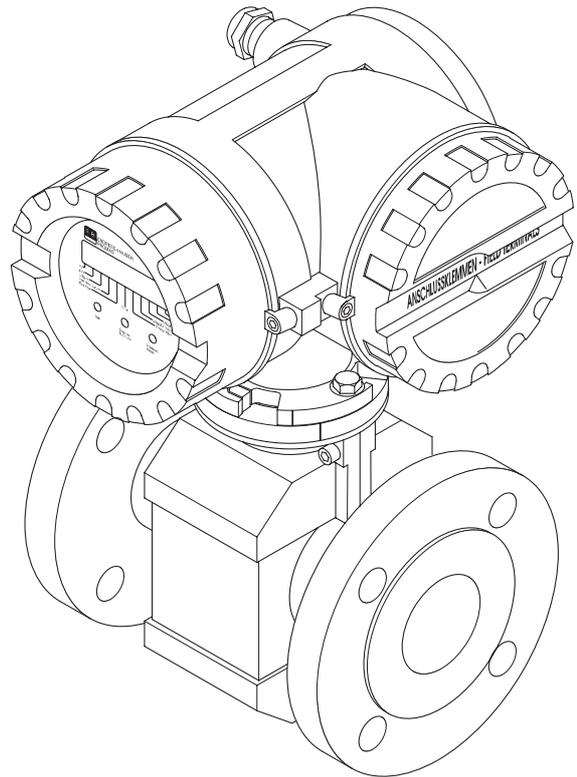
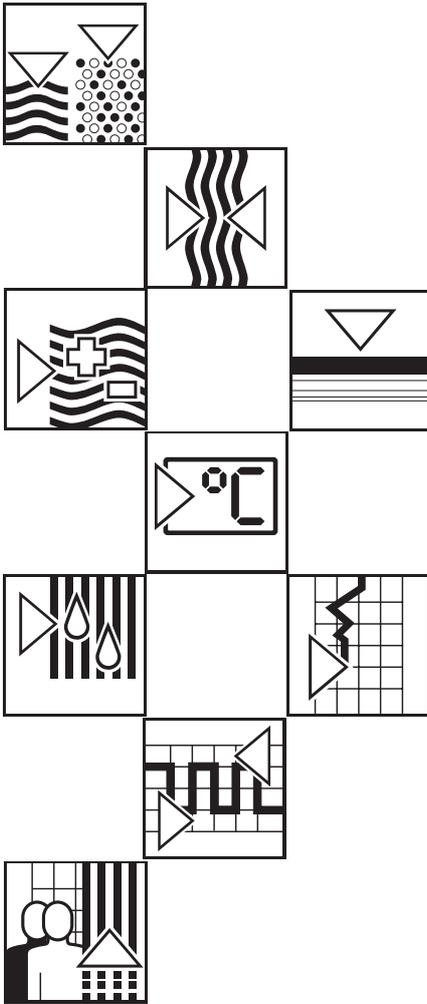


BA 019D/06/d/03.96
Nr. 50072948

gültig ab Software-Version
V2.01.XX (Meßverstärker)

promag 31 Magnetisch-induktives Durchfluß-Meßsystem

Betriebsanleitung



Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



Allgemeine Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Meßgerät Promag 31 darf nur für die Durchflußmessung von leitfähigen Flüssigkeiten verwendet werden.
- Das Meßgerät Promag 31 ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften (EN 61010 «Sicherheitsbestimmungen für elektronische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte»). Wenn es unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können jedoch Gefahren von ihm ausgehen.

Achten Sie deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Hinweise mit diesen Piktogrammen:



Warnung!



Achtung!



Hinweis!

- Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht. Umbauten und Veränderungen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies in dieser Betriebsanleitung ausdrücklich zugelassen wird.

Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienpersonal

- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muß diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind zu befolgen.
- Bei speziellen Meßmedien, inkl. Medien für die Reinigung, ist E+H gerne behilflich, die Materialbeständigkeit mediumsberührender Teile abzuklären.
- Sorgen Sie dafür, daß das Meßsystem gemäß den elektrischen Anschlußplänen korrekt angeschlossen ist. Erden Sie das Durchflußmeßsystem. Beim Entfernen der Gehäusedeckel ist der Berührungsschutz aufgehoben (Stromschlaggefahr).

Reparaturen, Gefahrenstoffe

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie das Durchflußmeßgerät Promag 31 zur Reparatur an Endress+Hauser einsenden:

- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine Notiz bei mit der Beschreibung des Fehlers, der Anwendung sowie der chemisch-physikalischen Eigenschaften des Meßmediums.
- Entfernen Sie alle anhaftenden Mediumsreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Mediumsreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn das Medium gesundheitsgefährdend ist, z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw.
- Wir müssen Sie bitten, von einer Rücksendung abzusehen, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen (z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe).

Technischer Fortschritt

Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle Auskunft.

Inhaltsverzeichnis

| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| Allgemeine Sicherheitshinweise | 2 | 6. Technische Daten | 49 |
| 1. Systembeschreibung | 5 | 6.1 Abmessungen und Gewichte | 49 |
| 1.1 Einsatzbereiche | 5 | 6.2 Technische Daten: Meßaufnehmer | 53 |
| 1.2 Meßprinzip | 5 | 6.4 Nennweite und zugelassene Zählergrößen | 59 |
| 1.3 Das Promag 31-Meßsystem | 6 | 6.5 Fehlergrenzen | 60 |
| 1.4 Kurzbeschreibung und Aufbau des Meßsystems | 7 | 7. Zulassungen | 61 |
| 2. Montage und Installation | 11 | Stichwortverzeichnis | 63 |
| 2.1 Allgemeine Hinweise | 11 | | |
| 2.2 Transporthinweise für Promag ab DN 350/14" | 12 | | |
| 2.3 Einbauhinweise | 14 | | |
| 2.4 Montage des Meßaufnehmers | 17 | | |
| 2.5 Drehen des Meßumformergehäuses und Vorort-Anzeige (Kompakt-Version) | 20 | | |
| 2.6 Montage des Meßumformers (Getrennt-Version) | 21 | | |
| 2.7 Potentialausgleich | 22 | | |
| 2.8 Erdung in elektrisch stark gestörter Umgebung | 23 | | |
| 3. Elektrischer Anschluß | 25 | | |
| 3.1 Allgemeine Hinweise | 25 | | |
| 3.2 Anschluß des Meßumformers | 25 | | |
| 3.3 Anschluß der Getrennt-Version | 26 | | |
| 3.4 Anschlußpläne | 27 | | |
| 3.5 Kabelspezifikationen | 29 | | |
| 4. Bedienung und Inbetriebnahme | 31 | | |
| 4.1 Gerätefunktionen und Werkseinstellungen | 31 | | |
| 4.2 Einstellen von Gerätefunktionen mittels Miniatur-Schalter | 35 | | |
| 4.3 Vorort-Anzeige Promag 31 | 40 | | |
| 4.4 Inbetriebnahme | 42 | | |
| 5. Fehlersuche und Störungs- beseitigung | 43 | | |
| 5.1 Verhalten der Meßeinrichtungen bei Störung oder Alarm | 43 | | |
| 5.2 Fehlersuchanleitung und Störungs- beseitigung | 44 | | |
| 5.3 Austausch der Meßumformerelektronik | 45 | | |
| 5.4 Austausch der Gerätesicherung | 47 | | |
| 5.5 Reparaturen | 47 | | |

1. Systembeschreibung

1.1 Einsatzbereiche

Zur genauen Abrechnung verbrauchter Energie in den Heiz- und Kühlkreisläufen verfahrenstechnischer Anlagen und Fernwärmenetzen werden Wärmehähler eingesetzt.

Zu den Teilgeräten eines Wärmehählers gehört der hydraulische Geber Promag 31. Er erfahrt die Durchflußmenge des Wärme- bzw. Kälteträgers. Aus diesem Meßwert und der Temperaturdifferenz aus Vor- und Rücklauf bestimmt das Rechenwerk die verbrauchte thermische Energie. Mit Promag 31 können alle Wärme- bzw. Kälteträger mit einer Mindestleitfähigkeit von 5 µs/cm gemessen werden.

Die Hauptanwendungsbereiche sind:

- Heizkostenabrechnung in zentral beheizten Siedlungen und Wohnbauten
- Übergabestationen von Fernwärmenetzen
- Wirkungsgradbestimmung und Überwachung von Energie-Umwandlungsprozessen
- Steuerung und Regelung von Kältemaschinen

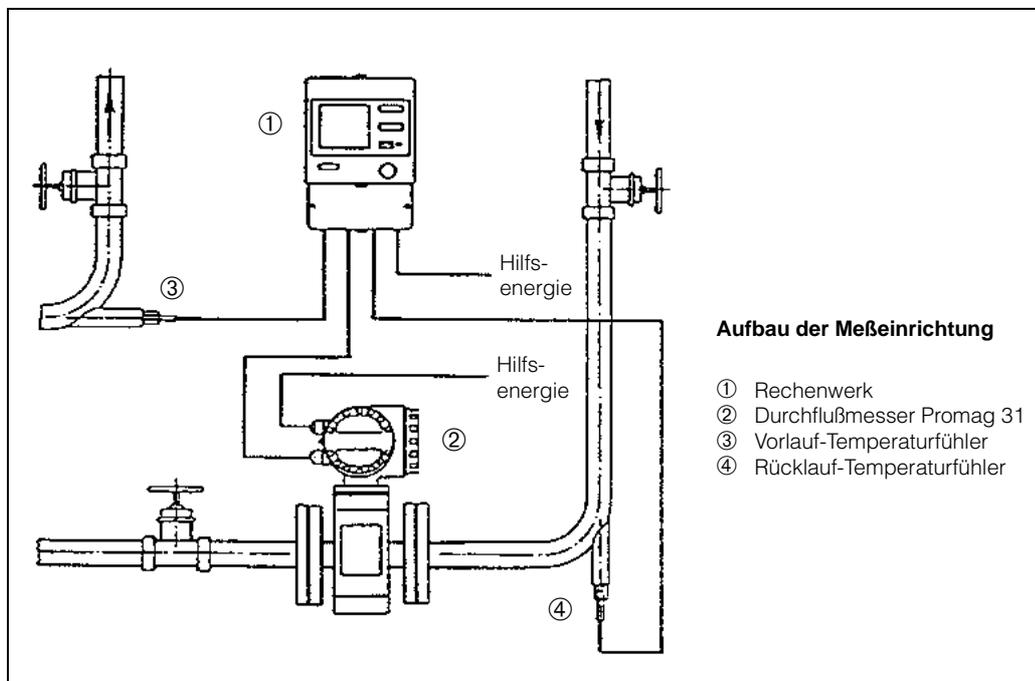


Abb. 1

1.2 Meßprinzip

$$U_e = B \cdot L \cdot v$$

$$Q = v \cdot A$$

U_e = induzierte Spannung

B = magnetische Induktion (Magnetfeld)

L = Elektrodenabstand

v = Durchflußgeschwindigkeit

Q = Volumendurchfluß

A = Rohrquerschnitt

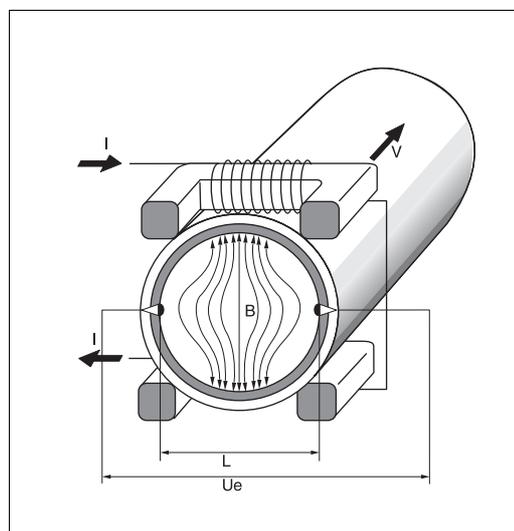


Abb. 2

Gemäß dem Faraday'schen 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.

1.3 Das Promag 31-Meßsystem

Das Promag-Meßsystem ist mechanisch und elektrisch vollständig modular aufgebaut. Eine Erweiterung der Meßeinrichtung ist durch den Austausch von Elektronikplatinen jederzeit möglich. Die Meßstelle kann so optimal aus- und aufgerüstet werden.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über das gesamte Promag 31-Meßsystem.

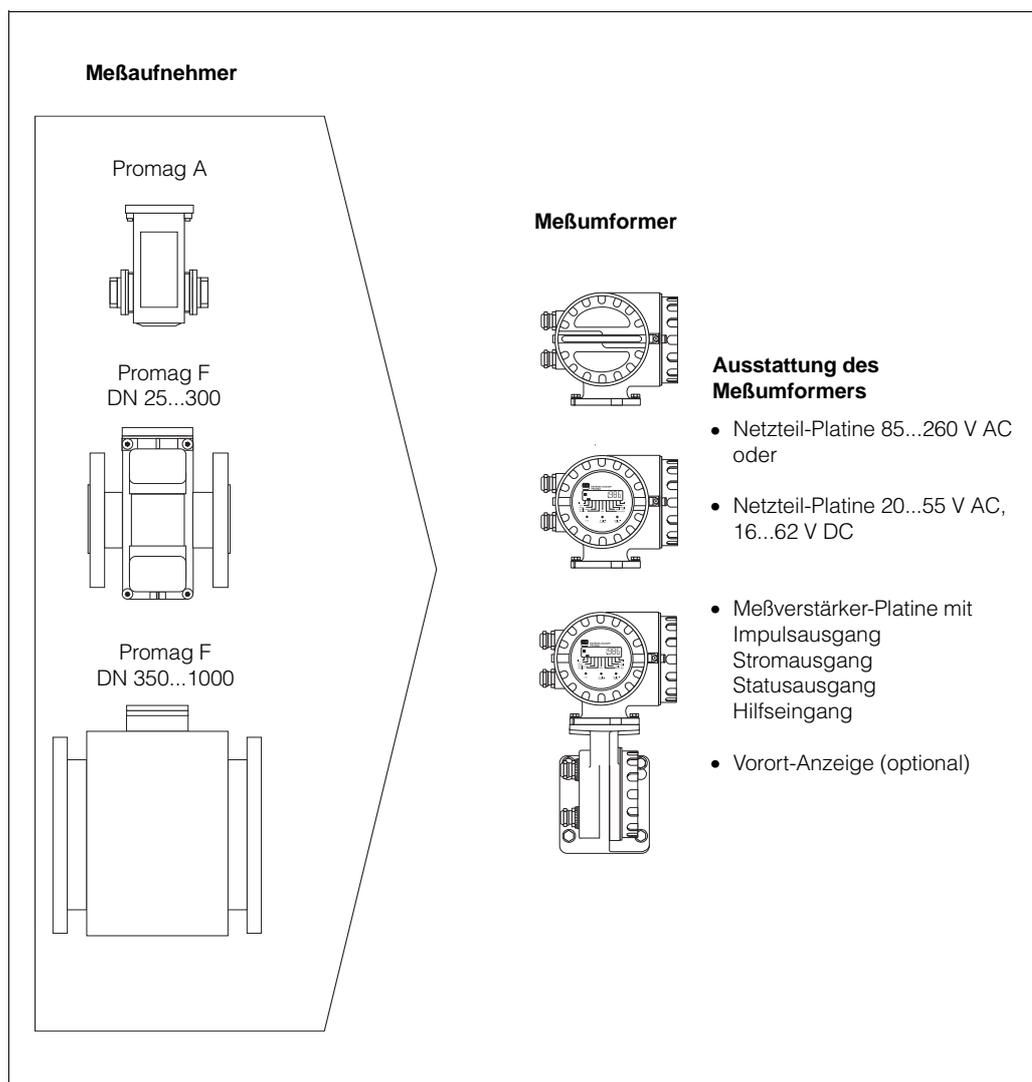


Abb. 3

1.4 Kurzbeschreibung und Aufbau des Meßsystems

Kurzbeschreibung

Die Meßeinrichtung besteht aus:

- Meßumformer Promag 31 und
- Meßaufnehmer Promag A oder F

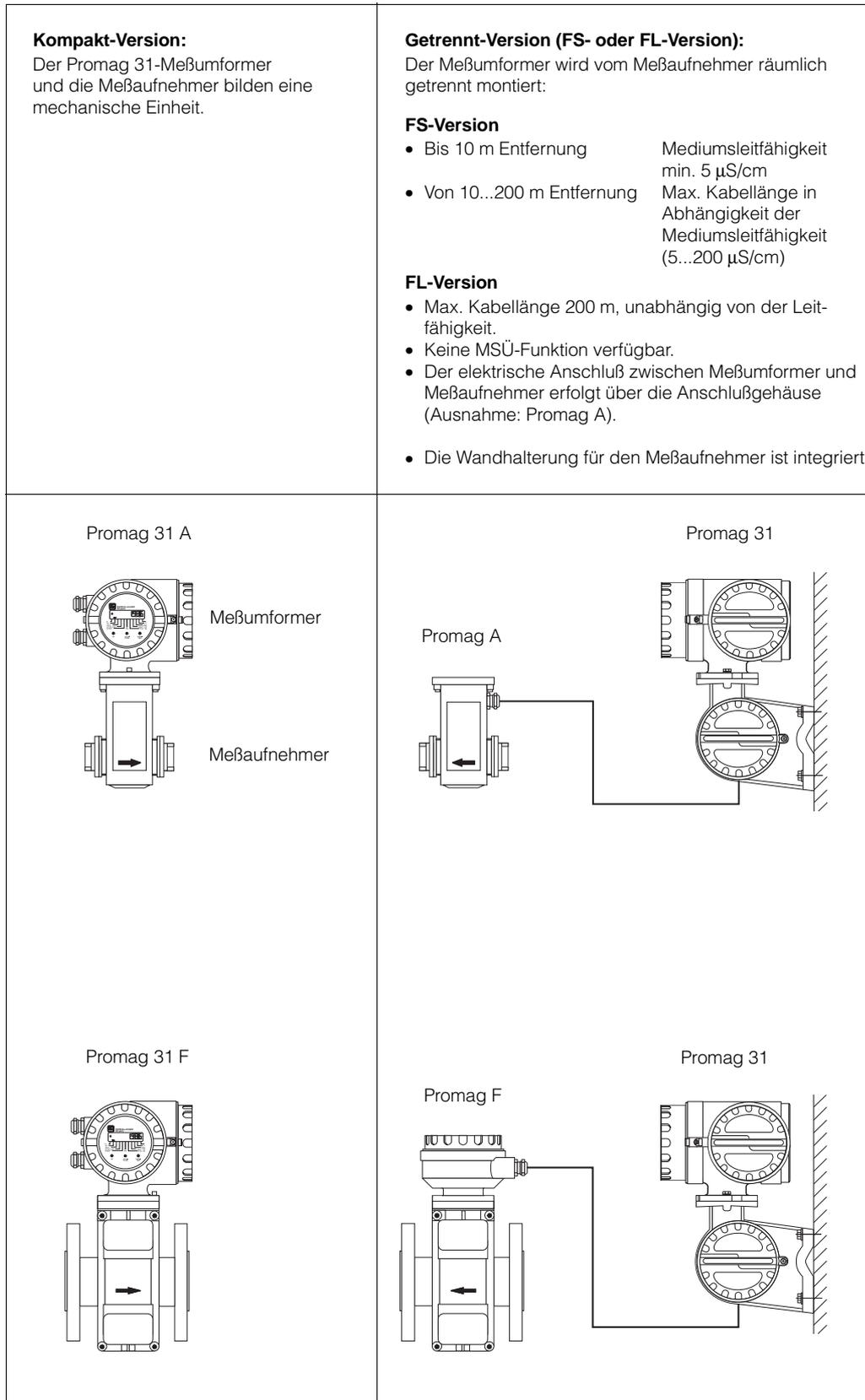


Abb. 4

Aufbau der Meßeinrichtung (am Beispiel von Promag 31 F)

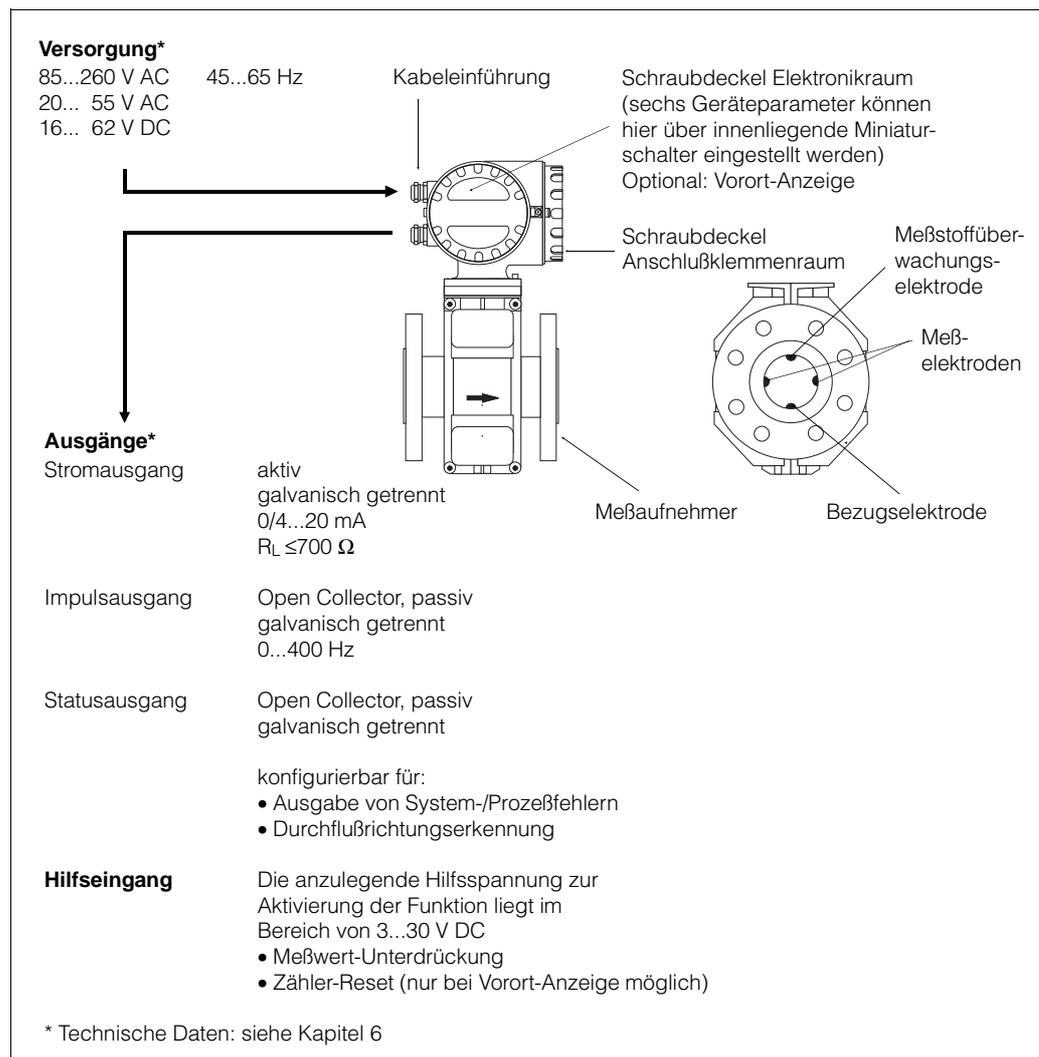


Abb. 5

Bedienung

Im Gehäuseinnern des Meßumformers befinden sich Miniaturschalter, mit denen insgesamt sechs Geräteparameter eingestellt werden können (siehe Kapitel 4).

- Strombereich 0/4...20 mA
- Endwertskalierung (Volumen/Zeit), 8 Stufen
- Impulswertigkeit in dekadischen Schritten (Volumen), 8 Stufen
- Maßeinheiten
- Funktion des Statusausgangs:
Ausgabe von System-/Prozeßfehlern
Durchflußrichtungserkennung
- Schleichmengen-Unterdrückung (Ein/Aus)

Vorort-Anzeige

Mit Hilfe der Promag 31-Vorort-Anzeige können wichtige Kenngrößen direkt an der Meßstelle abgelesen und kontrolliert werden:

- Durchflußmenge und/oder Totalisatorwert
- Maßeinheit (SI-/US-Einheiten)
- Prozeßbedingungen (z. B. Schleichmenge, Teilrohrfüllung)
- Fehlermeldungen

Über drei Bedientasten ist es zudem möglich, verschiedene Funktionen gezielt anzuwählen und zu aktivieren. Die Bedienung der Tasten erfolgt durch Drücken mit Hilfe eines dünnen Stiftes (ein Schaltvorgang dauert ca. 0,5...0,8 s.)

Meßdynamik/Genauigkeitsklasse

Der Promag 31 ist als eichfähiger hydraulischer Geber für die thermische Energiemessung nach der internationalen Empfehlung für Wärmezähler (OIML R75) und für Warmwasserzähler (OIML R72) in der Schweiz geprüft und erfüllt deren meßtechnische Anforderungen.

Er ist als Teilgerät eines Wärmezählers für die Genauigkeitsklasse 4, gemäß OIML R75 (+/-3% für hydraulische Geber), mit einer Meßdynamik $Q_i : Q_s = 1 : 100$ ($Q_i \sim Q_{min}$; $Q_s \sim Q_{max}$) zugelassen. Das entspricht Mediumsgeschwindigkeiten von 100 mm/s bis 10 m/s mit der spezifizierten Meßgenauigkeit.

Datenspeicher (DAT)

Der DAT ist ein auswechselbarer Datenspeicher-Baustein. In ihm sind sämtliche Kenndaten des Meßaufnehmers abgespeichert wie Kalibriergrößen, Nennweite, Abtastrate, Ausführungsvariante, Seriennummer. Nach einem Austausch des Meßumformers wird der bisherige DAT-Baustein in den neuen Meßumformer eingesetzt. Beim Starten des Meßsystems arbeitet die Meßstelle mit den im DAT abgespeicherten Kenngrößen weiter. Damit bietet das DAT-Konzept maximale Sicherheit und höchsten Komfort beim Austausch von Gerätekomponenten.

Betriebssicherheit

Eine umfangreiche Selbstüberwachung des Meßsystems sorgt für größte Betriebssicherheit. Auftretende Fehlermeldungen werden am konfigurierbaren Statusausgang ausgegeben:

- Versorgungsausfall
- Prozeßfehler
- Systemfehler:
 - Spulenstrom-Fehler
 - Verstärker-Fehler
 - DAT-Fehler
 - EEPROM-Fehler
 - ROM-Fehler
 - RAM-Fehler

Bei einem Versorgungsausfall sind alle Daten des Meßsystems sicher (ohne Stützbatterie) im EEPROM gespeichert.

Das Promag 31-Meßsystem erfüllt zudem die allgemeinen Störfestigkeitsanforderungen (EMV) EN 50081 Teil 1 und 2, EN 50082 Teil 1 und 2 und die NAMUR-Empfehlungen.

Die Schutzart (EN 60529) für Meßumformer und Aufnehmer ist standardmäßig IP 67 (Getrennt- oder Kompakt-Ausführung). Optional ist der Aufnehmer auch in IP 68 lieferbar.

2. Montage und Installation

Achtung!

Die in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise bezüglich

- Schutzart
- Temperaturbereiche
- Einbau

sind konsequent zu beachten, um einen sicheren Meßbetrieb zu gewährleisten.



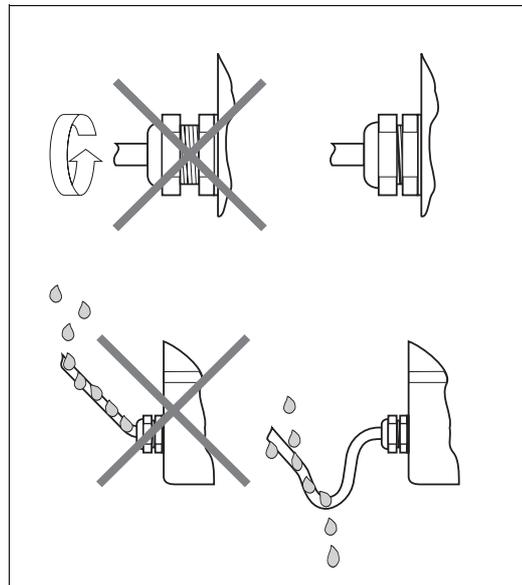
Achtung!

2.1 Allgemeine Hinweise

Schutzart IP 67 (EN 60529)

Die Geräte erfüllen alle IP 67-Anforderungen. Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Service-Fall die Schutzart IP 67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut eingelegt werden. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluß verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen (siehe Kapitel 6.3).
- Kabeleinführung fest anziehen (Abb. 6).
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen. Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen (Abb. 6).
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.



Achtung!

Achtung!

Die Schrauben der Promag-Meßaufnehmergehäuse dürfen nicht gelöst werden, da sonst die von E+H garantierte Schutzart erlischt.

Abb. 6

Hinweis!

Die Meßaufnehmer Promag A und F sind optional auch in der Schutzart IP 68 erhältlich (dauernd unter Wasser bis 3 m Tiefe). Der Meßumformer (IP 67) wird in diesem Fall getrennt vom Meßaufnehmer montiert!



Hinweis!

Temperaturbereiche

Die maximal zulässigen Umgebungs- und Mediumtemperaturen sind unbedingt einzuhalten (siehe Kapitel 6 „Technische Daten“)!

Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen.

2.2 Transporthinweise für Promag ab DN 350/14"

Transport zur Meßstelle

Für den Transport zur Meßstelle ist die Rohrauskleidung auf den Flanschen durch Schutzscheiben gegen Beschädigung abgedeckt. Diese sind für den Einbau zu entfernen. Die Geräte sind in dem mitgelieferten Behältnis zu transportieren.

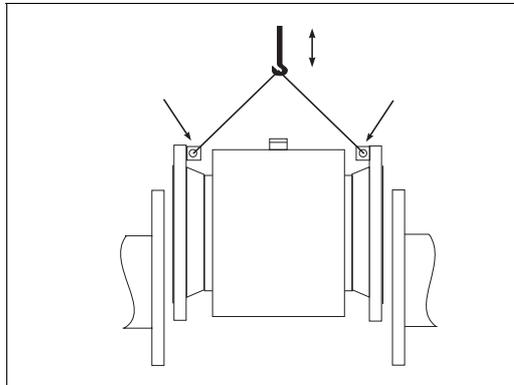


Abb. 7

Zum Anheben und Einsetzen des Meßaufnehmers in die Rohrleitung sind die am Flansch angebrachten Hebeösen zu verwenden!

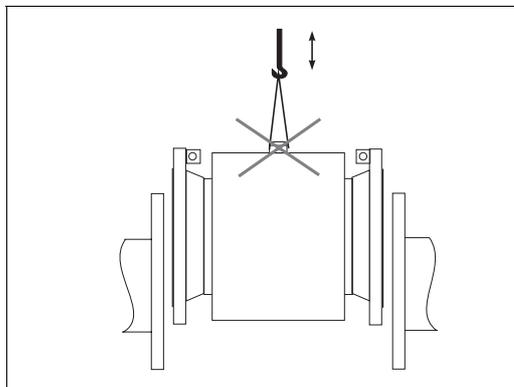


Abb. 8

Die Meßaufnehmer dürfen nicht am Anschlußgehäuse angehoben werden!

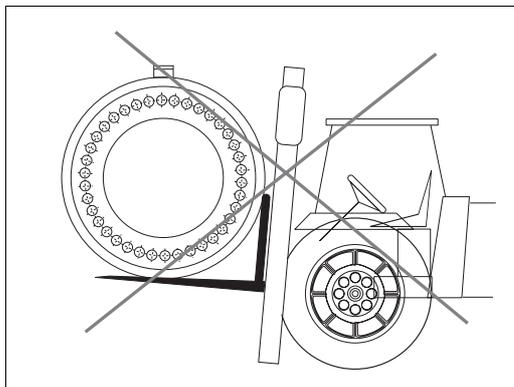


Abb. 9

Der Meßaufnehmer darf nicht mit einem Gabelstapler am Mantelblech angehoben werden! Das Mantelblech wird dabei eingedrückt und die innenliegenden Magnetspulen beschädigt.

Fundament für den Meßaufnehmer

Der Meßaufnehmer ist auf einem ausreichend tragfähigen Fundament aufzustellen.

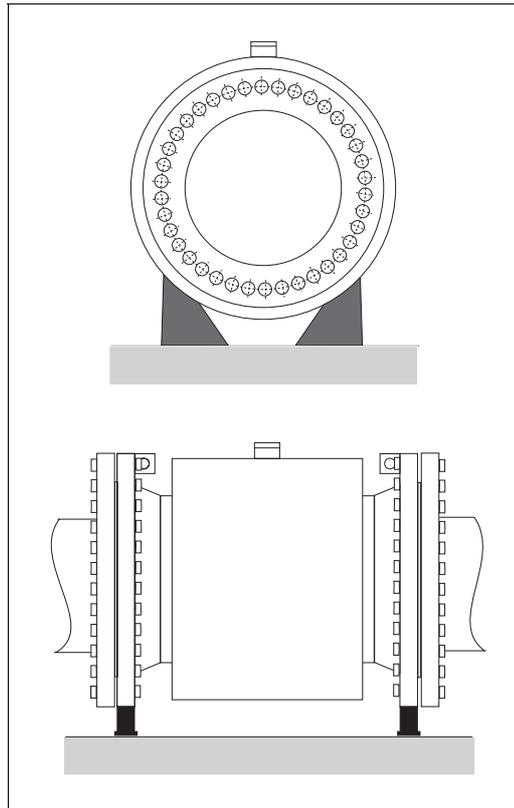
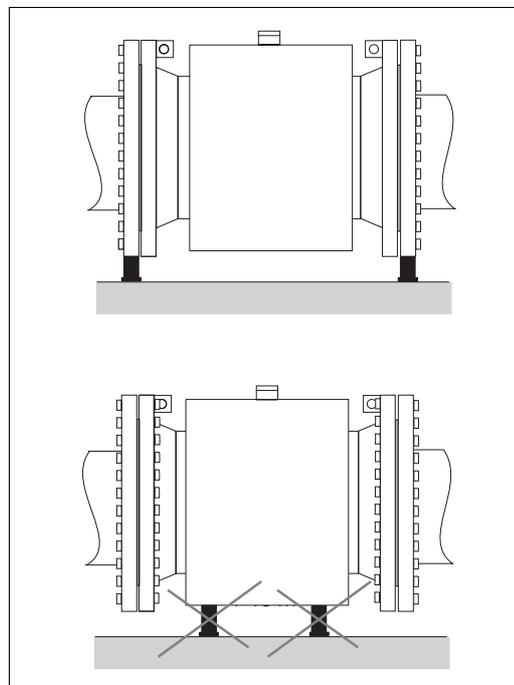


Abb. 10



Hinweis!

Den Meßaufnehmer nicht im am Mantelblech abstützen!
Das Blech wird eingedrückt und die im Innern liegenden Magnetspulen beschädigt.



Hinweis!

Abb. 11

2.3 Einbauhinweise

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

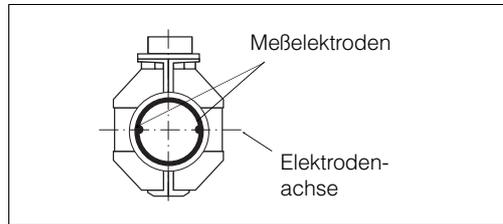


Abb. 12

Elektrodenachse

Die Lage der Elektrodenachse gegenüber dem Meßumformer Promag 31 ist für die Meßaufnehmer Promag A und Promag F identisch.

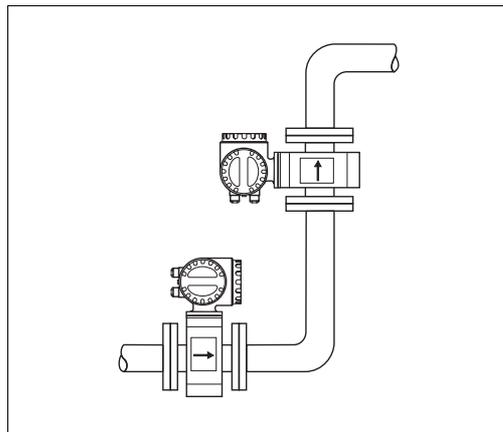
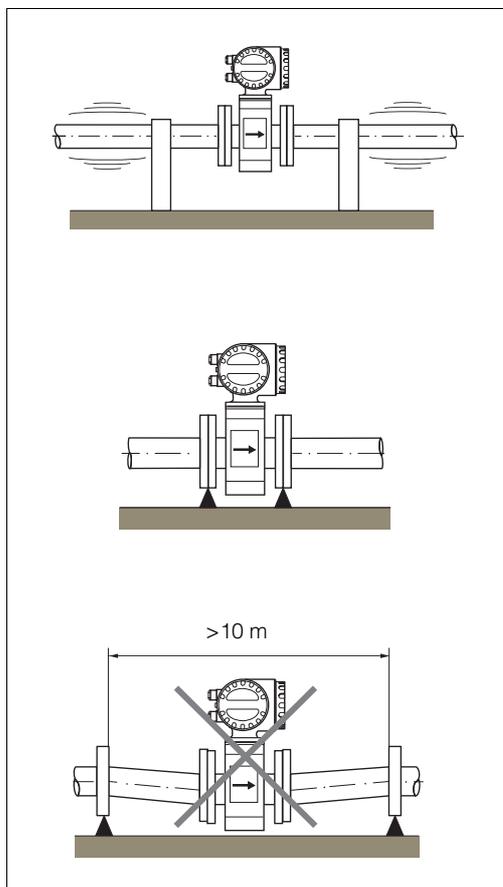


Abb. 13

Einbaulage (beliebig)

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



Achtung!

Vibrationen

Rohrleitung vor und nach dem Meßaufnehmer fixieren.

Achtung!

Bei zu starken Vibrationen ist eine getrennte Montage von Meßaufnehmer und Meßumformer notwendig (siehe Kapitel 2.6).

Bei freien Rohrleitungen mit über 10 m Länge, empfehlen wir eine mechanische Abstützung.

Abb. 14

Ein- und Auslaufstrecken

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

- Einlaufstrecke: > 3...5 x DN
- Auslaufstrecke: > 2 x DN

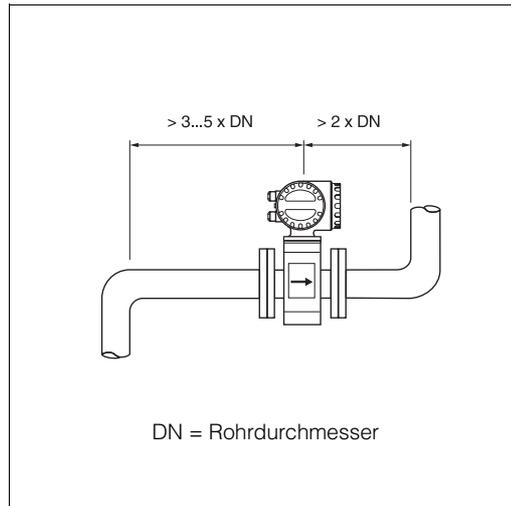


Abb. 15

Einbauort

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

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

Vorzugsweise ist Promag 31 im kühleren Rücklauf bei einer Wärmemengenmessung (siehe Seite 5) bzw. Vorlauf bei einer Kältemessung einzubauen.

Promag 31 sollte zwischen zwei Absperrorganen eingebaut werden (siehe Installationsschema Seite 5).

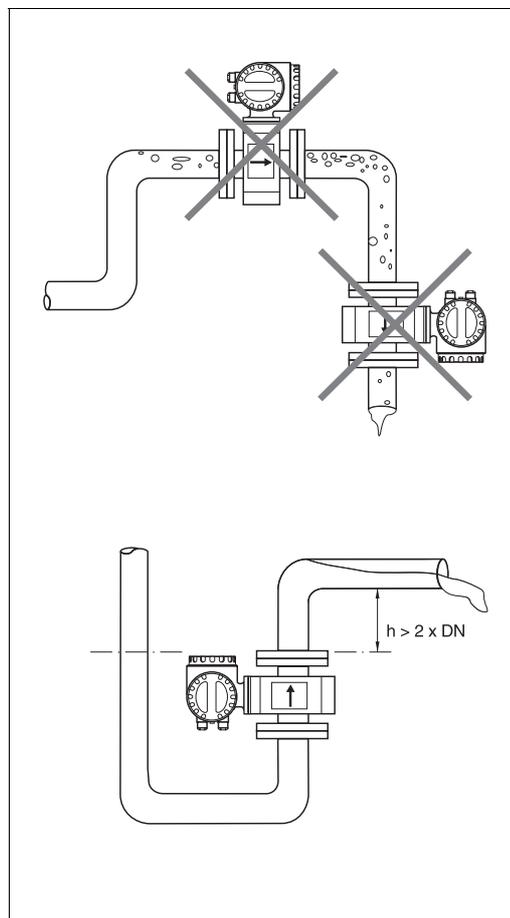


Abb. 16

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.

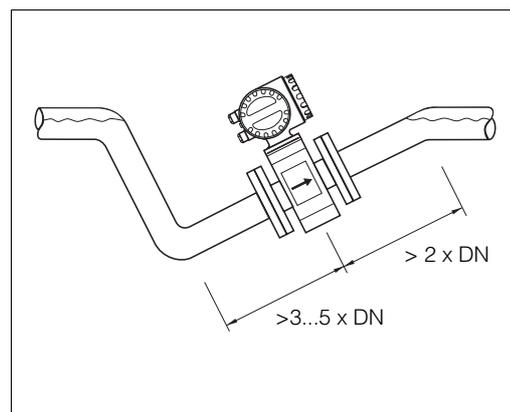


Abb. 17



Hinweis!

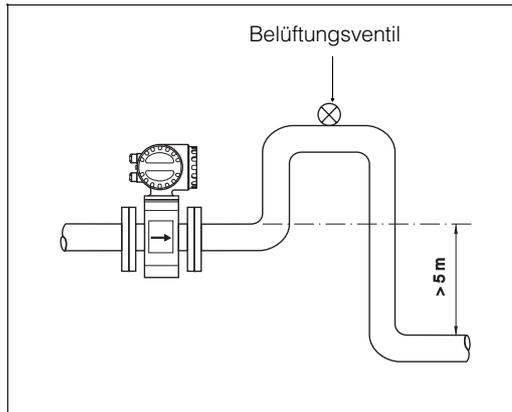


Abb. 18

Falleitung

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

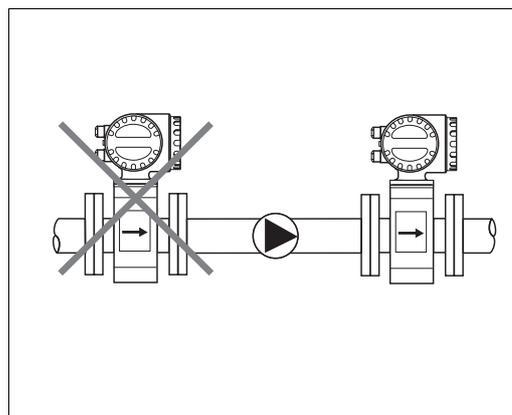
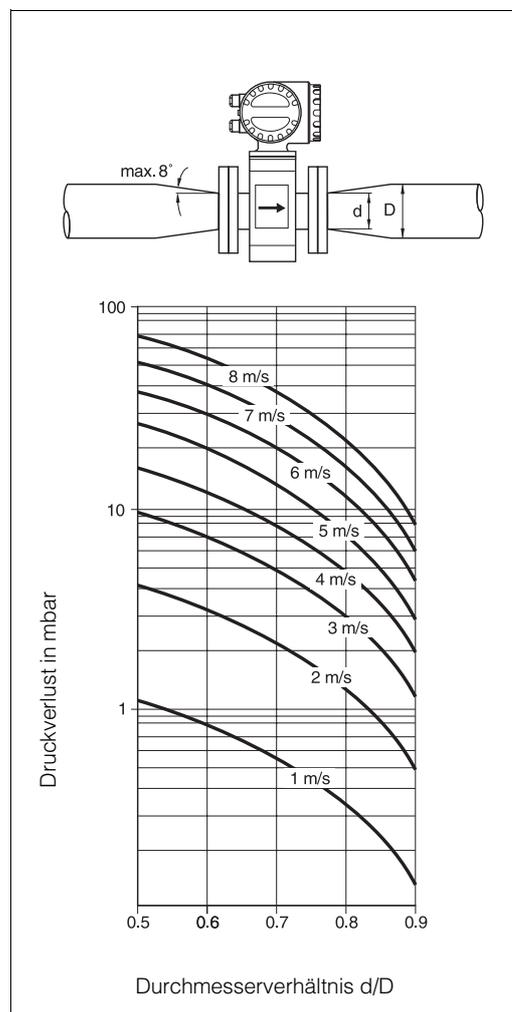


Abb. 19

Einbau von Pumpen

Meßaufnehmer nicht auf der ansaugenden Seite von Pumpen einbauen. Unterdruckgefahr! Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Meßrohrauskleidung finden Sie in Kapitel 6.2.



Hinweis!

Abb. 20

Anpassungsstücke

Der Meßaufnehmer kann mit Hilfe entsprechender Anpassungsstücke (Konfusoren 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.

2.4 Montage des Meßaufnehmers

Montage Promag 31 A

Einbaulänge und Abmessungen

Siehe Kapitel 6.1 „Abmessungen und Gewichte“.

Montage

Die Einlegeile werden

- mittels einer Überwurfmutter auf den 1"-Gewindestutzen aufgeschraubt.
- direkt auf den 1"-Gewindestutzen aufgeschraubt.
- anstelle des 1"-Gewindestutzens montiert.

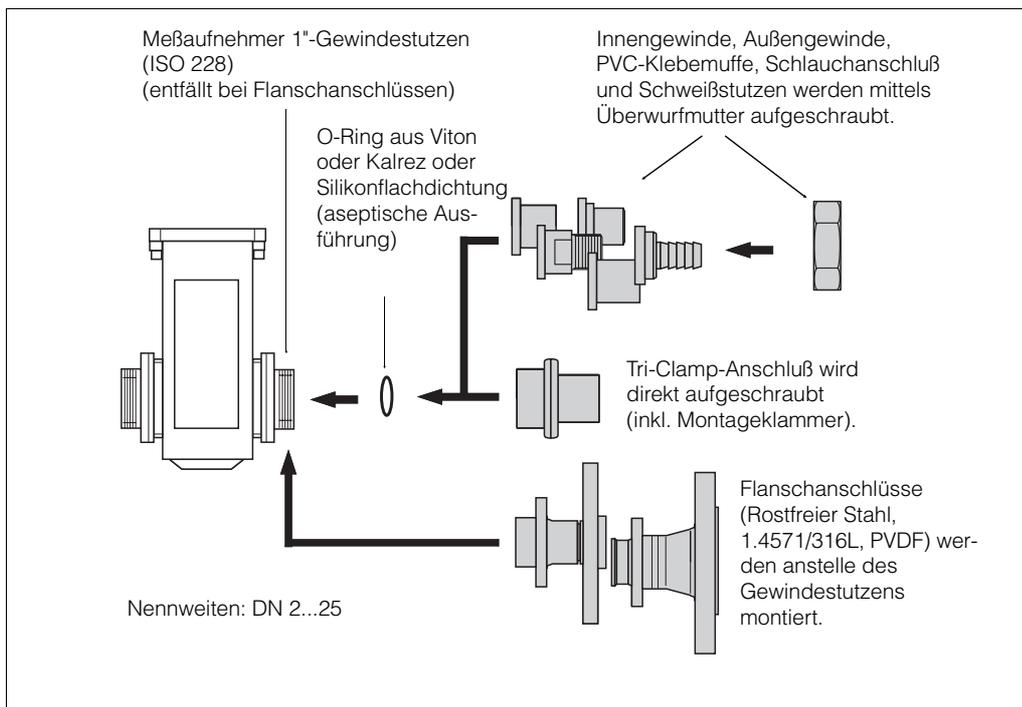


Abb. 21

Schrauben-Anziehdrehmomente und Dichtungen

Beim Aufschrauben der Einlegeile wird der O-Ring oder die Flachdichtung vollständig in die Dichtungsnut des Gewindestutzens eingepreßt. Die Überwurfmutter erfährt einen festen Anschlag.

Montage Promag 31 F

Einbaulängen und Abmessungen

Siehe Kapitel 6.1 „Abmessungen“

Montage

Der Meßaufnehmer wird zwischen die Flansche der Rohrleitung montiert (Abb. 22). Da die Meßrohrauskleidung über die Meßaufnehmerflansche gezogen ist, übernimmt sie gleichzeitig die Dichtungsfunktion.



Achtung!

Achtung!

Das Teflon (PTFE)-ausgekleidete Meßrohr des Promag F ist zum Schutz der über die Flansche gebördelten Auskleidung mit Schutzscheiben versehen. Diese dürfen erst unmittelbar vor der Montage des Meßaufnehmers entfernt werden. Dabei ist darauf zu achten, daß die Auskleidung am Flansch nicht verletzt oder entfernt wird (im Lager müssen die Schutzscheiben montiert bleiben).

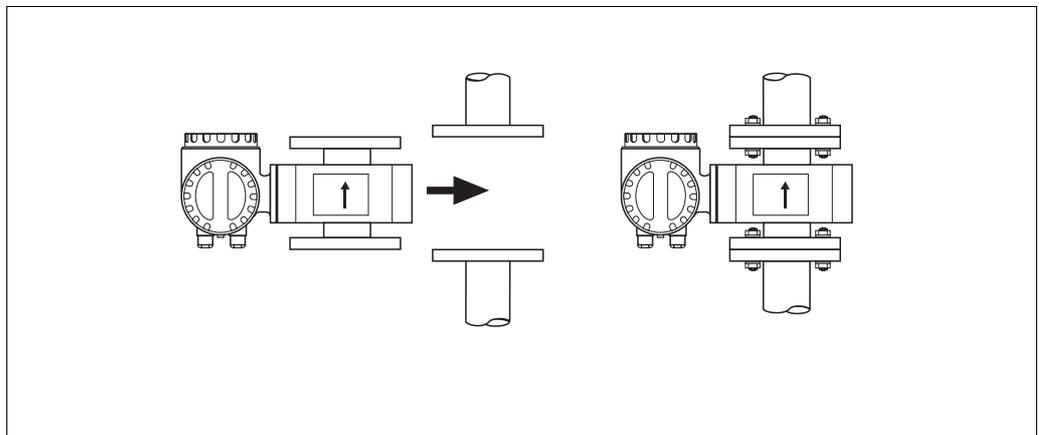


Abb. 22

| DN [mm] | PN [mm] | Schrauben | Max. Anziehdrehmoment [Nm] | |
|------------|------------|-----------|----------------------------|---------------|
| | | | Hartgummi | Teflon (PTFE) |
| 25 | 40 | 4 x M 12 | 25 | 33 |
| 32 | | 4 x M 16 | 40 | 53 |
| 40 | | 4 x M 16 | 50 | 67 |
| 50 | | 4 x M 16 | 64 | 84 |
| 65 | 16 | 4 x M 16 | 87 | 114 |
| 80 | | 8 x M 16 | 53 | 70 |
| 100 | | 8 x M 16 | 65 | 85 |
| 125 | | 8 x M 16 | 80 | 103 |
| 150 | | 8 x M 20 | 110 | 140 |
| 200 | | 8 x M 20 | 108 | 137 |
| 250 | 10 | 12 x M 20 | 104 | 139 |
| 300 | | 12 x M 20 | 119 | 159 |
| 350 | 10/16 | 16 x M 20 | 141/193 | 188/258 |
| 400 | | 16 x M 24 | 191/245 | 255/326 |
| 450 | | 20 x M 24 | 170/251 | 227/335 |
| 500 | | 20 x M 24 | 197/347 | 262/463 |
| 600 | | 20 x M 27 | 261/529 | 348/706 |
| 700 | | 24 x M 27 | 312/355 | - |
| 800 | | 24 x M 30 | 417/471 | - |
| 900 | | 28 x M 30 | 399/451 | - |
| 1000 | | 28 x M 33 | 513/644 | - |

Schrauben-Anziehdrehmomente

- Die aufgeführten Anziehdrehmomente gelten für geschmierte Gewinde.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche.

Dichtungen

- Bei Teflon (PTFE)-Auskleidung kann auf die Flanschdichtung verzichtet werden.
- Dichtung nach DIN 2690 verwenden.



Achtung!

Achtung!

Keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen (z.B. Graphit) verwenden! Auf der Innenseite des Meßrohres könnte sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Meßsignal kurzschließen.

Wechselmeßelectroden

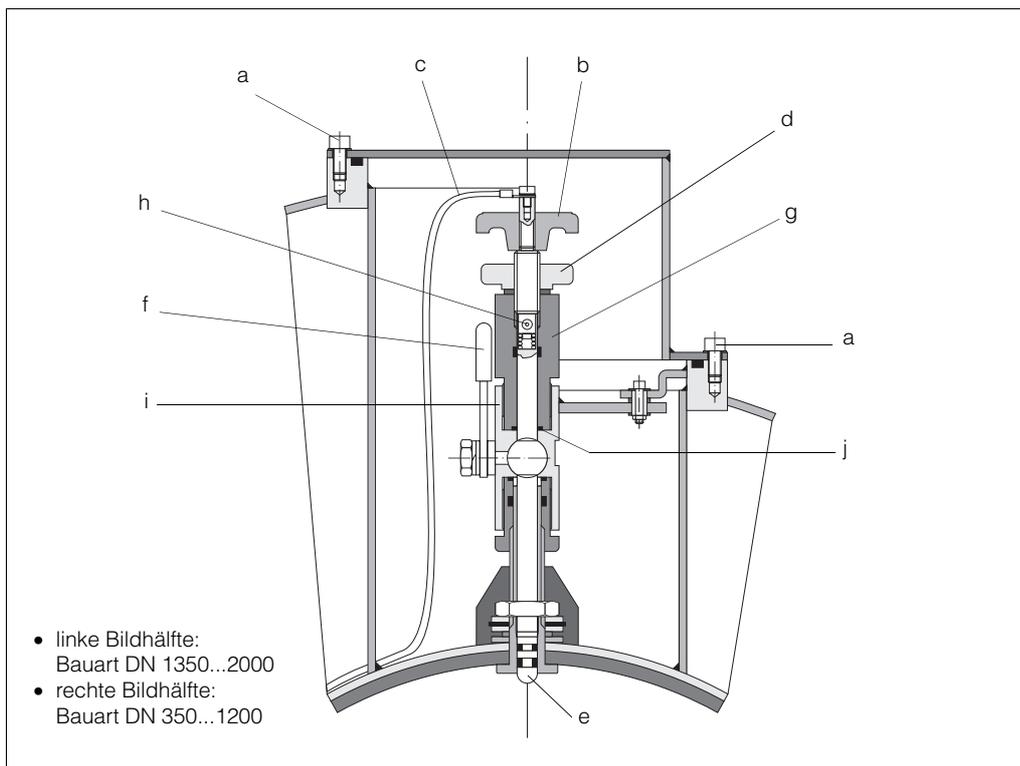


Abb. 23

Der Meßaufnehmer Promag F ist von DN 350...2000 optional mit Wechselmeßelectroden erhältlich. Diese Konstruktion ermöglicht es, die Meßelectroden unter Prozeßbedingungen zu reinigen bzw. auszutauschen. Beim Wechseln einer Elektrode ist wie folgt zu verfahren:

Ausbau der Elektrode:

1. Inbusschrauben (a) der Verschlusskappe/Deckel lösen.
2. Das auf dem Drehgriff (b) befestigte Elektrodenkabel (c) abschrauben.
3. Rändelmutter (d) von Hand lösen. Diese Rändelmutter dient als Kontermutter.
4. Elektrode (e) mittels Drehgriff (b) herausschrauben. Diese kann nun bis zu einem definierten Anschlag aus der Halterung (g) gezogen werden.

Warnung!

Unter Prozeßbedingungen kann die Elektrode bis zum Anschlag zurück-schnellen. Während des Lösens Gegendruck ausüben.



5. Absperrhahn (f) schließen, nachdem Sie die Elektrode bis zum Anschlag herausgezogen haben.

Warnung!

Absperrhahn danach nicht mehr öffnen, damit kein Medium austreten kann.



6. Jetzt können Sie die gesamte Elektrode mit dem Haltezyylinder (g) abschrauben.
7. Entfernen Sie den Bolzen (h) unterhalb des Drehgriffes.
8. Tauschen Sie die Elektrode gegen eine neue Elektrode aus.

Ersatzelectroden sind bei E+H als Set bestellbar.

Einbau der Elektrode:

1. Neue Elektrode (e) von unten durch den Haltezyylinder (g) schieben. Dichtungen an der Elektrodenspitze müssen montiert und sauber sein.
2. Drehgriff (b) und Elektrode mittels Bolzen (h) miteinander verbinden. Achten Sie darauf, daß die kleine Spiralfeder eingesetzt ist.
3. Ziehen Sie die Elektrode soweit zurück, daß die Elektrodenspitze nicht mehr aus dem Haltezyylinder (g) herausragt.
4. Haltezyylinder auf die Absperrvorrichtung (i) schrauben und von Hand fest anziehen.

Hinweis!

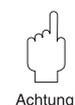
Dichtung (j) am Haltezyylinder muß eingesetzt und sauber sein.



5. Absperrhahn (f) öffnen und Elektrode mittels Drehgriff (b) in den Haltezyylinder schrauben. Ziehen Sie die Elektrode von Hand an.
6. Rändelmutter (d) auf den Haltezyylinder schrauben, um die Elektrode zu kontern.
7. Elektrodenkabel (c) mittels Inbusschraube auf dem Drehgriff befestigen.

Achtung!

Stellen Sie sicher, daß die Inbusschraube des Elektrodenkabels fest angezogen ist. Andernfalls ist ein sauberer elektrischer Kontakt nicht gewährleistet. Dies kann zu Meßfehlern führen.



2.5 Drehen des Meßumformergehäuses und Vorort-Anzeige (Kompakt-Version)

Bei der Kompakt-Version ist das Meßumformergehäuse als auch das Anzeigenfeld in 90°-Schritten drehbar. Dadurch kann das Gerät an unterschiedlichste Einbaulagen in der Rohrleitung angepaßt werden, d.h. ein komfortables Ablesen und Bedienen ist immer gewährleistet!



Hinweis!

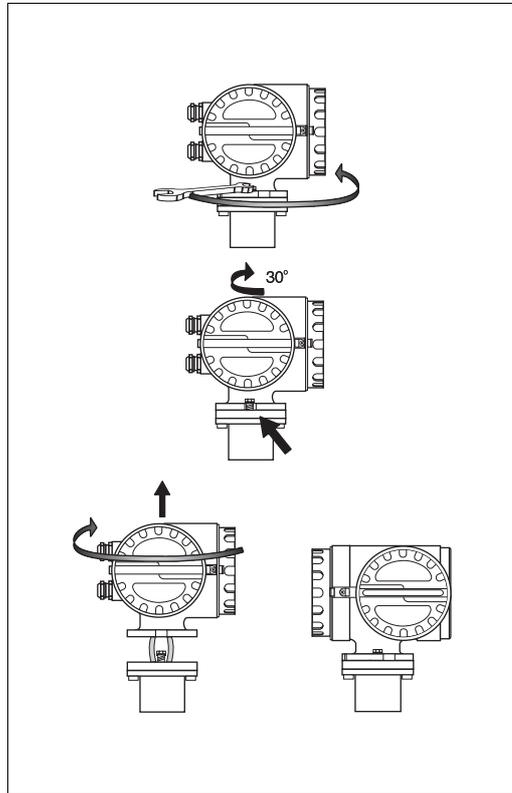


Abb. 24

Drehen des Meßumformergehäuses:

1. Lösen Sie die zwei Befestigungsschrauben des Meßumformer-Bajonettverschlusses (ca. zwei Umdrehungen).
2. Drehen Sie den Bajonettverschluß des Meßumformers bis zu den Schraubenschlitzen (ca. 1,5 cm).
3. Heben Sie das Meßumformergehäuse bis zum Anschlag an.

Hinweis!

Im Servicefall (und nur dann) kann das Meßumformergehäuse vom Meßaufnehmer getrennt werden. Dazu sind die entsprechenden Markierungskerben auf der Seite der Bajonettflansche zur Deckung zu bringen. Verbindungskabel nicht verletzen!

4. Meßumformergehäuse in die gewünschte Lage drehen. Bajonettverschluß einrasten und die zwei Schrauben wieder fest anziehen.



Warnung!

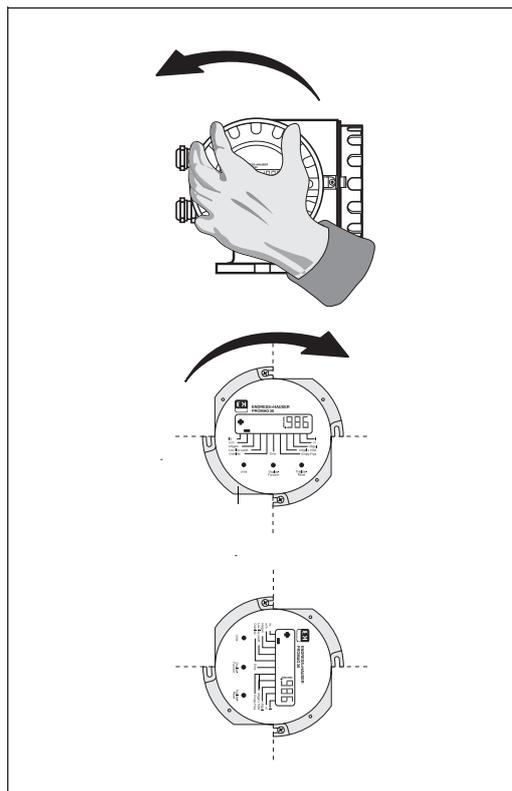


Abb. 25

Drehen der Vorort-Anzeige

1. **Warnung!** Stromschlag-Gefahr. Versorgungsspannung abschalten
2. Lösen Sie die Sicherheitskralle des Elektronikraum-Schraubendeckels. Innensechskantschraube mit einem 3-mm-Imbusschlüssel lösen.
3. Schrauben Sie den Elektronikraum-Deckel vom Meßumformergehäuse ab.
4. Lösen Sie die zwei Kreuzschlitzschrauben, mit denen das Anzeige-Modul befestigt ist.
5. Drehen Sie das Anzeige-Modul in die gewünschte Lage.
6. Befestigungsschrauben wieder gut anziehen.
7. Elektronikraum-Deckel wieder fest auf das Meßumformergehäuse schrauben.
8. Sicherungskralle montieren.

2.6 Montage des Meßumformers (Getrennt-Version)

Die getrennte Montage des Meßumformers vom Meßaufnehmer ist notwendig bei:

- Schlechter Zugänglichkeit
- Platzmangel
- Extremen Mediums- und Umgebungstemperaturen (Temperaturbereiche siehe Kapitel 6 „Technische Daten“)
- Starker Vibration (>2 g/2 h pro Tag; 10...100 Hz)

Achtung!

- Die zulässige Kabellänge L_{max} zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer wird bei einer Entfernung >10 m von der Leitfähigkeit des Meßmediums bestimmt (Abb. 26).
- Kabelführung fixieren oder in Panzerrohr verlegen. Bei kleiner Mediumsleitfähigkeit verursachen Kabelbewegungen größere Kapazitätsänderungen und damit eine Verfälschung der Meßsignale.
- Kabel nicht in die Nähe von elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen.
- Potentialausgleich zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer sicherstellen.
- Bitte beachten Sie beim Anschließen der Kabel die Vorgehensweise (s. Seite 25)



Kabellänge bei der Getrennt-Version (FS und FL)

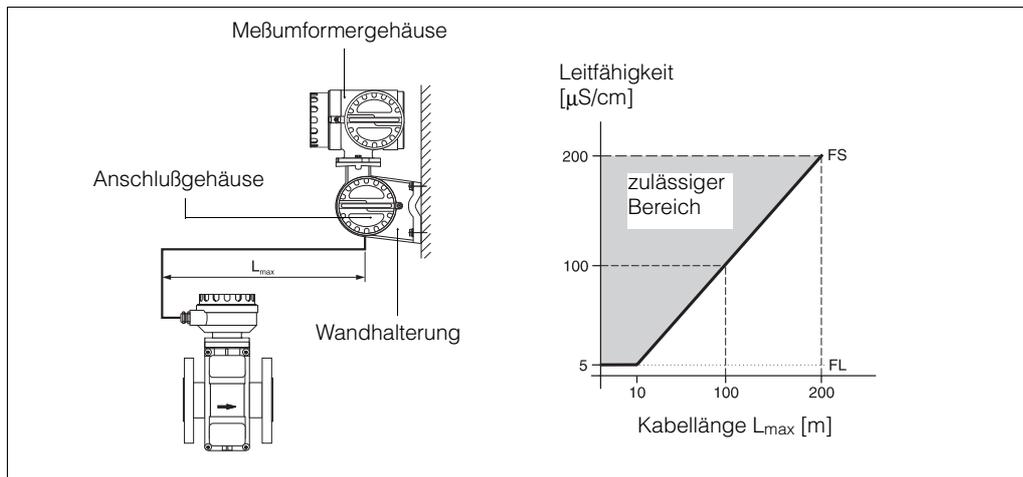


Abb. 26

Befestigung der Wandhalterung/Plombierung

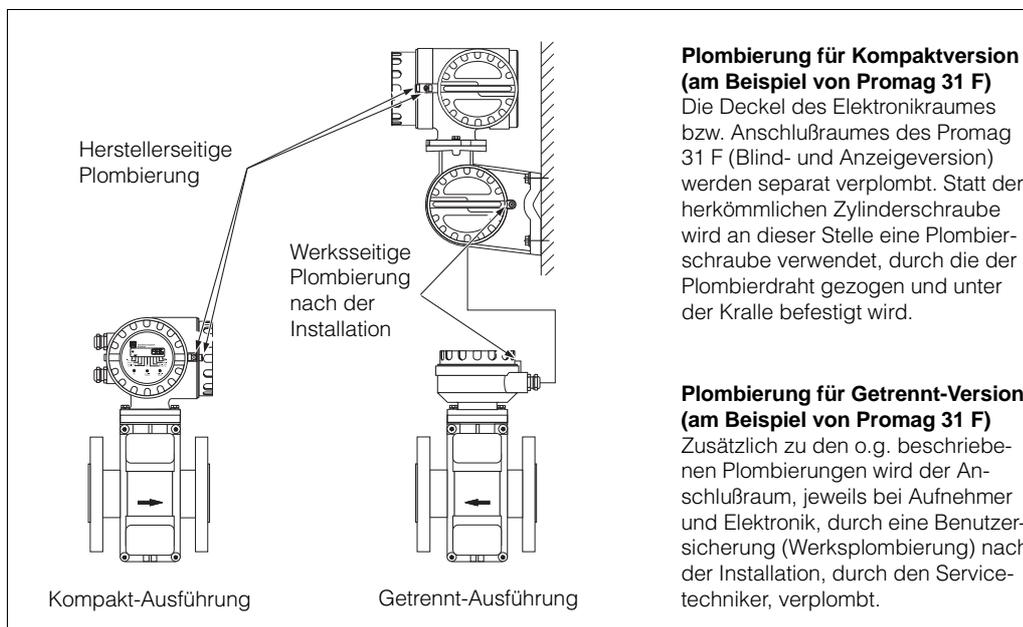


Abb. 27

2.7 Potentialausgleich

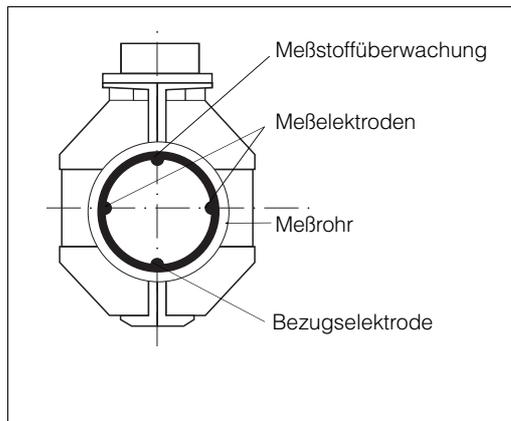


Abb. 28

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. Im Normalfall 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 Promag 31-Meßumformergerätes an

den Potentialausgleich anzuschließen. Bei der Getrennt-Version erfolgt dieser Anschluß über die Erdklemme des Meßumformer-Anschlußgehäuses. Der Meßaufnehmer Promag A ist immer mit einer Bezugselektrode ausgerüstet, beim Promag F ist sie optional. Abbildung 28 zeigt die Bezugselektrode beim Meßaufnehmer Promag F.

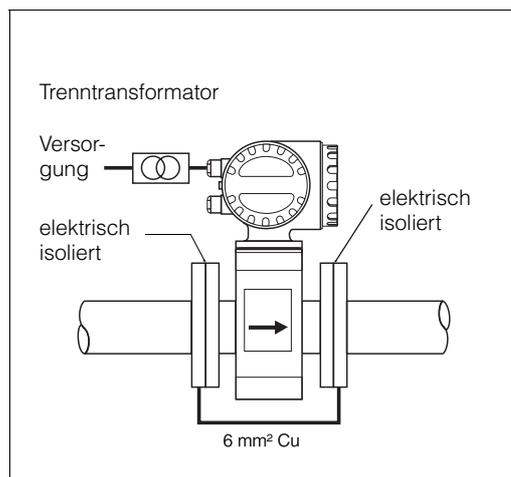


Abb. 29

Nachfolgend wird der Potentialausgleich für einige Spezialfälle beschrieben:

Potentialausgleich bei ausgekleideten Rohrleitungen mit Kathodenschutz

Wenn das Medium aus betrieblichen Gründen nicht geerdet werden kann, muß das Meßgerät potentialfrei eingebaut werden (Abb. 29).

Bitte, beachten Sie die nationalen 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 das Montagematerial dem verwendeten Anziehdrehmoment standhält.

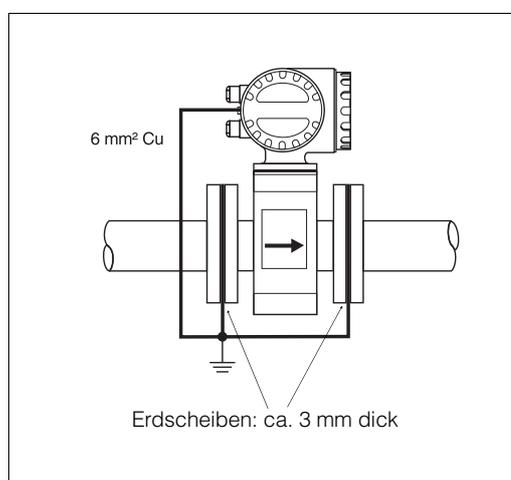


Abb. 30



Kunststoff- oder ausgekleidete Rohrleitung

Diese Beschaltung (Abb. 30) wird notwendig, falls keine Bezugselektrode vorhanden ist oder das Medium wegen Ausgleichsströmen geerdet werden muß.

Achtung!

Achten Sie auf die Korrosionsbeständigkeit der Erdscheiben!

Ausgleichsströme in metallischer, ungeerdeter Rohrleitung

Das Medium darf geerdet werden. Stellen Sie die elektrische Verbindung von Flansch zu Flansch und zum Meßgerät sicher (Abb. 31).

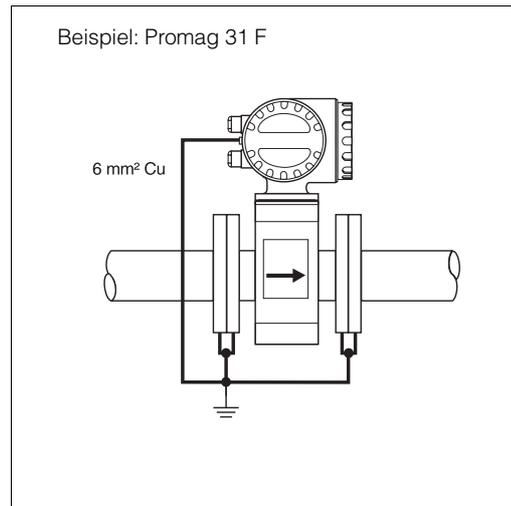


Abb. 31

2.8 Erdung in elektrisch stark gestörter Umgebung

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Promag 31 voll auszuschöpfen, empfiehlt es sich, zwei Flansch-zu-Flansch-Verbindungen vorzusehen und diese gemeinsam mit dem Meßumformergehäuse auf Erdpotential zu legen.

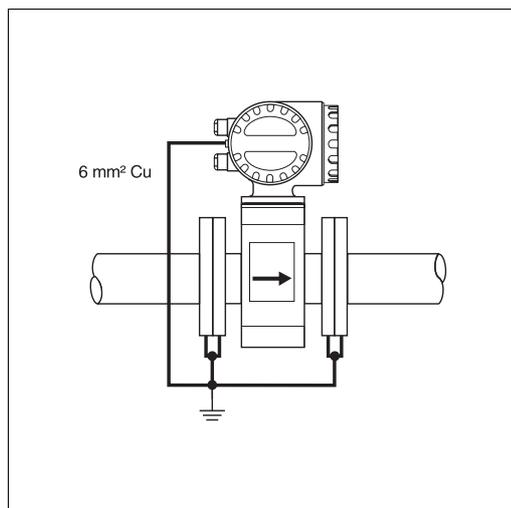


Abb. 32

3. Elektrischer Anschluß

3.1 Allgemeine Hinweise

Beachten Sie bitte die in Kapitel 2.1 aufgeführten Hinweise zur Einhaltung der Schutzart IP 67.

3.2 Anschluß des Meßumformers

Warnung!

- Stromschlag-Gefahr! Gerät nicht unter Netzspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zudem zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluß verbinden, bevor die Versorgungsspannung angelegt wird.
- Typenschildangaben mit ortsüblicher Versorgungsspannung und Frequenz vergleichen. Ferner sind die national gültigen Installationsvorschriften zu beachten.



Vorgehensweise:

1. Versorgungsspannung abschalten!
2. Lösen Sie die Sicherungskralle des Anschlußklemmenraum-Schraubdeckels mit Hilfe eines 3-mm-Inbuschlüssels. Schrauben Sie nun den Anschlußklemmenraum-Deckel vom Meßumformergehäuse ab.
3. Schieben Sie das Versorgungskabel und das Signalkabel durch die betreffenden Kabeleinführungen.
4. Nehmen Sie den Anschluß gemäß den elektrischen Anschlußplänen vor (siehe auch Anschlußbild im Schraubdeckel):
 - Versorgungsspannung wird an der Klemme 1 (L1 oder L+), Klemme 2 (N oder L-) und der Erdanschlußklemme (\perp) angeschlossen.
 - Feindrähtige Leitung: max. 4 mm²; mit einer Aderendhülse umfassen.
 - Eindrähtige Leitung: max. 6 mm².
5. Schrauben Sie nach erfolgtem Anschluß den Anschlußklemmenraum-Deckel wieder fest auf das Meßumformergehäuse. Ziehen Sie die Innensechskantschraube der Sicherungskralle wieder gut an.

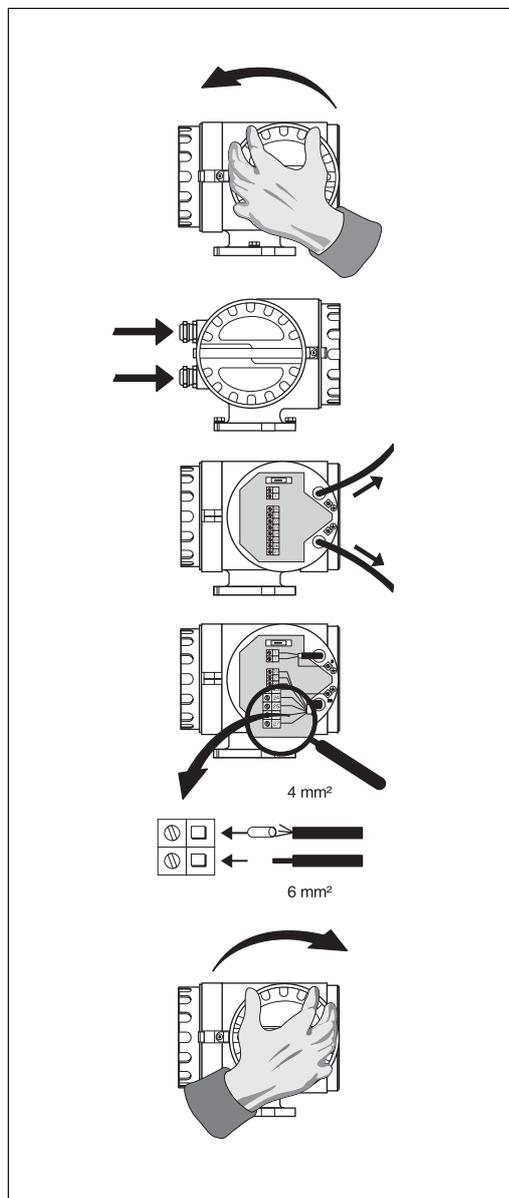


Abb. 33

3.3 Anschluß der Getrennt-Version

Vorgehensweise:



Achtung!

Achtung!

Spulenstromkabel nur anschließen oder lösen, wenn die Versorgung für das Meßgerät abgeschaltet ist.

1. Der Anschluß im Anschlußklemmenraum erfolgt wie bei der Kompakt-Version beschrieben (siehe Kapitel 3.2).
2. Öffnen Sie die Anschlußgehäuse-Deckel von Meßaufnehmer und Meßumformer durch Lösen der vier Kreuzschlitzschrauben.



Hinweis!

Hinweis!

Beim Meßaufnehmer Promag A befinden sich die Anschlußklemmen in dessen Gehäuseinnern.

3. Schieben Sie beide Kabel (Signal- und Spulenkabel) durch die entsprechenden Kabeleinführungen.
4. Nehmen Sie den Anschluß zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer gemäß den elektrischen Anschlußplänen vor.
5. Anschlußgehäuse-Deckel wieder gut festschrauben.

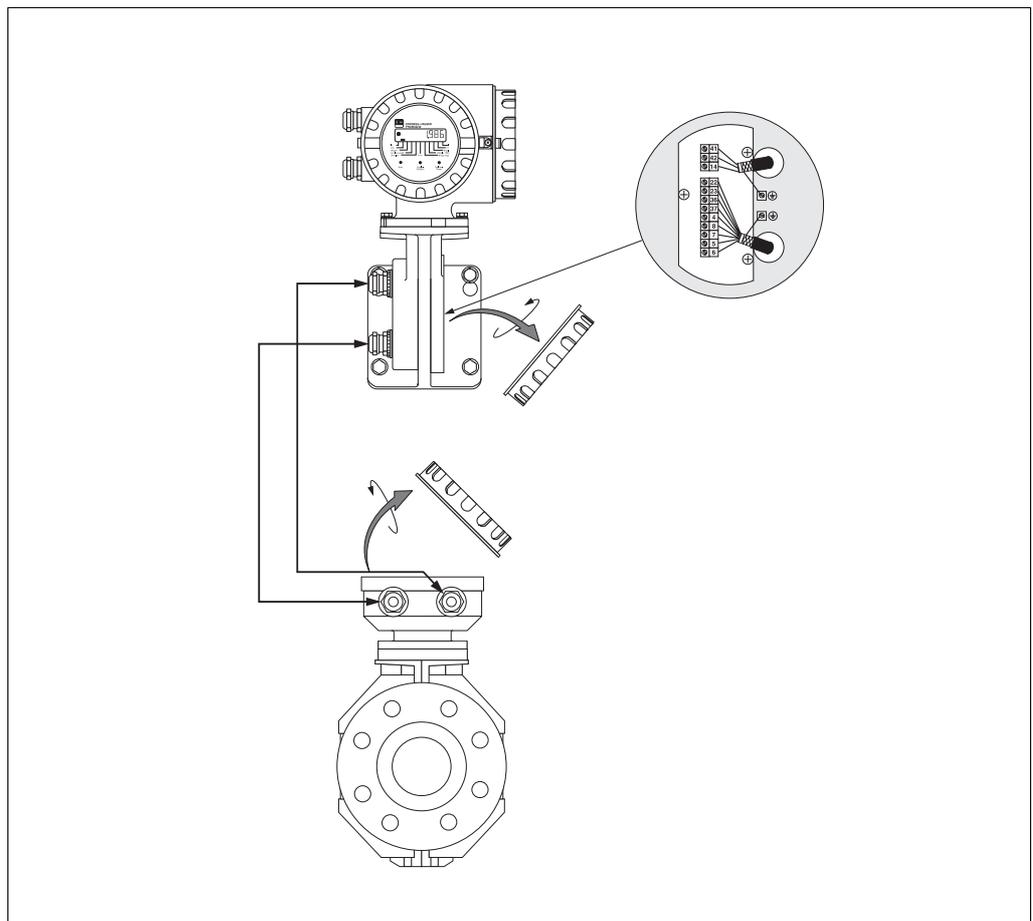


Abb. 34

3.4 Anschlußpläne

Elektrischer Anschluß: Versorgung, Ein- und Ausgänge

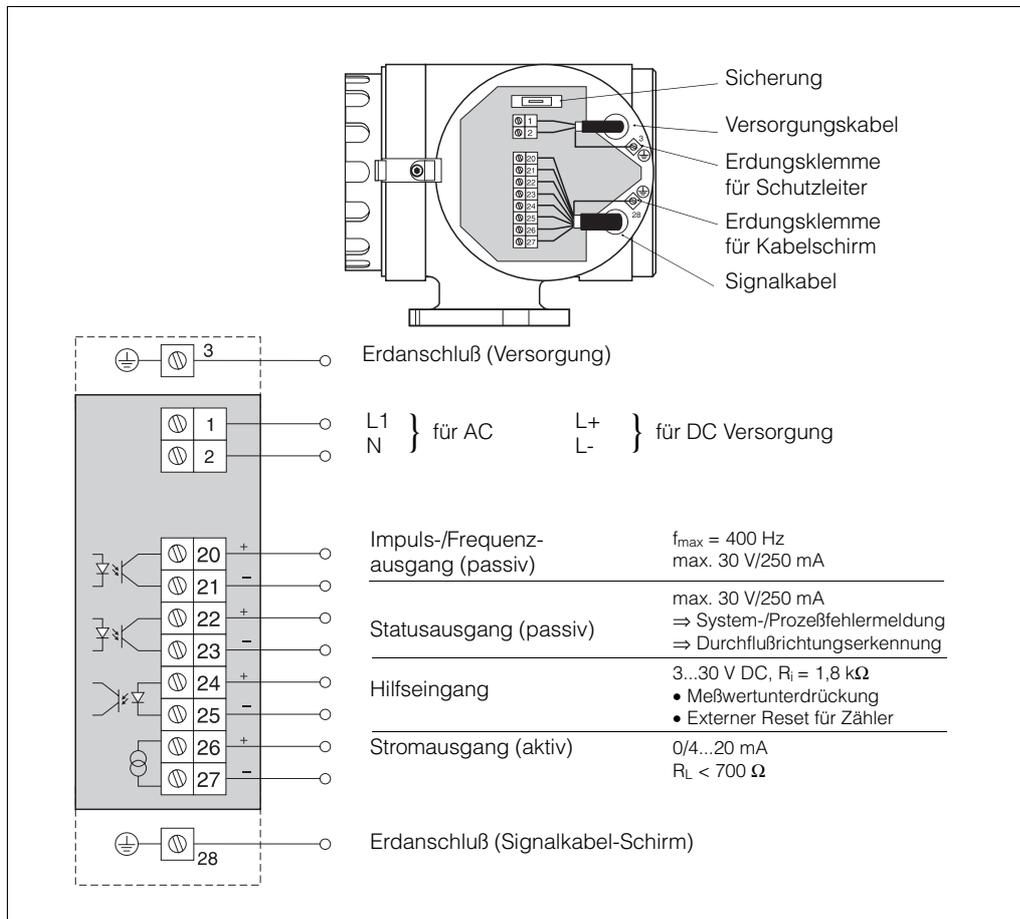


Abb. 35

Getrennt-Version (FS/FL): Verbindung Meßumformer/Meßaufnehmer

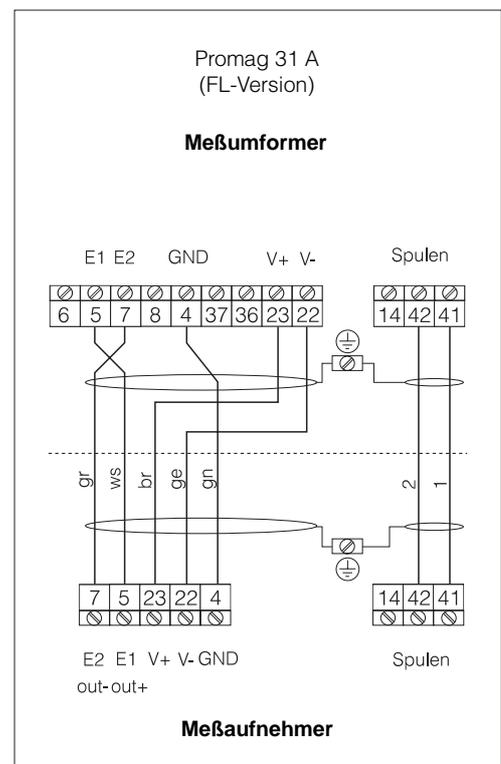
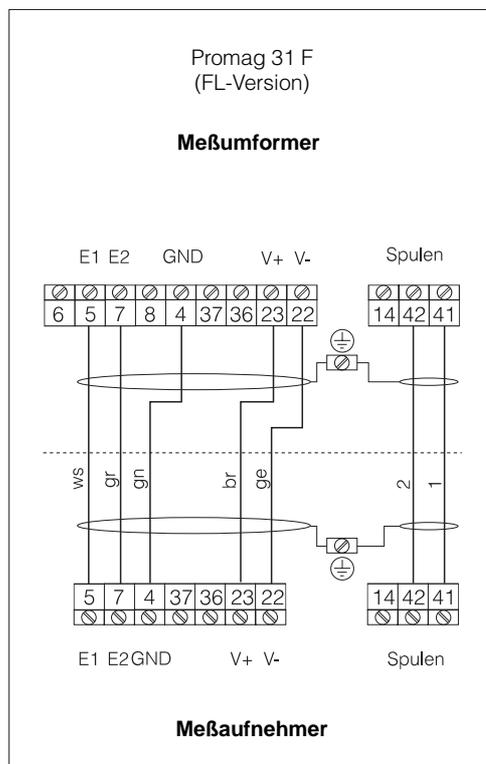
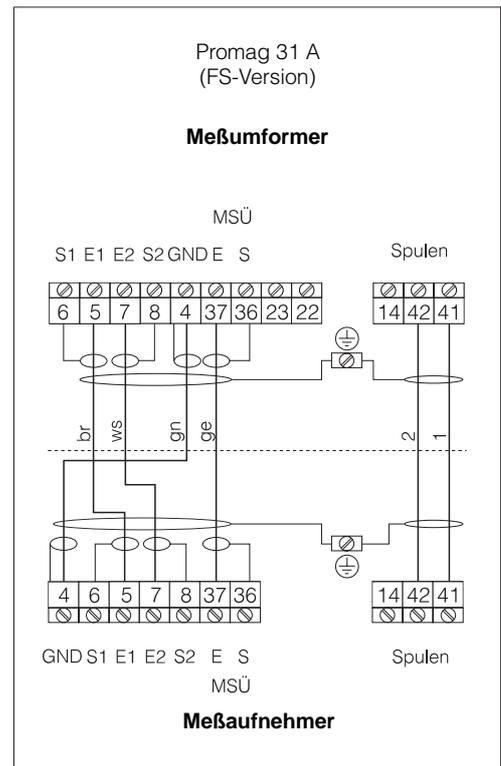
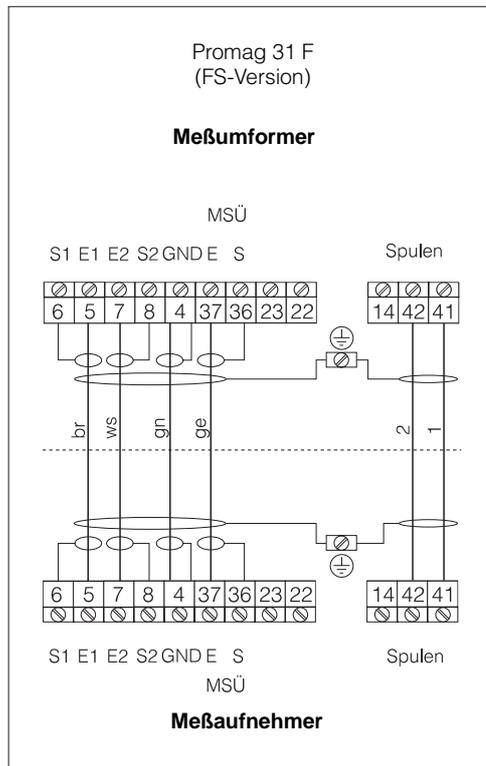


Abb. 36

3.5 Kabelspezifikationen

Kabelspezifikation für Getrennt-Version (FS)

Spulenkabel: 2 x 0,5 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm
Leiterwiderstand: $\leq 37 \Omega/\text{km}$
Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet $\leq 120 \text{ pF/m}$

Signalkabel: 3 x 0,38 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern
Leiterwiderstand: $\leq 50 \Omega/\text{km}$
Kapazität: Ader/Schirm $\leq 420 \text{ pF/m}$

Kabelspezifikation für Getrennt-Version (FL)

Spulenkabel: 2 x 0,5 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm
Leiterwiderstand: $\leq 37 \Omega/\text{km}$
Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet $\leq 120 \text{ pF/m}$

Signalkabel: 5 x 0,5 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm
Leiterwiderstand: $\leq 37 \Omega/\text{km}$
Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet $\leq 120 \text{ pF/m}$

Kabelspezifikationen beim Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung

Die Promag 31-Meßeinrichtung erfüllt die allgemeinen Störfestigkeitsanforderungen (EMV) EN 50081 Teil 1 und 2, EN 50082 Teil 1 und 2 bei entsprechendem Einbau und die NAMUR-Empfehlungen.

Hinweis!

Bei der Getrennt-Version (FS und FL) müssen die Signal- und Spulenkabel zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer grundsätzlich geschirmt und beidseitig geerdet werden. Die Erdung erfolgt über die vorgesehenen Erdklemmen im Innern der Anschlußgehäuse von Meßumformer und Meßaufnehmer (siehe Kapitel 3.4).



Hinweis!

4. Bedienung und Inbetriebnahme

4.1 Gerätefunktionen und Werkseinstellungen

Die sechs Geräteparameter werden mit Hilfe von Miniatur-Schaltern im Gehäuseinnern eingestellt.

► **Schleichmengenunterdrückung**

**Werkseinstellung: Eingeschaltet
Schalter Nr. 1: ON**

Die Schleichmengen-Unterdrückung verhindert, daß „unechter“ Durchfluß im unteren Meßbereich erfaßt wird (z.B. schwankende Flüssigkeitssäule bei Stillstand). Dadurch lassen sich Durchflüsse unterdrücken, die nicht gemessen oder aufsummiert werden sollen.

Einschaltpunkt:

Unterschreitet die Mediumsgeschwindigkeit den Wert von 0,02 m/s, so wird die Schleichmengen-Unterdrückung aktiviert und alle Ausgangssignale (Impuls- und Analogsignale) werden auf den Ruhepegel gesetzt (0/4 mA, logisch „0“).

Ausschaltpunkt:

Überschreitet die Mediumsgeschwindigkeit erneut den Wert von $v = 0,04$ m/s, so wird die Schleichmengen-Unterdrückung deaktiviert.

| DN [mm] | Einschaltpunkt bei $v = 0,02$ m/s in $[m^3/h]$ | Ausschaltpunkt bei $v = 0,04$ m/s in $[m^3/h]$ |
|---------|--|--|
| 2 | 0,0002 | 0,0005 |
| 4 | 0,0009 | 0,0018 |
| 8 | 0,004 | 0,007 |
| 15 | 0,013 | 0,025 |
| 25 | 0,035 | 0,071 |
| 32 | 0,058 | 0,116 |
| 40 | 0,090 | 0,181 |
| 50 | 0,141 | 0,283 |
| 65 | 0,239 | 0,478 |
| 80 | 0,362 | 0,724 |
| 100 | 0,565 | 1,131 |
| 125 | 0,884 | 1,767 |
| 150 | 1,272 | 2,545 |
| 200 | 2,262 | 4,524 |
| 250 | 3,534 | 7,069 |
| 300 | 5,089 | 10,179 |
| 350 | 6,927 | 13,854 |
| 400 | 9,048 | 18,096 |
| 450 | 11,451 | 22,902 |
| 500 | 14,137 | 28,274 |
| 600 | 20,358 | 40,715 |
| 700 | 27,709 | 55,418 |
| 750 | 31,809 | 63,617 |
| 800 | 36,191 | 72,382 |
| 900 | 45,804 | 91,609 |
| 1000 | 56,549 | 113,097 |

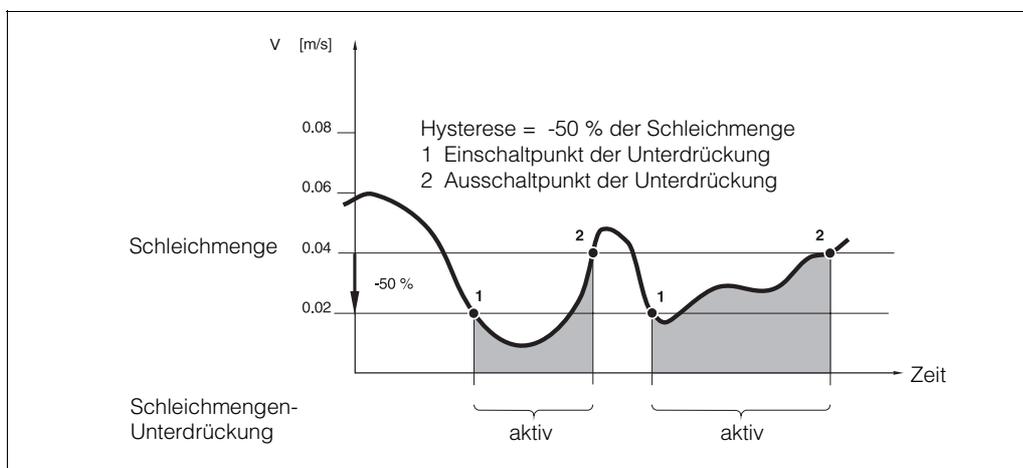


Abb. 37

► **Statusausgang**

**Werkseinstellung: Fehlermeldungen
Schalter Nr. 2: OFF**

Dieser Schaltausgang kann wahlweise konfiguriert werden für:

- Melden der Durchflußrichtung
- Fehlermeldungen: Störung (Systemfehler: Spulenstromfehler, Verstärkerfehler, DAT-Fehler, EEPROM-Fehler, ROM-Fehler, RAM-Fehler)
- Alarm (Prozeßfehler: Überschreiten des Meßbereichs, $v \geq 12,5$ m/s)
- Versorgungsausfall

Der Statusausgang weist ein Ruhestromverhalten auf, d.h. bei normalem, fehlerfreiem Meßbetrieb ist der Ausgang geschlossen (Open-Collector leitend, siehe Abb. 38).



Hinweis!

Das Fehlerverhalten der Ausgänge ist in Kapitel 5.1 beschrieben.

| Konfiguration des Statusausgangs | Status | Verhalten des Open-Collector-Ausgangs | |
|--------------------------------------|------------------------|--|--|
| Melden von System- und Prozeßfehlern | System o.k. | geschlossen | |
| | Störungs-/Alarmmeldung | offen | |
| | Versorgungsausfall | offen | |
| Durchflußrichtungs- meldung | vorwärts | offen | |
| | rückwärts | geschlossen | |
| | | „geschlossen“: Open Collector \Rightarrow leitend „offen“: Open Collector \Rightarrow nicht leitend | |

Abb. 38

► **System-Einheiten**

**Werkseinstellung: SI-Einheiten
Schalter Nr. 3: OFF**

SI-Einheiten: Volumenangabe in [dm³, m³]

US-Einheiten: Volumenangabe in [gal]

1 gal (Gallone) = 3,7854 dm³ (Liter)

► **Strombereich**

**Werkseinstellung: 4...20 mA
Schalter Nr. 4: OFF**

Der Strom bei Durchfluß $Q = 0$ kann auf 0 oder 4 mA eingestellt werden. Der Strom für den skalierten Endwert beträgt immer 20 mA. Eine Aussteuerung ist bis 25 mA möglich ($\geq 125\%$ des skalierten Endwerts). Der hydraulische Geber Promag 31 mißt immer bidirektional.

Hinweis!

Das Promag 31-Meßsystem kann sowohl bidirektional wie auch unidirektional betrieben werden. Die Wahl der Betriebsart ist hier mit dem Statusausgang gekoppelt und funktioniert wie folgt.



| Konfiguration Statusausgang | Betriebsart | Funktion |
|--------------------------------------|----------------|--|
| Melden der Durchflußrichtung | bidirektional | <ul style="list-style-type: none"> • Ständiger Strom- und Pulsausgang |
| Melden von System- und Prozeßfehlern | unidirektional | <ul style="list-style-type: none"> • Strom- und Pulsausgang nur bei positiver Durchflußrichtung |

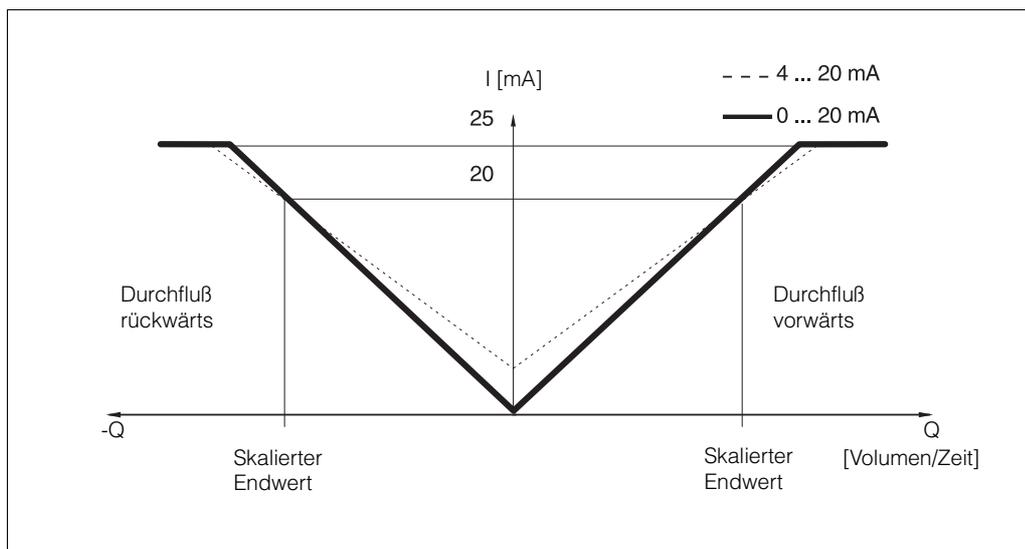


Abb. 39

► **Impulswertigkeit**

**Werkseinstellung: bei $v \sim 2,5$ m/s
Schalter Nr. 5, 6, 7: OFF-OFF-ON**

Die Impulswertigkeit gibt an, für welches frei wählbare Durchflußvolumen ein Ausgangsimpuls geliefert wird. Durch einen externen Zähler lassen sich diese Impulse summieren und somit das Gesamt-Durchflußvolumen erfassen.

Das Puls-/Pausenverhältnis ist ca. 1:1. Die Impulsbreite wird auf max. 2 s begrenzt ($\leq 0,25$ Hz). Bei $f = 400$ Hz beträgt die maximale Impulsbreite 1 ms.

Beim Promag 31-Meßsystem sind acht vorgegebene Impulswertigkeitsstufen in Abhängigkeit der Nennweite wählbar. Die Einstellung erfolgt mit Hilfe von drei Miniatur-Schaltern (siehe Kapitel 4.2).

► Endwert skalieren

**Werkseinstellung: bei $v \sim 2,5$ m/s
Schalter Nr. 8, 9, 10: OFF-OFF-ON**

Der Stromausgang liefert Signale zwischen 0/4...20 mA, die dem Momentanwert des Durchflusses entsprechen.

Durch die Endwertskalierung wird dem Strom von 20 mA ein Durchfluß zugeordnet. Die Skalierung gilt immer für beide Durchflußrichtungen (bidirektional). Die Durchflußrichtung wird bei entsprechender Konfiguration am Statusausgang ausgegeben.

In der Praxis ist die maximal auftretende Durchflußmenge nicht immer zuverlässig bekannt. Eine Aussteuerung ist deshalb bis 25 mA möglich (siehe Abb. 39).

Beim Promag 31-Meßsystem sind acht vorgegebene Endwerte in Abhängigkeit der Nennweite wählbar. Die Einstellung erfolgt mit Hilfe von drei Miniatur-Schaltern (siehe Kapitel 4.2).

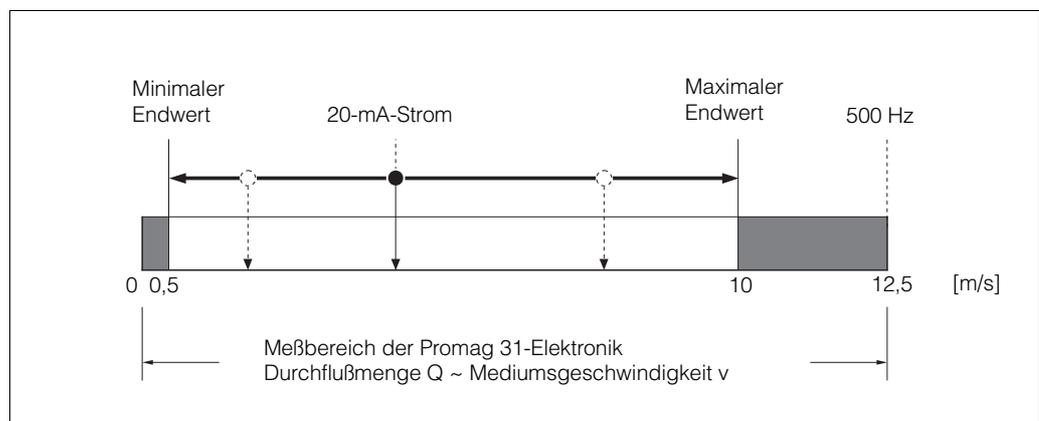


Abb. 40

► Hilfeingang

**Der Hilfeingang kann nicht mit
Miniatur-Schaltern beeinflusst werden**

Meßwertunterdrückung

Der Hilfeingang erlaubt die Kontrolle über das Verhalten von Strom- und Impulsausgang mit Hilfe einer externen Spannung (3...30 V DC).

Sofern die Spannung anliegt, wird der Strom auf 0 bzw. 4 mA gesetzt; der Impulsausgang auf den Ruhepegel (Transistor nicht leitend).

Anwendungsbeispiel:

Unterbrechung des Meßbetriebs während der Reinigung des Rohrleitungssystems.

Elektrodenreinigung ECC (Option)

Leitfähige Ablagerungen auf den Elektroden (z.B. Magnetit) können Meßfehler verursachen. Die Elektrodenreinigungs-Schaltung (ECC) wurde entwickelt, um diese leitfähigen Ablagerungen zu verhindern. Die Reinigungsphasen erfolgen im Zyklus von 30 min für jeweils 2...5 s in Abhängigkeit von der Abtastfrequenz. Ist das Meßsystem Promag 31 mit der Option Elektrodenreinigung (ECC) ausgerüstet, kann diese über einen Miniaturschalter auf der Verstärkerplatine (s. Abb. 46) ein- bzw. ausgeschaltet werden. Bei der Auslieferung ab Werk ist die Elektrodenreinigung immer eingeschaltet.

Die ECC ist bei der FL-Version nicht verfügbar.

Achtung!

Ist die ECC in einer Anwendung mit leitfähigen Ablagerungen für längere Zeit ausgeschaltet, bildet sich ein Belag im Meßrohr, der zu Meßfehlern führen kann. Ist der Belag einmal in einer größeren Konzentration vorhanden, kann er durch Einschalten der ECC unter Umständen nicht mehr beseitigt werden. In solchen Fällen muß das Meßrohr gereinigt und der Belag entfernt werden.



4.2 Einstellen von Gerätefunktionen mittels Miniatur-Schalter

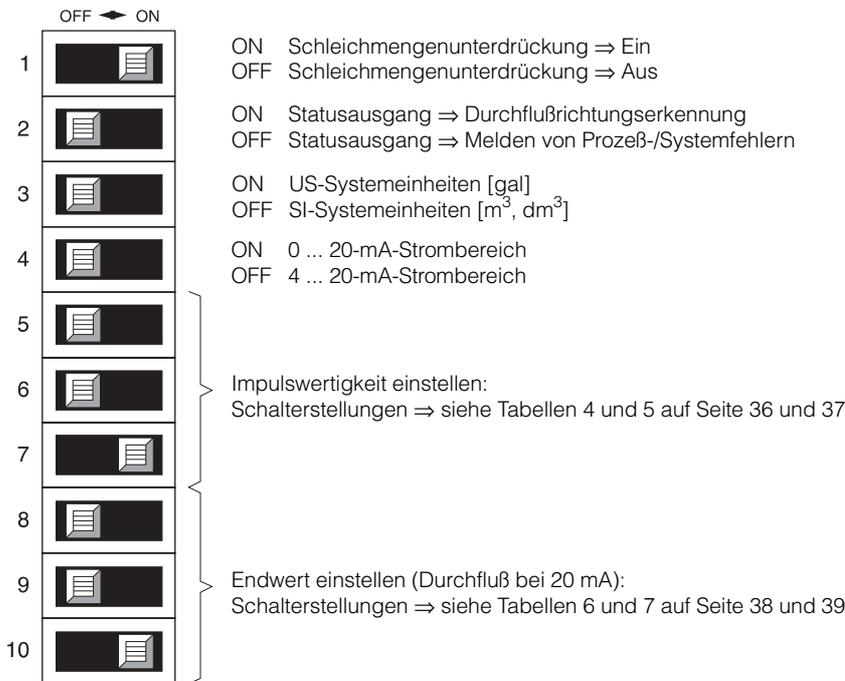
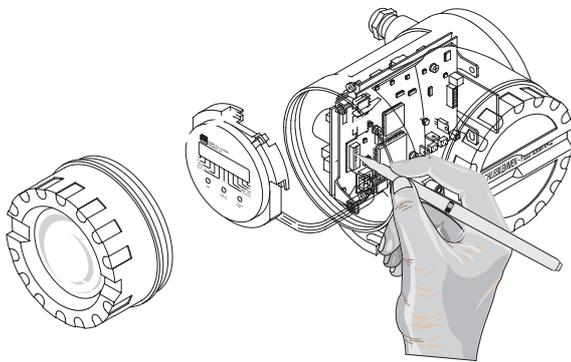
Warnung!

Schalten Sie die Versorgungsspannung ab, bevor Sie den Elektronikraum-Deckel vom Meßumformergehäuse abschrauben. Stromschlag-Gefahr!



Vorgehensweise:

1. Innensechskantmutter der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel).
2. Elektronikraumdeckel abschrauben.
3. Falls vorhanden, Vorort-Anzeige entfernen.
4. Miniaturschalter einstellen.
5. Vorort-Anzeige wieder befestigen.
6. Elektronikraum-Deckel wieder fest auf das Meßumformergehäuse schrauben und Innensechskantschraube der Sicherungskralle wieder fest anziehen.



Miniaturschalter 1-10
Werkeinstellungen

Abb. 41

| Tabelle 4 | | Impulswertigkeit ⇒ SI-Maßeinheiten [dm³/Impuls, m³/Impuls] | | | | | | | |
|------------------|---|---|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|--|
| | | Schalterstellungen (Nr. 5, 6 und 7) | | | | | | | |
| DN [mm] | | | | | | | | | |
| | (f _{max} = 400 Hz bei v = 10 m/s) | | | | | | | | |
| 2 | 0,0001 dm ³ | 0,001 dm ³ | 0,01 dm ³ | 0,1 dm ³ | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 0,000079 dm ³ | |
| 4 | 0,001 dm ³ | 0,01 dm ³ | 0,1 dm ³ | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 0,000314 dm ³ | |
| 8 | 0,01 dm ³ | 0,1 dm ³ | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 0,001257 dm ³ | |
| 15 | 0,01 dm ³ | 0,1 dm ³ | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 0,004418 dm ³ | |
| 25 | 0,1 dm ³ | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 0,012272 dm ³ | |
| 32 | 0,1 dm ³ | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 0,020106 dm ³ | |
| 40 | 0,1 dm ³ | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 0,031416 dm ³ | |
| 50 | 0,1 dm ³ | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 0,049087 dm ³ | |
| 65 | 0,1 dm ³ | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 0,082958 dm ³ | |
| 80 | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 0,125664 dm ³ | |
| 100 | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 0,196350 dm ³ | |
| 125 | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 0,306796 dm ³ | |
| 150 | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 0,441786 dm ³ | |
| 200 | 1 dm ³ | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 0,785398 dm ³ | |
| 250 | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 1,22718 dm ³ | |
| 300 | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 1,76715 dm ³ | |
| 350 | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 2,40528 dm ³ | |
| 400 | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 3,14159 dm ³ | |
| 450 | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 3,97608 dm ³ | |
| 500 | 10 dm ³ | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 4,90874 dm ³ | |
| 600 | 10 dm ³ | 100 m ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 7,06858 dm ³ | |
| 700 | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 100000 m ³ | 9,62113 dm ³ | |
| 800 | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 100000 m ³ | 12,5664 dm ³ | |
| 900 | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 100000 m ³ | 15,9043 dm ³ | |
| 1000 | 100 dm ³ | 1 m ³ | 10 m ³ | 100 m ³ | 1000 m ³ | 10000 m ³ | 100000 m ³ | 19,6350 dm ³ | |



Achtung!
Arbeiten Sie mit dieser Tabelle, nachdem Sie den Schalter Nr. 3 auf „OFF“ (SI-Einheiten) geschaltet haben.

Für jede Nennweite können acht vorgegebene Impulswertigkeiten (dekadische Schritte) ausgewählt werden. Ein bestimmter Frequenzwert (f_{max} = 400 Hz bei v = 10 m/s, Pulsbreite = 1 ms) ist nur bei einer Schalterposition verfügbar.

Beispiel :

Eine max. zulässige Impulsfrequenz f_{max} = 20 Hz (Eingangsfrequenz eines elektronischen Zählers) soll nicht überschritten werden. Die Nennweite sei 25 mm; die Durchflußmenge Q = 10,8 m³/h

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{Q}{f_{\text{max}}} = \frac{10,8 \text{ m}^3/\text{h}}{20 \text{ s}^{-1}} = \frac{3 \text{ dm}^3/\text{s}}{20 \text{ s}^{-1}} = 0,15 \text{ dm}^3$$

Bei DN 25 Schalterstellung für nächsthöhere Impulswertigkeit wählen ⇒ 1 dm³ pro Impuls.

(Umgekehrt kann bei bekanntem Durchfluß Q und einer gewählten Impulswertigkeit die genaue Impulsfrequenz berechnet werden)



| Tabelle 5 | | Impulswertigkeit ⇒ US-Maßeinheiten [gal/Impuls] | | | | | | | |
|------------------|--|--|----------|-----------|------------|-------------|--------------|----------------|--|
| | | Schalterstellungen (Nr. 5, 6 und 7) | | | | | | | |
| DN [mm] | | | | | | | | | |
| | (f _{max} = 400 Hz bei v = 33 ft/sec) | | | | | | | | |
| 2 | 0,0001 gal | 0,001 gal | 0,01 gal | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 0,00002087 gal | |
| 4 | 0,0001 gal | 0,001 gal | 0,01 gal | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 0,00008348 gal | |
| 8 | 0,001 gal | 0,01 gal | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 0,0003339 gal | |
| 15 | 0,01 gal | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 0,001174 gal | |
| 25 | 0,01 gal | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 0,003261 gal | |
| 32 | 0,01 gal | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 0,005343 gal | |
| 40 | 0,01 gal | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 0,008348 gal | |
| 50 | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 0,01304 gal | |
| 65 | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 0,02204 gal | |
| 80 | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 0,03339 gal | |
| 100 | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 0,05217 gal | |
| 125 | 0,1 gal | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 0,08152 gal | |
| 150 | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 0,1174 gal | |
| 200 | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 0,2087 gal | |
| 250 | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 0,3261 gal | |
| 300 | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 0,4696 gal | |
| 350 | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 0,6391 gal | |
| 400 | 1 gal | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 0,8348 gal | |
| 450 | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 10000000 gal | 1,057 gal | |
| 500 | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 10000000 gal | 1,304 gal | |
| 600 | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 10000000 gal | 1,878 gal | |
| 700 | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 10000000 gal | 2,556 gal | |
| 800 | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 10000000 gal | 3,339 gal | |
| 900 | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 10000000 gal | 4,226 gal | |
| 1000 | 10 gal | 100 gal | 1000 gal | 10000 gal | 100000 gal | 1000000 gal | 10000000 gal | 5,217 gal | |

Achtung!
 Arbeiten Sie mit dieser Tabelle, nachdem Sie den Schalter Nr. 3 auf „ON“ (US-Einheiten) geschaltet haben.

Für jede Nennweite können acht vorgegebene Impulswertigkeiten (dekadische Schritte) ausgewählt werden. Ein bestimmter Frequenzwert (f_{max} = 400 Hz bei v = 33 ft/sec, Pulsbreite = 1 ms) ist nur für eine Schalterposition verfügbar.

Beispiel:

Eine max. zulässige Impulsfrequenz f_{max} = 20 Hz (Eingangsfrequenz eines elektronischen Zählers) soll nicht überschritten werden. Die Nennweite sei 80 mm; die Durchflußmenge Q = 600 USgal/min.

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{Q}{f_{\text{max}}} = \frac{600 \text{ gal/min}}{20 \text{ s}^{-1}} = \frac{10 \text{ gal/s}}{20 \text{ s}^{-1}} = 0,5 \text{ gal}$$

Bei DN 80 Schalterstellung für nächsthöhere Impulswertigkeit wählen ⇒ 1 gal pro Impuls.

(Umgekehrt kann bei bekanntem Durchfluß Q und einer gewählten Impulswertigkeit die genaue Impulsfrequenz berechnet werden.)



| Tabelle 6 | | Endwertskalierung ⇒ SI-Maßeinheiten [m³/h] | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------|--|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| | | Schalterstellungen (Nr. 8, 9 und 10) | | | | | | | |
| DN [mm] | | | | | | | | | |
| | 0,5 m/s | 1 m/s | 1,5 m/s | 2 m/s | 2,5 m/s | 4 m/s | 8 m/s | 10 m/s | |
| 2 | 0,005 m ³ /h | 0,01 m ³ /h | 0,015 m ³ /h | 0,02 m ³ /h | 0,025 m ³ /h | 0,05 m ³ /h | 0,08 m ³ /h | 0,1 m ³ /h | |
| 4 | 0,02 m ³ /h | 0,04 m ³ /h | 0,06 m ³ /h | 0,08 m ³ /h | 0,1 m ³ /h | 0,2 m ³ /h | 0,32 m ³ /h | 0,4 m ³ /h | |
| 8 | 0,1 m ³ /h | 0,2 m ³ /h | 0,3 m ³ /h | 0,4 m ³ /h | 0,5 m ³ /h | 1 m ³ /h | 1,6 m ³ /h | 2 m ³ /h | |
| 15 | 0,3 m ³ /h | 0,6 m ³ /h | 0,9 m ³ /h | 1,2 m ³ /h | 1,5 m ³ /h | 3 m ³ /h | 4,8 m ³ /h | 6 m ³ /h | |
| 25 | 1 m ³ /h | 2 m ³ /h | 3 m ³ /h | 4 m ³ /h | 5 m ³ /h | 10 m ³ /h | 16 m ³ /h | 20 m ³ /h | |
| 32 | 1,5 m ³ /h | 3 m ³ /h | 4,5 m ³ /h | 6 m ³ /h | 7,5 m ³ /h | 15 m ³ /h | 24 m ³ /h | 30 m ³ /h | |
| 40 | 2 m ³ /h | 4 m ³ /h | 6 m ³ /h | 8 m ³ /h | 10 m ³ /h | 20 m ³ /h | 32 m ³ /h | 40 m ³ /h | |
| 50 | 4 m ³ /h | 8 m ³ /h | 12 m ³ /h | 16 m ³ /h | 20 m ³ /h | 40 m ³ /h | 64 m ³ /h | 80 m ³ /h | |
| 65 | 6 m ³ /h | 12 m ³ /h | 18 m ³ /h | 24 m ³ /h | 30 m ³ /h | 60 m ³ /h | 96 m ³ /h | 120 m ³ /h | |
| 80 | 10 m ³ /h | 20 m ³ /h | 30 m ³ /h | 40 m ³ /h | 50 m ³ /h | 100 m ³ /h | 160 m ³ /h | 200 m ³ /h | |
| 100 | 15 m ³ /h | 30 m ³ /h | 45 m ³ /h | 60 m ³ /h | 75 m ³ /h | 150 m ³ /h | 240 m ³ /h | 300 m ³ /h | |
| 125 | 20 m ³ /h | 40 m ³ /h | 60 m ³ /h | 80 m ³ /h | 100 m ³ /h | 200 m ³ /h | 320 m ³ /h | 400 m ³ /h | |
| 150 | 30 m ³ /h | 60 m ³ /h | 90 m ³ /h | 120 m ³ /h | 150 m ³ /h | 300 m ³ /h | 480 m ³ /h | 600 m ³ /h | |
| 200 | 50 m ³ /h | 100 m ³ /h | 150 m ³ /h | 200 m ³ /h | 250 m ³ /h | 500 m ³ /h | 800 m ³ /h | 1000 m ³ /h | |
| 250 | 100 m ³ /h | 200 m ³ /h | 300 m ³ /h | 400 m ³ /h | 500 m ³ /h | 1000 m ³ /h | 1600 m ³ /h | 2000 m ³ /h | |
| 300 | 150 m ³ /h | 300 m ³ /h | 450 m ³ /h | 600 m ³ /h | 750 m ³ /h | 1500 m ³ /h | 2400 m ³ /h | 3000 m ³ /h | |
| 350 | 200 m ³ /h | 400 m ³ /h | 600 m ³ /h | 800 m ³ /h | 1000 m ³ /h | 2000 m ³ /h | 3200 m ³ /h | 4000 m ³ /h | |
| 400 | 200 m ³ /h | 400 m ³ /h | 600 m ³ /h | 800 m ³ /h | 1000 m ³ /h | 2000 m ³ /h | 3200 m ³ /h | 4000 m ³ /h | |
| 450 | 300 m ³ /h | 600 m ³ /h | 900 m ³ /h | 1200 m ³ /h | 1500 m ³ /h | 3000 m ³ /h | 4800 m ³ /h | 6000 m ³ /h | |
| 500 | 400 m ³ /h | 800 m ³ /h | 1200 m ³ /h | 1600 m ³ /h | 2000 m ³ /h | 4000 m ³ /h | 6400 m ³ /h | 8000 m ³ /h | |
| 600 | 600 m ³ /h | 1200 m ³ /h | 1800 m ³ /h | 2400 m ³ /h | 3000 m ³ /h | 6000 m ³ /h | 9600 m ³ /h | 12000 m ³ /h | |
| 700 | 800 m ³ /h | 1600 m ³ /h | 2400 m ³ /h | 3200 m ³ /h | 4000 m ³ /h | 8000 m ³ /h | 12800 m ³ /h | 16000 m ³ /h | |
| 800 | 1000 m ³ /h | 2000 m ³ /h | 3000 m ³ /h | 4000 m ³ /h | 5000 m ³ /h | 10000 m ³ /h | 16000 m ³ /h | 20000 m ³ /h | |
| 900 | 1000 m ³ /h | 2000 m ³ /h | 3000 m ³ /h | 4000 m ³ /h | 5000 m ³ /h | 10000 m ³ /h | 16000 m ³ /h | 20000 m ³ /h | |
| 1000 | 1500 m ³ /h | 3000 m ³ /h | 4500 m ³ /h | 6000 m ³ /h | 7500 m ³ /h | 15000 m ³ /h | 24000 m ³ /h | 30000 m ³ /h | |

(v = 10 m/s)



Achtung!
Arbeiten Sie mit dieser Tabelle, nachdem Sie den Schalter Nr. 3 auf „OFF“ (SI-Einheiten) geschaltet haben.

Für jede Nennweite können, bei einem Strom von 20 mA, acht vorgegebene Durchflußwerte (Endwerte) gemäß obiger Tabelle ausgewählt werden.



Hinweis!

Hinweis!
Verwenden Sie zur Bestimmung der Durchflußgeschwindigkeit die entsprechenden Nomogramme in Kapitel 6.4.

| Tabelle 7 | | Endwertskalierung ⇒ US-Maßeinheiten [gal/min] | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|
| | | Schalterstellungen (Nr. 8, 9 und 10) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN [mm] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 ft/sec |
| | 0,5 m/s | 1 m/s | 1,5 m/s | 2 m/s | 2,5 m/s | 4 m/s | 8 m/s | 10 m/s | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0,02 gal/min | 0,05 gal/min | 0,075gal/min | 0,1 gal/min | 0,125gal/min | 0,25 gal/min | 0,4 gal/min | 0,5 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0,1 gal/min | 0,2 gal/min | 0,3 gal/min | 0,4 gal/min | 0,5 gal/min | 1 gal/min | 1,6 gal/min | 2 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0,5 gal/min | 1 gal/min | 1,5 gal/min | 2 gal/min | 2,5 gal/min | 5 gal/min | 8 gal/min | 10 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 15 | 1,5 gal/min | 3 gal/min | 4,5 gal/min | 6 gal/min | 7,5 gal/min | 15 gal/min | 24 gal/min | 30 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 25 | 5 gal/min | 10 gal/min | 15 gal/min | 20 gal/min | 25 gal/min | 50 gal/min | 80 gal/min | 100 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 32 | 7,5 gal/min | 15 gal/min | 22,5 gal/min | 30 gal/min | 37,5 gal/min | 75 gal/min | 120 gal/min | 150 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 40 | 10 gal/min | 20 gal/min | 30 gal/min | 40 gal/min | 50 gal/min | 100 gal/min | 160 gal/min | 200 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 50 | 20 gal/min | 40 gal/min | 60 gal/min | 80 gal/min | 100 gal/min | 200 gal/min | 320 gal/min | 400 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 65 | 30 gal/min | 60 gal/min | 90 gal/min | 120 gal/min | 150 gal/min | 300 gal/min | 480 gal/min | 600 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 80 | 50 gal/min | 100 gal/min | 150 gal/min | 200 gal/min | 250 gal/min | 500 gal/min | 800 gal/min | 1000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 100 | 75 gal/min | 150 gal/min | 225 gal/min | 300 gal/min | 375 gal/min | 750 gal/min | 1200 gal/min | 1500 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 125 | 100 gal/min | 200 gal/min | 300 gal/min | 400 gal/min | 500 gal/min | 1000 gal/min | 1600 gal/min | 2000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 150 | 150 gal/min | 300 gal/min | 450 gal/min | 600 gal/min | 750 gal/min | 1500 gal/min | 2400 gal/min | 3000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 200 | 250 gal/min | 500 gal/min | 750 gal/min | 1000 gal/min | 1250 gal/min | 2500 gal/min | 4000 gal/min | 5000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 250 | 500 gal/min | 1000 gal/min | 1500 gal/min | 2000 gal/min | 2500 gal/min | 5000 gal/min | 8000 gal/min | 10000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 300 | 750 gal/min | 1500 gal/min | 2250 gal/min | 3000 gal/min | 3750 gal/min | 7500 gal/min | 12000 gal/min | 15000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 350 | 1000 gal/min | 2000 gal/min | 3000 gal/min | 4000 gal/min | 5000 gal/min | 10000 gal/min | 16000 gal/min | 20000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 400 | 1000 gal/min | 2000 gal/min | 3000 gal/min | 4000 gal/min | 5000 gal/min | 10000 gal/min | 16000 gal/min | 20000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 450 | 1500 gal/min | 3000 gal/min | 4500 gal/min | 6000 gal/min | 7500 gal/min | 15000 gal/min | 24000 gal/min | 30000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 500 | 2000 gal/min | 4000 gal/min | 6000 gal/min | 8000 gal/min | 10000 gal/min | 20000 gal/min | 32000 gal/min | 40000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 600 | 3000 gal/min | 6000 gal/min | 9000 gal/min | 12000 gal/min | 15000 gal/min | 30000 gal/min | 48000 gal/min | 60000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 700 | 4000 gal/min | 8000 gal/min | 12000 gal/min | 16000 gal/min | 20000 gal/min | 40000 gal/min | 64000 gal/min | 80000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 800 | 5000 gal/min | 10000 gal/min | 15000 gal/min | 20000 gal/min | 25000 gal/min | 50000 gal/min | 80000 gal/min | 100000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 900 | 5000 gal/min | 10000 gal/min | 15000 gal/min | 20000 gal/min | 25000 gal/min | 50000 gal/min | 80000 gal/min | 100000 gal/min | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 7500 gal/min | 15000 gal/min | 22500 gal/min | 30000 gal/min | 37500 gal/min | 75000 gal/min | 120000 gal/min | 150000 gal/min | | | | | | | | | | | |

Achtung!
 Arbeiten Sie mit dieser Tabelle, nachdem Sie den Schalter Nr. 3 auf „ON“ (US-Einheiten) geschaltet haben.

Für jede Nennweite können, bei einem Strom von 20 mA, acht vorgegebene Durchflußwerte (Endwerte) gemäß obiger Tabelle ausgewählt werden.

Hinweis!

Verwenden Sie zur Bestimmung der Durchflußgeschwindigkeit die entsprechenden Nomogramme in Kapitel 6.4.



Hinweis!

4.3 Vorort-Anzeige Promag 31

Mit Hilfe der Promag 31-Vorort-Anzeige können Kenngrößen direkt an der Meßstelle abgelesen und kontrolliert werden:

- Durchflußmenge und/oder Totalisatorwert
- Maßeinheit (SI- oder US-Einheiten)
- Prozeßbedingungen (z.B. Schleichmengen, Teilrohrfüllung)
- Fehlermeldungen

Über drei Bedientasten ist es zudem möglich, verschiedene Funktionen gezielt anzuwählen und zu aktivieren. Die Bedienung der Tasten erfolgt durch Drücken mit Hilfe eines dünnen Stiftes (ein Schaltvorgang dauert ca. 0,5...0,8 s).



Hinweis!

Hinweis!

- Die drei Bedientasten sind nur bei abgeschraubtem Elektronikraum-Deckel zugänglich. Lösen Sie dazu die Sicherungskralle mit einem 3-mm-Inbusschlüssel. Schrauben Sie den Elektronikraum-Deckel nach erfolgter Einstellung wieder fest auf das Meßumformergehäuse (Schutzart IP 67 beachten!).

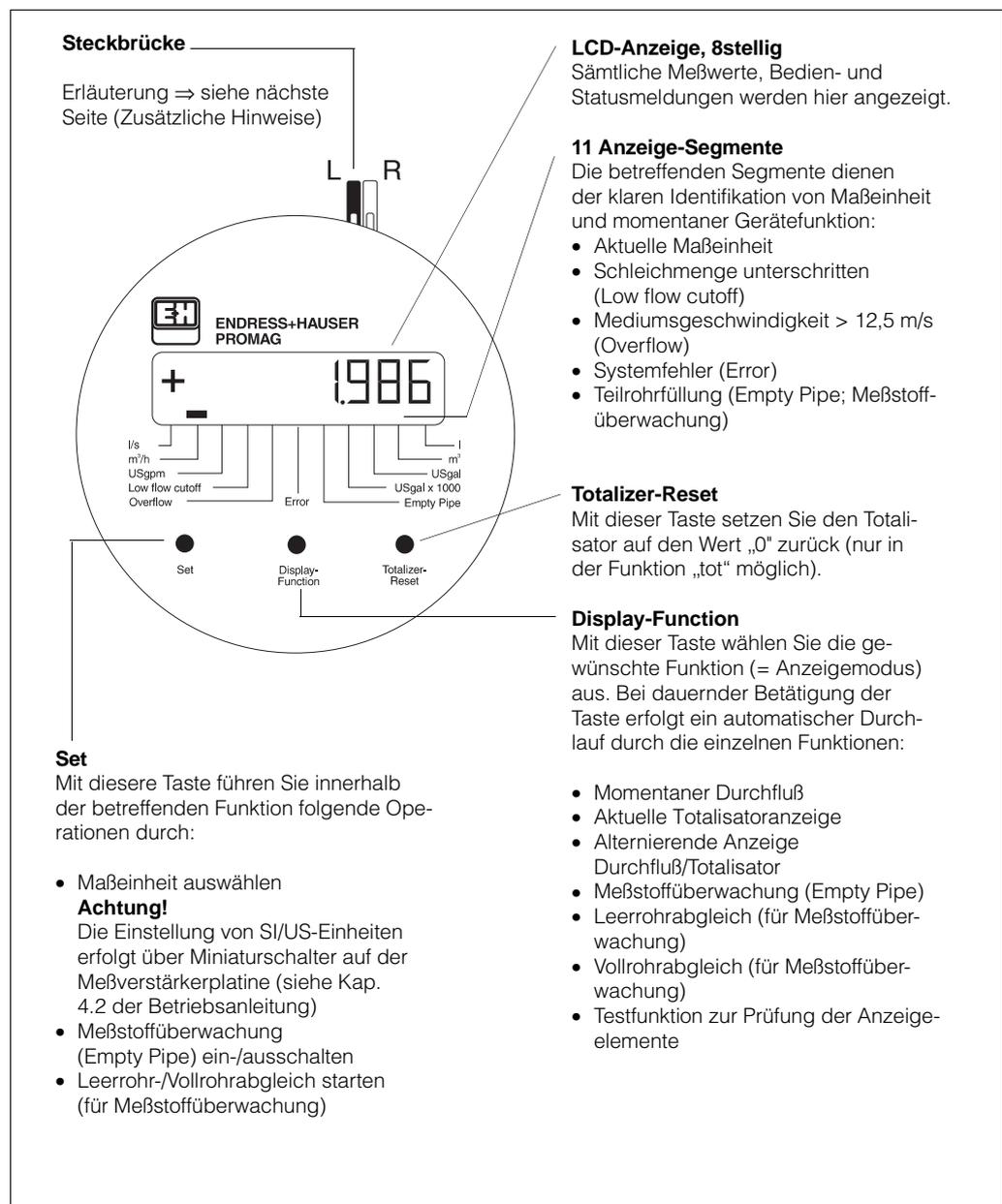


Abb. 42

| Kurzbeschreibung der Display-Funktion | | |
|--|--|---|
| Anzeige | Funktion | Beschreibung |
| rAtE | Durchflußanzeige | Anzeige der momentanen Durchfluß- bzw. Totalisatormenge. Eine neg. Durchflußrichtung wird auf der Anzeige mit einem neg. Vorzeichen signalisiert. Auswahl der Maßeinheit ⇒ „Set“-Taste drücken. |
| tot | Totalisatoranzeige | Achtung! Die Auswahl der SI-/US-Einheiten erfolgt über Miniaturschalter auf der Meßverstärkerplatine (siehe Kap. 4.2 der Betriebsanleitung). |
| dISP-OF | Anzeige Überlauf Totalisator | Anzeige der Anzahl Totalisator-Überläufe bei Zahlenwerten > 99'999'999. Hinweis! Maximal 21 Überläufe werden angezeigt. Ab dem 22. Überlauf beginnt der Totalisator die Aufsummierung vom Wert „0“ an. |
| rAtE-tot | Anzeige Durchfluß/Totalisator | Wechselweises Anzeigen (ca. alle 10 Sek.) von momentanem Durchfluß und Totalisatorwert. |
| EPd-oFF | Meßstoffüberwachung (EPD = Empty Pipe Detection) | Die Meßstoffüberwachung erkennt, ob das Meßrohr nur teilweise mit Flüssigkeit gefüllt ist. Ein-/Ausschalten ⇒ „Set“-Taste drücken. |
| EPd-Ad_E | Leerrohrabgleich (für Meßstoffüberwachung) | Leerrohr-/Vollrohrabgleich durchführen. Starten des Abgleichs ⇒ „Set“ Taste drücken. |
| EPd-Ad_F | Vollrohrabgleich (für Meßstoffüberwachung) | Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> • Der Abgleich hat vor dem Einschalten der Meßstoffüberwachung zu erfolgen (sonst erscheint die Fehlermeldung ADJ_ERROR). • Während des Abgleichvorgangs erscheint während ca. 0,5 Sek. die Meldungen ADJ_BUSY. Nach dem Abgleich erfolgt die Meldung ADJ_DONE. |
| tEst | Testfunktion | Nach dem Anwählen dieser Funktion wird ein automatischer Test aller Anzeigeelemente durchgeführt. Nacheinander erscheinen folgende Anzeigen: <ol style="list-style-type: none"> 1. + 88'888'888 (inkl. Anzeige-Segmente) 2. - 00'000'000 (ohne Anzeige-Segmente) 3. Alle Anzeige-Elemente ausgeblendet 4. Durchfluß wird angezeigt |
| Wichtige Hinweise! <ul style="list-style-type: none"> • Steckbrücke: <ul style="list-style-type: none"> Linke Position ⇒ Der Hilfeingang ist für „Meßwertunterdrückung“ konfiguriert. Bei aktiver Meßwertunterdrückung erscheinen auf der Anzeige acht Strichsymbole. Rechte Position ⇒ Der Hilfeingang ist für „Totalisator-Reset“ konfiguriert. Damit kann der Totalisator, unabhängig vom momentanen Anzeigenmodus, auf den Wert „0“ gesetzt werden. Die Funktion der „Totalizer-Reset“-Taste bleibt bestehen. • Bei System- oder Prozeßfehlern (inkl. Meßstoffüberwachung) reagieren die Ausgänge wie in Kapitel 5.1 der Betriebsanleitung beschrieben. • Alle Meßdaten (z.B. Totalisatorwert) und Konfigurationen werden bei einem Versorgungsausfall sicher abgespeichert und stehen bei erneuter Inbetriebnahme des Gerätes sofort zur Verfügung. • Wird im Servicefall ein Meßaufnehmer mit bestückter MSÜ-Elektrode ausgetauscht, so muß in jedem Fall der MSÜ-Abgleich wiederholt werden. | | |



Achtung!



Hinweis!



Hinweis!



Hinweis!

4.4 Inbetriebnahme

Vor dem ersten Einschalten der Meßeinrichtung sollten Sie nochmals folgende Kontrollen durchführen:

- Überprüfung der elektrischen Anschlüsse und Klemmenbelegung.
- Typenschildangaben mit ortsüblicher Versorgungsspannung und Frequenz vergleichen.
- Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Typenschild des Meßaufnehmers mit der tatsächlichen Durchflußrichtung in der Rohrleitung überein?

Falls diese Kontrollen positiv ausfallen, schalten Sie nun die Versorgungsspannung ein. Das Gerät ist betriebsbereit.

5. Fehlersuche und Störungsbeseitigung

5.1 Verhalten der Meßeinrichtungen bei Störung oder Alarm

Hinweise!

- Fehlermeldungen, die während des Meßbetriebs auftreten, werden am Statusausgang gemeldet, **sofern** dieser entsprechend konfiguriert wurde (siehe Kapitel 4).
- Zusätzlich befindet sich auf der Verstärker-Platine des Promag 31 eine LED (siehe Abb. 46). Solange das Meßsystem normal funktioniert, leuchtet diese Diode. Im Fehlerfall oder bei Netzausfall erlischt die Diode und zeigt so eine Fehlfunktion an.



Hinweis!

Der hydraulische Geber Promag 31 reagiert auf Störungen oder einen Alarm in der folgenden Weise:

| Fehlerarten | Fehlerverhalten der Ausgänge |
|--|--|
| Systemfehler Prozeßfehler Versorgungsausfall | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Statusausgang ist offen, d.h. der Open Collector ist nicht leitend (siehe Abb. 38). ▶ Impulsausgang: Keine Ausgabe von Impulsen, solange der Fehler nicht behoben wird. ▶ Stromausgang: Der Strom wird auf einen definierten Wert gesetzt, solange der Fehler nicht behoben ist. 0...20 mA ⇒ 0 mA 4...20 mA ⇒ 2 mA |

Hinweis!

Beachten Sie bei aktiver Meßwert-Unterdrückung (MWU) bitte folgende Punkte:

- Systemfehler werden normal über den Statusausgang ausgegeben.
- Prozeßfehler haben eine niedrigere Priorität und werden bei aktiver MWU nicht an den Statusausgang ausgegeben.



Hinweis!

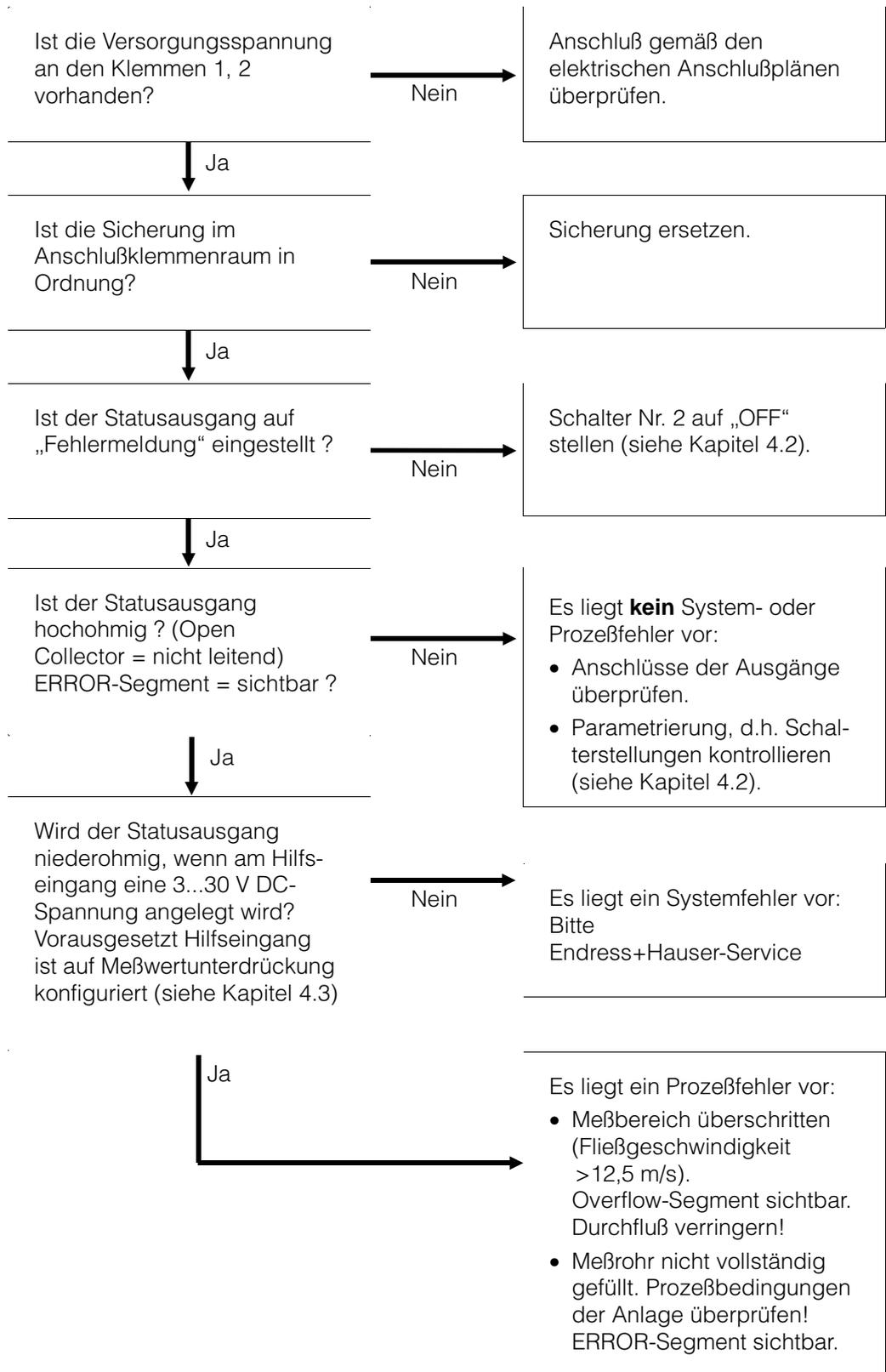
| Fehlermeldungen auf dem Display | Fehler |
|---------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Systemfehler ⇒ ERROR-Segment sichtbar ▶ Prozeßfehler ⇒ MSÜ-Segment sichtbar (Empty Pipe) ▶ Überlauf ⇒ Overflow-Segment sichtbar |

Abb. 43

5.2 Fehlersuchanleitung und Störungsbeseitigung

Alle Geräte durchlaufen während der Produktion mehrere Stufen der Qualitätskontrolle. Die letzte dieser Kontrollen ist die Naßkalibrierung, die auf einer nach dem neusten Stand der Technik konzipierten Kalibrieranlage durchgeführt wird.

Um Ihnen eine erste Hilfe zur Störungsermittlung zu geben, hier eine Übersicht der möglichen Fehlerursachen:



5.3 Austausch der Meßumformerelektronik

Warnung!

- Stromschlag-Gefahr! Schalten Sie die Versorgungsspannung ab, bevor Sie den Elektronikraum-Deckel vom Meßumformergehäuse abschrauben.



Achtung!

- Achten Sie beim Austausch der Elektronikplatinen darauf, daß deren Kennzeichnungen übereinstimmen.
- Die ortsübliche Versorgungsspannung und Frequenz müssen mit den technischen Daten der betreffenden Netzteilplatinen übereinstimmen.

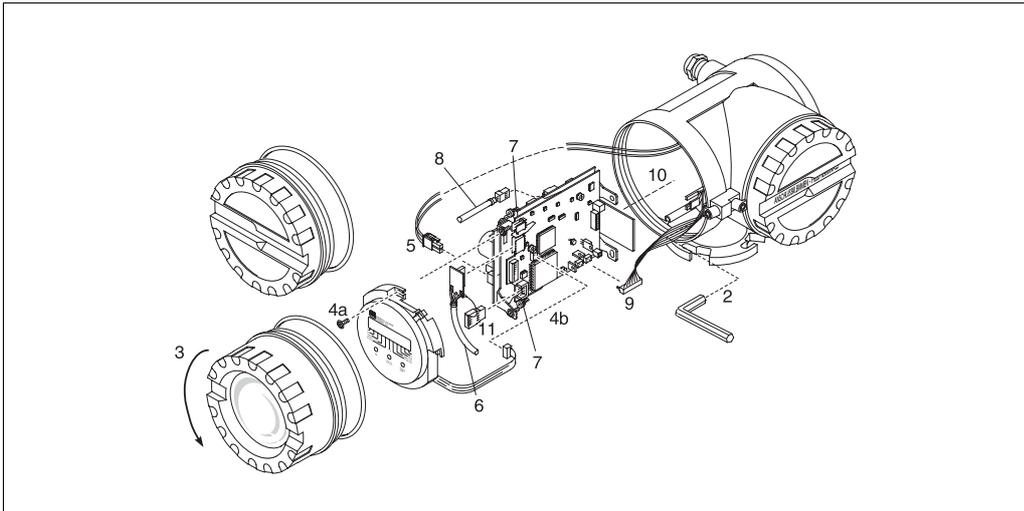


Abb. 44

Vorgehensweise:

1. Versorgungsspannung abschalten (Freischalten des Meßsystems).
2. Innensechskantschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel).
3. Elektronikraum-Deckel vom Meßumformergehäuse abschrauben.
4. Entfernen Sie die Vorortanzeige (falls vorhanden).
 - a) Befestigungsschrauben des Anzeige-Moduls lösen.
 - b) Flachbandkabel des Anzeige-Moduls von der Kommunikationsplatine abziehen.
5. Ziehen Sie die 2polige Steckverbindung des Versorgungskabels durch gleichzeitiges Drücken der Verriegelung von der Netzteilplatine ab (Abb. 45: V4).
6. Kabelplatine des abgeschirmten Elektroden-Signalkabels von der Meßverstärkerplatine abziehen (Abb. 46: V5).
7. Lösen Sie die zwei Kreuzschlitzschrauben des Platinenträgerblechs. Trägerblech vorsichtig um ca. 4 – 5 cm aus dem Meßumformergehäuse ziehen.
8. Spulenstromkabel-Stecker von der Netzteilplatine abziehen (Abb. 45: V1).
9. Flachbandkabel-Stecker (Verbindungskabel zum Anschlußklemmenraum) von der Meßverstärkerplatine abziehen (Abb. 46: V8, V9).

Hinweis!

Achten Sie beim erneuten Einstecken des Flachbandkabels auf die richtige Position des „Polarisationsstifts“.



10. Die gesamte Meßumformerelektronik kann nun, zusammen mit dem Platinenträgerblech, vollständig aus dem Gehäuse herausgezogen werden.
11. Falls erforderlich, DAT-Baustein von der betreffenden Stiftleiste (Abb. 46 : V10) auf der Meßverstärkerplatine abziehen:
 - Notwendig beim Austauschen der Meßumformer-Elektronik → altes DAT auf neue Meßverstärkerplatine stecken
 - Notwendig beim Austausch eines defekten DAT → neuer DAT auf alte Meßverstärkerplatine stecken.
12. Tauschen Sie die neue Meßumformer-Elektronik gegen die neue aus.
13. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Netzplatte Promag 31

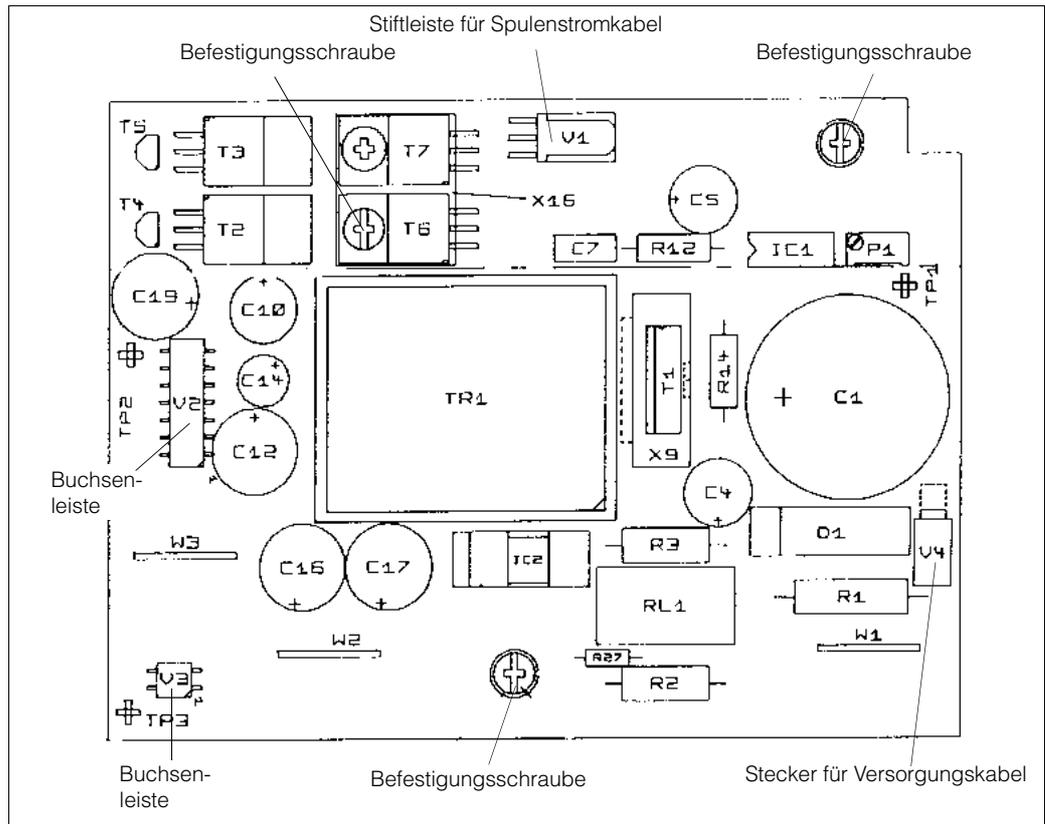


Abb. 45

Meßverstärkerplatte Promag 31

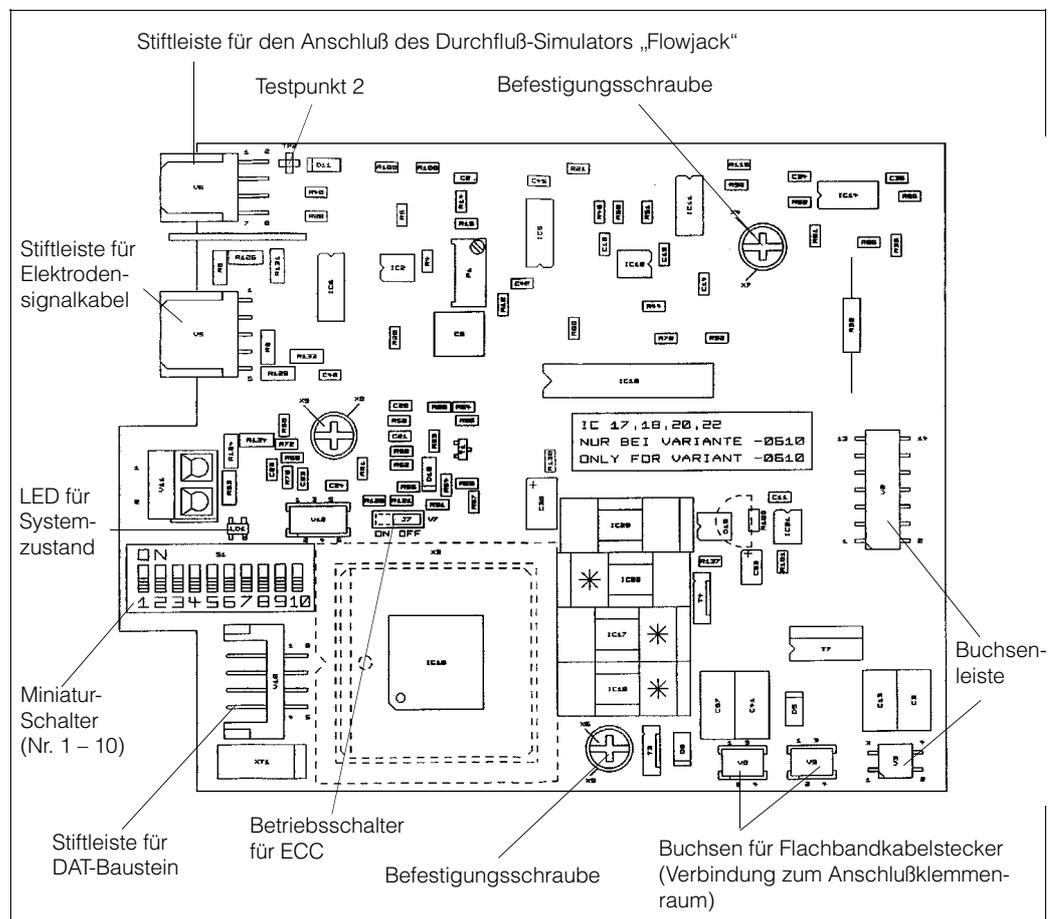


Abb. 46

5.4 Austausch der Gerätesicherung

Warnung!

- Stromschlag-Gefahr! Schalten Sie die Hilfsenergie aus, bevor Sie den Anschlußklemmenraumdeckel vom Meßumformer abschrauben.



Warnung!

Achtung!

- Nur Sicherungen mit vorgeschriebenen Nennwerten verwenden.



Achtung!

5.5 Reparaturen

Falls Sie ein Promag 31-Durchflußmeßgerät zur Reparatur an Endress+Hauser schicken, legen Sie bitte eine Notiz mit folgenden Informationen bei:

- Beschreibung der Anwendung
- Fehlerbeschreibung
- Chemische und physikalische Eigenschaften des Meßmediums

Achtung!

Bitte ergreifen Sie folgende Maßnahmen, bevor Sie das Promag 31-Durchflußmeßgerät zur Reparatur einschicken:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Mediumsreste.
- Dies ist besonders wichtig, wenn das Medium gesundheitsgefährdend ist, z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw.
- Wir müssen Sie bitten, von einer Rücksendung abzusehen, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen (z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe).



Achtung!

Kosten, die aufgrund mangelhafter Reinigung des Gerätes für eine eventuelle Entsorgung oder für Personenschäden (Verätzungen usw.) entstehen, werden dem Eigentümer des Gerätes in Rechnung gestellt.

6. Technische Daten

6.1 Abmessungen und Gewichte

Promag 31 A

Kompakt-Version

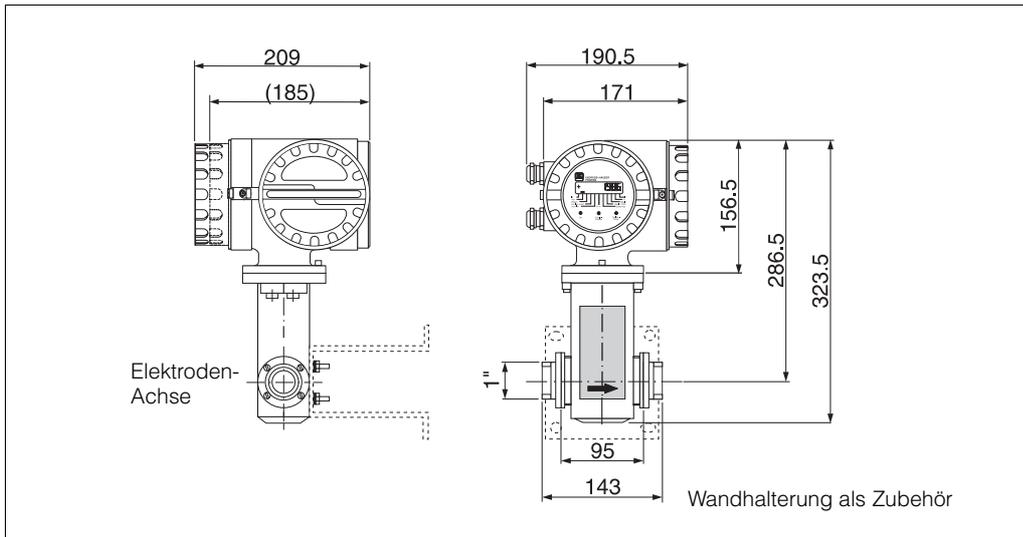


Abb. 47

Getrennt-Version (FS)

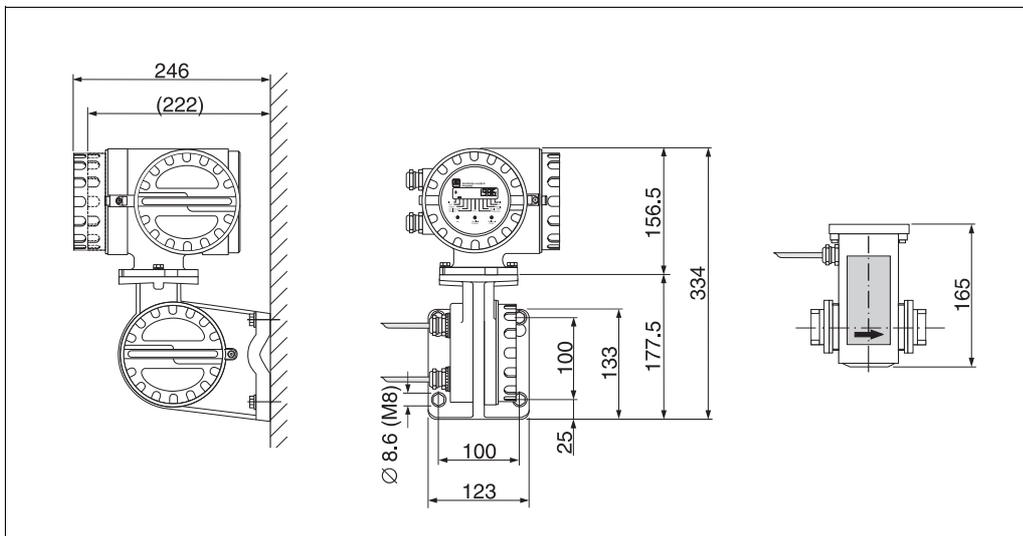


Abb. 48

Gewichte

Kompakt-Version: 5 kg (ohne Einlegeteile)

Promag 31-Meßumformer: 3 kg (5 kg bei Wandmontage)

Promag A-Meßaufnehmer: 2 kg

Abmessungen der Einlegeteile für Meßaufnehmer Promag A
(Alle Maßangaben in mm)

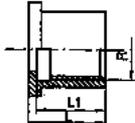
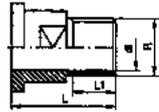
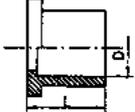
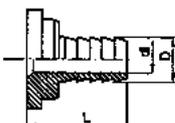
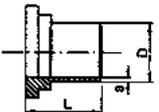
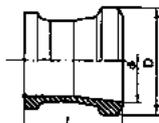
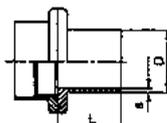
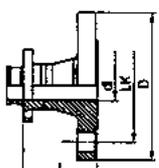
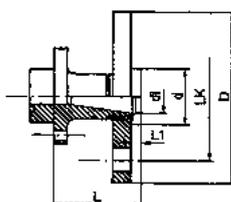
| Innengewinde (Gewindenorm ISO 228/DIN 2999) |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>L1</th> <th>R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>20</td> <td>18</td> <td>1/2"</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>45</td> <td>22</td> <td>1"</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | L1 | R | 2...15 | 20 | 18 | 1/2" | 25 | 45 | 22 | 1" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|-----------|--------|--------|--------|--------|------|-----------|--------|--------|-----------|------|------|--------|--------|--------|------|------|------|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|--|
| | | DN | L | L1 | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 20 | 18 | 1/2" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 45 | 22 | 1" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>L1</th> <th>di</th> <th>R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>35</td> <td>13,2</td> <td>16,1</td> <td>1/2"</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>50</td> <td>16,8</td> <td>22,0</td> <td>1"</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | L1 | di | R | 2...15 | 35 | 13,2 | 16,1 | 1/2" | 25 | 50 | 16,8 | 22,0 | 1" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN | L | L1 | di | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 35 | 13,2 | 16,1 | 1/2" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 50 | 16,8 | 22,0 | 1" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außengewinde (Gewindenorm ISO 228/DIN 2999) |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>66</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>69</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | D | 2...15 | 19 | 20 | 25 | 66 | 25 | 25 | 69 | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | DN | L | D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 19 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 66 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 69 | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> <th>LW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>30</td> <td>14,5</td> <td>8,9</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>30</td> <td>17,5</td> <td>12,6</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>30</td> <td>21,0</td> <td>16,1</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table> | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PVC-Klebemuffe |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>20</td> <td>21,3</td> <td>2,6</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | D | s | 2...15 | 20 | 21,3 | 2,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN | L | D | s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 20 | 21,3 | 2,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schlauchanschluß |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> <th>s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>25,4</td> <td>x</td> <td>1,83</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>19,0</td> <td>x</td> <td>1,45</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>28,0</td> <td>x</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>18,0</td> <td>x</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>28,5</td> <td>25,4</td> <td>x</td> <td>1,83</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>28,5</td> <td>28,0</td> <td>x</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | D | di | s | 2...15 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | 2...15 | 28,5 | 19,0 | x | 1,45 | 2...15 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | 2...15 | 28,5 | 18,0 | x | 1,00 | 25 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | 25 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | | | |
| | | DN | L | D | di | s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 19,0 | x | 1,45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 18,0 | x | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>30</td> <td>33,7</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | D | di | 25 | 30 | 33,7 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN | L | D | di | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 30 | 33,7 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schweißstutzen (Abmessungen für aseptische Ausführung sind identisch) |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>25,4</td> <td>x</td> <td>1,83</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>19,0</td> <td>x</td> <td>1,45</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>28,0</td> <td>x</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>18,0</td> <td>x</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>28,5</td> <td>25,4</td> <td>x</td> <td>1,83</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>28,5</td> <td>28,0</td> <td>x</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | D | s | 2...15 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | 2...15 | 28,5 | 19,0 | x | 1,45 | 2...15 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | 2...15 | 28,5 | 18,0 | x | 1,00 | 25 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | 25 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | | | | |
| | | DN | L | D | s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 19,0 | x | 1,45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 18,0 | x | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>30</td> <td>33,7</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | D | di | 25 | 30 | 33,7 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN | L | D | di | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 30 | 33,7 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schweißstutzen |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>25,4</td> <td>x</td> <td>1,83</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>19,0</td> <td>x</td> <td>1,45</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>28,0</td> <td>x</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>28,5</td> <td>18,0</td> <td>x</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>28,5</td> <td>25,4</td> <td>x</td> <td>1,83</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>28,5</td> <td>28,0</td> <td>x</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | D | di | 2...15 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | 2...15 | 28,5 | 19,0 | x | 1,45 | 2...15 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | 2...15 | 28,5 | 18,0 | x | 1,00 | 25 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | 25 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | | | | |
| | | DN | L | D | di | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 19,0 | x | 1,45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 28,5 | 18,0 | x | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 28,5 | 25,4 | x | 1,83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 28,5 | 28,0 | x | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>30</td> <td>33,7</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | D | di | 25 | 30 | 33,7 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN | L | D | di | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 30 | 33,7 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tri-Clamp |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>52,5</td> <td>95</td> <td>17,3</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>52,5</td> <td>115</td> <td>28,5</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | D | di | 2...15 | 52,5 | 95 | 17,3 | 25 | 52,5 | 115 | 28,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | DN | L | D | di | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 52,5 | 95 | 17,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 52,5 | 115 | 28,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>52,5</td> <td>95</td> <td>17,3</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>52,5</td> <td>115</td> <td>28,5</td> </tr> </tbody> </table> | DN | L | D | di | 2...15 | 52,5 | 95 | 17,3 | 25 | 52,5 | 115 | 28,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN | L | D | di | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 52,5 | 95 | 17,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 52,5 | 115 | 28,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flanschanschluß Rostfreier Stahl 1.4404/ 316L mit Anschlußmaßen nach DIN 2501/ANSI B 16,5 |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Flansch nach DIN 2501, PN 40</th> </tr> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> <th>LK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>52,5</td> <td>95</td> <td>17,3</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>52,5</td> <td>115</td> <td>28,5</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table> | 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 DIN 2501, PN 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN | L | D | di | LK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 52,5 | 95 | 17,3 | 65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 52,5 | 115 | 28,5 | 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">Flansch nach ANSI B 16,5</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">DN</th> <th colspan="3">Class 150</th> <th colspan="4">Class 300</th> </tr> <tr> <th>L</th> <th>D</th> <th>LK</th> <th>di</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>LK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>62,5</td> <td>88,9</td> <td>60,5</td> <td>15,7</td> <td>67,0</td> <td>95,2</td> <td>66,5</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>68,3</td> <td>108,0</td> <td>79,2</td> <td>26,7</td> <td>74,7</td> <td>123,9</td> <td>88,9</td> </tr> </tbody> </table> | Flansch nach ANSI B 16,5 | | | | | | | | DN | Class 150 | | | Class 300 | | | | L | D | LK | di | L | D | LK | 2...15 | 62,5 | 88,9 | 60,5 | 15,7 | 67,0 | 95,2 | 66,5 | 25 | 68,3 | 108,0 | 79,2 | 26,7 | 74,7 | 123,9 | 88,9 | |
| Flansch nach ANSI B 16,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN | Class 150 | | | Class 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | L | D | LK | di | L | D | LK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 62,5 | 88,9 | 60,5 | 15,7 | 67,0 | 95,2 | 66,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 68,3 | 108,0 | 79,2 | 26,7 | 74,7 | 123,9 | 88,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN 2...15: mit DN 15 oder 1/2"-Flansche DN 25: mit DN 25 oder 1"-Flansche | Einbaulänge gemäß DVGW (200 mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flanschanschluß PVDF mit Anschlußmaßen nach DIN 2501/ANSI B 16,5 |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="9">Flansch nach DIN 2501/ANSI B 16,5 PN 16/Class 150</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">DN</th> <th rowspan="2">L</th> <th rowspan="2">L1</th> <th rowspan="2">D</th> <th rowspan="2">d</th> <th rowspan="2">di</th> <th rowspan="2">LK</th> <th colspan="2">ANSI</th> </tr> <tr> <th>DIN</th> <th>ANSI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>52,5</td> <td>6</td> <td>95</td> <td>34</td> <td>16,2</td> <td>65</td> <td>60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>52,5</td> <td>7</td> <td>115</td> <td>50</td> <td>27,2</td> <td>85</td> <td>79</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Flansch nach DIN 2501/ANSI B 16,5 PN 16/Class 150 | | | | | | | | | DN | L | L1 | D | d | di | LK | ANSI | | DIN | ANSI | 2...15 | 52,5 | 6 | 95 | 34 | 16,2 | 65 | 60 | | 25 | 52,5 | 7 | 115 | 50 | 27,2 | 85 | 79 | |
| | | Flansch nach DIN 2501/ANSI B 16,5 PN 16/Class 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN | L | L1 | D | d | di | LK | ANSI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | DIN | ANSI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2...15 | 52,5 | 6 | 95 | 34 | 16,2 | 65 | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 52,5 | 7 | 115 | 50 | 27,2 | 85 | 79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN 2...15: mit DN 15 oder 1/2"-Flansche DN 25: mit DN 25 oder 1"-Flansche | Einbaulänge gemäß DVGW (200 mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einbaulänge: 2 x L + 143 mm, 2 x L + 95 mm (Flanschversion) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Abb. 49

**Promag 31 F
DN 25...300**

Kompakt-Version

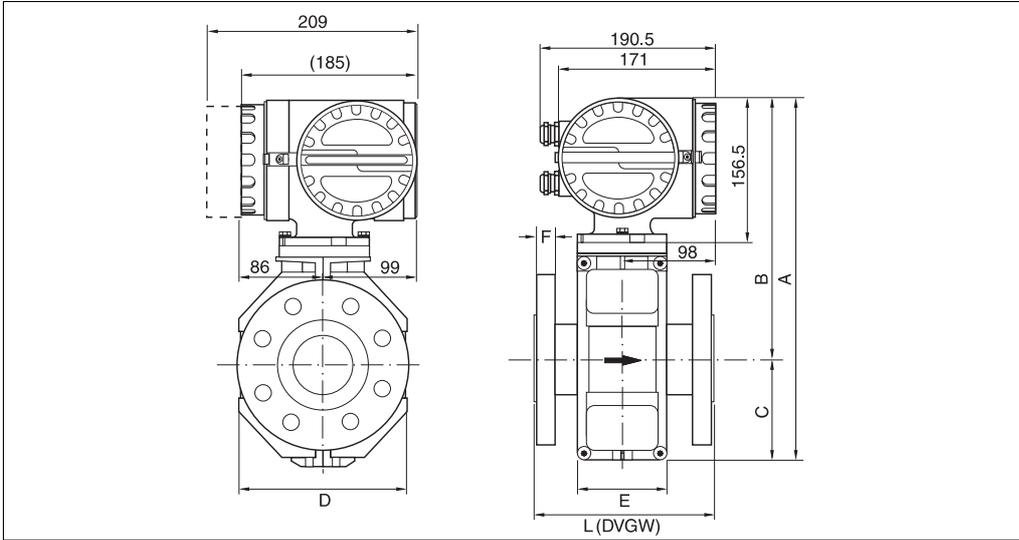


Abb. 50

Getrennt-Version

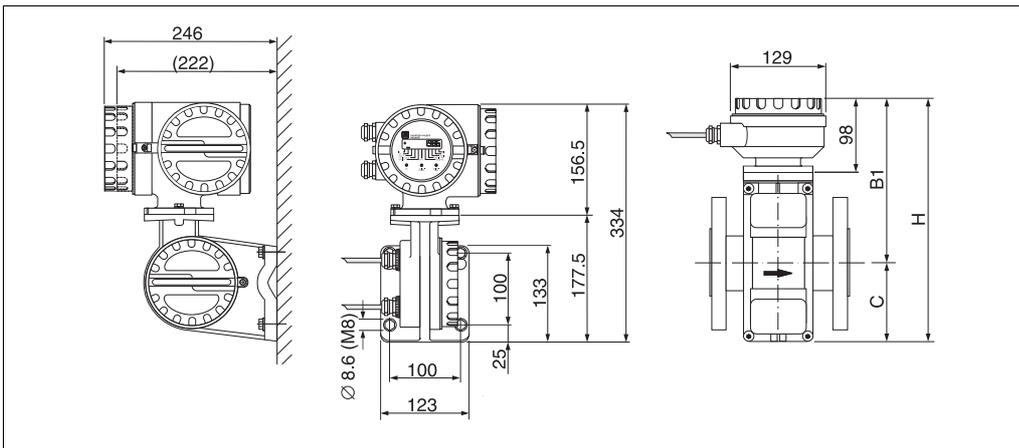


Abb. 51

| DN | | PN | | | L ¹ | A | B | C | D | E | F | | H | B1 | Gewicht ² |
|------|--------|-----------|------------|-----|----------------|-------|-------|-----|-----|-----|----------|-----------|-----|-----|----------------------|
| [mm] | [inch] | DIN [bar] | ANSI [lbs] | JIS | | | | | | | DIN [mm] | ANSI [mm] | | | |
| 25 | 1" | 40 | 150 | 20K | 200 | 340,5 | 256,5 | 84 | 120 | 94 | 16 | 14,2 | 325 | 241 | 7,3 |
| 32 | - | 40 | - | 20K | 200 | 340,5 | 256,5 | 84 | 120 | 94 | 18 | - | 325 | 241 | 8,0 |
| 40 | 1½" | 40 | 150 | 20K | 200 | 340,5 | 256,5 | 84 | 120 | 94 | 18 | 17,5 | 325 | 241 | 9,4 |
| 50 | 2" | 40 | 150 | 10K | 200 | 340,5 | 256,5 | 84 | 120 | 94 | 20 | 19,1 | 325 | 241 | 10,6 |
| 65 | - | 16 | - | 10K | 200 | 390,5 | 281,5 | 109 | 180 | 94 | 18 | - | 375 | 266 | 12,0 |
| 80 | 3" | 16 | 150 | 10K | 200 | 390,5 | 281,5 | 109 | 180 | 94 | 20 | 23,9 | 375 | 266 | 14,0 |
| 100 | 4" | 16 | 150 | 10K | 250 | 390,5 | 281,5 | 109 | 180 | 94 | 22 | 23,9 | 375 | 266 | 16,0 |
| 125 | - | 16 | - | 10K | 250 | 471,5 | 321,5 | 150 | 260 | 140 | 24 | - | 456 | 306 | 21,5 |
| 150 | 6" | 16 | 150 | 10K | 300 | 471,5 | 321,5 | 150 | 260 | 140 | 24 | 25,4 | 456 | 306 | 25,5 |
| 200 | 8" | 10 | 150 | 10K | 350 | 526,5 | 346,5 | 180 | 324 | 156 | 26 | 28,4 | 511 | 331 | 35,3 |
| 250 | 10" | 10 | 150 | 10K | 450 | 576,5 | 371,5 | 205 | 400 | 166 | 28 | 30,2 | 561 | 356 | 48,5 |
| 300 | 12" | 10 | 150 | 10K | 500 | 626,5 | 396,5 | 230 | 460 | 166 | 28 | 31,8 | 611 | 381 | 57,5 |

¹ Die Einbaulänge ist in der gewählten Nennweite identisch, unabhängig von der Druckstufe.

² Gewichte der Kompakt-Version

Gewichte

Kompakt-Version: siehe obige Tabelle

Promag 31-Meßumformer: 3 kg (5 kg bei Wandmontage)

Meßaufnehmer-Anschlußgehäuse: ca. 1 kg

**Promag 31 F
DN 350...1000**

Kompakt-Version

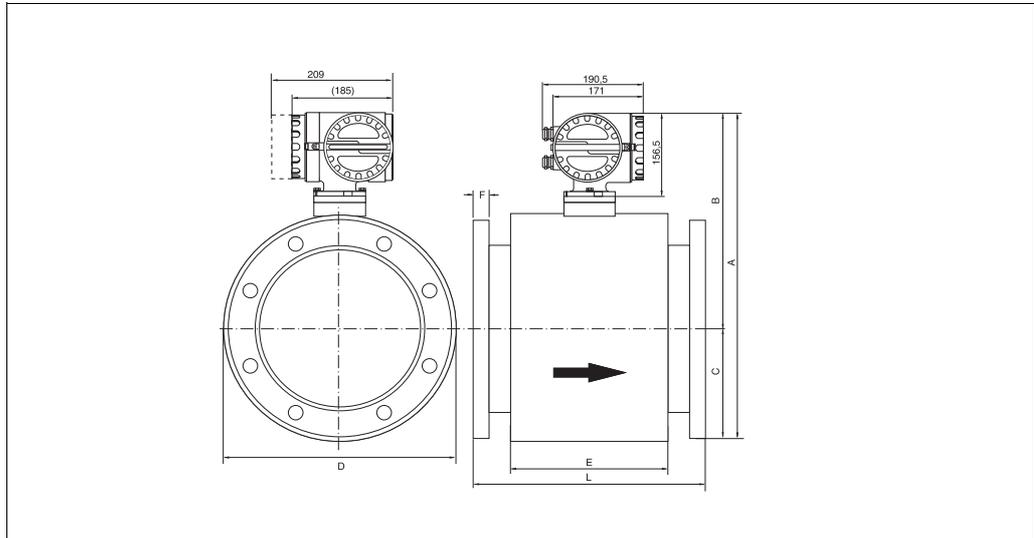


Abb. 52

Getrennt-Version

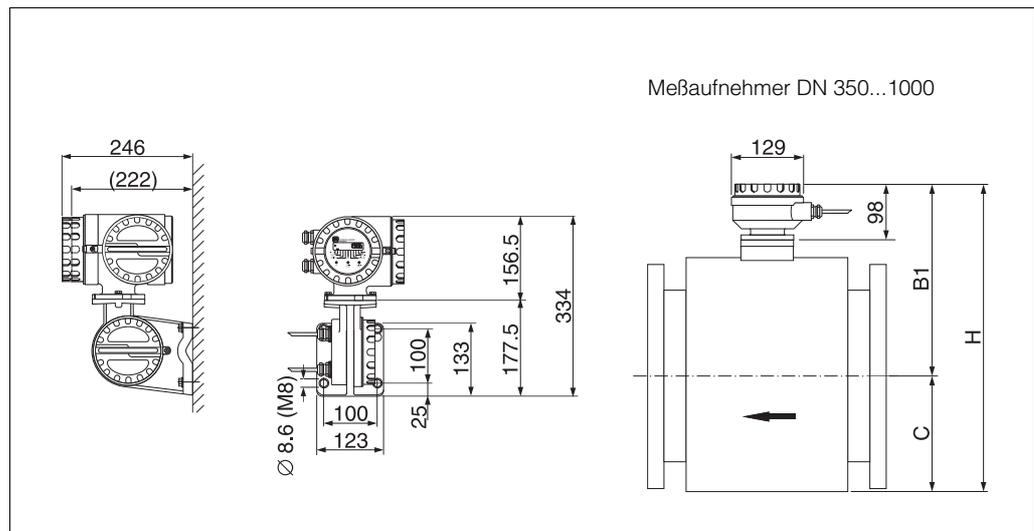


Abb. 53

| DN | PN | | | L ¹ [mm] | A [mm] | B [mm] | C [mm] | D [mm] | E [mm] | F | | | H [mm] | B1 [mm] | Gewicht ² [kg] |
|------|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------------|--------------|-----------|------------|------------------------------|
| | DIN [bar] | ANSI [Class] | AWWA [Class] | | | | | | | DIN [mm] | ANSI [mm] | AWWA [mm] | | | |
| 350 | 10 | 150 | - | 550 | 738 | 456 | 282 | 564 | 276 | 26 | 34,9 | - | 722,5 | 440,5 | 106 |
| 400 | 10 | 150 | - | 600 | 790 | 482 | 308 | 616 | 276 | 26 | 36,5 | - | 774,5 | 466,5 | 124 |
| 450 | - | 150 | - | 650 | 840 | 507 | 333 | 666 | 292 | - | 39,7 | - | 824,5 | 491,5 | 230 |
| 500 | 10 | 150 | - | 650 | 891 | 532,5 | 358,5 | 717 | 292 | 28 | 42,9 | - | 875,5 | 517 | 170 |
| 600 | 10 | 150 | - | 780 | 995 | 584,5 | 410,5 | 821 | 402 | 28 | 47,6 | - | 979,5 | 569 | 220 |
| 700 | 10 | - | D | 910 | 1198 | 686 | 512 | 1024 | 589 | 30 | - | 33,3 | 1182,5 | 670,5 | 340 |
| 750 | - | - | D | 975 | 1198 | 686 | 512 | 1024 | 626 | - | - | 34,9 | 1182,5 | 670,5 | 440 |
| 800 | 10 | - | D | 1040 | 1239 | 706,5 | 532,5 | 1065 | 647 | 32 | - | 38,1 | 1223,5 | 691 | 420 |
| 900 | 10 | - | D | 1170 | 1392 | 783 | 609 | 1218 | 785 | 34 | - | 41,3 | 1376,5 | 767,5 | 560 |
| 1000 | 10 | - | D | 1300 | 1544 | 859 | 685 | 1370 | 862 | 34 | - | 41,3 | 1528,5 | 843,5 | 670 |

¹ Die Einbaulänge ist in der gewählten Nennweite identisch, unabhängig von der Druckstufe.

² Gewichte der Kompakt-Version

6.2 Technische Daten: Meßaufnehmer

| | Meßaufnehmer Promag A | Meßaufnehmer Promag F |
|---|---|---|
| Nennweite | DN 2, 4, 8, 15, 25 | DN 25...1000 |
| Nenndruck | PN 40 | DIN: PN 10 (DN 200...1000) PN 16 (DN 65...150) PN 40 (DN 25...50) PN 16/25 (DN 200...300), Option PN 40 (DN 65...100), Option |
| Prozeßanschluß | Außen- und Innengewinde, PVC-Klebarmaturen, Schlauchanschluß, Schweißstutzen, Schweißstutzen aseptisch für Rohrleitungen nach DIN 11850, Tri-Clamp, Flanschanschlüsse (DIN, ANSI) | Flanschanschluß (DIN) |
| Flanschwerkstoff | DIN: Rostfreier Stahl 1.4404; PVDF Gewindestutzen: 1.4435; PVC | DIN: St. 37.2, Rostfreier Stahl 1.4571 |
| Mediumstemperaturbereich und Auskleidung | -20...+130 °C PFA | -40...+130 °C PTFE (DN 25...600) 0...+ 80 °C Hartgummi (DN 65...1000) |
| Umgebungstemperaturbereich | -20...+60 °C | -20...+60 °C |
| Elektrodenwerkstoff | 1.4435, Platin/Rhodium 80/20, Hastelloy C 22, Tantal | 1.4435, Platin/Rhodium 80/20, Hastelloy C 22, Tantal |
| Elektrodenbestückung | 1.4435 Meß-/Bezugs- und MSÜ-Elektroden | 1.4435 Meß-/Bezugs- und MSÜ-Elektroden |
| Mindestleitfähigkeit | 5 µS/cm | 5 µS/cm |
| Dichtungswerkstoff | Viton Kalrez (Option) Silikon (aseptische Ausführung) | — |
| Gehäusewerkstoff | 1.4435 inkl. Gewindestutzen (siehe auch Abmessungen Einlegeteile) | Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguß (DN 25...300) lackierter Stahl (DN 350...1000) |
| Schutzart (DIN 40050) | IP 67 (IP 68 als Option) | IP 67 (IP 68 als Option) |
| CIP-reinigungsfähig | Ja (max. Temperatur beachten) | Ja (max. Temperatur beachten) |
| Hilfsenergie | Der Meßaufnehmer wird durch den Meßumformer versorgt | |
| Kabeleinführungen (Getrennt-Version) | PG 11 (5...12 mm) oder NPT 1/2", M20 x 1,5 (8...15 mm) G 1/2" | PG 11 (5...12 mm) |

Innendurchmesser Meßrohr [mm]

| Meß- aufnehmer | DN [mm] | PN | | Innendurchmesser Meßrohr [mm] Auskleidung | | |
|-------------------|------------|--------------|-----------------|--|-----------------------------|-------------------------|
| | | DIN [bar] | ANSI [Class] | PFA | PTFE (Teflon) DIN / ANSI | Hartgummi DIN / ANSI |
| Promag A | 2 | | - | 2,2 | - | - |
| | 4 | | - | 4,6 | - | - |
| | 8 | 40 | - | 8,6 | - | - |
| | 15 | | - | 16,1 | - | - |
| | 25 | | - | 22,0 | - | - |
| Promag F | 25 | 40 | Class 150 | - | 26 | - |
| | 32 | 40 | - | - | 35 | - |
| | 40 | 40 | Class 150 | - | 41 | - |
| | 50 | 40 | Class 150 | - | 52 | - |
| | 65 | 16 | - | - | 68 | 65 |
| | 80 | 16 | Class 150 | - | 80 | 78 |
| | 100 | 16 | Class 150 | - | 105 | 100 |
| | 125 | 16 | - | - | 130 | 126 |
| | 150 | 16 | Class 150 | - | 156 | 154 |
| | 200 | 10 | Class 150 | - | 207/205 | 205/203 |
| | 250 | 10 | Class 150 | - | 259/255 | 259/255 |
| | 300 | 10 | Class 150 | - | 309/303 | 310/304 |
| | 350 | 10 | Class 150 | - | 337,2/333,2 | 341/337 |
| | 400 | 10 | Class 150 | - | 387/383 | 391/387 |
| | 450 | - | Class 150 | - | -/432 | -/436 |
| | 500 | 10 | Class 150 | - | 487/483 | 491/487 |
| | 600 | 10 | Class 150 | - | 593/585 | 593/585 |
| | 700 | 10 | Class D | - | - | 692/690 |
| | 750 | - | Class D | - | - | -/741 |
| 800 | 10 | Class D | - | - | 794/792 | |
| 900 | 10 | Class D | - | - | 893/889 | |
| 1000 | 10 | Class D | - | - | 995/991 | |

Unterdruckfestigkeit der Auskleidung bei Standardausführungen

| Meß- aufnehmer | DN [mm] | Meßrohr- auskleidung | Grenzwerte für Unterdruck [mbar absolut] bei verschiedenen Mediumstemperaturen | | | | | |
|-------------------|------------|-------------------------|---|-------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 25 °C | 80 °C | 100 °C | 120 °C | 130 °C | 150 °C |
| Promag A | 2...25 | PFA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Promag F | 65...1000 | Hartgummi | * | 0 | | | | |
| | 25... 50 | PTFE (Teflon) | 0 | 0 | 0 | * | 100 | |
| | 65... 80 | | 0 | * | 40 | * | 130 | |
| | 100 | | 0 | * | 135 | * | 170 | |
| | 125...150 | | 135 | * | 240 | * | 385 | |
| | 200 | | 200 | * | 290 | * | 410 | |
| | 250 | | 330 | * | 400 | * | 530 | |
| | 300 | | 400 | * | 500 | * | 630 | |
| | 350 | | 470 | * | 600 | * | 730 | |
| | 400 | | 540 | * | 670 | * | 800 | |
| | 450-600 | | Kein Unterdruck zulässig! | | | | | |

* Werte nicht verfügbar

Temperaturbereiche Meßaufnehmer

Die maximal zulässigen Umgebungs- und Mediumstemperaturen sind unbedingt einzuhalten! Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen. Die Lebenserwartung der Geräte kann dadurch erhöht werden.

- Promag A
Umgebungstemperatur: -20... + 60 °C
Mediumtemperatur: -20... +130 °C
- Promag F
Umgebungstemperatur: -20... + 60 °C
Mediumtemperatur: -40... +130 °C
0... + 80 °C

PTFE (Teflon)
Hartgummi



Achtung!

Achtung!

Bei hohen Mediums- und Umgebungstemperaturen ist eine getrennte Montage von Meßaufnehmer Promag F und Meßumformer Promag 31 notwendig. Überhitzungsgefahr der Elektronik (Abb. 54)!

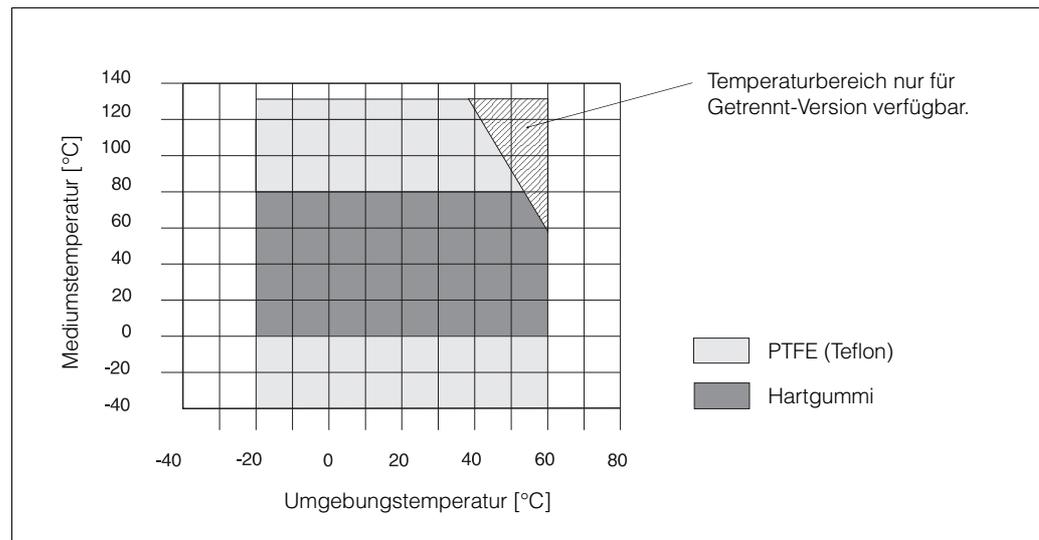


Abb. 54:
Einsatzgrenzen in Abhängigkeit
der Temperatur bei der
Kompakt-Version Promag 31 F

Meßaufnehmer Promag F (Flanschgerät)

Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium (DIN 2413 und 2505)

Werkstoff Flansch: Stahl 37.2

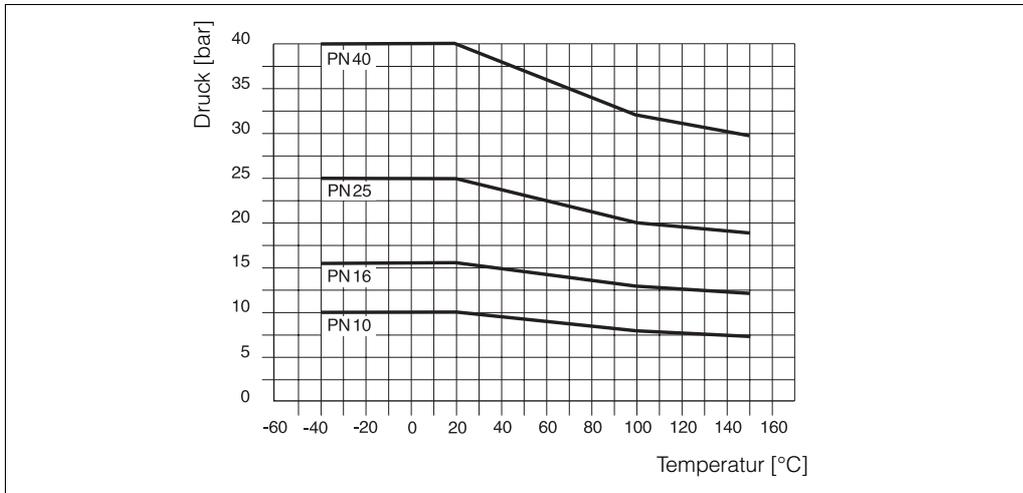


Abb. 55

Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium (DIN 2413 und 2505)

Werkstoff Flansch: Rostfreier Stahl 1.4571

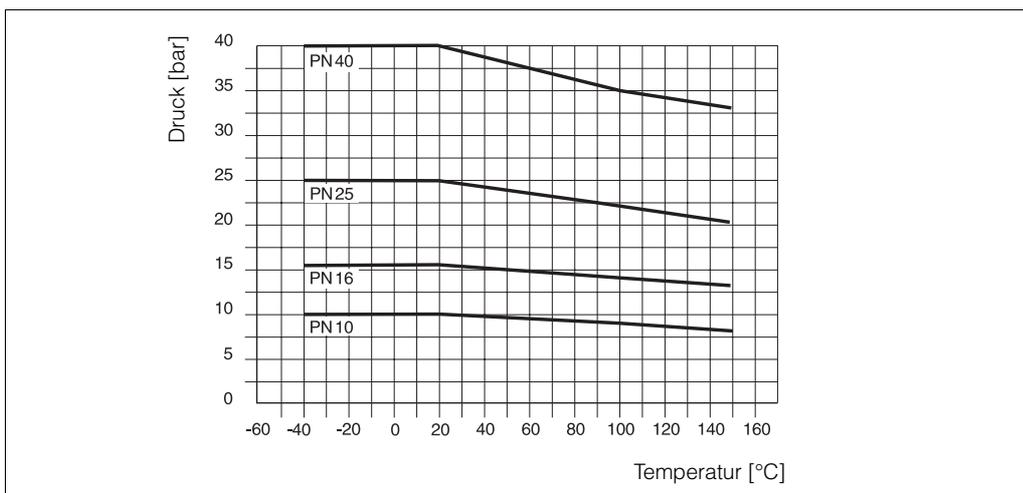


Abb. 56

Meßaufnehmer Promag A

Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium

Werkstoff Flansch: Stahl 1.4404/1.4435, PVDF, PVC

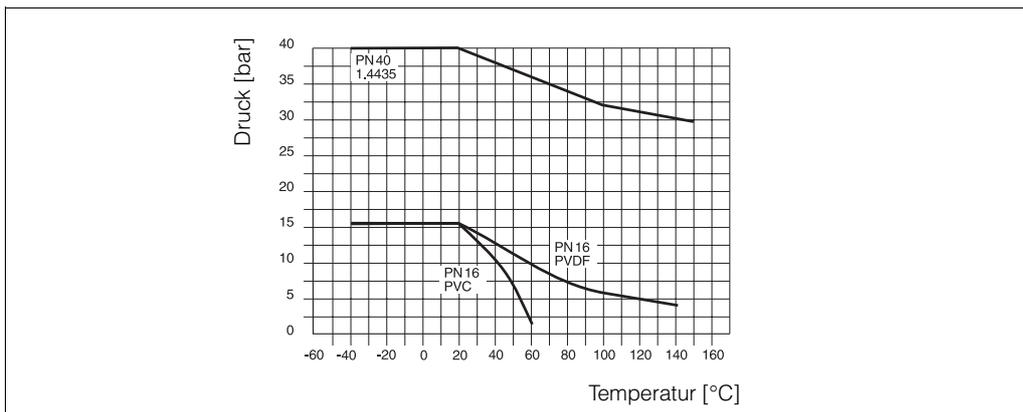


Abb. 57

6.3 Technische Daten: Meßumformer und Meßsystem

| | |
|--|--|
| Gehäusewerkstoff | Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguß |
| Lackierung | Pulverbeschichtete 2-Komponenten Epoxid-Farbe |
| Schutzart (DIN 40050) | IP 67 |
| Umgebungstemperatur | -20...+60 °C |
| Schock- und Vibrationsfestigkeit | Beschleunigung bis 2 g/2 h pro Tag; 10...100 Hz (gesamtes Meßsystem) |
| Kabeleinführung | Versorgungskabel und Signalkabel (Ein-/Ausgänge) PG 13,5 (5...15 mm) Getrennt-Version: Spulenkabel und Signalkabel PG 11 (5...12 mm) |
| Hilfsenergie | 85...260 V AC, 45...65 Hz 20... 55 V AC, 16...62 V DC Versorgungsausfall: Überbrückung von min. 1 Netzperiode (22 ms) |
| Leistungsaufnahme | AC: <15 VA (inkl. Meßaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Meßaufnehmer) |
| Galvanische Trennung | Eingang und Ausgänge galvanisch getrennt gegen Versorgung (VDE 0160), gegen Meßaufnehmer und untereinander ($U_{\max} = 500 \text{ V}$) |
| Endwertskalierung | 0,4...10 m/s |
| Stromausgang | 0/4...20 mA einstellbar, galvanisch getrennt, $R_L < 700 \Omega$, Zeitkonstante: automatisch zugeordnet, Endwert skalierbar, Temperaturkoeffizient typ.: 0,01 % v.M./°C. Meßfehler zusätzlich 0,3% v.M. |
| Impulsausgang (Open Collector) | $f_{\max} = 400 \text{ Hz}$, $U_{\max} 30 \text{ V}$, $I_{\max} 250 \text{ mA}$, galvanisch getrennt, Impulswertigkeit einstellbar, Puls-/Pausenverhältnis ca. 1:1, Impulsbreite max. 2 s, |
| Statusausgang (Open Collector) | $U_{\max} 30 \text{ V}$, $I_{\max} 250 \text{ mA}$ Einstellbar für: System- und Prozeßfehlermeldungen, Durchflußrichtungs-Erkennung |
| Hilfseingang | $U = 3...30 \text{ V DC}$, $R_i = 1,8 \text{ k}\Omega$, galvanisch getrennt Einstellbar für Meßwertunterdrückung oder externen Reset des Zählers (sofern Gerät mit Anzeige ausgerüstet ist). |
| Datensicherung bei Versorgungsausfall | EEPROM sichert Daten des Meßsystems (ohne Stützbatterie) bei Versorgungsausfall |
| Störfestigkeit (EMV) | nach EN 50081 Teil 1 und 2, EN 50082 Teil 1 und 2 und NAMUR-Empfehlungen (für gesamtes Meßsystem) |
| Optionen | ECC-Schaltung (Elektrodenreinigungsschaltung), um Einflüsse von leitenden Belägen (Magnetit) entgegen zu wirken. Ein- und ausschaltbar über einen Jumper, der sich auf der Meßverstärkerplatine in der Nähe des μP befindet. |

6.4 Nennweite und zugelassene Zählergrößen

Der Rohrlitungsdurchmesser bestimmt in der Regel die Meßaufnehmer-Nennweite. Bei bekanntem Durchflußvolumen kann mit Hilfe der unten stehenden Tabelle abgeschätzt werden, ob der optimale Geschwindigkeitsbereich von ca. 2...3 m/s eingehalten wird.

Aufgrund der OIML-Zulassung, System-Nr. ZW 128 und den Fehlergrenzen für Teilgeräte der Klasse 4 (+/-3% für hydraulische Geber) sind folgende Zählergrößen zugelassen.

| Promag 31 A | DN [mm] | Q _i (Q _{min}) [l/h] | Q _s (Q _{max}) [l/h] |
|--------------------|------------|---|---|
| | 2 | 1,131 | 113,1 |
| | 4 | 4,524 | 452,4 |
| | 8 | 18,095 | 1809,5 |
| | 15 | 63,617 | 6361,7 |
| | 25 | 176,714 | 17671,4 |
| Promag 31 F | DN [mm] | Q _i (Q _{min}) [m ³ /h] | Q _s (Q _{max}) [m ³ /h] |
| | 25 | 0,177 | 17,671 |
| | 32 | 0,289 | 28,953 |
| | 40 | 0,452 | 45,239 |
| | 50 | 0,707 | 70,686 |
| | 65 | 1,194 | 119,459 |
| | 80 | 1,809 | 180,956 |
| | 100 | 2,827 | 282,743 |
| | 125 | 4,418 | 441,786 |
| | 150 | 6,362 | 636,173 |
| | 200 | 11,309 | 1130,973 |
| | 250 | 17,671 | 1767,146 |
| | 300 | 25,447 | 2544,69 |
| | 350 | 34,636 | 3463,60 |
| | 400 | 45,239 | 4523,89 |
| | 450 | 57,255 | 5725,55 |
| | 500 | 70,685 | 7068,58 |
| | 600 | 101,787 | 10178,7 |
| | 700 | 138,544 | 13854,4 |
| | 800 | 180,956 | 18095,6 |
| | 900 | 229,022 | 22902,2 |
| | 1000 | 282,743 | 28274,3 |

6.5 Fehlergrenzen

Meßwertabweichung unter Referenzbedingungen

| | |
|---------------------|--|
| Impulsausgang | $\pm 0,5 \% \text{ v.M.} \pm 0,01 \% \text{ v.E.}$ (Endwert = 10 m/s) |
| Stromausgangplus | plus typisch $\pm 10 \mu\text{A}$ |
| Wiederholbarkeit | $\pm 0,1 \% \text{ v.M.} \pm 0,005 \% \text{ v.E.}$ |
| Optionen | Promag 30 A und F: $\pm 0,2 \% \text{ v.M.} \pm 0,05 \% \text{ v.Q}_k$ Q_k = gewünschte Referenz-Durchflußmenge für die Kalibrierung ($v = 2 \dots 10 \text{ m/s}$). Q_k bitte bei Bestellung angeben. |
| Versorgungsspannung | Innerhalb des spezifizierten Bereiches haben Schwankungen der Versorgungsspannung keinen Einfluß |

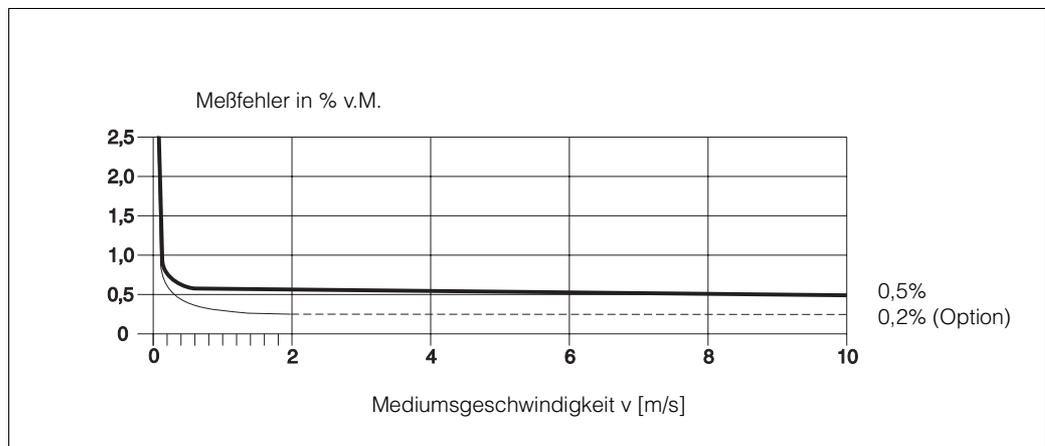


Abb. 58

Referenzbedingungen (DIN 19200 und VDI/VDE 2641)

| | |
|---------------------|--|
| Mediumtemperatur | $+28 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$ |
| Umgebungstemperatur | $+22 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$ |
| 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. |

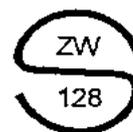
7. Zulassungen



Eidgenössisches Amt für Messwesen
Office fédéral de métrologie
Ufficio federale di metrologia
Swiss Federal Office of Metrology

Seite 1 von 1
Page 1 de 1
Page 1 of 1
Seiten 1 pages 1 pages

Zulassungszertifikat



Gestützt auf Artikel 17 des Bundesgesetzes vom 9. Juni 1977 über das Messwesen und Artikel 10 der Verordnung vom 17. Dezember 1984 über die Qualifizierung von Messmitteln (Eichverordnung) haben wir die folgende Bauart zur Eichung zugelassen:

Hydraulischer Geber als Teilgerät eines Wärmezähler Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

Typ: Promag 31 A/D/F und Promag 34 A/D/F
Fabrikant: Endress + Hauser Flowtec AG, Reinach (CH)
Zulassungsinhaber: Endress + Hauser Flowtec AG, Reinach (CH)
Zulassungsnummer: ZW128

Die Bauart, allfällige Auflagen und Eichvorschriften sind in der Beilage beschrieben. Diese ist Bestandteil der Zulassung.

Eidgenössisches Amt für Messwesen
Abteilung Mechanik, Strahlung und
Thermometrie

Dr. Bruno Vaucher, Abteilungschef

Wabern, 20. September 1994
Zg

CH-3084 Wabern, Lindenweg 50
Tel. +41 (0)31 963 31 11
Fax +41 (0)31 963 32 10
Telex 912 860 topo ch

2.94 5000 17947/3

Der Inhalt dieses Zertifikats darf nur in vollständiger Form veröffentlicht oder weitergegeben werden
La publication ou la reproduction de ce certificat n'est autorisée que dans sa forme intégrale
Il tenore di questo certificato può essere pubblicato o riprodotto soltanto integralmente
This certificate may not be published or forwarded other than in full

Stichwortverzeichnis

A

| | |
|---|----|
| Abmessungen | 49 |
| Anpassungsstücke | 16 |
| Anschluß | 25 |
| Anschlußklemmenraum | 25 |
| Anschlußpläne | 27 |
| Aufbau der Meßeinrichtung | 8 |
| Austausch der Meßumformerelektronik | 45 |

B

| | |
|------------------------------|-------|
| Bedienung | 8, 31 |
| Betriebssicherheit | 2, 9 |
| Bezugselektrode | 22 |

D

| | |
|-------------------------------------|--------|
| Datenspeicher (DAT) | 9 |
| Dichtungen | 11, 18 |
| Drehen des Meßumformers | 20 |
| Drehen der Vorort-Anzeige | 20 |
| Druckverlust | 16 |
| Durchflußgeschwindigkeit | 59 |
| Durchflußrichtung | 32 |

E

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Einbauhinweise | 14 |
| Einbaulage | 14 |
| Einbauort | 15 |
| Einlegeteile | 17 |
| Einsatzbereiche | 5 |
| Elektrodenachse | 14 |
| Elektrodenreinigung ECC | 34 |
| Elektronikraum | 40 |
| EMV | 9, 23, 29 |
| Endwertskalierung | 34 |
| Erdscheiben | 22 |

F

| | |
|--|----|
| Faraday'sches Induktionsgesetz | 5 |
| Fehlerarten | 43 |
| Fehlergrenzen | 60 |
| Fehlermeldungen | 32 |
| Fehlersuchanleitung | 44 |
| Fehlerverhalten der Ausgänge | 43 |

G

| | |
|----------------------------|--------|
| Geräteparameter | 31 |
| Getrennt-Version | 7, 21 |
| Gewichte | 49, 51 |

H

| | |
|------------------------|----|
| Hilfseingang | 34 |
|------------------------|----|

I

| | |
|------------------------------------|----|
| Impulsbreite | 33 |
| Impulswertigkeit | 33 |
| Inbetriebnahme | 42 |
| Innendurchmesser Meßrohr | 54 |

K

| | |
|--------------------------------|----|
| Kabellänge | 21 |
| Kabelspezifikationen | 29 |

| | |
|---------------------------|----|
| Kathodenschutz | 22 |
| Kompakt-Version | 7 |

L

| | |
|--|----|
| Leitfähigkeit des Meßmediums | 21 |
|--|----|

M

| | |
|-------------------------------------|----|
| Meßdynamik | 9 |
| Meßprinzip | 5 |
| Meßwert-Unterdrückung | 34 |
| Mediumstemperatur | 56 |
| Mindestleitfähigkeit | 5 |
| Miniatur-Schalter | 35 |
| Montage des Meßaufnehmers | 17 |
| Montage des Meßumformers | 21 |

N

| | |
|--|----|
| NAMUR-Empfehlungen | 9 |
| Nennweite und Durchflußmenge | 59 |

P

| | |
|------------------------------|----|
| Plombierung | 21 |
| Potentialausgleich | 22 |
| Promag-Meßsystem | 6 |
| Prozeßfehler | 9 |

R

| | |
|-----------------------|-------|
| Reparaturen | 2, 47 |
|-----------------------|-------|

S

| | |
|--|-----------|
| Schleichmengenunterdrückung | 31 |
| Schrauben-Anziehdrehmomente | 17 |
| Schutzart | 9, 11 |
| Statusausgang | 32 |
| Störfestigkeitsanforderungen (EMV) | 9, 23, 29 |
| Strombereich | 33 |
| System-Einheiten | 32 |
| Systemfehler | 9 |

T

| | |
|---|----|
| Technische Daten | 49 |
| Temperaturbereiche Meßaufnehmer | 56 |
| Transport | 12 |

U

| | |
|--|----|
| Umgebungstemperatur | 56 |
| Unterdruckfestigkeit der Auskleidung | 55 |

V

| | |
|--------------------------|----|
| Vibrationen | 14 |
| Vorort-Anzeige | 8 |

W

| | |
|---|----|
| Wechselmeßelektroden | 19 |
| Werkeinstellung | 31 |
| Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium | 57 |

Europe

| |
|---|
| Austria □ Endress+Hauser GmbH Wien Tel. (01) 88 05 60, Fax (01) 88 05 635 |
| Belarus Belorgsintez Minsk Tel. (0172) 26 31 66, Fax (0172) 26 31 11 |
| Belgium / Luxembourg □ Endress+Hauser S.A./N.V. Bruxelles Tel. (02) 2 48 06 00, Fax (02) 2 48 05 53 |
| Bulgaria INTERTECH-Automation Sofia Tel. (02) 62 48 34, Fax (02) 68 81 86 |
| Croatia □ Endress+Hauser GmbH+Co. Zagreb Tel. (01) 660 14 18, Fax (01) 660 14 18 |
| Cyprus I+G Electrical Services Co. Ltd. Nicosia Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90 |
| Czech Republic □ Endress+Hauser GmbH+Co. Praha Tel. (02) 66 78 42 00, Fax (02) 66 78 41 79 |
| Denmark □ Endress+Hauser A/S Søborg Tel. 70 13 11 32, Fax 70 13 21 33 |
| Estonia Elvi-Aqua Tartu Tel. (7) 42 27 26, Fax (7) 42 27 27 |
| Finland □ Endress+Hauser Oy Espoo Tel. (9) 8 59 61 55, Fax (9) 8 59 60 55 |
| France □ Endress+Hauser S.A. Huningue Tel. (0389) 69 67 68, Fax (0389) 69 48 02 |
| Germany □ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. Weil am Rhein Tel. (07621) 9 75 01, Fax (07621) 9 75 55 5 |
| Greece I & G Building Services Automation S.A. Athens Tel. (01) 924 15 00, Fax (01) 922 17 14 |
| Hungary MILE Ipari-Elektro Budapest Tel. (01) 261 55 35, Fax (01) 261 55 35 |
| Iceland Vatnshreinsun HF Reykjavik Tel. (05) 61 96 16, Fax (05) 61 96 17 |
| Ireland Flomeaco Company Ltd. Kildare Tel. (045) 86 86 15, Fax (045) 86 81 82 |
| Italy □ Endress+Hauser S.p.A. Cernusco s/N Milano Tel. (02) 92 10 64 21, Fax (02) 92 10 71 53 |
| Latvia Raita Ltd. Riga Tel. (02) 25 47 95, Fax (02) 25 89 33 |
| Lithuania Agava Ltd. Kaunas Tel. (07) 20 24 10, Fax (07) 20 74 14 |
| Netherlands □ Endress+Hauser B.V. Naarden Tel. (035) 6 95 86 11, Fax (035) 6 95 88 25 |
| Norway □ Endress+Hauser A/S Lierskogen Tel. (032) 85 98 50, Fax (032) 85 98 51 |

| |
|---|
| Poland □ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o. Warsaw Tel. (022) 7 20 10 90, Fax (022) 7 20 10 85 |
| Portugal Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais Linda a Velha Tel. (01) 4 17 26 37, Fax (01) 4 18 52 78 |
| Romania Romconseng S.R.L. Bucharest Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 10 16 34 |
| Russia □ Endress+Hauser GmbH+Co Moscow Tel. + Fax see E+H Instruments International |
| Slovak Republic Transcom Technik s.r.o. Bratislava Tel. (75) 21 31 61, Fax (75) 21 31 81 |
| Slovenia □ Endress+Hauser D.O.O. Ljubljana Tel. (061) 1 59 22 17, Fax (061) 1 59 22 98 |

| |
|---|
| Spain □ Endress+Hauser S.A. Sant Just Desvern Tel. (93) 4 80 33 66, Fax (93) 4 73 38 39 |
| Sweden □ Endress+Hauser AB Sollentuna Tel. (08) 6 26 16 00, Fax (08) 6 26 94 77 |

| |
|--|
| Switzerland □ Endress+Hauser AG Reinach/BL 1 Tel. (061) 7 15 62 22, Fax (061) 7 11 16 50 |
|--|

| |
|--|
| Turkey Intek Endüstriyel Ölçü Ve Kontrol Sistemleri Levent/Istanbul Tel. (0212) 2 75 13 55, Fax (02 12) 2 66 27 75 |
|--|

| |
|--|
| Ukraine Industria Ukraïna Kiev Tel. (44) 2 68 52 13, Fax (44) 2 68 52 13 |
|--|

| |
|---|
| United Kingdom □ Endress+Hauser Ltd. Manchester Tel. (0161) 2 86 50 00, Fax (0161) 9 98 18 41 |
|---|

| |
|---|
| Yugoslavia Republic Meris d.o.o. Beograd Tel. (11) 4 44 29 66, Fax (11) 4 30 04 3 |
|---|

Africa

| |
|--|
| Egypt Anasia Cairo Tel. (02) 4 17 90 07, Fax (02) 4 17 90 08 |
|--|

| |
|---|
| Morocco Oussama S.A. Casablanca Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 40 26 57 |
|---|

| |
|---|
| Nigeria J F Technical Invest. Nig. Ltd. Lagos Tel. (1) 62 23 45 46, Fax (1) 62 23 45 48 |
|---|

| |
|--|
| Rep. South Africa □ Endress+Hauser (Pty.) Ltd. Sandton Tel. (011) 4 44 13 86, Fax (011) 4 44 19 77 |
|--|

| |
|---|
| Tunisia Controle, Maintenance et Regulation Tunis Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95 |
|---|

America

| |
|--|
| Argentina □ Endress+Hauser Argentina S.A. Buenos Aires Tel. (01) 5 22 79 70, Fax (01) 5 22 79 09 |
|--|

| |
|---|
| Bolivia Tritec Cochabamba Tel. (042) 5 69 93, Fax (042) 5 09 81 |
|---|

| |
|---|
| Brazil □ Samson Endress+Hauser Ltda. Sao Paulo Tel. (011) 5 36 34 55, Fax (011) 5 36 30 6 7 |
|---|

| |
|--|
| Canada □ Endress+Hauser (Canada) Ltd. Burlington / Ontario Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44 |
|--|

| |
|---|
| Chile DIN Instrumentos Ltda. Santiago Tel. (02) 2 05 01 00, Fax (02) 2 25 81 39 |
|---|

| |
|---|
| Colombia Colsein Ltd. Bogota D.C. Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68 |
|---|

| |
|---|
| Costa Rica EURO-TEC S.A. San Jose Tel. 2 96 15 42, Fax 2 96 15 42 |
|---|

| |
|--|
| Ecuador INSETEC Cia. Ltda. Quito Tel. (02) 25 12 42, Fax (02) 46 18 33 |
|--|

| |
|---|
| Guatemala ACISA Automatizacion y Control Industrial S.A. Guatemala Tel. (03) 34 59 85, Fax (03) 32 74 31 |
|---|

| |
|---|
| Mexico □ Endress+Hauser GmbH+Co., Instruments International, Mexico City Office, Mexico City Tel. (5) 5 68 96 58, Fax (5) 5 68 41 83 |
|---|

| |
|---|
| Paraguay Incoel S.R.L. Asuncion Tel. (021) 21 39 89, Fax (021) 2 12 65 83 |
|---|

| |
|---|
| Peru Esim S.A. Lima Tel. (1) 4 71 46 61, Fax (1) 4 71 09 93 |
|---|

| |
|--|
| Uruguay Circular S.A. Montevideo Tel. (02) 92 57 85, Fax (02) 92 91 51 |
|--|

| |
|--|
| USA □ Endress+Hauser Inc. Greenwood, Indiana Tel. (317) 5 35 71 38, Fax (317) 5 35 84 98 |
|--|

| |
|---|
| Venezuela H. Z. Instrumentos C.A. Caracas Tel. (02) 9 79 88 13, Fax (02) 9 79 96 08 |
|---|

Asia

| |
|---|
| Brunei American International Industries (B) Sdn Bhd Lorong Tengah Tel. (3) 22 37 37, Fax (3) 22 54 58 |
|---|

| |
|--|
| China □ Endress+Hauser Shanghai Shanghai Tel. (021) 64 64 67 00, Fax (021) 64 74 78 60 |
|--|

| |
|--|
| Hong Kong □ Endress+Hauser (H.K.) Ltd. Hong Kong Tel. 25 28 31 20, Fax 28 65 41 71 |
|--|

| |
|---|
| India □ Endress+Hauser India Branch Office Mumbai Tel. (022) 8 52 14 58, Fax (022) 8 52 19 27 |
|---|

| |
|---|
| Indonesia PT Grama Bazita Jakarta Tel. (21) 7 97 50 83, Fax (21) 7 97 50 89 |
|---|

| |
|---|
| Japan □ Sakura Endress Co. Ltd. Tokyo Tel. (0422) 54 06 11, Fax (0422) 55 02 75 |
|---|

| |
|---|
| Malaysia □ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd. Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00 |
|---|

| |
|---|
| Myanmar Sein Pyinsayupa Gen. Trading & Agency Co-op. Soc. Ltd. Myanmar Tel. (1) 24 23 25, Fax (1) 25 05 94 |
|---|

| |
|--|
| Pakistan Speedy Automation Karachi Tel. (021) 7 72 29 53, Fax (021) 7 73 68 84 |
|--|

| |
|--|
| Papua-Neuguinea SBS Electrical Pty Ltd. PNG Port Moresby Tel. 3 25 11 88, Fax 3 25 95 56 |
|--|

| |
|--|
| Philippines □ Endress+Hauser Philippines Inc. Manila Tel. (2) 6 38 80 41, Fax (2) 6 38 80 42 |
|--|

| |
|---|
| Singapore □ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte. Ltd. Singapore Tel. 5 66 82 22, Fax 5 66 68 48 |
|---|

| |
|---|
| Korea □ Endress+Hauser (Korea) Co. Ltd. Seoul Tel. (02) 6 58 72 00, Fax (02) 6 59 28 38 |
|---|

| |
|--|
| Taiwan Kingjarl Corporation Taipei Tel. (02) 27 18 39 38, Fax (02) 27 13 41 90 |
|--|

| |
|--|
| Thailand □ Endress+Hauser (Thailand) Ltd. Bangkok Tel. (2) 9 96 78 11-20, Fax (2) 9 96 78 10 |
|--|

| |
|--|
| Vietnam Tan Viet Bao Co. Ltd. Ho Chi Minh City Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27 |
|--|

| |
|---|
| Iran Telephone Technical Services Co. Ltd. (TTS) Tehran Tel. (021) 8 74 67 50, Fax (021) 8 73 72 95 |
|---|

| |
|---|
| Israel Instrumetrics Industrial Control Ltd. Tel Aviv Tel. (03) 6 48 02 05, Fax (03) 6 47 19 92 |
|---|

| |
|---|
| Jordan A.P. Parpas Engineering S.A. Amman Tel. (06) 5 53 92 83, Fax (06) 5 53 92 05 |
|---|

| |
|--|
| Kuwait Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C. Safat Tel. 2 43 47 52, Fax 2 44 14 86 |
|--|

| |
|---|
| Lebanon Network Engineering Co. Jbeil Tel. 3 25 40 51, Fax 9 94 40 80 |
|---|

| |
|--|
| Sultanate of Oman Mustafa & Jawad Sience & Industry Co. LLC Ruwi Tel. 60 20 09, Fax 60 70 66 |
|--|

| |
|--|
| United Arab Emirates Descon Trading Est. Dubai Tel. (04) 35 95 22, Fax (04) 35 96 17 |
|--|

| |
|---|
| Yemen Yemen Company for Ghee and Soap Industry Taiz Tel. (04) 23 06 64, Fax (04) 21 23 38 |
|---|

Australia + New Zealand

| |
|---|
| Australia GEC ALSTHOM LTD. Sydney Tel. (02) 96 45 07 77, Fax (02) 97 43 70 35 |
|---|

| |
|--|
| New Zealand Electric Measurement+Control Ltd. Auckland Tel. (09) 4 44 92 29, Fax (09) 4 44 11 45 |
|--|

All other countries

| |
|---|
| □ Endress+Hauser GmbH+Co. Instruments International Weil am Rhein, Germany Tel. (07621) 9 75 02, Fax (07621) 9 75 34 5 |
|---|

