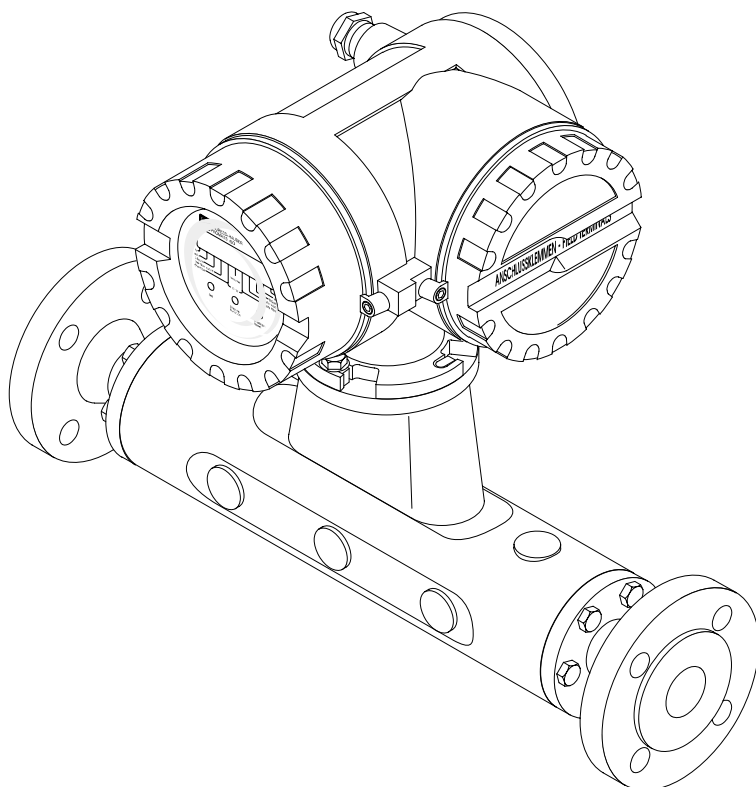
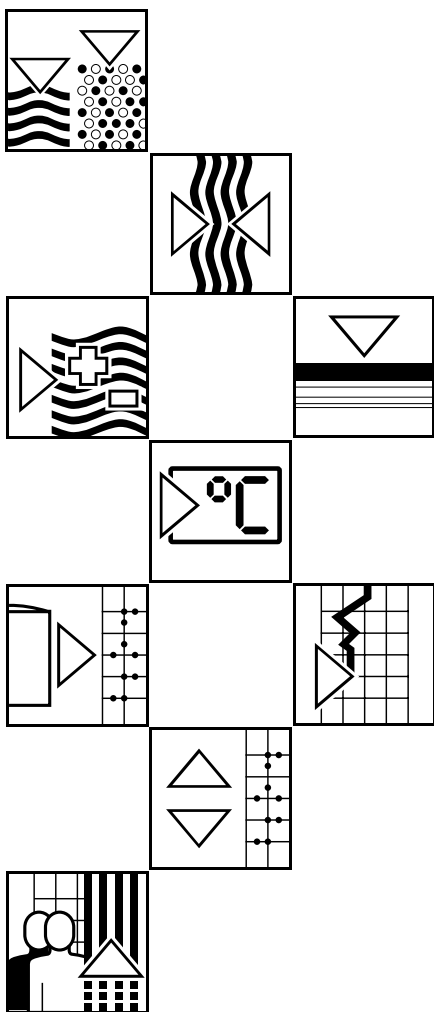


BA 013D/06/de/12.99
Nr. 50091877
CV 4.2

gültig ab Software-Version
V4.00.XX (Meßverstärker)
V3.02.XX (Kommunikation)

promass 60 (HART®) **Massedurchfluß-Meßsystem**

Betriebsanleitung

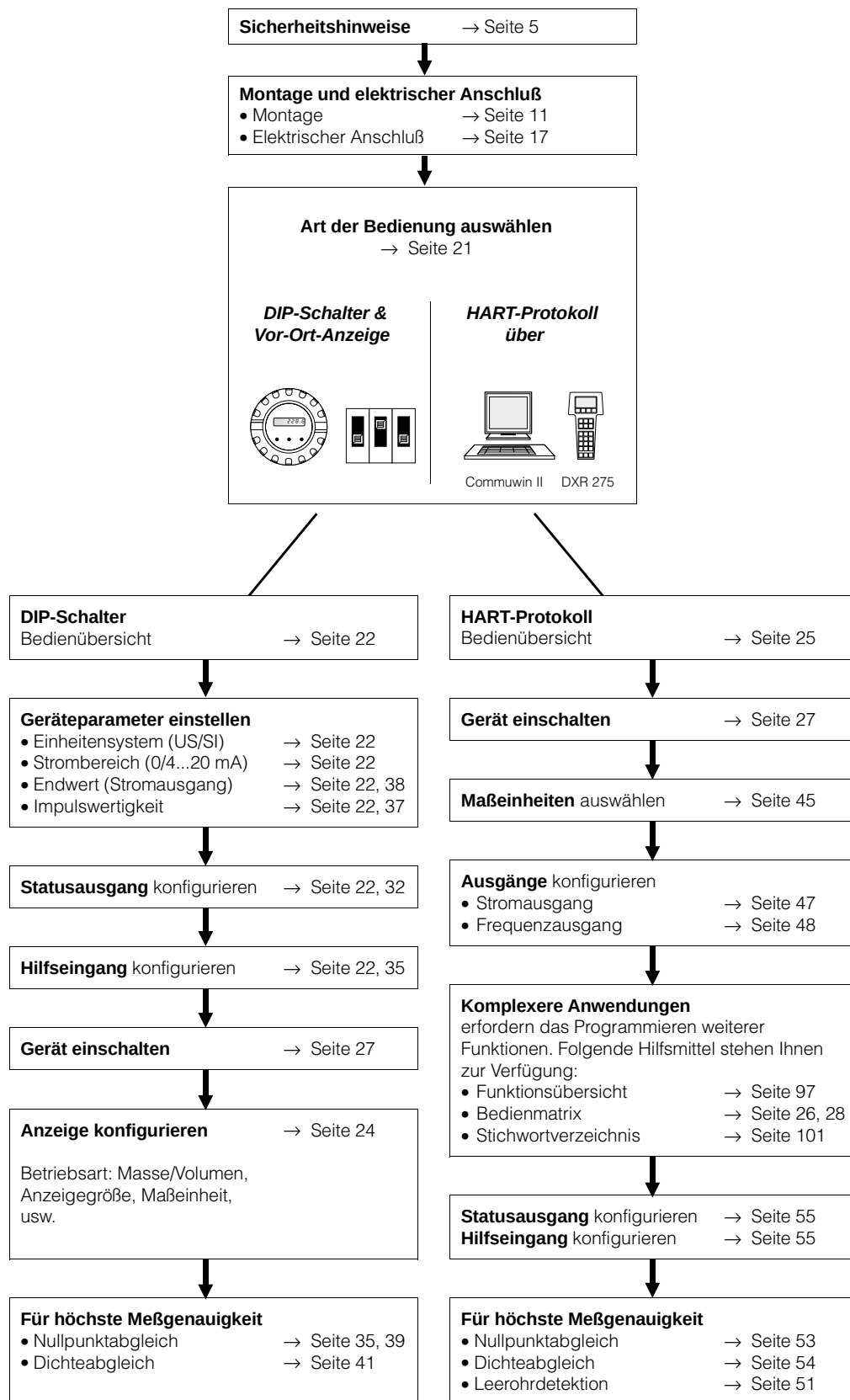


Endress + Hauser
The Power of Know How



Kurzanleitung

Mit Hilfe der folgenden Anleitung können Sie Ihr Meßgerät schnell und einfach in Betrieb nehmen.



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	5	8	Abmessungen	71
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5	8.1	Abmessungen Promass 60 A	71
1.2	Kennzeichnung von Gefahren und Hinweisen	5	8.2	Abmessungen Promass 60 I	73
1.3	Betriebssicherheit	5	8.3	Abmessungen Promass 60 M	74
1.4	Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienungspersonal	6	8.4	Abmessungen Promass 60 M (Hochdruck)	75
1.5	Reparaturen, Gefahrenstoffe	6	8.5	Abmessungen Promass 60 M (ohne Prozessanschlüsse)	76
1.6	Technischer Fortschritt	6	8.6	Abmessungen Promass 60 F	77
2	Systembeschreibung	7	8.7	Abmessungen Prozeßanschlüsse Promass 60 I, M, F	78
2.1	Anwendungsbereiche	7	8.8	Abmessungen Spülanschlüsse (Druckbehälterüberwachung)	85
2.2	Meßprinzip	7	9	Technische Daten	87
2.3	Das Promass 60-Meßsystem	9	10	Funktionen auf einen Blick	97
3	Montage und Installation	11	11	Stichwortverzeichnis	101
3.1	Allgemeine Hinweise	11			
3.2	Transport zur Meßstelle (DN 40...100)	12			
3.3	Einbauhinweise	13			
3.4	Drehen von Meßumformergehäuse und Vor-Ort-Anzeige	16			
4	Elektrischer Anschluß	17			
4.1	Allgemeine Hinweise	17			
4.2	Anschluß des Meßumformers	17			
4.3	Anschluß der Getrennt-Ausführung	19			
4.4	Anschluß HART-Bediengerät DXR 275	20			
4.5	Anschluß Commubox FXA 191 (Commuwin II)	20			
5	Bedienung	21			
5.1	Auswahl des Bedienmodus (DIP-Schalter/Anzeige, HART)	21			
5.2	Bedienung mittels DIP-Schalter	22			
5.3	Bedienung mittels Vor-Ort-Anzeige	23			
5.4	Bedienung mittels HART-Protokoll	25			
5.5	Inbetriebnahme	27			
6	Beschreibung der Funktionen	31			
6.1	Gerätefunktionen: DIP-Schalter	31			
6.2	Gerätefunktionen: Vor-Ort-Anzeige	39			
6.3	Gerätefunktionen: HART-Protokoll	43			
7	Fehlersuche und Störungs- beseitigung	59			
7.1	Verhalten der Meßeinrichtung bei Störung	59			
7.2	Fehlersuchanleitung (DIP-Schalter)	61			
7.3	Fehlersuchanleitung (HART-Protokoll)	62			
7.4	Fehler-, Alarm- und Statusmeldungen	63			
7.5	Austausch der Meßumformerelektronik	68			
7.6	Austausch der Gerätesicherung	69			

Registrierte Warenzeichen

HART[®]

Registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation, Austin, USA

KALREZ[®]

Registriertes Warenzeichen der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

SWAGELOK[®]

Registriertes Warenzeichen der Firma Swagelok & Co., Solon, USA

TRI-CLAMP[®]

Registriertes Warenzeichen der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

VITON[®]

Registriertes Warenzeichen der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Meßgerät Promass 60 darf nur für die Massedurchflußmessung von Flüssigkeiten und Gasen verwendet werden. Gleichzeitig mißt das System auch die Meßstoffdichte. Dadurch läßt sich zusätzlich der Volumendurchfluß berechnen.
- Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch haftet der Hersteller nicht.
- Meßgeräten, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate "Ex-Dokumentation" bei, welche ein *fester Bestandteil dieser Betriebsanleitung* ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlußwerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!
Auf der Vorderseite der Ex-Zusatzdokumentation ist je nach Zulassung und Prüfstelle ein entsprechendes Piktogramm abgebildet.



1.2 Kennzeichnung von Gefahren und Hinweisen

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebsicher gebaut, geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräteentwicklung erfolgte gemäß Europeanorm EN 61010 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn das Meßgerät unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können jedoch Gefahren von ihm ausgehen. Achten Sie deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Sicherheitshinweise, die mit den folgenden Piktogrammen gekennzeichnet sind:

Warnung!

"Warnung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu Verletzungen von Personen oder zu einem Sicherheitsrisiko führen können.

Beachten Sie die Arbeitsanweisungen genau und gehen Sie mit Sorgfalt vor.



Warnung!

Achtung!

"Achtung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu fehlerhaftem Betrieb oder zur Zerstörung des Gerätes führen können. Beachten Sie die Anleitung genau.



Achtung!

Hinweis!

"Hinweis" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – einen indirekten Einfluß auf den Betrieb haben, oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.



Hinweis!

1.3 Betriebssicherheit

- Das Promass 60-Meßsystem erfüllt die allgemeinen Störfestigkeitsanforderungen (EMV) gemäß Europeanorm EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 sowie NAMUR-Empfehlungen.
- Eine umfangreiche Selbstüberwachung des Meßsystems sorgt für größte Betriebssicherheit. Auftretende Systemfehler oder ein Ausfall der Hilfsenergie werden über den konfigurierbaren Statusausgang sofort gemeldet.
- Bei einem Ausfall der Hilfsenergie bleiben alle Daten des Meßsystems sicher im EEPROM gespeichert (ohne Stützbatterie).

1.4 Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienungspersonal

- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muß diese Betriebsanleitung unbedingt gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen unbedingt befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu befolgen.
- Bei korrosiven Medien ist die Materialbeständigkeit aller meßstoffberührenden Teile wie Meßrohre, Dichtungen und Prozeßanschlüsse, abzuklären. Dies gilt auch für Medien, mit denen u.U. der Promass-Meßaufnehmer gereinigt wird (meßstoffberührende Materialien → s. Seite 92). Für die Auswahl der geeigneten Materialien von meßstoffberührenden Teilen hinsichtlich ihrer Korrosionsbeständigkeit im Prozeß ist der Anwender verantwortlich. Der Hersteller übernimmt keine Haftung! Endress+Hauser ist Ihnen bei entsprechenden Abklärungen gerne behilflich.
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften bezüglich Öffnen und Reparieren von elektrischen Geräten.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, daß das Meßsystem gemäß den elektrischen Anschlußplänen korrekt angeschlossen ist. Erden Sie das Meßsystem.



Stromschlaggefahr!

Beim Entfernen der Gehäusedeckel ist der Berührungsschutz aufgehoben. Bei der Bedienung der Vor-Ort-Anzeige nach Absatz 5.3 liegen konstruktionsbedingt unterhalb der Anzeige Bauteile mit berührungsgefährlichen Spannungen offen (Stromschlaggefahr). Vermeiden Sie unbedingt jegliche Berührung oder Kontakt mit den unter der Anzeige liegenden Elektronikbauteilen. Benutzen Sie zur Bedienung der Einstelltasten keine elektrisch leitenden Stifte!

1.5 Reparaturen, Gefahrenstoffe

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie das Durchflußmeßgerät Promass 60 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 Meßstoffes.
- Entfernen Sie alle anhaftenden Meßstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Meßstoffreste 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.

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

1.6 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 Endress+Hauser-Vertriebsstelle Auskunft.

2 Systembeschreibung

2.1 Anwendungsbereiche

Mit dem Promass 60-Meßsystem kann der Masse- und Volumendurchfluß unterschiedlichster Medien erfaßt werden:

- Schokolade, Kondensmilch, Flüssigzucker
- Öle, Fette
- Säuren, Laugen
- Lacke, Farben
- Suspensionen
- Pharmaka, Katalysatoren, Inhibitoren
- Gase und Gasgemische

Überall dort, wo die Masseverhältnisse entscheidend sind, findet Promass 60 seine bevorzugte Anwendung:

- Mischen und Dosieren verschiedener Rohstoffe
- Regeln von Prozessen
- Messung bei stark wechselnder Meßstoffdichte
- Steuern und Überwachen der Produktequalität

Der erfolgreiche Einsatz in den Bereichen Lebensmittelindustrie, Pharmakaindustrie, chemische und petrochemische Industrie, Abfallentsorgung, Energietechnik, usw. bestätigen die Vorteile dieses Meßverfahrens.

2.2 Meßprinzip

Das Meßprinzip basiert auf der kontrollierten Erzeugung von Corioliskräften. Diese Kräfte treten in einem System immer dann auf, wenn sich gleichzeitig translatorische (geradlinige) und rotatorische (drehende) Bewegungen überlagern.

$$\vec{F}_C = 2 \cdot \Delta m (\vec{\omega} \times \vec{v})$$

$\vec{F}_C$ = Corioliskraft

Δm = bewegte Masse

$\vec{\omega}$ = Drehgeschwindigkeit

$\vec{v}$ = Radialgeschwindigkeit im rotierenden bzw. schwingenden System

Die Größe der Corioliskraft hängt von der bewegten Masse Δm , deren Geschwindigkeit $\vec{v}$ im System und somit vom Massedurchfluß ab.

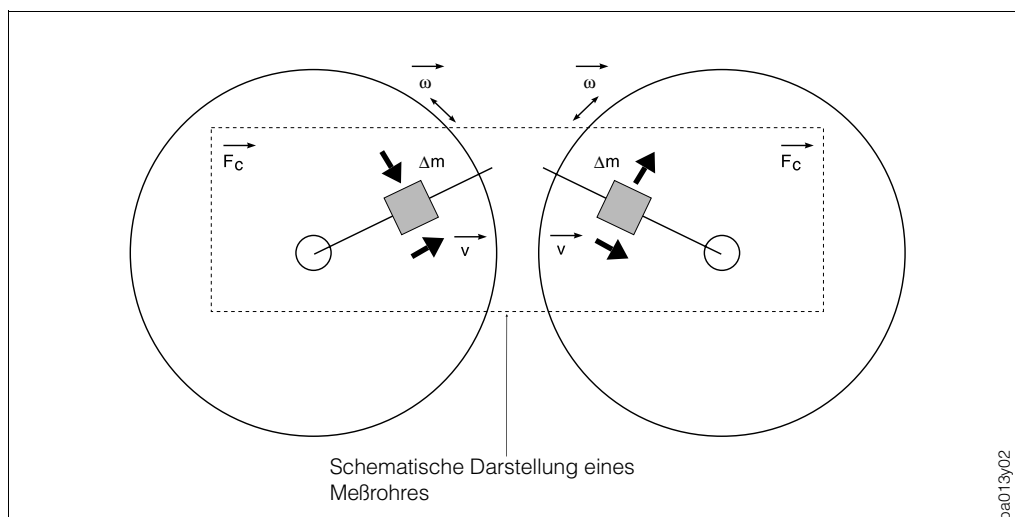


Abb. 1:
Entstehung von Corioliskräften in
den Promass-Meßrohren

Abb. 2:
Phasenverschiebung der Meß-
rohrschwingungen bei Masse-
durchfluß.

Ausbalancierte Meßsysteme

Zweirohrsysteme (Promass M, F)

Die Systembalance wird durch die gegenphasige Schwingung der beiden Meßrohre erreicht.

Einrohrsysteme (Promass A, I)

Bei Einrohrsystemen sind gegenüber Zweirohrsystemen andere konstruktive Lösungen für die Systembalance notwendig.

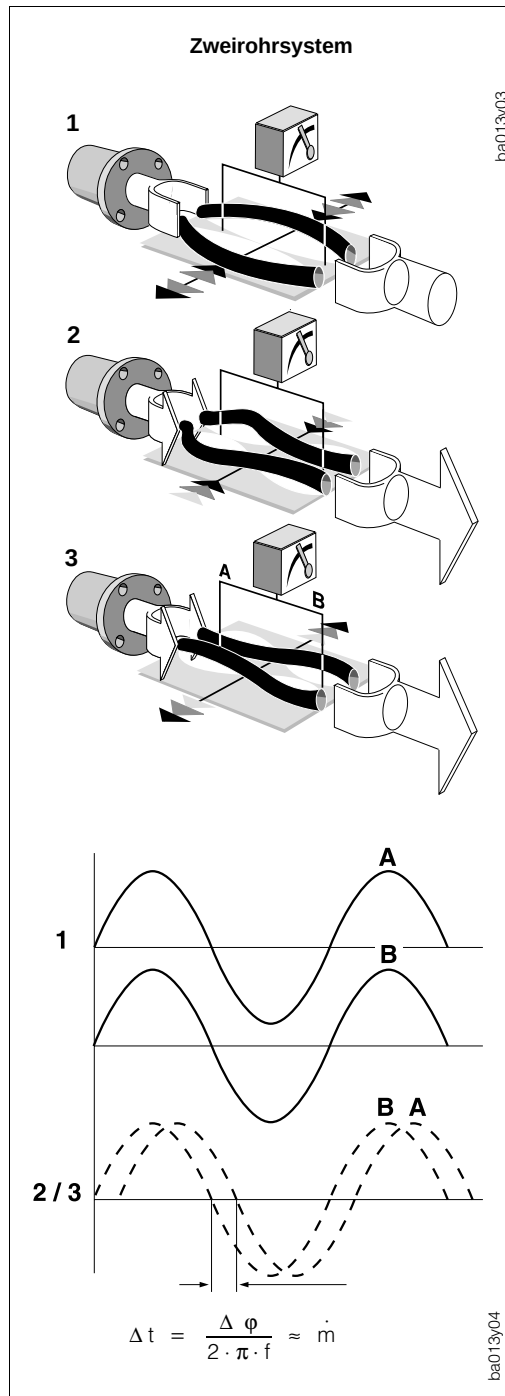
Promass A:

Bei Promass A ist zu diesem Zweck eine interne Referenzmasse angeordnet.

Promass I:

Bei Promass I wird die für eine einwandfreie Messung erforderliche Systembalance dadurch erzeugt, indem eine exzentrisch angeordnete Pendelmass zur Gegenschwingung angeregt wird. Dieses TMB™-System (Torsion Mode Balanced System) ist patentiert und garantiert eine einwandfreie Messung, auch bei sich ändernden Prozeß- und Umgebungsbedingungen. Die Installation von Promass I ist deshalb genauso einfach wie bei Zweirohrsystemen!

Spezielle Befestigungsmaßnahmen vor oder hinter dem Meßaufnehmer sind somit nicht erforderlich.



Anstelle einer konstanten Drehgeschwindigkeit $\vec{\omega}$ tritt beim Promass eine Oszillation auf.

Bei den Meßaufnehmern Promass M und F werden dabei zwei vom Meßstoff durchströmte, parallele Meßrohre in Gegenphase zur Schwingung gebracht und bilden eine Art Stimmgabel. Die an den Meßrohren erzeugten Corioliskräfte bewirken eine Phasenverschiebung der Rohrschwingung (siehe Abb. 2):

- Bei Nulldurchfluß, d.h. bei Stillstand des Meßstoffes, schwingen beide Rohre in Phase (1).
- Bei Massedurchfluß wird die Rohrschwingung einlaufseitig verzögert (2) und auslaufseitig beschleunigt (3).

Je größer der Massedurchfluß ist, desto größer ist auch die Phasendifferenz (A-B). Mittels elektrodynamischer Sensoren werden die Rohrschwingungen ein- und auslaufseitig abgegriffen.

Promass A und I haben im Gegensatz zu Promass M und F nur *ein* Meßrohr. Meßprinzip und Funktionsweise sind jedoch bei allen Meßaufnehmern identisch.

Das Meßprinzip arbeitet nahezu unabhängig von Temperatur, Druck, Viskosität, Leitfähigkeit und Durchflußprofil.

Dichtemessung

Die Meßrohre werden immer in ihrer Resonanzfrequenz angeregt. Sobald die Masse und damit die Dichte des schwingenden Systems (Meßrohre und Meßstoff) ändert, regelt sich die Erregerfrequenz automatisch wieder nach.

Die Resonanzfrequenz ist somit eine Funktion der Meßstoffdichte. Aufgrund dieser Abhängigkeit läßt sich mit Hilfe des Mikroprozessors ein Dichtesignal gewinnen.

Temperaturmessung

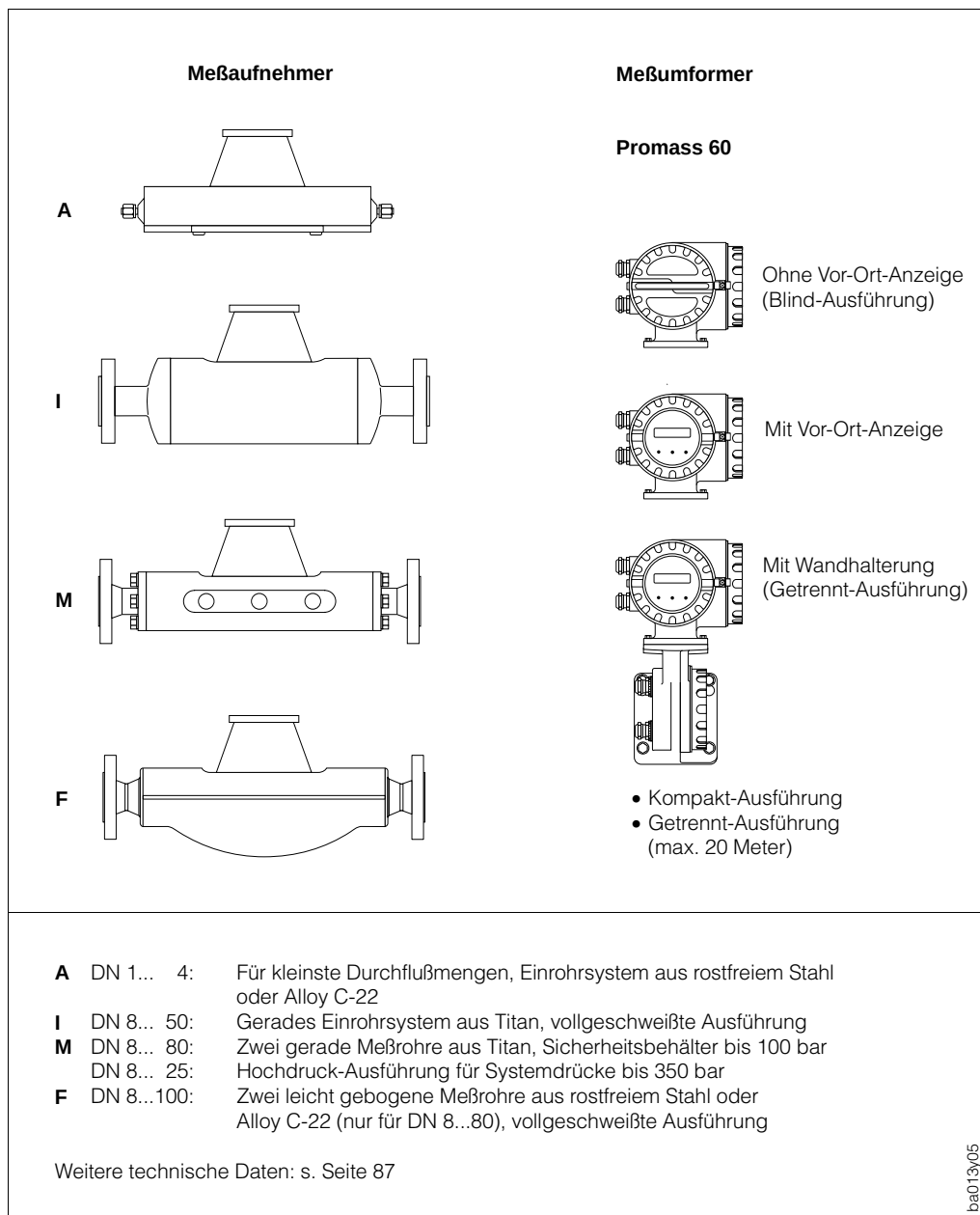
Zur rechnerischen Kompensation von Temperatureffekten wird die Temperatur der Meßrohre erfaßt. Dieses Signal entspricht der Produkttemperatur.

2.3 Das Promass 60-Meßsystem

Das Promass 60-Meßsystem ist mechanisch und elektronisch flexibel aufgebaut. Meßaufnehmer und Meßumformer sind frei kombinierbar.

Die Meßeinrichtung besteht aus:

- Meßumformer Promass 60
- Meßaufnehmer Promass A, I, M oder F



ba013y05

Abb. 3:
Promass 60-Meßsystem

Achtung!

Das Meßsystem Promass 60 ist mit verschiedenen Ex-Zulassungen erhältlich. Über die momentan verfügbaren Zulassungen gibt Ihnen Ihre zuständige E+H-Vertretung gerne Auskunft.

Alle Ex-relevanten Informationen und Daten finden Sie in separaten Zusatzdokumentationen, die Sie ebenfalls bei E+H anfordern können.



3 Montage und Installation

Warnung!

- Die in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise sind konsequent zu beachten, um einen sicheren und zuverlässigen Meßbetrieb zu gewährleisten.
- Bei Geräten mit Zulassung für explosionsgefährdete Bereiche (Ex-Zulassung) können sich Einbauvorschriften und technische Daten von den nachfolgend aufgeführten Angaben unterscheiden. Beachten Sie deshalb unbedingt die separate Ex-Zusatzdokumentation für Installationsvorschriften und Anschlußwerte.



3.1 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.
- Kabeleinführung fest anziehen (s. Abb. 4).
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen. Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen (s. Abb. 4).
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.

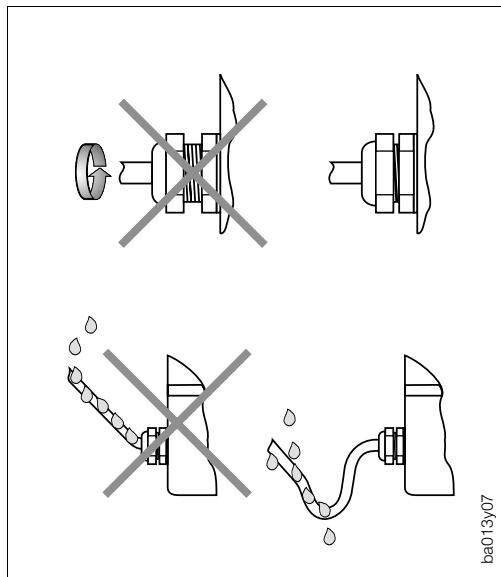


Abb. 4:
Schutzart IP 67

Temperaturbereiche

- Die maximal zulässigen Umgebungs- und Meßstofftemperaturen sind unbedingt einzuhalten (s. Seite 91)
- Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen.

Beheizung, Wärmeisolation

Bei einigen Meßmedien ist darauf zu achten, daß im Bereich des Meßaufnehmers kein Wärmeverlust bzw. keine Wärmezufuhr stattfinden kann. Für die erforderliche Isolation ist eine Vielzahl von Materialien verfügbar. Eine Beheizung kann elektrisch, z.B. durch Heizbänder, oder über heißwasser- bzw. dampfführende Kupferrohre erfolgen. Für alle Meßaufnehmer sind Heizelemente lieferbar.

Achtung!

Überhitzungsgefahr der Meßelektronik! Bei der Kompakt-Ausführung darf das Verbindungsstück zwischen Meßaufnehmer/Meßumformer nicht isoliert oder beheizt werden. Bei der Getrennt-Ausführung ist das Anschlußgehäuse ebenfalls freizuhalten. Je nach Meßstofftemperatur sind bestimmte Einbaulagen zu beachten (s. Abb. 8).



Systemdruck

Es ist wichtig, daß keine Kavitation auftritt, weil dadurch die Schwingung der Meßrohre beeinflußt werden kann.

- Für Medien, die unter Normalbedingungen wasserähnliche Eigenschaften aufweisen, sind keine besonderen Anforderungen zu berücksichtigen.
- Bei leicht siedenden Flüssigkeiten (Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, Flüssig-gase) ist darauf zu achten, daß der Dampfdruck nicht unterschritten wird und die Flüssigkeit nicht zu sieden beginnt.

Ebenso muß gewährleistet sein, daß die in vielen Flüssigkeiten natürlich enthaltenen Gase nicht ausgasen. Ein genügend hoher Systemdruck verhindert solche Effekte.

Hinweis!



Hinweis!

Die Montage des Meßaufnehmers erfolgt deshalb zweckmäßigerweise

- auf der Druckseite von Pumpen (keine Unterdruckgefahr);
- am tiefsten Punkt einer Steigleitung.

Spülanschlüsse

Der Druckbehälter der Meßaufnehmer ist mit trockenem Stickstoff (N₂) gefüllt.

Die Spülanschlüsse dürfen nur dann geöffnet werden, wenn der Druckbehälter anschließend sofort mit einem trockenen, inerten Gas befüllt wird (Korrosionsschutz!).

3.2 Transport zur Meßstelle (DN 40...100)

Meßgeräte der Nennweiten DN 40...100 dürfen für den Transport nicht am Meßumformergehäuse, oder am Anschlußgehäuse der Getrennt-Ausführung, angehoben werden.

Verwenden Sie für den Transport zur Meßstelle Tragriemen, die um beide Prozeßanschlüsse zu legen sind (s. Abb. 5). Ketten sind zu vermeiden, da diese das Gehäuse, z.B. die Lackierung, beschädigen können.

Warnung!



Warnung!

Verletzungsgefahr durch abrutschendes Meßgerät! Der Schwerpunkt des gesamten Meßgerätes liegt höher als die beiden Aufhängepunkte der Tragriemen. Achten Sie deshalb während des Transports darauf, daß sich das Gerät aufgrund des höher liegenden Schwerpunktes nicht ungewollt dreht oder abrutscht.

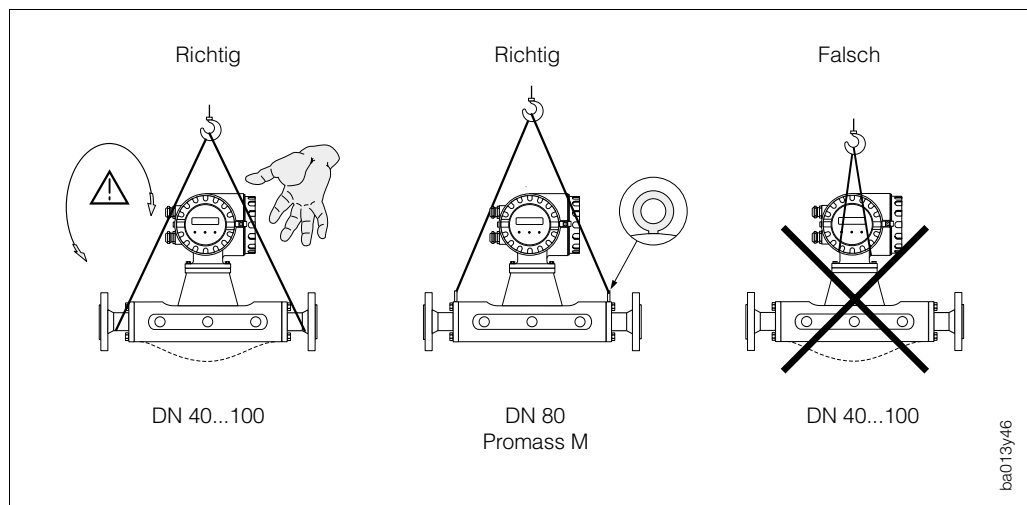


Abb. 5:
Transport des Meßaufnehmers
DN 40...100

3.3 Einbauhinweise

- Grundsätzlich sind keine besonderen Montagevorkehrungen wie Abstützungen o.ä. erforderlich. Externe Kräfte werden durch konstruktive Gerätemerkmale, z.B. durch den Sicherheitsbehälter, abgefangen.
- Bei Meßaufnehmern mit hohem Eigengewicht ist aus mechanischen Gründen und zum Schutz der Rohrleitung eine Abstützung empfehlenswert.
- Anlagenvibrationen haben dank der hohen Meßrohr-Schwingfrequenz keinen Einfluß auf die Funktionstüchtigkeit des Promass 60-Meßsystems.
- Bei der Montage muß keine Rücksicht auf turbulenz erzeugende Armaturen (Ventile, Krümmer, T-Stücke usw.) genommen werden, solange keine Kavitationseffekte entstehen.

Einbaulage (Promass A)

Vertikal

Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben. Mitgeführte Feststoffe sinken nach unten. Gase steigen bei stehendem Medium aus dem Meßrohrbereich. Das Meßrohr kann zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

Horizontal

Bei korrektem Einbau ist das Meßumformergehäuse ober- oder unterhalb der Rohrleitung positioniert. Dadurch können sich im gebogenen Meßrohr keine Gasblasen und keine Feststoffablagerungen bilden.

Wand- und Pfostenmontage

Der Meßaufnehmer darf nicht hängend, d.h. ohne Abstützung oder Befestigung, in eine Rohrleitung eingebaut werden. Dies verhindert eine übermäßige Materialbeanspruchung im Bereich des Prozeßanschlusses.

Die Grundplatte des Meßaufnehmergehäuses erlaubt eine Tisch-, Wand- oder Pfostenmontage. Die Pfostenmontage erfolgt mit Hilfe eines speziellen Montagesets:

DN 1, 2: Bestell-Nr. 50077972

DN 4: Bestell-Nr. 50079218

DN	A [mm]	B [mm]
1	145	160
2	145	160
4	175	220

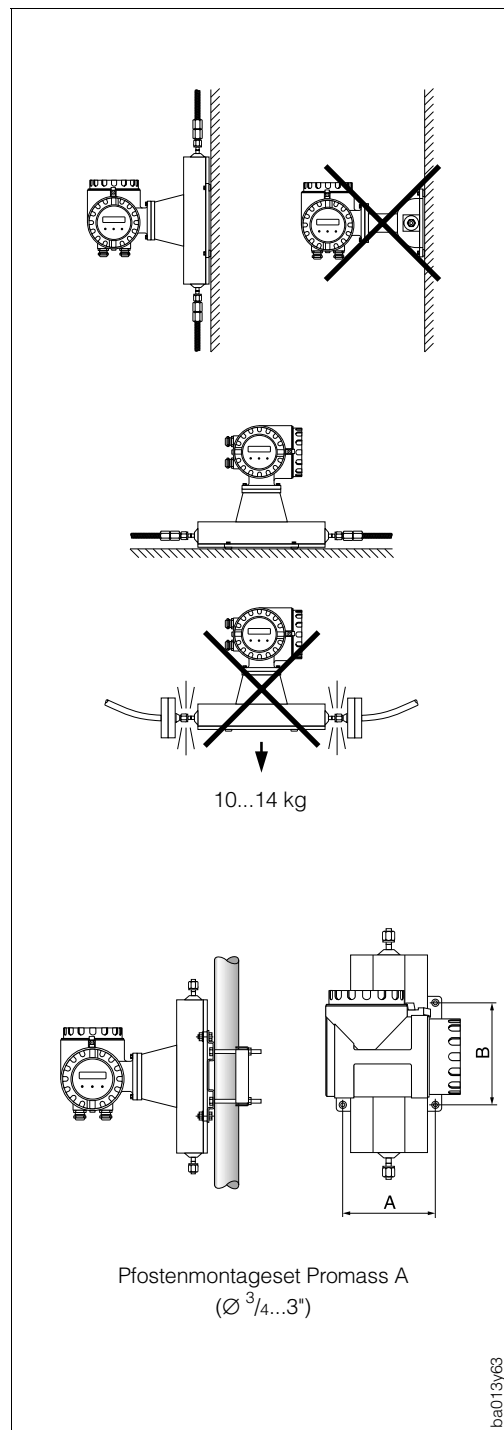


Abb. 6:
Einbaulage Promass A

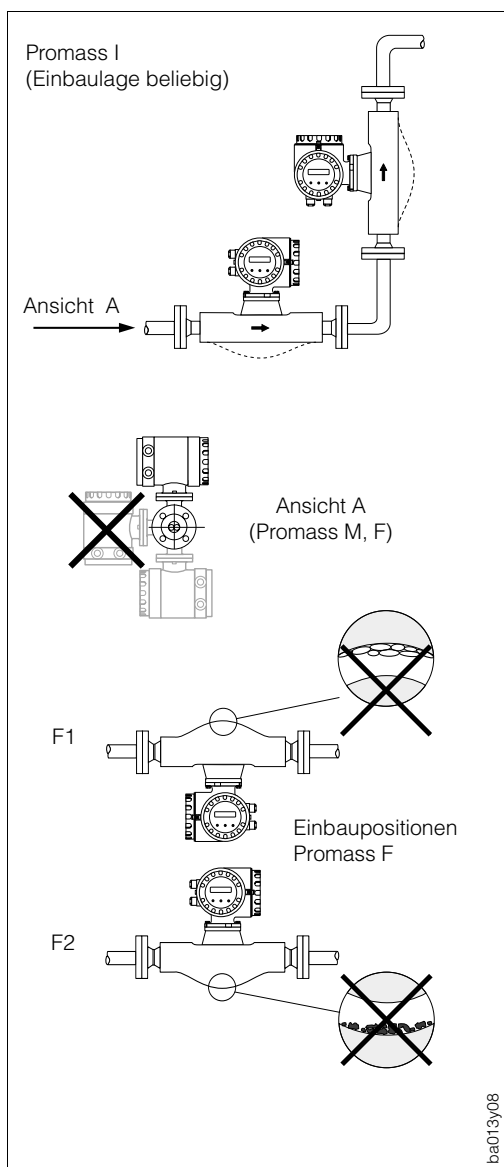


Abb. 7:
Einbaulage Promass I, M, F

Einbaulage (Promass I, M, F)

Vertikal

Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben. Mitgeführte Feststoffe sinken nach unten. Gase steigen bei stehendem Medium aus dem Meßrohrbereich. Die Meßrohre können zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

Horizontal

- Promass I (Einrohr):
Wegen des geraden Meßrohres kann dieser Meßaufnehmer beliebig in eine horizontale Rohrleitung eingebaut werden.
- Promass M, F:
Die beiden Meßrohre müssen horizontal nebeneinander liegen. Bei korrektem Einbau ist das Meßumformergehäuse deshalb ober- oder unterhalb der Rohrleitung positioniert (s. Ansicht A).
- Promass F:
Die Meßrohre von Promass F sind leicht gebogen. Die Meßaufnehmerposition ist deshalb bei horizontalem Einbau auf die Meßstoffeigenschaften abzustimmen:

F1: Nicht geeignet bei ausgasenden Meßstoffen
F2: Nicht geeignet bei feststoffbeladenen Meßstoffen

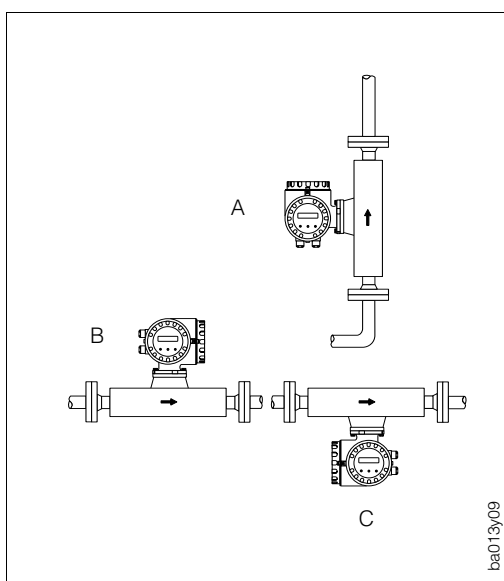


Abb. 8:
Einbaulage und Meßstofftemperatur

Einbaulage / Meßstofftemperatur

Um sicherzustellen, daß der zulässige Umgebungstemperaturbereich für den Meßumformer ($-25...+60\text{ °C}$) eingehalten wird, empfehlen wir folgende Einbaulagen:

Hohe Meßstofftemperatur

- vertikale Leitung: Einbau gemäß A
- horizontale Leitung: Einbau gemäß C

Tiefe Meßstofftemperatur

- vertikale Leitung: Einbau gemäß A
- horizontale Leitung: Einbau gemäß B

Einbauort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Meßrohr können zu erhöhten Meßfehlern führen. Deshalb sind folgende Einbauorte zu vermeiden:

- Kein Einbau am höchsten Punkt einer Rohrleitung.
- Kein Einbau unmittelbar vor freiem Rohrauslauf in einer Falleitung.

Der nebenstehende Installationsvorschlag ermöglicht dennoch den Einbau in eine offene Falleitung. Rohrverengungen oder die Verwendung einer Blende mit kleinerem Querschnitt als die Nennweite verhindern das Leerlaufen des Meßaufnehmers während der Messung.

Nennweite	Ø Blende/Rohrverengung
DN 1	0,8 mm
DN 2	1,5 mm
DN 4	3,0 mm
DN 8	6,0 mm
DN 15	10,0 mm
DN 15 *	15,0 mm
DN 25	14,0 mm
DN 25 *	24,0 mm
DN 40	22,0 mm
DN 40 *	35,0 mm
DN 50	28,0 mm
DN 80	50,0 mm
DN 100	65,0 mm

* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

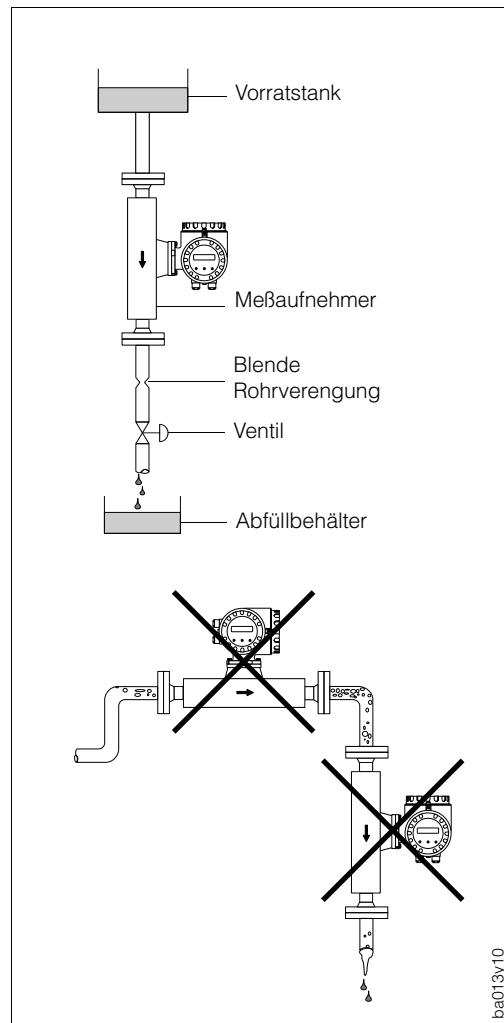


Abb. 9:
Einbauort (Falleitungen)

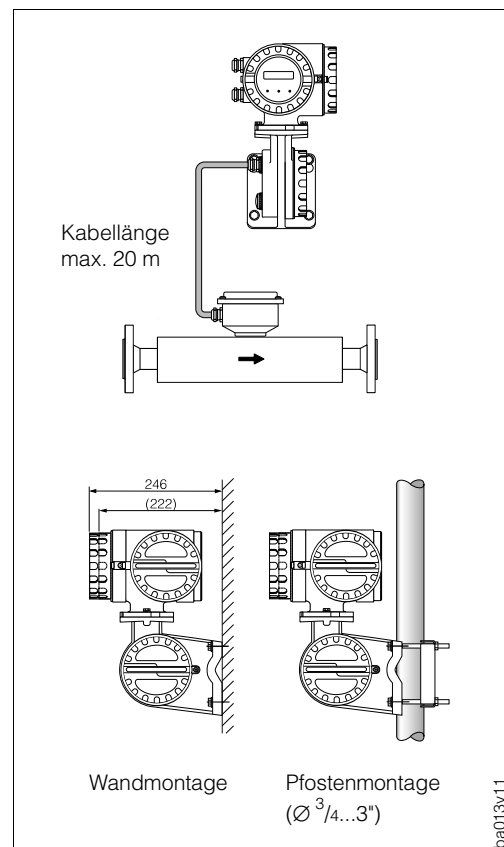
Montage des Meßumformers

Bei der Getrennt-Ausführung werden eine Wandhalterung für das Meßumformergehäuse sowie ein 10 oder 20 Meter langes, konfektioniertes Verbindungskabel zum Meßaufnehmer mitgeliefert.

Achtung!

- Beachten Sie unbedingt Seite 19: "Anschluß der Getrennt-Ausführung".
- Kabelführung fixieren oder in Panzerrohr verlegen.
- Kabel nicht in die Nähe von elektrischen Maschinen und Schalterelementen verlegen.
- Bei der Getrennt-Ausführung darf das Anschlußgehäuse des Meßaufnehmers nicht isoliert werden!
- Potentialausgleich zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer sicherstellen (s. Anschlußplan Seite 19).

Für die Pfostenmontage des Meßumformergehäuses ist ein spezielles Montage-set lieferbar (Bestell-Nr. 50076905)



Achtung!

Abb. 10:
Montage des Meßumformers
(Getrennt-Ausführung)

3.4 Drehen von Meßumformergehäuse und Vor-Ort-Anzeige

Beim Promass 60 sind Meßumformergehäuse und Anzeigefeld 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.



Warnung!

Warnung!

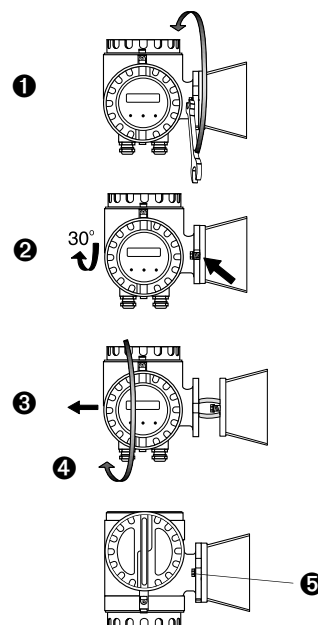
Für Meßgeräte mit einer Ex-Zulassung ist die folgende Beschreibung nicht anwendbar. Beachten Sie dazu unbedingt die separate Ex-Zusatzdokumentation.



Achtung!

Drehen des Meßumformergehäuses

- ❶ Befestigungsschrauben lösen (ca. zwei Umdrehungen)
 - ❷ Meßumformergehäuse bis zu den Schraubenschlitzen drehen.
 - ❸ Meßumformergehäuse vorsichtig anheben.
- Achtung!
Verbindungskabel zwischen Meßumformer und Meßaufnehmer nicht verletzen!
- ❹ Meßumformergehäuse in die gewünschte Lage drehen.
 - ❺ Verschuß wieder einrasten und die zwei Schrauben fest anziehen.



ba013y12

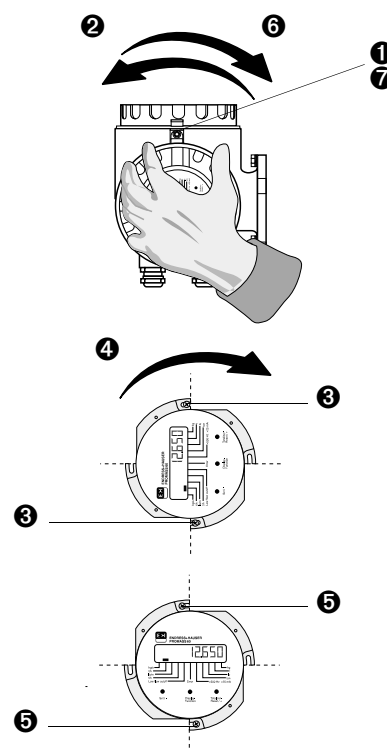


Warnung!

Drehen der Anzeige

Warnung!
Stromschlaggefahr. Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie das Gerät öffnen.

- ❶ Innensechskant-Zylinderschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel)
- ❷ Elektronikraumdeckel abschrauben.
- ❸ Beide Kreuzschlitzschrauben lösen.
- ❹ Anzeigefeld drehen.
- ❺ Kreuzschlitzschrauben wieder anziehen
- ❻ Elektronikraumdeckel wieder auf das Meßumformergehäuse schrauben.
- ❼ Zylinderschraube der Sicherungskralle wieder fest anziehen.



ba013y13

Abb. 11:
Drehen des Meßumformer-
gehäuses und der Anzeige

4 Elektrischer Anschluß

4.1 Allgemeine Hinweise

Warnung!

- Beachten Sie bitte die in Kapitel 3.1 aufgeführten Hinweise zur Einhaltung der Schutzart IP 67.
- Beachten Sie für den Anschluß von Meßgeräten mit Ex-Zulassung die entsprechenden Angaben und Anschlußbilder in der separaten Ex-Dokumentation zu dieser Betriebsanleitung. Bei weiteren Fragen steht Ihnen Ihre E+H-Vertretung gerne zur Verfügung.
- Bei Einsatz der Getrennt-Ausführung dürfen immer nur Aufnehmer und Meßumformer mit der gleichen Seriennummer miteinander verbunden werden. Wird dies beim Anschluß der Geräte nicht beachtet, können Kommunikationsprobleme auftreten.



4.2 Anschluß des Meßumformers

Warnung!

- Stromschlaggefahr. Hilfsenergie ausschalten, bevor das Meßgerät geöffnet wird!
- Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluß verbinden, bevor die Hilfsenergie angelegt wird.
- Typenschildangaben mit ortsüblicher Versorgungsspannung und Frequenz vergleichen. Ferner sind die national gültigen Installationsvorschriften zu beachten.



① Innensechskant-Zylinderschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel).

② Anschlußklemmenraum-Deckel abschrauben.

③ Hilfsenergie- und Signalkabel durch die betreffenden Kabeleinführungen schieben.

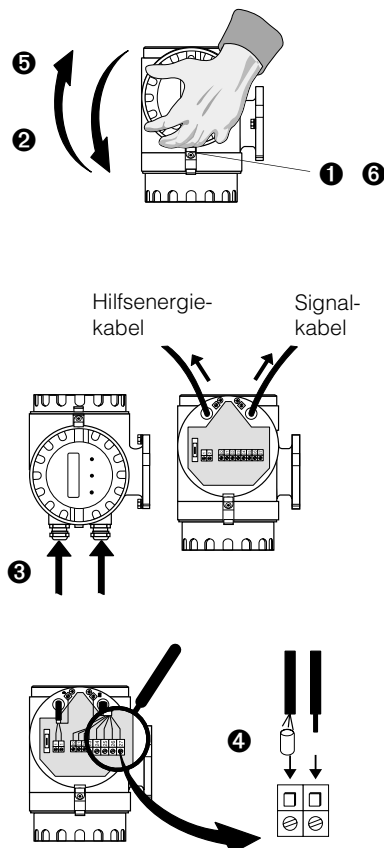
④ Verdrahtung gemäß elektrischen Anschlußplänen vornehmen (siehe Anschlußbild im Schraubdeckel oder Abb. 13):

Versorgungsspannung wird an der Klemme 1 (L1 oder L+), Klemme 2 (N oder L-) und der Erdanschlußklemme angeschlossen.

- Feindrähtige Leitung: max. 4 mm²; mit einer Ader-Endhülse umfassen.
- Eindrähtige Leitung: max. 6 mm².

⑤ Anschlußklemmenraum-Deckel wieder fest auf das Meßumformergehäuse schrauben.

⑥ Zylinderschraube der Sicherungskralle wieder gut anziehen.



ba013y14

Abb. 12:
Anschließen des
Promass 60-Meßgeräts

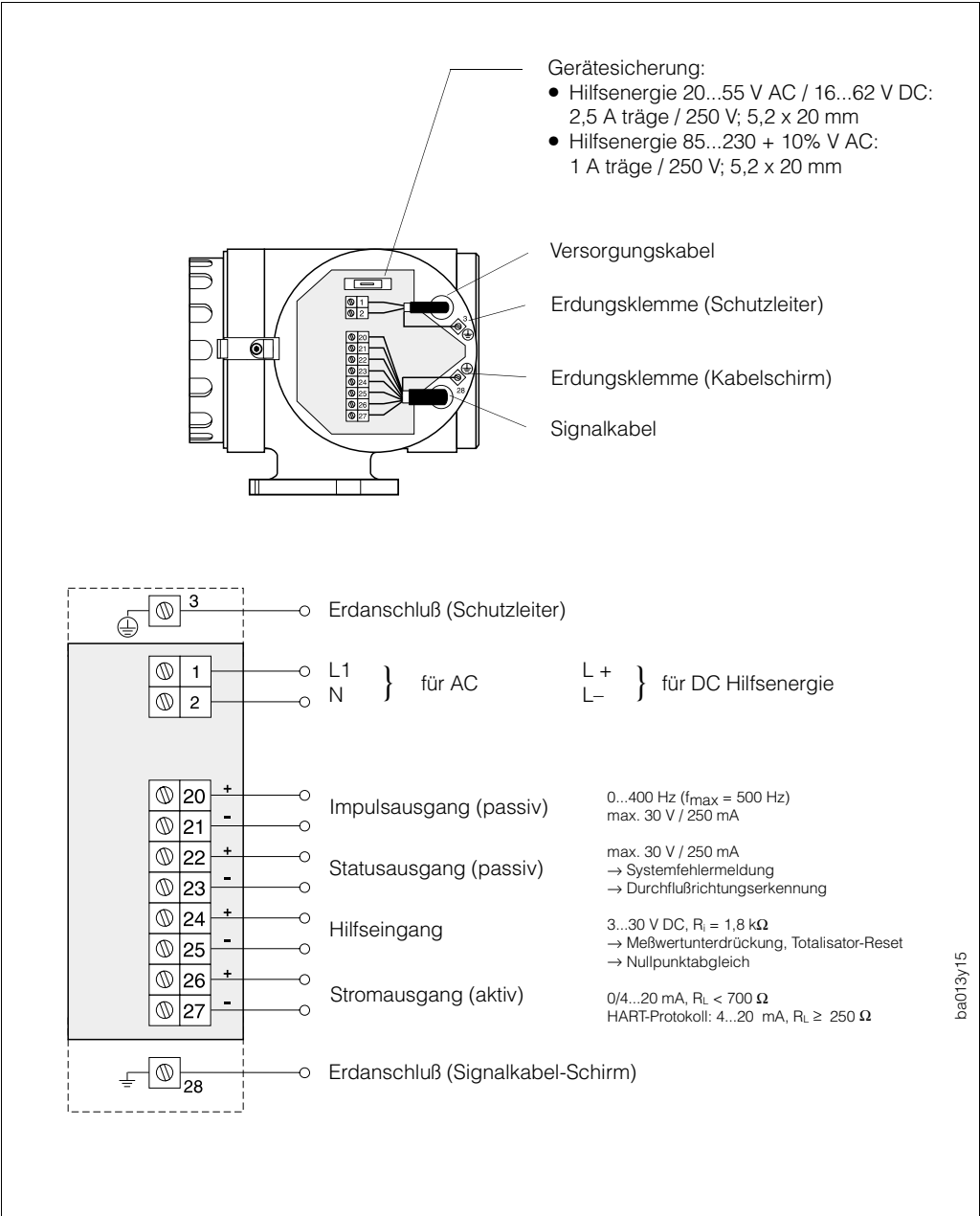


Abb. 13:
Elektrischer Anschluß:
Hilfsenergie, Ein- und Ausgänge

4.3 Anschluß der Getrennt-Ausführung

Die Getrennt-Ausführung wird mit einem 10 oder 20 m langen, konfektionierten Verbindungskabel geliefert, welches bereits am Meßaufnehmer angeschlossen ist.

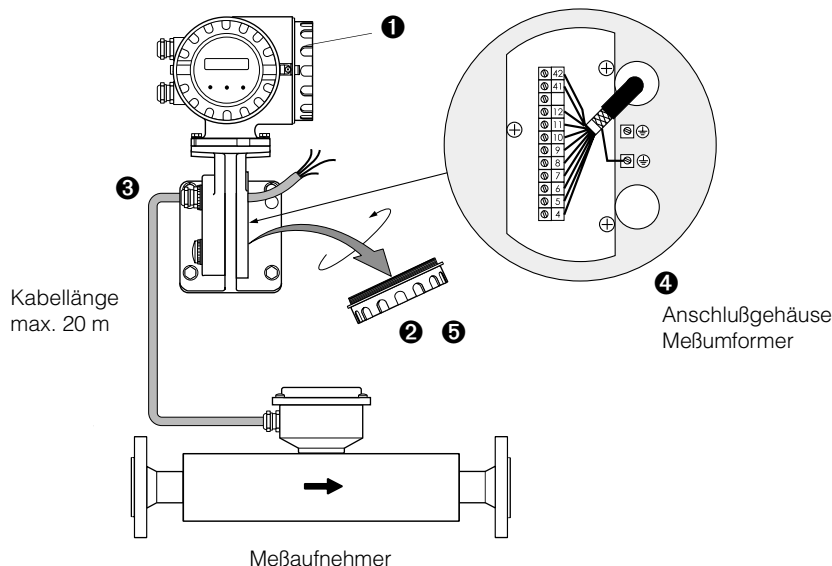
Warnung!

Stromschlaggefahr! Hilfsenergie ausschalten, bevor das Anschlußgehäuse geöffnet und die Verdrahtung vorgenommen wird.

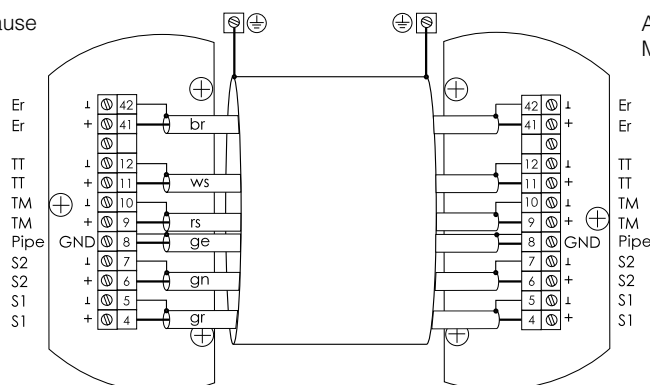
- ❶ Der Anschluß im Anschlußklemmenraum erfolgt wie bei der Kompakt-Ausführung beschrieben (s. Seite 17, 18).
- ❷ Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel) und Deckel des Meßumformer-Anschlußgehäuses abschrauben.
- ❸ Verbindungskabel durch die betreffende Kabeleinführung schieben.
- ❹ Kabel gemäß elektrischem Anschlußplan anschließen (s. Abb. unten oder Anschlußplan im Schraubdeckel).
- ❺ Anschlußgehäusedeckel wieder gut festschrauben und Zylinderschraube der Sicherungskralle wieder gut anziehen.



Warnung!



Anschlußgehäuse Meßumformer



Kabelspezifikationen:

br = braun, ws = weiß, rs = rosa, ge = gelb, gn = grün, gr = grau
 6 x 0,38 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern.
 Leiterwiderstand: ≤50 Ω/km; Kapazität: Ader/Schirm ≤420 pF/m
 Dauerbetriebstemperatur: -25...+90 °C.

Die Verbindungskabel zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer sind grundsätzlich zu erden. Die Erdung erfolgt über die vorgesehenen Erdklemmen in den Anschlußgehäusen.

ba013d58

Abb. 14:
Anschluß der
Getrennt-Ausführung

4.4 Anschluß HART-Bediengerät DXR 275

Folgende Anschlußvarianten stehen dem Benutzer offen:

- Direkter Anschluß an den Promass-Meßumformer via Anschlußklemmen 26/27
- Anschluß über die 4...20-mA-Analogsignalleitung des Stromausgangs



Hinweis!

Hinweis!

In beiden Fällen muß der Meßkreis einen Widerstand von mindestens $250\ \Omega$ aufweisen.

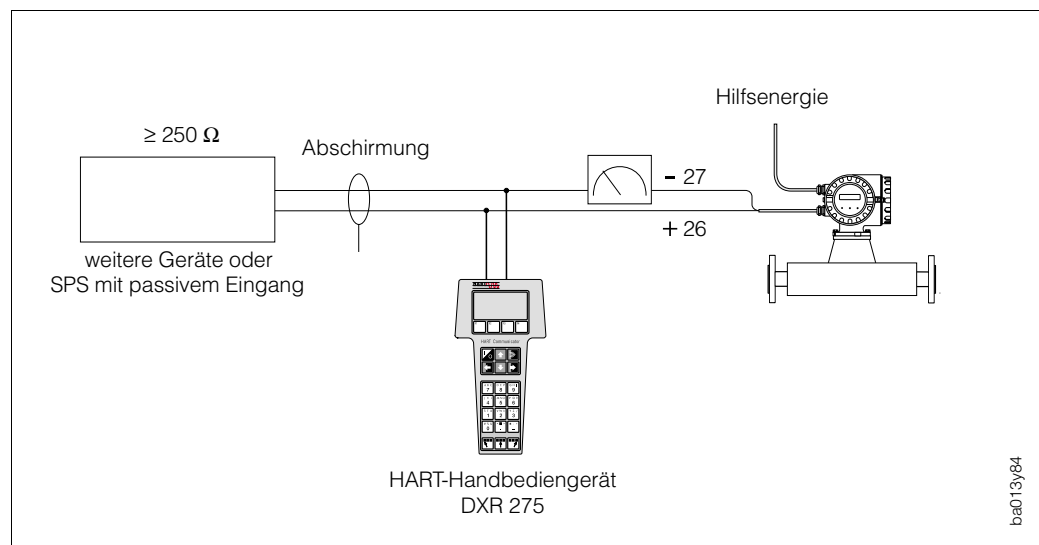


Abb. 15:
Elektrischer Anschluß
HART-Handbediengerät DXR 275

4.5 Anschluß Commubox FXA 191 (Commuwin II)

Folgende Anschlußvarianten stehen dem Benutzer offen:

- Direkter Anschluß an den Promass-Meßumformer via Anschlußklemmen 26/27
- Anschluß über die 4...20-mA-Analogsignalleitung des Stromausgangs



Hinweis!

Hinweis!

- In beiden Fällen muß der Meßkreis einen Widerstand von mindestens $250\ \Omega$ aufweisen.
- Stellen Sie den Schalter der Commubox auf 'HART'!

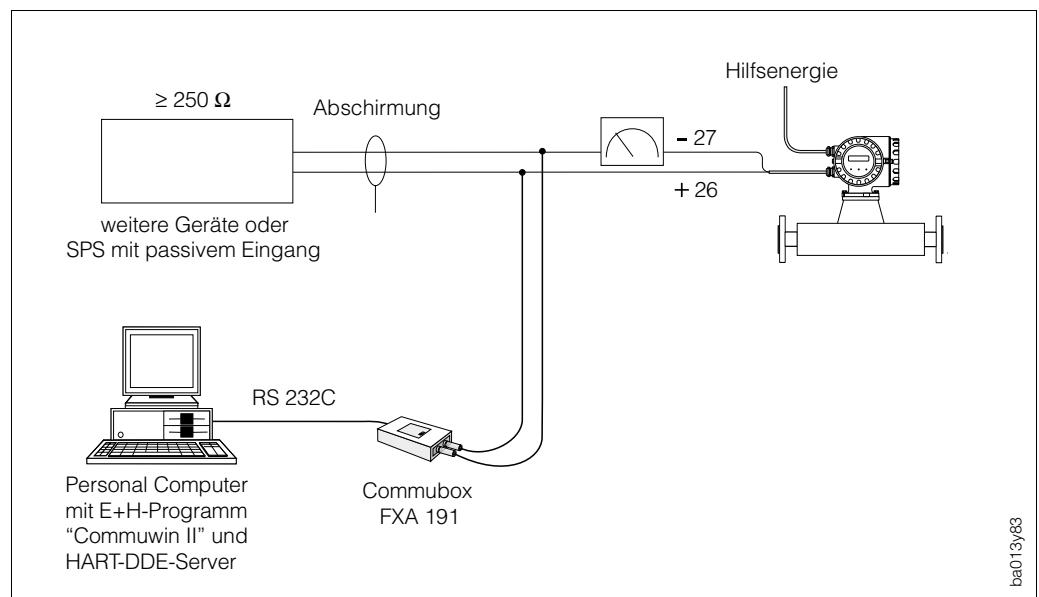


Abb. 16:
Elektrischer Anschluß
Commubox FXA 191

5 Bedienung

5.1 Auswahl des Bedienmodus (DIP-Schalter/Anzeige, HART)

Promass 60 können Sie auf zwei grundsätzlich verschiedene Arten bedienen:

- Bedienung mit DIP-Schaltern und/oder der Vor-Ort-Anzeige.
- Bedienung mit HART-Protokoll (z.B. über Commuwin II, HART-Handbediengerät)

Die beiden Bedienarten können **nicht** gleichzeitig benutzt werden. Mit Hilfe des DIP-Schalters "DIP/HART" auf der Kommunikationsplatine (s. Abb. 17) legen Sie diesen Bedienmodus fest und damit auch den Umfang der Gerätefunktionalität. Eine Übersicht aller Gerätefunktionen, in Abhängigkeit der Bedienart, finden Sie in Kapitel 10.

Achtung!

Bei der Schalterstellung "HART" sind die Schalter Nr. 1–12 deaktiviert. Ein neuerliches Umschalten auf "DIP"-Schalterbedienung überschreibt die zuvor in der HART- oder Commuwin-Matrix vorgenommen Einstellungen und Dateneingaben.

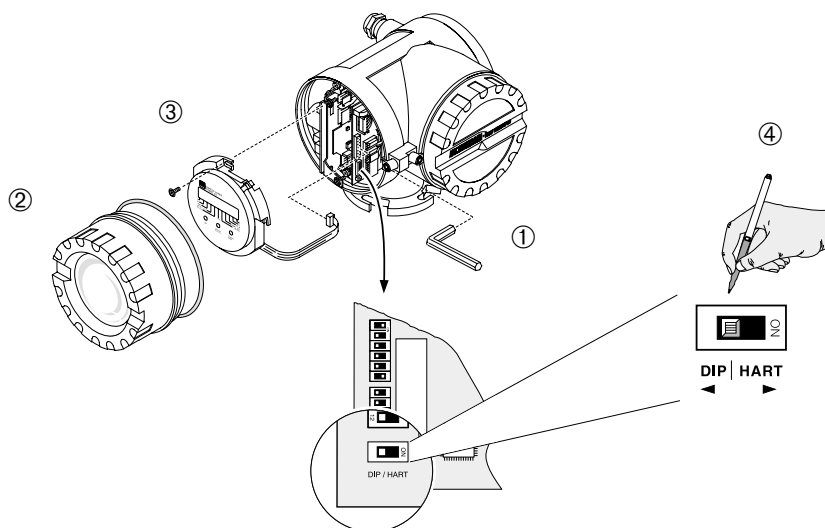


Achtung!

Warnung!

- Stromschlaggefahr! Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie den Elektronikraumdeckel vom Meßumformergehäuse abschrauben.
- Bei Geräten mit Ex-Zulassung ist unbedingt die Ex-Zusatzdokumentation zu beachten, insbesondere die Wartezeit vor dem Öffnen des Gehäuses.

1. Innensechskant-Zylinderschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel).
2. Elektronikraumdeckel vom Meßumformergehäuse abschrauben.
3. Falls vorhanden, Vor-Ort-Anzeige durch Lösen der Befestigungsschrauben entfernen.
4. Schalter "DIP / HART" auf gewünschte Position einstellen (ggf. auch DIP-Schalter Nr. 1–12, s. Seite 22).
5. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



ba013y87



Warnung!

"DIP" → Bedienen mit *DIP-Schalter & Anzeige*



DIP-Schalter
Grundgerätefunktionen → Seite 22



Vor-Ort-Anzeige
Zusatzfunktionen → Seite 24

"HART" (ON) → Bedienen mit *HART-Protokoll*



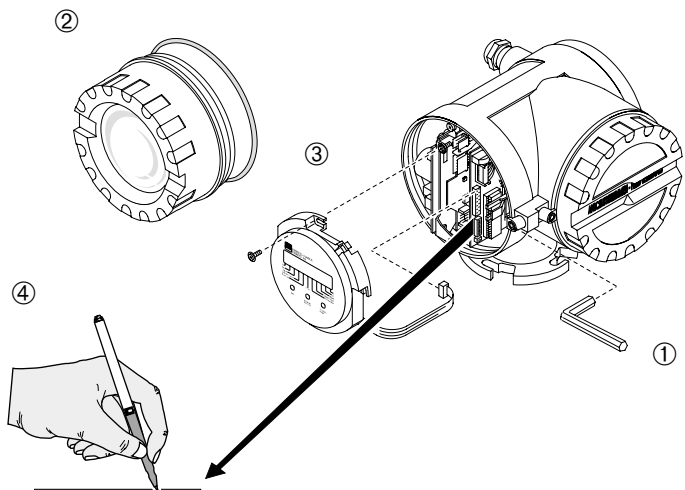
HART-Handbediengerät → Seite 25
Commuwin II → Seite 27

Abb. 17:
Auswahl der Bedienart
(Funktionsübersicht: s. Seite 97)

5.2 Bedienung mittels DIP-Schalter



- Warnung!
- Stromschlaggefahr! Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie den Elektronikraum-Deckel vom Meßumformergehäuse abschrauben.
 - Bei Geräten mit Ex-Zulassung ist unbedingt die Ex-Zusatzdokumentation zu beachten, insbesondere Wartezeiten vor dem Öffnen des Gehäuses.
1. Innensechskant-Zylinderschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel).
 2. Elektronikraumdeckel abschrauben.
 3. Falls vorhanden, Vor-Ort-Anzeige entfernen (s. Seite 16).
 4. DIP-Schalter einstellen (Funktionsbeschreibung → s. Seite 31 ff.).
 5. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



1		ON Schleichmengenunterdrückung eingeschaltet OFF Schleichmengenunterdrückung ausgeschaltet
2		ON Statusausgang: Durchflußrichtungserkennung OFF Statusausgang: Melden von Systemfehlern
3		ON US-Systemeinheiten [lb, gal] OFF SI-Systemeinheiten [kg, t, l, m³]
4		ON 0...20 mA-Strombereich OFF 4...20 mA-Strombereich
5		
6		Impulswertigkeit einstellen: Schalterstellungen siehe → Tabellen Seite 37
7		
8		
9		Endwert skalieren (Durchfluß bei 20 mA) Schalterstellungen siehe → Tabellen Seite 38 (Stromausgang)
10		
11		ON Hilfeingang: Meßwertunterdrückung *) OFF Hilfeingang: Statischer Nullpunktgleich *)
12		ON Kurzzeit-Dosierung ein **) OFF Kurzzeit-Dosierung aus

OFF ON

1	☐	☐
2	☐	☐
3	☐	☐
4	☐	☐
5	☐	☐
6	☐	☐
7	☐	☐
8	☐	☐
9	☐	☐
10	☐	☐
11	☐	☐
12	☐	☐

OFF ON

Abb. 18:
Gerätefunktionen mittels
DIP-Schalter einstellen



Hinweis!
Auf Wunsch werden
Promass 60-Meßgeräte
auch mit kundenspezifischer
Parametrierung ausgeliefert.

*) oder Totalisator-Reset via
Vor-Ort-Anzeige (s. Seite 35)
**) für eine Abfülldauer <60 Sek.

Werkeinstellungen
Schalter-Nr. 1–12

Kundeneinstellungen

ba013y25

5.3 Bedienung mittels Vor-Ort-Anzeige

Mit der Promass 60-Anzeige können wichtige Kenngrößen direkt an der Meßstelle abgelesen und kontrolliert werden. Über drei Tasten ist es zudem möglich, zusätzlich zu den DIP-Schalter-Gerätfunktionen, weitere Funktionen anzuwählen:

- Aktuelle Durchflußmenge (Anzeigefunktion)
- Aktueller Summenzählerstand (Anzeigefunktion)
- Summenzähler-Überläufe (Anzeigefunktion)
- Alternierende Anzeige Durchfluß/Totalisator
- Statischer Nullpunktgleich
- Nullpunktwert eingeben
- Dichtewertanzeige / Dichteabgleich starten
- Masse- oder Volumenmessung
- Druckstoßunterdrückung (ein/aus)
- Testfunktion zur Prüfung der Anzeigeelemente

Mit Hilfe einer auf der Anzeige sitzenden Steckbrücke kann zusätzlich die Funktion des Hilfeingangs geändert werden (s. Seite 35).

Bei einem Ausfall der Hilfsenergie sind alle Meßdaten, z.B. der Summenzählerstand, sowie Anzeigeconfigurationen sicher abgespeichert. Bei Systemfehlern reagieren die Ausgänge wie auf Seite 59 beschrieben.

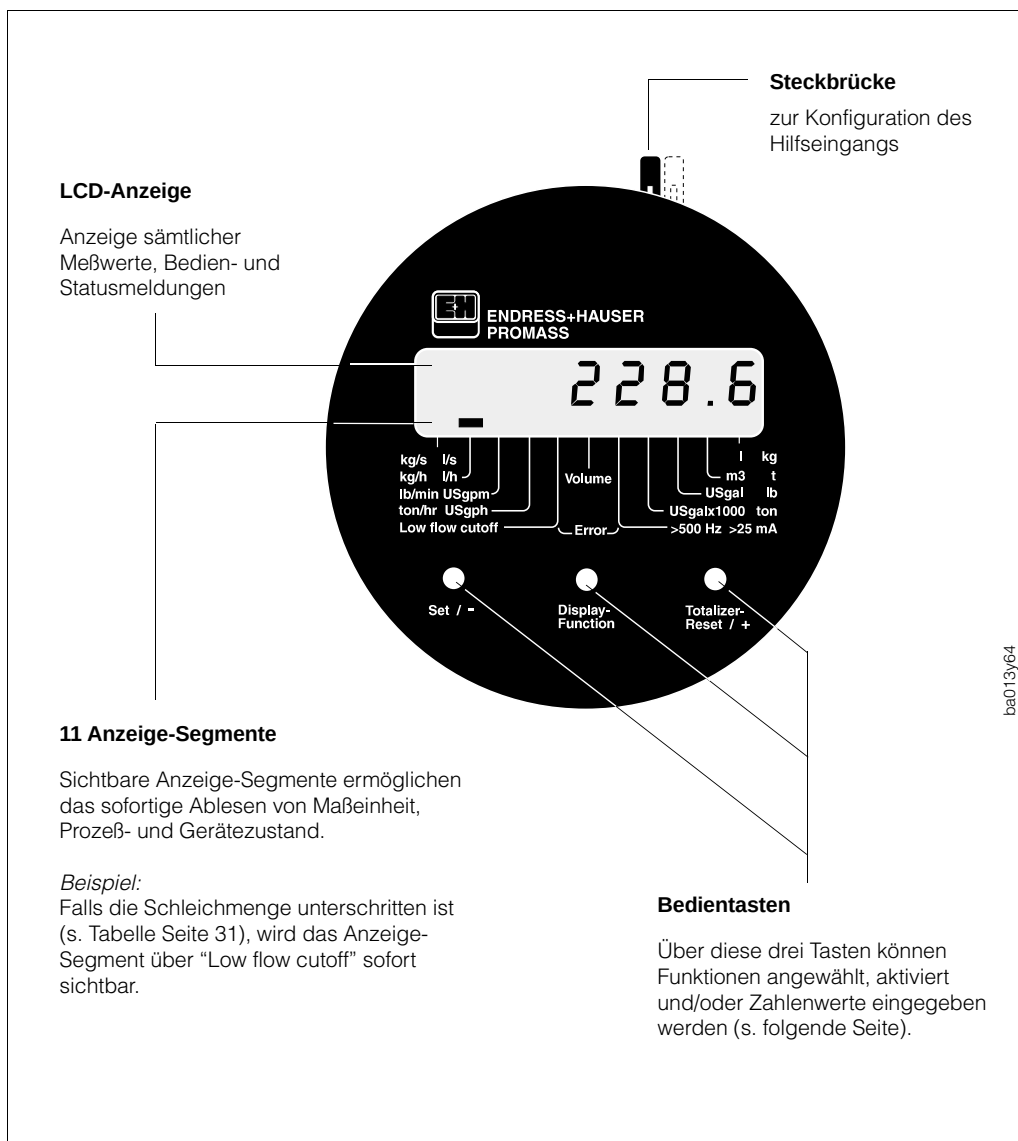


Abb. 19:
Vor-Ort-Anzeige Promass 60

Bedienung der Vor-Ort-Anzeige

Mit Hilfe der drei Bedientasten auf der Anzeige ist es möglich, verschiedene Funktionen nacheinander anzuwählen, zu aktivieren und einzustellen



Warnung!

Warnung!

Stromschlaggefahr! Beim Entfernen der Gehäusedeckel ist der Berührungsschutz aufgehoben. Bei der Bedienung der Vor-Ort-Anzeige liegen konstruktionsbedingt unterhalb der Vor-Ort-Anzeige Bauteile mit berührungsgefährlichen Spannungen offen (Stromschlaggefahr). Vermeiden Sie unbedingt jegliche Berührung oder Kontakt mit den unter der Vor-Ort-Anzeige liegenden Elektronikbauteilen. Benutzen Sie zur Bedienung der Einstelltasten keine elektrisch leitenden Stifte!

1. Innensechskant-Zylinderschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbus-schlüssel). Elektronikraumdeckel abschrauben.
2. Die Tasten können nun durch Drücken mit Hilfe eines dünnen, nicht elektrisch leitenden Stiftes betätigt werden. Ein Schaltvorgang dauert ca. 0,5...0,8 Sekunden.
3. Elektronikraumdeckel nach erfolgter Einstellung wieder fest auf das Meßumformergehäuse schrauben. Zylinderschraube der Sicherungskralle wieder fest anziehen.

Steckbrücke
Konfiguration Hilfeingang
→ s. Seite 35

LCD-Anzeige, 8stellig
Sämtliche Meßwerte, Bedien- und Statusmeldungen werden hier angezeigt.

11 Anzeige-Segmente
Die betreffenden Segmente dienen der klaren Identifikation von Maßeinheit, Geräte- und Prozeßzustand:

- Schleichmenge unterschritten (Low flow cutoff)
- Systemfehler (Error) oder Fließgeschwindigkeit zu hoch
- Skalierter Endwert überschritten (>500 Hz >25 mA)
- aktuelle Maßeinheit
- Volumenmessung aktiviert/deaktiviert

Totalizer-Reset / +

- Mit dieser Taste setzen Sie den Totalisator auf den Wert '0' zurück (nur in der Funktion "t o t" möglich).
- Eingeben von Zahlenwerten (+)

Set / -

Mit dieser Taste führen Sie folgende Operationen durch:

- Auswählen der Maßeinheit
- Eingeben von Zahlenwerten (-)
- Starten des Nullpunkt- oder Dichteabgleichs

Display-Function

Mit dieser Taste wählen Sie die gewünschte Funktion aus:

- r A t E	Anzeige Durchfluß
- t o t	Anzeige Totalisator
- d I S P - O F	Anzeige Totalisator-Überläufe
- r A t E - t o t	Anzeige Durchfluß u. Totalisator
- 0 . - A d J u S t	Nullpunktgleich
- P I P O	Nullpunktwert
- d e n S i t y	Dichteabgleich
- M A S - V O L	Masse / Volumen
- P r E S - S U P	Druckstoßunterdrückung
- t E S t	Testfunktion Anzeige

Funktionsbeschreibung → s. Seite 39

Abb. 20:
Bedienung der Vor-Ort-Anzeige

5.4 Bedienung mittels HART-Protokoll

Für die Bedienung über das HART-Protokoll stehen dem Benutzer grundsätzlich zwei Möglichkeiten offen:

- Bedienung mit dem "HART-Handbediengerät DXR 275".
 - Bedienung mit dem PC unter Verwendung eines Bedienprogramms, z.B. Commuwin II in Verbindung mit dem HART-Modem "Commubox FXA 191".
- Alle mit dem HART-Protokoll verfügbaren Funktionen sind in Kapitel 6.2 ausführlich beschrieben.

Bedienung mit Hilfe des "HART-Handbediengerät DXR 275"

Das Anwählen der Promass 60-Gerätfunktionen erfolgt über verschiedene Menüebenen bzw. mit Hilfe der HART-Bedienmatrix (s. Abb. 22).

Hinweise!

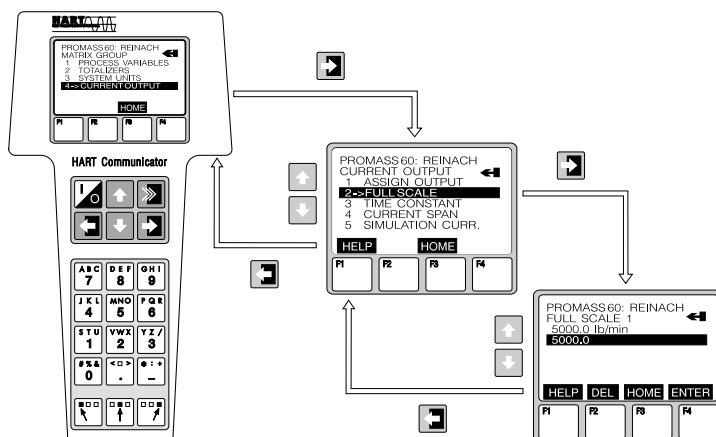
- Das HART-Protokoll erfordert eine 4...20-mA-Einstellung des Stromausgangs. Die Einstellung 0...20 mA ist nur über DIP-Schalter wählbar.
- Mit dem HART-Handbediengerät sind grundsätzlich alle Funktionen zugänglich, d.h. die Programmierung ist nicht gesperrt. Sie können die HART-Bedienmatrix jedoch sperren, indem Sie in der Funktion "ACCESS CODE" einen Wert ungleich "0" oder "60" eingeben. Ein Verändern von Daten ist dann nicht mehr möglich. Durch Eingabe der Codezahl 0 oder 60 kann die Programmiermatrix wieder freigegeben werden.
- Weitergehende Informationen zum HART-Handbediengerät finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der hinteren Transporttasche zum Gerät befindet.



Hinweis!

Vorgehensweise

1. Handbediengerät einschalten:
 - a. Meßgerät ist noch nicht angeschlossen → HART-Hauptmenü erscheint → Weiter mit "Online"
 - b. Meßgerät ist bereits angeschlossen → Menüebene "Online" erscheint
2. Menüebene "Online":
 - Anzeige aktueller Meßdaten wie Durchfluß, Zählerstand usw.
 - Über "MATRIX GROUP" wählen Sie innerhalb der HART-Bedienmatrix (s. Seite 26) die Funktionsgruppe aus, z.B. "CURRENT OUTPUT", und danach die gewünschte Funktion, z.B. "FULL SCALE".
3. Zahlenwert eingeben oder Einstellung ändern.
4. Über der Funktionstaste F2 erscheint "SEND". Durch Drücken der F2-Taste werden alle mit dem Handbediengerät eingegebenen Werte/Einstellungen auf das Promass-Meßsystem übertragen.
5. Mit der HOME-Funktionstaste F3 zurück zur Menüebene "Online". Jetzt können Sie die aktuellen Werte ablesen, die das Promass-Meßgerät mit den neuen Einstellungen mißt.



ba013y81

Abb. 21:
Beispiel zur Bedienung des
HART-Handbediengeräts

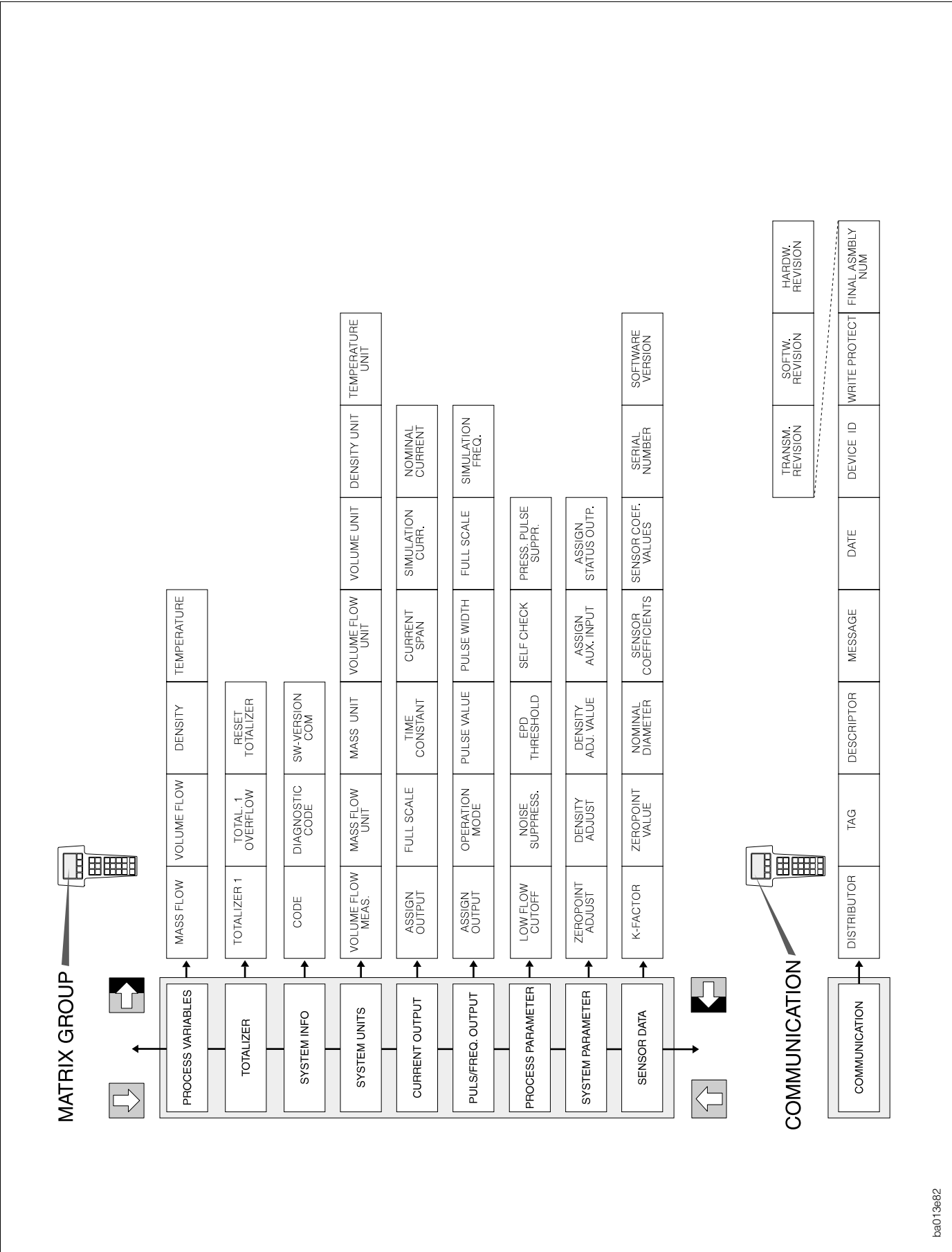


Abb. 22:
HART-Bedienmatrix Promass 60
(Funktionsbeschreibung: s. Seite 43)

Bedienung mit Hilfe des "Commuwin II"-Programms

Commuwin II ist ein universelles Programm für die Fernbedienung von Feld- und Schaltwartengeräten.

Über die Commubox FXA 191 kann der Promass 60-Meßumformer mit der seriellen Schnittstelle RS 232 C eines Personal Computers verbunden werden. Dies ermöglicht eine Fernbedienung mit Hilfe des E+H-Programms Commuwin II in Verbindung mit dem HART-DDE-Server.

Commuwin II bietet folgende Funktionalitäten:

- Parametrieren von Gerätefunktionen (Bedienmatrix: Seite 28)
- Visualisieren von Meßwerten
- Datensicherung von Geräteparametern
- Gerätediagnose (s. Seite 63 ff.)
- Meßstellendokumentation

Commuwin II kann auch mit anderen Softwarepaketen zur Prozeßvisualisierung kombiniert werden.

Hinweis!

Weitere Informationen zu Commuwin II finden Sie in folgenden E+H-Dokumentationen:

- System Information: SI 018F/00/de "Commuwin II"
- Betriebsanleitung: BA 124F/00/de "Commuwin II-Bedienprogramm"



Hinweis!

5.5 Inbetriebnahme

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

- *Montage (s. Seite 11)*
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Typenschild des Meßaufnehmers mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?
- *Elektrischer Anschluß (s. Seite 17)*
Überprüfen Sie die elektrischen Anschlüsse und die Klemmenbelegung.
Vergewissern Sie sich, daß die ortsübliche Versorgungsspannung und Frequenz mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen.
- *Art der Bedienung (s. Seite 21)*
Befindet sich der DIP-Schalter "DIP / HART" in der gewünschten Position?

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

Bedienmatrix "Commuwin II"					
		H0	H1	H2	H3
V0	MESSWERT	MASSEFLUSS	VOLUMENFLUSS	DICHTE	TEMPERATUR
V1	SUMMENZAEHLER	SUMME 1	SUMME 1 UEBERLAUF	RESET SUMME 0: ABBRECHEN 1: SUMME 1	
V2	SYSTEM INFO	EINGABE: CODE	DIAGNOSE CODE	MULTI DROP ADDRESS	SW-VERSION COM
V3	SYSTEM-EINHEITEN	VOLUMENMESSUNG 0: AUS 1: VOLUMENFLUSS	EINH. MASSEFLUSS 3: kg/s 5: kg/h 10: lb/min 13: ton/hr	EINHEIT MASSE 1: kg 2: t 3: lb 4: ton	EINHEIT DURCHFL. 5: l/s 7: l/h 18: Ugpm 19: Ugph
V4	STROMAUSGANG	ZUORDNG. STROMAUSG. 0: MASSEFLUSS 1: VOLUMENFLUSS	ENDWERT 1	ZEITKONSTANTE	STROMBEREICH 1: 4–20 mA 3: 4–20 mA NAMUR
V5	IMP. / FREQ. AUSGANG	ZUORDN. PULS / FREQ 0: MASSEFLUSS 1: VOLUMENFLUSS	BETRIEBSART 0: IMPULS 1: FREQUENZ	IMPULSWERTIGKEIT	IMPULSBREITE
V6	PROZESSPARAMETER	SCHLEICHMENGE	STOERAUSTASTUNG	MSUE ANSPRECHWERT	SELBSTUEBERW. 1: ZYKLISCH 2: SMARTPLUS
V7	SYSTEMPARAMETER	NULLPKT. ABGLEICH 0: ABBRECHEN 1: AUSFUEHREN	ABGLEICH BETRIEB 0: FLUESSIGKEIT 1 2: DICHTEABGLEICH 4: ABBRECHEN	DICHTEABGL. WERT	ZUORD. HILFSEINGANG 0: RESET SUMME 1 1: NULLPNKT. ABGL. 2: MESSW. UNTERDR.
V8	AUFNEHMER DATEN	KALIBR. FAKTOR	NULLPUNKT	NENNWEITE	SENSORDATEN
V9	SERVICE & ANALYSE				
VA	INBETRIEBNAHME	MESSSTELLE			

Bedienmatrix "Commuwin II"			
H4	H5	H6	H7...H9
EINHEIT VOLUMEN 2: l 4: m ³ 6: USgal 8: USgal*1000	EINHEIT DICHT 1: kg/dm ³ 7: g/cc	TEMP. EINHEIT 0: C (Celsius) 1: K (Kelvin) 2: F (Fahrenheit) 3: R (Rankine)	
SIMULATION STROM 0: AUS 2: 2 mA 3: 4 mA 5: 12 mA 7: 22 mA 8: 25 mA	SOLLWERT STROM		
ENDWERT	SIMULATION FREQ. 0: AUS 1: 0 Hz 2: 2 Hz 3: 10 Hz 4: 1 kHz		
DRUCKSTOSSUNTERDR			
A. OPEN COLLECTOR (Zuordnung Statusausgang) 0: FEHLER 1: DURCHFL. RICHT.	RESET GERAET 0: ABBRECHEN 7: WARMSTART		
SENSORDATEN WERT	SERIENNUMMER	SW-VERSION	

6 Beschreibung der Funktionen

6.1 Gerätefunktionen: DIP-Schalter

Funktionsbeschreibung (DIP-Schalter)

Schleichmengen-
unterdrückung

Werkeinstellung

Die Schleichmengenunterdrückung verhindert, daß "unechter" Durchfluß im unteren Meßbereich erfaßt wird (z.B. schwankende Flüssigkeitssäule bei Stillstand). Dadurch können Sie Durchflüsse unterdrücken, die nicht gemessen oder aufsummiert werden sollen.
Bei Durchflußschwankungen im unteren Meßbereich verhindert die Hysterese (-50% der Schleichmenge) ein ständiges Ein- und Ausschalten der Schleichmengenunterdrückung.

Einschaltpunkt (1)

Unterschreitet die Meßstoffgeschwindigkeit den Wert von 0,02 m/s, so wird die Schleichmengenunterdrückung aktiviert und alle Ausgangssignale, wie Impuls- und Stromsignale, werden auf den Ruhepegel gesetzt (0/4 mA, logisch "0").

Ausschaltpunkt (2)

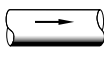
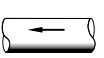
Überschreitet die Meßstoffgeschwindigkeit erneut den Wert von $v = 0,04$ m/s, so wird die Schleichmengenunterdrückung deaktiviert.

Ein- und Ausschaltpunkte

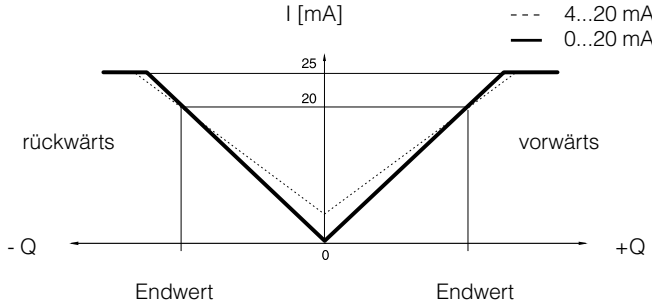
DN	Ein	Aus	Ein	Aus	Ein	Aus
[mm]	in [kg/h] bzw. [l/h] **		in [lb/min]		in [USgal/min] **	
1	0,05655	0,11310	0,00208	0,00416	0,00025	0,00050
2	0,22619	0,45239	0,00831	0,01662	0,00100	0,00199
4	0,90478	1,80956	0,03324	0,06649	0,00398	0,00797
8	3,61911	7,23823	0,13298	0,26596	0,01593	0,03187
15	12,72345	25,44690	0,46751	0,93501	0,05602	0,11204
15*/25	35,34292	70,68583	1,29863	2,59726	0,15561	0,31122
25*/40	90,47787	180,95574	3,32449	6,64899	0,39836	0,79672
40*/50	141,37167	282,74334	5,19452	10,38904	0,62244	1,24488
80	361,91147	723,82295	13,29797	26,59594	1,59345	3,18690
100	565,48668	1130,97336	20,77773	41,55546	2,48977	4,97954

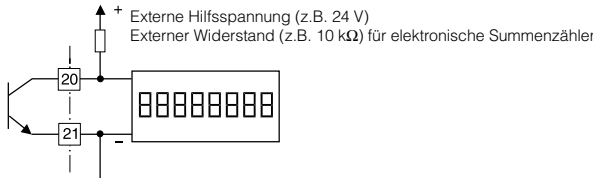
* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

** bei $\rho = 1,000 \text{ kg/dm}^3$

Funktionsbeschreibung (DIP-Schalter)			
Statusausgang OFF 2 Werkeinstellung	Den Statusausgang können Sie wahlweise konfigurieren für: ON → Melden der Durchflußrichtung OFF → Melden von Störungen (Systemfehler) oder einem Versorgungsausfall		
	Konfiguration Statusausgang	Status	Verhalten Open Collector 
	Melden von Systemfehlern	System O.K.	geschlossen 
		Störungsmeldung	offen 
		Ausfall Hilfsenergie	offen 
	Durchflußrichtungs-erkennung	vorwärts 	offen 
		rückwärts 	geschlossen 
	“geschlossen” → Open Collector leitend “offen” → Open Collector nicht leitend		
	Hinweise! • Der Statusausgang weist ein Ruhestromverhalten auf, d.h. bei normalem, fehlerfreiem Meßbetrieb ist der Ausgang geschlossen (Transistor leitend, siehe obige Tabelle). • Das Fehlerverhalten der Ausgänge ist auf Seite 59 beschrieben.		
	Betriebsart “Uni- oder bidirektional”: Das Promass 60-Meßsystem kann sowohl bidirektional als auch unidirektional betrieben werden. Die Wahl dieser Betriebsart ist jedoch mit der Konfiguration des Statusausgangs direkt gekoppelt:		
Statusausgang	Betriebsart	Strom-/Impulsausgang	
ON (Durchflußrichtung)	bidirektional	immer aktiv (Signalausgabe bei beiden Fließrichtungen)	
OFF (Störungsmeldung)	unidirektional	aktiv nur bei positiver Fließrichtung (keine Signalausgabe bei negativer Fließrichtung)	



Funktionsbeschreibung (DIP-Schalter)	
Systemeinheiten  Werkeinstellung	Mit dieser Funktion wählen Sie das gewünschte Einheiten-System aus: ON → US-Einheiten OFF → SI-Einheiten 1 lb = 0,4536 kg 1 ton = 907,1847 kg 1 USgal = 3,7854 l
Strombereich  Werkeinstellung	Der Strom bei Durchfluß $Q = 0$ kann auf 0 mA (ON) oder 4 mA (OFF) eingestellt werden. Der Strom für den skalierten Endwert beträgt immer 20 mA. Eine Aussteuerung ist bis max. 25 mA möglich, d.h. bis 125 % des skalierten Endwerts. Beispiel (Betriebsart = bidirektional):  Bei Durchfluß $Q = 0$ und der Einstellung: ON → Anfangswert = 0 mA OFF → Anfangswert = 4 mA

Funktionsbeschreibung (DIP-Schalter)	
567 ON OFF Werkeinstellung Die Impulswertigkeit gibt an, für welche Masse (bzw. Volumen) ein Ausgangsimpuls geliefert wird. Durch einen externen Summenzähler lassen sich diese Impulse aufsummieren und somit der gesamte Massedurchfluß seit Meßbeginn erfassen. Das Puls-/Pausenverhältnis ist ca. 1:1. Die Impulsbreite wird auf max. 10 s begrenzt ($\leq 0,05$ Hz). Bei $f_{\text{max}} = 500$ Hz beträgt die maximale Impulsbreite 1 ms. Mit Hilfe der DIP-Schalter Nr. 5–7 sind acht Impulswertigkeitsstufen wählbar. (s. Tabellen auf Seite 37). Anschluß mechanischer und elektronischer Summenzähler (für Summenzähler <i>ohne</i> eigene Hilfsenergie) <i>Bidirektionale Messung (vorwärts und rückwärts):</i>  <i>Unidirektionale Messung (vorwärts):</i> Das Promass 60-Meßsystem kann auch unidirektional betrieben werden. Die Wahl der Betriebsart "bi- oder unidirektional" ist jedoch mit der Konfiguration des Statusausgangs direkt gekoppelt (s. Seite 32). Spannungs- und Widerstandswerte für externe Zähler können Sie den technischen Datenblättern der angeschlossenen Geräte entnehmen.	8910 ON OFF Werkeinstellung Der Stromausgang liefert Signale zwischen 0/4...20 mA, die dem Momentanwert des Durchflusses entsprechen. Durch die Endwertskalierung ordnen Sie dem Strom von 20 mA einen max. gewünschten Durchfluß (= Endwert) zu. Die Skalierung gilt immer für beide Durchflußrichtungen (bidirektional). Die Durchflußrichtung wird bei entsprechender Konfiguration am Statusausgang ausgegeben. Mit Hilfe der DIP-Schalter Nr. 8–10 sind acht Endwerte wählbar (s. Tabellen auf Seite 38).

ba013y47

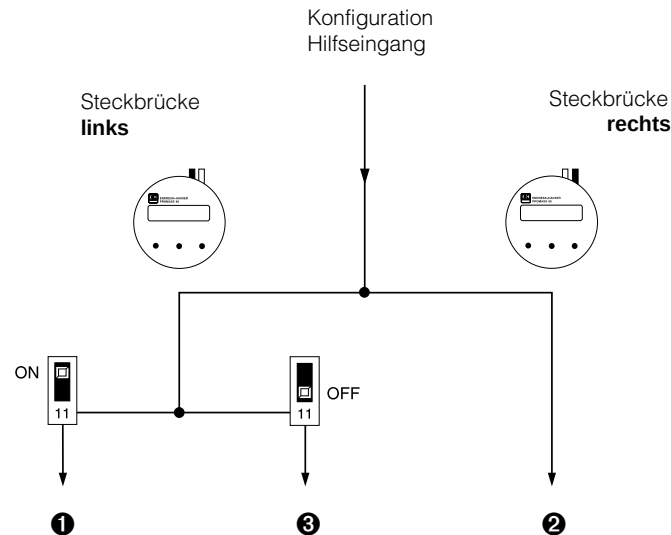
Funktionsbeschreibung (DIP-Schalter)

Hilfseingang



Werkeinstellung

Durch Anlegen einer Spannung von 3...30 V DC am Hilfseingang können unterschiedliche Funktionen aktiviert werden. Die Auswahl dieser Funktionen erfolgt über DIP-Schalter Nr. 11 und/oder über die Steckbrücke auf der Vor-Ort-Anzeige:



ba013y50

① Meßwert-Unterdrückung (ON)

Solange die externe Spannung anliegt, wird der Stromausgang auf 0/4 mA gesetzt, der Impulsausgang auf den Ruhepegel (Transistor nicht leitend). Bei aktiver Meßwert-Unterdrückung erscheinen auf der Anzeige acht Strichsymbole für den Durchflußwert.

Anwendung: Unterbrechen des Meßbetriebs, z.B. während der Reinigung einer Rohrleitung.

② Totalisator auf Null setzen

Nach Anlegen einer externen Spannung am Hilfseingang, wird der Totalisator automatisch auf den Wert "Null" zurückgesetzt.

Hinweis!

Mit Hilfe der "Totalisator-Reset"-Taste auf der Vor-Ort-Anzeige können Sie den Totalisator ebenfalls zurücksetzen (s. Seite 24).



Hinweis!

③ Nullpunktabgleich durchführen (OFF)

1. Beachten Sie zuerst die für einen Nullpunktabgleich erforderlichen Voraussetzungen und Randbedingungen (s. Seite 39).
2. Vergewissern Sie sich vor dem Nullpunktabgleich, daß DIP-Schalter Nr. 11 tatsächlich auf OFF steht (s. Seite 22).
3. Starten Sie nun den Nullpunktabgleich durch Anlegen einer externen Spannung am Hilfseingang. Die Zeitdauer, während der die Hilfsspannung anliegt, ist zwischen 110 ms...10 s zu wählen.
Der Nullpunktabgleich ist ebenfalls möglich, indem Sie ein Digital-Multimeter (Einstellung "Diodentest") an die Klemmen des Hilfseingangs anschließen.

Hinweis!

Der Nullpunktabgleich kann zusätzlich auch über die Vor-Ort-Anzeige mit der Funktion "0 - R E S E T" durchgeführt werden (s. Seite 39).



Hinweis!

Funktionsbeschreibung (DIP-Schalter)	
OFF 12 Werkeinstellung	Durch Einschalten dieser Funktion (ON) können Sie eine bessere Reproduzierbarkeit bei kurzandauernden Abfüllprozessen sicherstellen. ON → Für Abfüllzeiten <60 s OFF → Für Abfüllzeiten >60 s und bei kontinuierlichem Meßbetrieb

Impulswertigkeit (DIP-Schalter)

Für jede Nennweite können Sie acht vorgegebene Impulswertigkeiten (bei $f = 400 \text{ Hz}$) mit Hilfe der Schalter Nr. 5, 6 und 7 auswählen. Die letzte der aufgeführten Schalterstellungen gilt normalerweise für $v = 10 \text{ m/s}$ ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) bei $f = 400 \text{ Hz}$.

MASSE – Impulswertigkeit								
SI-Einheiten [g; kg; t]		Werk-einstellung						
DN	 ON  OFF	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7
1	0,0001 g	0,001 g	0,01 g	0,1 g	1 g	10 g	100 g	0,00020 kg
2	0,01 g	0,1 g	1 g	10 g	100 g	1 kg	10 kg	0,00079 kg
4	0,1 g	1 g	10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	0,00314 kg
8	1 g	10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	0,01257 kg
15	1 g	10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	0,04418 kg
15*/25	10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t	0,12272 kg
25*/40	10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t	0,31416 kg
40*/50	10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t	0,49087 kg
80	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t	100 t	0,12566 kg
100	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t	100 t	1000 t	0,196350 kg

US-Einheiten [lb]								
DN								
1	0,0000001	0,000001	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	0,000043
2	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	0,000174
4	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	100	0,000697
8	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000	0,002787
15	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000	0,009797
15*/25	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,027213
25*/40	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,069665
40*/50	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,108851
80	0,1	1	10	100	1000	10000	100000	0,278659
100	1	10	100	1000	10000	100000	1000000	0,435397



Achtung!

Achtung!

Beachten Sie bitte folgendes, bevor Sie mit den Zahlenwerten arbeiten:

Masse- oder Volumenmessung

Betriebsart auswählen mittels Vor-Ort-Anzeige → s. Seite 24

SI-Einheiten

DIP-Schalter Nr. 3 → OFF

US-Einheiten

DIP-Schalter Nr. 3 → ON

* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

VOLUMEN – Impulswertigkeit								
SI-Einheiten [ml; l; m³]		Werk-einstellung						
DN	 ON  OFF	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7
1	0,0001 ml	0,001 ml	0,01 ml	0,1 ml	1 ml	10 ml	100 ml	0,00020 l
2	0,01 ml	0,1 ml	1 ml	10 ml	100 ml	1 l	10 l	0,00079 l
4	0,1 ml	1 ml	10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	0,00314 l
8	1 ml	10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³	0,01257 l
15	1 ml	10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³	0,04418 l
15*/25	10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³	0,12272 l
25*/40	10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³	0,31416 l
40*/50	10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³	0,49087 l
80	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³	100 m ³	0,12566 l
100	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	0,196350 l

US-Einheiten [USgal]								
DN								
1	0,0000001	0,000001	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	0,000005
2	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	0,000021
4	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	100	0,000083
8	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000	0,000334
15	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000	0,001174
15*/25	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,003261
25*/40	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,008348
40*/50	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,013043
80	0,1	1	10	100	1000	10000	100000	0,033391
100	1	10	100	1000	10000	100000	1000000	0,052173

Beispiel:

Eine Impulsfrequenz $f = 20 \text{ Hz}$ soll nicht überschritten werden (z.B. Eingangsfrequenz eines elektronischen Summenzählers). Die Nennweite sei 25 mm; die Durchflußmenge $Q = 21,6 \text{ t/h}$.

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{Q}{f_{\max}} =$$

$$\frac{21,6 \frac{\text{t}}{\text{h}}}{20 \text{ s}^{-1}} = \frac{6 \frac{\text{kg}}{\text{s}}}{20 \text{ s}^{-1}} = 0,3 \text{ kg}$$

Wählen Sie nun aufgrund der ermittelten Impulswertigkeit (für DN 25) die nächsthöhere Schalterstellung aus → 1 kg pro Impuls (OFF–ON–OFF).

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

* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Endwertskalierung (DIP-Schalter)

Für jede Nennweite können Sie mit Hilfe der Schalter Nr. 8, 9 und 10 dem 20-mA-Strom einen von acht vorgegebenen Endwerten zuordnen.

MASSE – Endwertskalierung (Stromausgang)								
SI-Einheiten [kg/h]		Werk-einstellung						
DN	 ON 5 6 7	 OFF 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7
1	1	2	3	4	5	10	16	20
2	5	10	15	20	25	50	80	100
4	20	40	60	80	100	200	320	400
8	100	200	300	400	500	1000	1600	2000
15	300	600	900	1200	1500	3000	4800	6000
15*/25	1000	2000	3000	4000	5000	10000	16000	20000
25*/40	2000	4000	6000	8000	10000	20000	32000	40000
40*/50	4000	8000	12000	16000	20000	40000	64000	80000
80	9000	18000	27000	36000	45000	90000	144000	180000
100	14000	28000	42000	56000	75000	140000	224000	280000
US-Einheiten [lb/min]								
DN								
1	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,80	1,00
2	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	2,00	3,20	4,00
4	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	7,50	12,00	15,00
8	4,00	8,00	12,00	16,00	20,00	40,00	64,00	80,00
15	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	100,00	160,00	200,00
15*/25	30,00	60,00	90,00	120,00	150,00	300,00	480,00	600,00
25*/40	75,00	150,00	225,00	300,00	375,00	750,00	1200,00	1500,00
40*/50	125,00	250,00	375,00	500,00	625,00	1250,00	2000,00	2500,00
80	325,00	650,00	975,00	1300,00	1625,00	3250,00	5200,00	6500,00
100	425,00	850,00	1275,00	1700,00	2125,00	4250,00	6800,00	8500,00



Achtung!

Achtung!
Beachten Sie bitte folgendes,
bevor Sie mit den Zahlenwerten
arbeiten:

Masse- oder Volumenmessung

Betriebsart auswählen mittels
Vor-Ort-Anzeige → s. Seite 24

SI-Einheiten

DIP-Schalter Nr. 3 → OFF

US-Einheiten

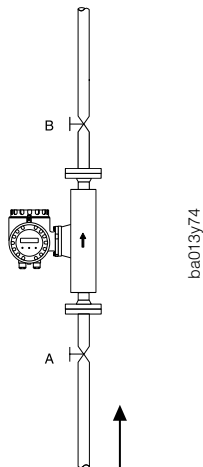
DIP-Schalter Nr. 3 → ON

* DN 15, 25, 40 "FB" =
Promass I mit vollem
Nennweitenquerschnitt

VOLUMEN – Endwertskalierung (Stromausgang)								
SI-Einheiten [l/h]		Werk-einstellung						
DN	 ON 5 6 7	 OFF 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7	 5 6 7
1	1	2	3	4	5	10	16	20
2	5	10	15	20	25	50	80	100
4	20	40	60	80	100	200	320	400
8	100	200	300	400	500	1000	1600	2000
15	300	600	900	1200	1500	3000	4800	6000
15*/25	1000	2000	3000	4000	5000	10000	16000	20000
25*/40	2000	4000	6000	8000	10000	20000	32000	40000
40*/50	4000	8000	12000	16000	20000	40000	64000	80000
80	9000	18000	27000	36000	45000	90000	144000	180000
100	14000	28000	42000	56000	70000	140000	224000	280000
US-Einheiten [USgal/min]								
DN								
1	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,050	0,080	0,100
2	0,025	0,050	0,075	0,100	0,125	0,250	0,400	0,500
4	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	1,000	1,600	2,000
8	0,500	1,000	1,500	2,000	2,500	5,000	8,000	10,000
15	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	15,000	24,000	30,000
15*/25	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	40,000	64,000	80,000
25*/40	10,000	20,000	30,000	40,000	50,000	100,000	160,000	200,000
40*/50	15,000	30,000	45,000	60,000	75,000	150,000	240,000	300,000
80	40,000	80,000	120,000	160,000	200,000	400,000	640,000	800,000
100	50,000	100,000	150,000	200,000	250,000	500,000	800,000	1000,000

* DN 15, 25, 40 "FB" =
Promass I mit vollem
Nennweitenquerschnitt

6.2 Gerätefunktionen: Vor-Ort-Anzeige

Funktionsbeschreibung (Vor-Ort-Anzeige)	
r R t E	Anzeige der momentanen Durchfluß- bzw. Totalisatormenge. Eine negative Durchflußrichtung wird auf der Anzeige mit einem neg. Vorzeichen dargestellt. <i>Maßeinheit auswählen</i> → "Set"-Taste drücken
t o t	Achtung! Die Auswahl des SI- oder US-Einheitensystems erfolgt über DIP-Schalter auf der Kommunikationsplatine (s. Seite 22).
d I S P - O F	Anzeige der Anzahl Totalisator-Überläufe bei Zahlenwerten > 9999999.
r R t E - t o t	Wechselweises Anzeigen von momentanem Durchfluß und Totalisatorwert (Wechsel ca. alle 10 Sekunden).
0 . - A d J U S t	Mit dieser Funktion können Sie den Nullpunktabgleich automatisch starten. Der dabei vom Meßsystem neu ermittelte Nullpunktwert wird in die Funktion PIPO übernommen. Die Durchführung des Abgleichs erfolgt wie unten beschrieben. Hinweis! Der Nullpunktabgleich kann wahlweise auch über den Hilfeingang durchgeführt werden (s. Seite 35). Anmerkungen zum Nullpunktabgleich Alle Promass-Meßaufnehmer werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Der dabei ermittelte Nullpunkt ist auf dem Meßaufnehmer-Typenschild aufgedruckt. Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen (s. Seite 89). Ein Nullpunktabgleich ist deshalb grundsätzlich nicht erforderlich! Ein Nullpunktabgleich ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert: • bei höchsten Ansprüchen an die Meßgenauigkeit • bei extremen Prozeß- oder Betriebsbedingungen, z.B. bei sehr hohen Prozeßtemperaturen oder hohen Viskositäten Voraussetzungen – Meßstoff ohne Gas- oder Feststoffanteile – Der Nullpunktabgleich ist bei vollständig gefüllten Meßrohren und Null-durchfluß durchzuführen. Dazu können z.B. Absperrventile vor bzw. hinter dem Meßaufnehmer vorgesehen werden, oder bereits vorhandene Ventile und Schieber benutzt werden: <i>Normaler Meßbetrieb</i> • Ventile A und B offen <i>Nullpunktabgleich mit Pumpendruck</i> • Ventil A offen • Ventil B geschlossen <i>Nullpunktabgleich ohne Pumpendruck</i> • Ventil A geschlossen • Ventil B offen  Achtung! Bei sehr schwierigen Meßstoffen, z.B. feststoff-beladen oder ausgasend, ist es möglich, daß trotz mehrmaligem Nullpunktabgleich kein stabiler Nullpunkt erreicht werden kann. Setzen Sie sich bitte in solchen Fällen mit Ihrer E+H-Servicestelle in Verbindung.



Achtung!



Hinweis!



Achtung!

(Fortsetzung nächste Seite)

Funktionsbeschreibung (Vor-Ort-Anzeige)	
0.-ADJUST (Fortsetzung)	Durchführen des Nullpunktabgleichs: 1. Anlage so lange laufen lassen, bis normale Betriebsbedingungen herrschen. 2. Durchfluß stoppen ($v = 0$ m/s). 3. Absperrventile kontrollieren (kein Leck). Kontrollieren Sie auch den erforderlichen Betriebsdruck. 4. Führen Sie nun den Nullpunktabgleich wie folgt durch: a) Wählen Sie mit der Taste "Display-Funktion" die Funktion 0.-ADJUST aus. b) Starten Sie den Nullpunktabgleich durch Drücken der "Set"-Taste. Während des Abgleichvorgangs erscheint während ca. 30 Sekunden die Meldung ADJ-BUSY. Ist der Nullpunktabgleich nicht möglich, z.B. bei $v > 0,1$ m/s, so wird dies durch eine blinkende Leuchtdiode auf der Kommunikationsplatine (s. Seite 60) oder durch die Fehlermeldung "Adj-Error" angezeigt. Nach einem erfolgreichen Abgleich erscheint der neu ermittelte Nullpunkt看wert (PIPO) auf der Anzeige. Das Meßsystem arbeitet nun mit dem neu ermittelten Nullpunkt看wert weiter.
PIPO	In dieser Funktion kann der bei einem "dynamischen" Nullpunktabgleich ermittelte Nullpunkt看wert eingegeben werden. Achtung! Der dynamische Nullpunktabgleich ist nur für spezielle Anwendungen erforderlich! Im Normalfall erfolgt deshalb ein solcher Abgleich ausschließlich durch den E+H-Servicetechniker bzw. durch dazu autorisierte Personen. <i>Nullpunkt看wert eingeben</i> ➔ + / - Tasten betätigen

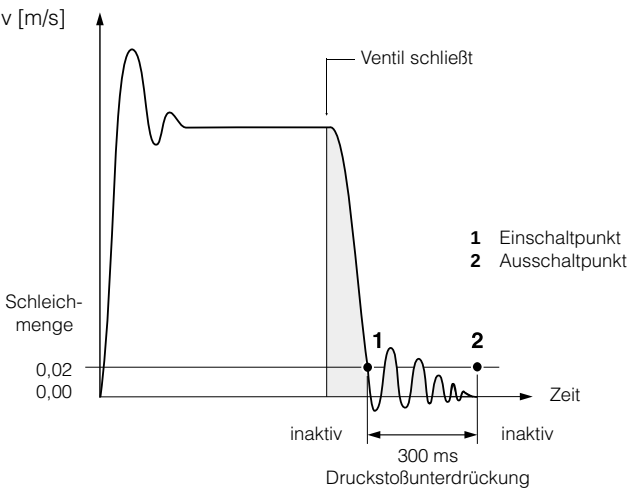


Achtung!

Funktionsbeschreibung (Vor-Ort-Anzeige)	
d E n S i t y	Mit dieser Funktion können Sie einen 1-Punkt-Dichteabgleich vor Ort durchführen. Die Dichtekalibrierwerte werden dabei neu berechnet und anschließend im Promass 60-Meßsystem abgespeichert. Zu diesem Zweck erscheint auf der Anzeige zunächst die aktuell gemessene Meßstoffdichte in kg/dm^3. Anmerkungen zum Dichteabgleich Durch den Dichteabgleich wird für die Berechnung des Durchflußvolumens eine optimale Meßgenauigkeit erreicht. Ein Abgleich ist zudem in folgenden Fällen erforderlich: • Der Meßaufnehmer mißt nicht genau den Dichtewert, den der Anwender aufgrund von Laboruntersuchungen erwartet. • Die Meßstoffeigenschaften liegen außerhalb der werkseitig verwendeten Meßpunkte bzw. Referenzbedingungen, mit denen das Meßgerät kalibriert wurde. Voraussetzungen • Ein Dichteabgleich vor Ort setzt grundsätzlich voraus, daß der Anwender seine Meßstoffdichte (= Soll-Dichtewert) sehr genau kennt, beispielsweise durch exakte Laboruntersuchungen. • Der neue Soll-Dichtewert darf vom aktuell gemessenen Meßstoffdichtewert um max. $\pm 10\%$ abweichen. Bei größeren Abweichungen ist der Dichteabgleich nicht mehr möglich. • Fehler bei der Eingabe des Soll-Dichtewertes wirken sich direkt auf die Volumenberechnung aus! • Der Dichteabgleich verändert die werkseitig oder vom Servicetechniker eingestellten Dichtekalibrierwerte. Durchführen des Dichteabgleichs 1. Meßaufnehmer bzw. Rohrleitung mit Meßstoff füllen. Achten Sie darauf, daß die Meßrohre vollständig gefüllt sind und der Meßstoff frei von Gaseinschlüssen ist. 2. Warten Sie solange, bis die Temperatur zwischen eingefülltem Meßstoff und Meßrohr ausgeglichen ist. Die dafür erforderliche Zeitspanne ist abhängig vom Meßstoff und dessen Temperatur. 3. <i>Gewünschten Soll-Dichtewert eingeben</i> → + / - Tasten betätigen. Bei Eingabe kleiner Dichtewerte wird der Volumendurchfluß entsprechend groß ausgegeben. 4. Durch Betätigen der "Display-Function"-Taste erscheint auf der Anzeige automatisch die Unterfunktion "d E n S - R d J". 5. <i>Dichteabgleich starten</i> → "Set"-Taste drücken. Während des Abgleichvorgangs erscheint auf der Anzeige ca. 4 Sekunden lang die Meldung "R d J - b U S y". Danach erscheint auf der Anzeige der abgegichene Dichtewert. Hinweis! Wiederholen Sie Punkt 4 und 5, falls eine Fehlermeldung auftritt. Überprüfen Sie gegebenenfalls die Anlagen- und Prozeßbedingungen.



Hinweis!

Funktionsbeschreibung (Vor-Ort-Anzeige)	
MAS-UOL	In dieser Funktion bestimmen Sie, ob Promass 60 als Massedurchfluß- oder als Volumendurchflußmeßgerät arbeitet. Betriebsart auswählen → "Set"-Taste drücken Anzeige-Segment "Volume" sichtbar → Volumen Anzeige-Segment "Volume" nicht sichtbar → Masse
PRES-SUP	Druckstoßunterdrückung ein- oder ausschalten: Beim Schließen von Dosierventilen können kurzzeitig starke Flüssigkeitsbewegungen in der Rohrleitung auftreten, die vom Meßsystem registriert werden. Die dabei aufsummierten Impulse führen, insbesondere bei Abfüllvorgängen, zu falschen Ergebnissen. Promass 60 ist deshalb mit einer Druckstoßunterdrückung ausgestattet, welche anlagenbedingte Störungen eliminiert bzw. beseitigt. Druckstoßunterdrückung einschalten → "Set"-Taste drücken (ON, OFF) Werkeinstellung = OFF Einschaltpunkt Unterschreitet die Meßstoffgeschwindigkeit den Wert von 0,02 m/s, so wird die Druckstoßunterdrückung aktiviert. Strom- sowie Impuls-/Frequenz Ausgang sind dann für die Zeitspanne von 300 ms inaktiv, unabhängig vom momentanen Durchfluß (Stromausgang → 0 mA bzw. 4 mA; Impulsausgang → 0 Hz). Ausschaltpunkt Die Druckstoßunterdrückung wird nach einer Zeit von 300 ms wieder deaktiviert.  Hinweis! Voraussetzung für den Einsatz der Druckstoßunterdrückung, ist die Aktivierung der Schleichmengenunterdrückung (siehe Seite 31).
TEST	Nach Anwählen dieser Funktion wird ein automatischer Test aller Anzeigeelemente durchgeführt. Nacheinander erscheinen folgende Anzeigen: + 8 . 8 . 8 . 8 . 8 . 8 . 8 . (inkl. Anzeige-Segmente) - 0 0 0 0 0 0 0 0 (ohne Anzeige-Segmente) - Alle Anzeigeelemente sind ausgeblendet - Anzeige des momentanen Durchflusses



Hinweis!

ba013y73

6.3 Gerätefunktionen: HART-Protokoll

Beachten Sie bitte folgendes:

- In der linken Tabellenspalte finden Sie die Funktionsbezeichnungen sowohl für das Commwin II-Bedienprogramm (deutsch) als auch für das HART-Handbediengerät (englisch).
- Werkeinstellungen sind in **fett-kursiver** Schrift dargestellt.
- Die Eingabemöglichkeiten in den einzelnen Funktionen sind durch ein spezielles Tastensymbol () gekennzeichnet:

Funktionsgruppe MESSWERT (HART)	
MASSEFLUSS MASS FLOW	Anzeige des aktuell gemessenen Massedurchflusses (z.B. 462,87 kg/h; -731,63 lb/min). Der Wert kann auf einem PC (über Commuwin II) oder auf dem HART-Bediengerät ausgelesen werden.
VOLUMENFLUSS VOLUME FLOW	Anzeige des aktuell gemessenen Volumendurchflusses (z.B. 5,5445 l/s; -731,63 Ugph). Der Volumendurchfluß wird aus gemessenem Massedurchfluß und gemessener Meßstoffdichte ermittelt. Der Wert kann auf einem PC (über Commuwin II) oder auf dem HART-Bediengerät ausgelesen werden.
DICHTE DENSITY	Anzeige der aktuell gemessenen Meßstoffdichte (z.B. 1,2345 kg/dm ³ ; 1,0015 g/cc). Der Wert kann auf einem PC (über Commuwin II) oder auf dem HART-Bediengerät ausgelesen werden.
TEMPERATUR TEMPERATURE	Anzeige der aktuell gemessenen Meßstofftemperatur (z.B. -23,4 °C; 160,0 °F; 295,4 K). Der Wert kann auf einem PC (über Commuwin II) oder auf dem HART-Bediengerät ausgelesen werden.
Funktionsgruppe SUMMENZAEHLER (HART)	
SUMME 1 TOTALIZER 1	Anzeige der aufsummierten Durchflußmenge seit Meßbeginn bzw. seit dem letzten Summenzähler-Reset. Je nach Durchflußrichtung ist der angezeigte Wert positiv oder negativ (z.B. 9,568440 t; -4925,631 kg). Der Wert kann auf einem PC (über Commuwin II) oder auf dem HART-Bediengerät ausgelesen werden. Hinweise! • Die Anzahl Summenzähler-Überläufe werden in der Funktion "SUMME 1 UEBERLAUF" angezeigt. • Das Verhalten des Summenzählers ist mit der Konfiguration des Statusausgangs (s. Seite 55) direkt gekoppelt: - <i>Statusausgang</i> → "<i>DURCHFL.RICHT.</i>" Der Summenzähler berücksichtigt Durchfluß in positiver <i>und</i> negativer Fließrichtung. - <i>Statusausgang</i> → "<i>FEHLER</i>" Der Summenzähler berücksichtigt <i>nur</i> Durchfluß in <i>positiver</i> Fließrichtung. • Im Störfall ist der Summenzähler mit dem Fehlverhalten des Impuls-/Frequenzausgangs gekoppelt (s. Seite 59).



Hinweis!



Hinweis!

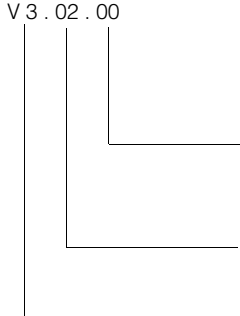


Hinweis!



Hinweis!

Funktionsgruppe SUMMENZAEHLER (HART)	
SUMME 1 UEBERLAUF TOTAL. 1 OVERFLOW	Anzeige von Summenzähler-Überläufen. Aufsummierte Durchflußmengen werden auf der Anzeige durch eine max. 7stellige Gleitkommazahl dargestellt. Größere Zahlenwerte (>9'999'999) sind in dieser Funktion als sog. Überläufe ablesbar. Die effektive Gesamtmenge setzt sich somit zusammen aus "SUMME 1 ÜBERLAUF" und dem in der Funktion "SUMME 1" angezeigten Wert. Der Wert kann auf einem PC (über Commuwin II) oder auf dem HART-Bediengerät ausgelesen werden. <i>Beispiel:</i> Anzeige bei 2 Überläufen: $2 = 2 \cdot 10^7 \text{ kg} = 20'000'000 \text{ kg}$ Angezeigter Wert in Funktion "SUMME 1" = 196'845,7 kg Effektive Gesamtmenge = 20'196'845,7 kg
RESET SUMME RESET TOTALIZER	Summenzähler auf den Wert "Null" zurücksetzen. Hinweise! • Sowohl Summenzähler, als auch die dazugehörigen Überläufe werden auf den Wert Null zurückgesetzt. • Der Summenzähler-Reset kann auch über den Hilfeingang durchgeführt werden (s. Seite 55).  ABBRECHEN – SUMME 1
Funktionsgruppe SYSTEM INFO (HART)	
EINGABE: CODE CODE	Eingabe der Codezahl (= 60) zur Freigabe der Programmierung. Sämtliche Daten der Bedienmatrix sind dadurch gegen unbeabsichtigtes Ändern geschützt. Hinweis! Die Programmierung kann auch gesperrt werden, indem Sie in dieser Funktion eine beliebige Zahl, außer "0 oder 60", eingeben.  4stellige Zahl: 0...9999
DIAGNOSE CODE DIAGNOSTIC CODE	Mit dieser Funktion können Sie aktuelle Fehler- und Statusmeldungen abfragen, die während des Meßbetriebs auftreten. <i>Fehlercodes / Fehlermeldungen:</i> Eine Auflistung aller Fehler- und Statusmeldungen finden Sie auf Seite 63 ff., inkl. entsprechender Maßnahmen zur Störungsbehebung.
MULTI DROP ADRESSE MULTI DROP ADDRESS	Auswählen derjenigen Bus-Adresse, über die ein Datenaustausch via HART-Protokoll erfolgt. Hinweis! Der Stromausgang wird auf 4 mA gesetzt, falls die Adresse nicht auf den Wert "0" eingestellt wird.  2stellige Zahl: 0...15

Funktionsgruppe SYSTEM INFO (HART)	
SW-VERSION COM	Anzeige der aktuell auf der Kommunikationsplatine installierten Software. Die Ziffern der betreffenden Software-Version haben folgende Bedeutung: V 3 . 02 . 00  Ziffer ändert, falls in der neuen Software geringfügige Anpassungen vorgenommen werden. Auch bei Software-Sonderversionen. Ziffer ändert, falls die neue Software zusätzliche Funktionen enthält. Ziffer ändert, falls grundsätzliche Anpassungen der Software vorgenommen werden müssen, z.B. bedingt durch technische Änderungen am Meßgerät. Der Wert kann auf einem PC (über Commuwin II) oder auf dem HART-Bediengerät ausgelesen werden.
Funktionsgruppe SYSTEM-EINHEITEN (HART)	
VOLUMENMESSUNG VOLUME FLOW MEAS.	Ein-/Ausschalten der Betriebsart "Volumenmessung". Mit dieser Funktion bestimmen Sie, ob das Promass 60-Meßsystem grundsätzlich als Volumen- oder Massedurchflußmeßgerät arbeitet. Die hier gewählte Einstellung bestimmt gleichzeitig die Betriebsart von • Stromausgang, • Frequenzausgang und • Totalisator.  AUS (= Massefluß) – VOLUMENFLUSS
EINHT. MASSEFLUSS MASS FLOW UNIT	Auswählen der gewünschten Maßeinheit für den Massedurchfluß (Masse/Zeit). Die hier gewählte Einheit bestimmt gleichzeitig auch diejenige für: • Strom-Endwert • Frequenz-Endwert • Schleichmenge  kg/s – kg/h – lb/min – ton/hr
EINHEIT MASSE MASS UNIT	Auswählen der gewünschten Maßeinheit für die Masse. Die hier gewählte Einheit bestimmt gleichzeitig auch diejenige für: • Impulswertigkeit (z.B. kg/p) • Summenzähler  kg – t – lb – ton

Funktionsgruppe SYSTEM-EINHEITEN (HART)	
EINHEIT DURCHFL. VOLUME FLOW UNIT	Auswählen der gewünschten Maßeinheit für den Volumendurchfluß (Volumen/Zeit). Der Volumendurchfluß wird aus der gemessenen Meßstoffdichte und dem Massedurchfluß ermittelt. Die hier gewählte Einheit bestimmt gleichzeitig auch diejenige für: • Strom-Endwert • Frequenz-Endwert  l/s – l/h – Ugpm – Ugph
EINHEIT VOLUMEN VOLUME UNIT	Auswählen der gewünschten Maßeinheit für das Volumen. Das Durchflußvolumen wird aus der gemessenen Meßstoffdichte und dem Massedurchfluß ermittelt. Die hier gewählte Einheit bestimmt gleichzeitig auch diejenige für: • Impulswertigkeit (z.B. m³ → m³/p) • Summenzähler  l – m³ – USgal – USgal * 1000
EINHEIT DICHTe DENSITY UNIT	Auswählen der gewünschten Maßeinheit für die Meßstoffdichte. Die hier gewählte Einheit bestimmt gleichzeitig auch diejenige für: • Dichte-Ansprechwert für Meßstoffüberwachung • Dichteabgleichwert  kg/dm³ – g/cc
TEMP. EINHEIT TEMPERATURE UNIT	Auswählen der gewünschten Maßeinheit für die Meßstofftemperatur. Die hier gewählte Einheit gilt auch für die in der Funktion "SENSORDATEN" angezeigten min./max.Temperaturen.  °C (CELSIUS) – K (KELVIN) – °F (FAHRENHEIT) – °R (RANKINE)

Funktionsgruppe STROMAUSGANG (HART)	
ZUORD. STROMAUSG. ASSIGN OUTPUT	Anzeige, welche Meßgröße dem Stromausgang zugeordnet ist: MASSEFLUSS oder VOLUMENFLUSS Der Wert kann auf einem PC (über Commuwin II) oder auf dem HART-Bediengerät ausgelesen werden. Hinweis! Der Stromausgang ist automatisch für Massedurchfluß konfiguriert, falls die Funktion "VOLUMENMESSUNG" ausgeschaltet ist (s. Seite 45).
ENDWERT FULL SCALE	Eingabe des gewünschten Endwertes für den Masse- oder Volumendurchfluß. Der Endwert entspricht dem 20-mA-Stromsignal. ba013y/86 Hinweis! Falls der Statusausgang auf "DURCHFL.RICHT." konfiguriert ist, gilt die Endwertskalierung immer für beide Durchflußrichtungen (bidirektional). Achtung! Für Anlagen mit Kolbenpumpen muß der Endwert an die tatsächlichen Durchfluß-Spitzenwerte angepaßt werden und nicht an den mittleren Durchfluß. Zahleneingabe (z.B. 245,92 kg/h; 8,1327 l/s) Werkeinstellung: abhängig von der Nennweite
ZEITKONSTANTE TIME CONSTANT	Festlegen der Zeitkonstante. Durch die Wahl der Zeitkonstante bestimmen Sie, ob das Stromausgangssignal auf stark schwankenden Durchfluß besonders schnell reagiert (kleine Zeitkonstante) oder abgedämpft wird (große Zeitkonstante). Die Zeitkonstante beeinflusst das Verhalten der Anzeige nicht. Zahleneingabe: 0,01...99 s Werkeinstellung: 1,00 s
STROMBEREICH CURRENT SPAN	Festlegen des 4-mA-Ruhestroms bei Nulldurchfluß. Der Strom für den skalierten Endwert (=100%) beträgt immer 20 mA. Es kann zwischen dem Stromausgang entsprechend den NAMUR-Empfehlungen (max. 20,5 mA) oder dem Stromausgang mit maximal 25 mA gewählt werden. Hinweis! Die Einstellung 0...20 mA ist nur über DIP-Schalter wählbar (Bedienart "DIP"). 4-20 mA → max. 25 mA 4-20 mA (NAMUR) → max. 20,5 mA (NAMUR)



Hinweis!



Hinweis!



Achtung!



Hinweis!



Hinweis!



Hinweis!



Hinweis!

Funktionsgruppe STROMAUSGANG (HART)	
SIMULATION STROM SIMULATION CURRENT	Simulation des Ausgangsstromes entsprechend 0%, 50% oder 100% des eingestellten Strombereichs. Zusätzlich können auch Fehlerfälle simuliert werden. <i>Anwendungsbeispiele:</i> • Überprüfen von nachgeschalteten Geräten • Überprüfen des internen Stromsignalabgleichs <i>Hinweise!</i> • Der gewählte Simulationsbetrieb beeinflusst nur den Stromausgang. Das Meßgerät bleibt während der Simulationsbetriebs voll meßfähig, d.h. Summenzähler, Durchflußanzeige usw. werden korrekt weitergeführt. • Die Meßwertunterdrückung (s. Seite 55) unterbricht eine laufende Simulation und setzt den Ausgangsstrom auf 4 mA.  Bei 4–20 (25 mA): AUS – 2 mA – 4 mA – 12 mA – 20 mA – 25 mA Bei 4–20 mA (Stromausgang nach NAMUR): AUS – 2 mA – 4 mA – 12 mA – 20 mA – 22 mA
SOLLWERT STROM NOMINAL CURRENT	In dieser Funktion wird der aktuelle, rechnerisch ermittelte Sollwert des Ausgangsstroms angezeigt (0,00...25,00 mA). Der tatsächliche Wert kann durch äußere Einflüsse, wie der Temperatur, geringfügig variieren.
Funktionsgruppe IMP / FREQ. AUSGANG (HART)	
ZUORDN. PULS / FREQ ASSIGN OUTPUT	Anzeige, welche Meßgröße dem Impuls-/Frequenzausgang zugeordnet ist: MASSEFLUSS oder VOLUMENFLUSS Der Wert kann auf einem PC (über Commuwin II) oder auf dem HART-Bediengerät ausgelesen werden. <i>Hinweis!</i> Der Impuls-/Frequenzausgang ist automatisch für Massedurchfluß konfiguriert, falls die Funktion "VOLUMENMESSUNG" ausgeschaltet ist (s. Seite 45).
BETRIEBSART OPERATION MODE	In dieser Funktion konfigurieren Sie den Ausgang als Impuls- oder Frequenzausgang.  IMPULS – FREQUENZ
IMPULSWERTIGKEIT PULSE VALUE	Eingabe der Durchflußmenge, für die ein Ausgangsimpuls geliefert wird. Mit einem externen Summenzähler lassen sich diese Impulse aufsummieren und so die Gesamtdurchflußmenge seit Meßbeginn erfassen. <i>Hinweis!</i> Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Funktion "BETRIEBSART" die Einstellung "IMPULS" gewählt wurde.  Zahleneingabe (z.B. 240,00 kg)  Werkeinstellung: abhängig von der Nennweite (Fortsetzung nächste Seite)

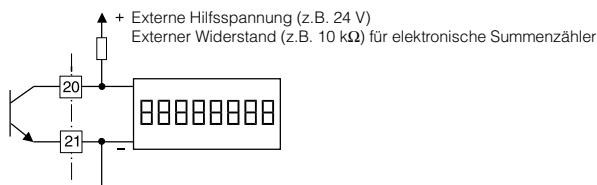
Funktionsgruppe IMP / FREQ. AUSGANG (HART)

IMPULSWERTIGKEIT
PULSE VALUE

Fortsetzung

Anschluß mechanischer und elektronischer Summenzähler
(für Summenzähler *ohne* eigene Hilfsenergie)

Bidirektionale Messung (vorwärts und rückwärts):



ba013y47

Unidirektionale Messung (vorwärts oder rückwärts):

Das Promass 60-Meßsystem kann auch unidirektional betrieben werden. Die Wahl der Betriebsart "bi- oder unidirektional" ist jedoch mit der Konfiguration des Statusausgangs direkt gekoppelt (s. Seite 55).

Spannungs- und Widerstandswerte für externe Zähler können Sie den technischen Datenblättern der angeschlossenen Geräte entnehmen.

IMPULSBREITE
PULSE WIDTH

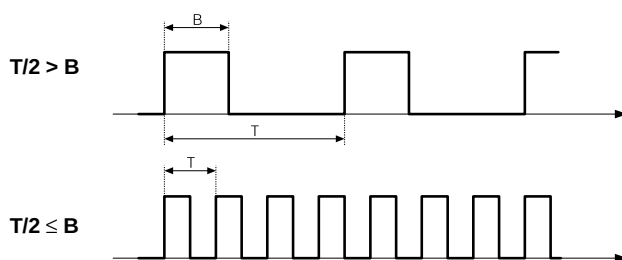
Eingabe der maximalen Impulsbreite, beispielsweise für externe Summenzählerwerke mit max. möglicher Eingangsfrequenz. Die Impulsbreite wird auf den eingestellten Wert limitiert.

Ist die aus gewählter Impulswertigkeit und aktuellem Durchfluß resultierende Frequenz zu groß ($T/2$ kleiner als gewählte Impulsbreite B), so werden die ausgegebenen Impulse automatisch auf die halbe Periode reduziert. Das Impuls-/Pausenverhältnis beträgt dann 1:1 (s. Abbildung).

Beispiel:

Impulsbreite $B = 1$ Sekunde

- Bei $T = 3$ s → Impulsbreite = 1 s; Impulspause = 2 s
- Bei $T = 1$ s → Impulsbreite = 0,5 s; Impulspause = 0,5 s



ba013y70

B = Impulsbreite (die obige Darstellung gilt für positive Impulse)

Hinweis!

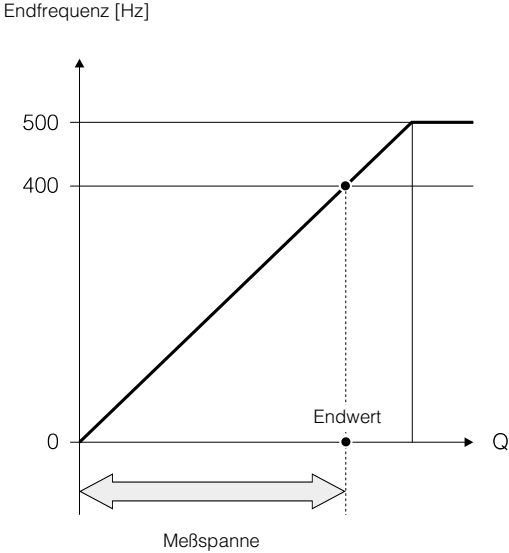
Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Funktion "BETRIEBSART" die Einstellung "IMPULS" gewählt wurde (s. Seite 48).

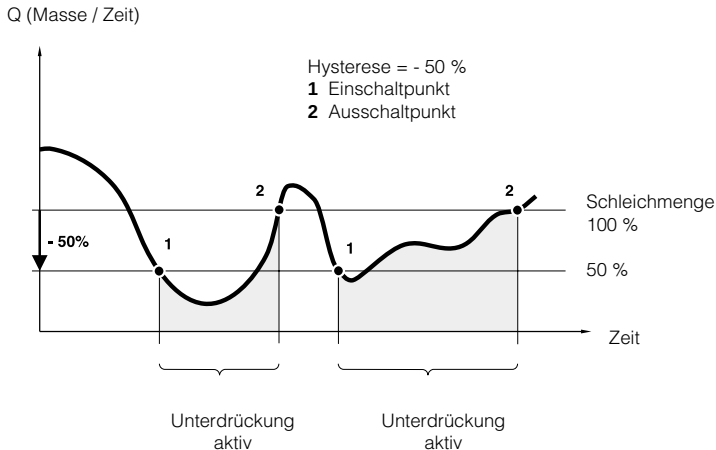


Zahleneingabe: 0,05...10,00 s
Werkeinstellung: **10 s**



Hinweis!

Funktionsgruppe IMP / FREQ. AUSGANG (HART)	
 Hinweis! ENDWERT FULL SCALE	Eingabe des gewünschten Endwertes für den Masse- oder Volumendurchfluß. Der Endwert entspricht immer einer Endfrequenz von 400 Hz. Hinweise! Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Funktion "BETRIEBSART" die Einstellung "FREQUENZ" gewählt wurde (s. Seite 48). Endfrequenz [Hz]  500 400 0 Endwert Q Meßspanne + - Zahleneingabe (z.B. 245,92 kg/h; 8,1327 l/s) Werkeinstellung: abhängig von der Nennweite
 Hinweis! SIMULATION FREQ.	Mit dieser Funktion können Sie Frequenzsignale simulieren, beispielsweise um nachgeschaltete Geräte zu überprüfen. Die simulierten Signale sind immer symmetrisch (Puls-/Pausenverhältnis = 1:1). Hinweise! • Das Meßgerät bleibt auch während der Simulation voll meßfähig, d.h. Summenzähler, Durchflußanzeige usw. werden korrekt weitergeführt. • Bei aktiver Meßwertunterdrückung wird eine laufende Simulation unterbrochen und das Ausgangssignal auf den Ruhepegel gesetzt. + - AUS – 0 Hz – 2 Hz – 10 Hz – 1 kHz

Funktionsgruppe PROZESSPARAMETER (HART)	
SCHLEICHMENGE LOW FLOW CUTOFF	Eingabe der gewünschten Schwellenpunkte für die Schleichmengenunterdrückung. Die Schleichmengenunterdrückung verhindert, daß Durchfluß im untersten Meßbereich erfaßt wird, z.B. durch eine schwankende Flüssigkeitssäule bei Stillstand. Die Unterdrückung arbeitet mit einer Hysterese von -50 % der Schleichmenge (s. Abbildung). Q (Masse / Zeit)  ba013y17  Zahleneingabe für Massefluß (z.B. 25,000 kg/h) Werkeinstellung: abhängig von der Nennweite
STOERAUSTASTUNG NOISE SUPPRESS.	Mit Hilfe der Störaustastung (= Zeitkonstante für Exponentialfilter) können Sie die Empfindlichkeit des Durchflußmeßsignals gegenüber transienten Durchflüssen und Störspitzen, z.B. durch feststoffbeladene Meßstoffe oder bei Meßstoffen mit Gaseinschlüssen, verringern.  0,00 – 2,00 s (in 10 ms Schritten) 0,00 Sekunden = AUS 2,00 Sekunden = starke Dämpfung
MSUE ANSPRECHWERT EPD THRESHOLD	MSUE = Meßstoffüberwachung / Leerrohrdetektion: Bei leeren Meßrohren unterschreitet die gemessene "Meßstoffdichte" einen bestimmten Wert (Ansprechwert), den Sie in dieser Funktion festlegen können. Achtung! - Bei Gasmessungen ist aufgrund der niedrigen Gasdichte die Meßstoffüberwachung auszuschalten. D.h. der MSUE-Ansprechwert ist auf den Wert "0,0000" einzustellen. - Wählen Sie den MSÜ-Ansprechwert entsprechend niedrig, damit der Differenzbetrag zur effektiven Meßstoffdichte genügend groß ist. Sie gewährleisten dadurch, daß nur wirklich leere Meßrohre erfaßt werden und keine teilgefüllten Meßrohre. Hinweise! - Beim Erreichen oder Unterschreiten des vorgegebenen Ansprechwerts wird der Durchfluß auf den Wert "0,0000" und die Dichte auf den MSÜ-Ansprechwert gesetzt. - Das Ein- und Ausschalten der Meßstoffüberwachung arbeitet mit einer Zeitkonstante von 1 Sekunde.  Zahleneingabe: 0,0000...5,9999 kg/l Werkeinstellung: 0,0000 (ausgeschaltet)



Achtung!



Hinweis!

Funktionsgruppe PROZESSPARAMETER (HART)	
SELBSTUEBERW. SELF CHECK	Mit dieser Funktion können Sie eine bessere Reproduzierbarkeit von Abfüllprozessen sicherstellen. ZYKLISCH für Abfüllzeiten > 60 s und kontinuierlichem Meßbetrieb SMARTPLUS für kurze Abfüllzeiten < 60 s
DRUCKSTOSS- UNTERDR PRESS. PULSE SUPPR.	Eingabe der Zeitspanne, während der die Druckstoßunterdrückung aktiviert ist. Beim Schließen von Dosierventilen können kurzzeitig starke Flüssigkeitsbewegungen in der Rohrleitung auftreten, die vom Meßsystem registriert werden. Die dabei aufsummierten Impulse führen, insbesondere bei Abfüllvorgängen, zu falschen Ergebnissen. Aus diesem Grund ist Promass 60 mit einer Druckstoßunterdrückung (= zeitliche Signalunterdrückung) ausgestattet, die solche Fehler eliminieren kann. Hinweis! Voraussetzung für den Einsatz der Druckstoßunterdrückung, ist eine Einstellung der Schleichmengen auf einen Wert > 0 (siehe Seite 51). Einschaltpunkt Die Druckstoßunterdrückung wird aktiviert, nachdem die Durchflußgeschwindigkeit 50% der eingestellten Schleichmenge unterschritten hat. Während der Druckstoßunterdrückung gilt folgendes: • Stromausgang → auf 4 mA gesetzt • Impulsausgang → auf 0 Hz gesetzt (Ruhepegel) • Anzeige Durchfluß = 0 • Anzeige Totalisator → bleibt auf dem zuletzt gültigen Wert stehen. Ausschaltpunkt Nach Ablauf der eingestellten Zeitspanne, z.B. nach 300 ms, wird die Druckstoßunterdrückung wieder ausgeschaltet. Massedurchfluß 1 Einschaltpunkt 2 Ausschaltpunkt inaktiv z.B. 300 ms inaktiv Druckstoßunterdrückung Zahleingabe: 0,00...10,00 s Werkeinstellung: 0,00 s (= ausgeschaltet) Achtung! Wählen Sie bei Dosieranwendungen die Zeitspanne für die Druckstoßunterdrückung grundsätzlich kleiner als die minimal zu erwartende Dosierpause. Sie verhindern dadurch eine unerwünschte Meßwertunterdrückung in der Startphase eines Abfüllvorgangs.



Hinweis!



Achtung!

ba013y73

Funktionsgruppe SYSTEMPARAMETER (HART)

NULLPKT. ABGLEICH ZEROPOINT ADJUST

Mit dieser Funktion können Sie den Nullpunktabgleich automatisch starten. Der dabei vom Meßsystem neu ermittelte Nullpunktwert wird automatisch in die Funktion "NULLPUNKT" übernommen.

Anmerkungen zum Nullpunktabgleich

Alle Promass-Meßaufnehmer werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Der dabei ermittelte Nullpunkt ist auf dem Typenschild des Meßaufnehmers aufgedruckt. Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen (s. Seite 89). Ein Nullpunktabgleich ist deshalb grundsätzlich **nicht** erforderlich!

Ein Nullpunktabgleich ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert:

- bei höchsten Ansprüchen an die Meßgenauigkeit
- bei extremen Prozeß- oder Betriebsbedingungen, z.B. bei sehr hohen Prozeßtemperaturen oder hohen Viskositäten

Voraussetzungen

- Meßstoff ohne Gas- oder Feststoffanteile
- Der Nullpunktabgleich ist bei vollständig gefüllten Meßrohren und Nulldurchfluß durchzuführen. Dazu können z.B. Absperrventile vor bzw. hinter dem Meßaufnehmer vorgesehen werden, oder bereits vorhandene Ventile und Schieber benutzt werden (s. Abbildung):

Normaler Meßbetrieb

- Ventile A und B offen

Nullpunktabgleich **mit** Pumpendruck

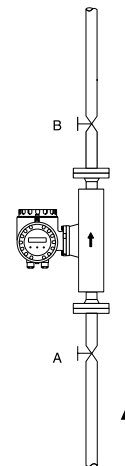
- Ventil A offen
- Ventil B geschlossen

Nullpunktabgleich **ohne** Pumpendruck

- Ventil A geschlossen
- Ventil B offen

Achtung!

Bei sehr schwierigen Meßstoffen, z.B. feststoffbeladen oder ausgasend, ist es möglich, daß trotz mehrmaligem Nullpunktabgleich kein stabiler Nullpunkt erreicht werden kann. Setzen Sie sich bitte in solchen Fällen mit Ihrer E+H-Servicestelle in Verbindung.



Achtung!

Durchführen des Nullpunktabgleichs

1. Anlage so lange laufen lassen, bis normale Betriebsbedingungen herrschen.
2. Durchfluß stoppen ($v = 0 \text{ m/s}$).
3. Absperrventile kontrollieren (kein Leck). Kontrollieren Sie auch den erforderlichen Betriebsdruck.
4. Starten Sie nun den Nullpunktabgleich:



ABBRECHEN – AUSFÜHREN

Hinweis!

- Fehlermeldungen und Systemzustände während des Nullpunktabgleichs sind über die Funktion "DIAGNOSE CODE" abrufbar (s. Seite 63).
- Der Nullpunktabgleich kann wahlweise auch über den Hilfeingang durchgeführt werden (s. Seite 55).



Hinweis!

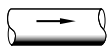
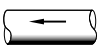
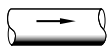
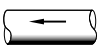
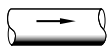
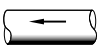
Funktionsgruppe SYSTEMPARAMETER (HART)	
DICHTEABGLEICH DENSITY ADJUST	Mit dieser Funktion können Sie einen Dichteabgleich vor Ort durchführen. Die Dichteabgleichswerte werden dabei neu berechnet und anschließend im Meßsystem abgespeichert (s. Seite 57). Anmerkungen zum Dichteabgleich Durch den Dichteabgleich wird für die Berechnung des Durchflußvolumens eine optimale Meßgenauigkeit erreicht. Ein Abgleich ist zudem in folgenden Fällen erforderlich: • Der Meßaufnehmer mißt nicht genau den Dichtewert, den der Anwender aufgrund von Laboruntersuchungen erwartet. • Die Meßstoffeigenschaften liegen außerhalb der werkseitig verwendeten Meßpunkte bzw. Referenzbedingungen, mit denen das Meßgerät kalibriert wurde. Voraussetzungen • Ein Dichteabgleich vor Ort setzt grundsätzlich voraus, daß der Anwender seine Meßstoffdichte (= Soll-Dichtewert) sehr genau kennt, beispielsweise durch exakte Laboruntersuchungen. • Der eingegebene Soll-Dichtewert darf vom aktuell gemessenen Meßstoffdichtewert um max. $\pm 10\%$ abweichen. Bei größeren Abweichungen ist der Dichteabgleich nicht mehr möglich. • Fehler bei der Eingabe des Soll-Dichtewertes wirken sich direkt auf Volumenmessung aus. • Der Dichteabgleich verändert die werkseitig oder vom Servicetechniker eingestellten Dichtekalibrierwerte. Durchführen des Dichteabgleichs 1. Meßaufnehmer bzw. Rohrleitung mit Meßstoff füllen. Achten Sie darauf, daß die Meßrohre vollständig gefüllt sind und der Meßstoff frei von Gaseinschlüssen ist. 2. Warten Sie solange, bis die Temperatur zwischen eingefülltem Meßstoff und Meßrohr ausgeglichen ist. Die dafür erforderliche Zeitspanne ist abhängig vom Meßstoff und dessen Temperatur. 3. Geben Sie den gewünschten Dichteabgleichswert (Soll-Dichtewert) in die Funktion "DICHTEABGL. WERT" ein. Bei der Eingabe kleiner Dichtewerte wird der Volumendurchfluß entsprechend groß ausgegeben. 4. Wählen Sie nun in der Funktion "DICHTEABGLEICH" die Einstellung "FLUESSIGKEIT 1" und bestätigen Sie diese Eingabe. Danach mißt Promass 60 eine neue dichtespezifische Resonanzfrequenz von Meßrohr und Meßstoff. Hinweis! Wiederholen Sie Punkt 3 und 4, falls eine Fehlermeldung auftritt. Überprüfen Sie gegebenenfalls die Anlagen- und Prozeßbedingungen. 5. Wählen Sie nun die Einstellung "DICHTEABGLEICH" und bestätigen Sie diese Eingabe. Die Dichteabgleichswerte werden jetzt neu berechnet und im Meßumformer abgespeichert.  ABBRECHEN – FLUESSIGKEIT 1 – DICHTEABGLEICH
DICHTEABGL. WERT DENSITY ADJ. VALUE	Eingabe des Soll-Dichtewertes für denjenigen Meßstoff, für welchen Sie einen Feld-Dichteabgleich durchführen wollen. Der Soll-Dichtewert ist der tatsächliche, z.B. durch Laboruntersuchungen ermittelte Meßstoffdichtewert. Durchführen des Feld-Dichteabgleichs → s. Funktion "DICHTEABGLEICH" Hinweis! Der hier eingegebene Soll-Dichtewert darf vom aktuell gemessenen Meßstoffdichtewert um max. $\pm 10\%$ abweichen.  Zahleneingabe: 0,1...5,9999 kg/l



Hinweis!



Hinweis!

Funktionsgruppe SYSTEMPARAMETER (HART)																		
ZUORDN. HILFSEING. ASSIGN AUX. INPUT	Funktion des Hilfseingangs auswählen bzw. zuordnen. Durch Anlegen einer externen Spannung am Hilfseingang wird die betreffende Funktion aktiviert.  MESSW. UNTERDR. – NULLPNKT ABGL. – RESET SUMME 1																	
A. OPEN COLLECTOR ASSIGN STATUS OUT.	Funktion des Statusausgangs auswählen bzw. zuordnen. Hinweise! - Der Statusausgang weist ein Ruhestromverhalten auf, d.h. bei normalem, fehlerfreiem Meßbetrieb ist der Ausgang geschlossen (Transistor leitend, siehe Tabelle). - Das Fehlerverhalten der Ausgänge ist auf Seite 59 beschrieben.  FEHLER – DURCHFL.RICHT.																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konfiguration Statusausgang</th><th>Status</th><th>Verhalten Open Collector (Transistor)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>System O.K.</td><td>geschlossen </td></tr> <tr> <td rowspan="3">FEHLER</td><td>Störungsmeldung</td><td>offen </td></tr> <tr> <td>Ausfall Hilfsenergie</td><td>offen </td></tr> <tr> <td>vorwärts </td><td>offen </td></tr> <tr> <td>DURCHFL.RICHT.</td><td>rückwärts </td><td>geschlossen </td></tr> </tbody> </table>	Konfiguration Statusausgang	Status	Verhalten Open Collector (Transistor)		System O.K.	geschlossen 	FEHLER	Störungsmeldung	offen 	Ausfall Hilfsenergie	offen 	vorwärts 	offen 	DURCHFL.RICHT.	rückwärts 	geschlossen 	
Konfiguration Statusausgang	Status	Verhalten Open Collector (Transistor)																
	System O.K.	geschlossen 																
FEHLER	Störungsmeldung	offen 																
	Ausfall Hilfsenergie	offen 																
	vorwärts 	offen 																
DURCHFL.RICHT.	rückwärts 	geschlossen 																
	"geschlossen" → Open Collector leitend "offen" → Open Collector nicht leitend Betriebsart "Uni- oder bidirektional": Das Promass 60-Meßsystem kann sowohl bidirektional als auch unidirektional betrieben werden. Die Wahl der Betriebsart ist jedoch mit der Konfiguration des Statusausgangs direkt gekoppelt:																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Statusausgang</th><th>Betriebsart</th><th>Strom-/Impulsausgang</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DURCHFL. RICHT.</td><td>bidirektional</td><td>immer aktiv (Signalausgabe bei beiden Fließrichtungen)</td></tr> <tr> <td>FEHLER</td><td>unidirektional</td><td>aktiv nur bei positiver Fließrichtung (keine Signalausgabe bei negativer Fließrichtung)</td></tr> </tbody> </table>	Statusausgang	Betriebsart	Strom-/Impulsausgang	DURCHFL. RICHT.	bidirektional	immer aktiv (Signalausgabe bei beiden Fließrichtungen)	FEHLER	unidirektional	aktiv nur bei positiver Fließrichtung (keine Signalausgabe bei negativer Fließrichtung)								
Statusausgang	Betriebsart	Strom-/Impulsausgang																
DURCHFL. RICHT.	bidirektional	immer aktiv (Signalausgabe bei beiden Fließrichtungen)																
FEHLER	unidirektional	aktiv nur bei positiver Fließrichtung (keine Signalausgabe bei negativer Fließrichtung)																



Hinweis!



Hinweis!



Achtung!



Achtung!

Funktionsgruppe SYSTEMPARAMETER (HART)	
RESET GERAET	Mit dieser Funktion können Sie über Commuwin II das Meßsystem neu aufstarten, ohne die Hilfsenergie aus- und wiedereinschalten zu müssen. Hinweis! Durch das Aufstarten werden alle Fehlereinträge in der Funktion "DIAGNOSE CODE" gelöscht. Achtung! Diese Funktion steht bei der Bedienung mit dem HART-Bediengerät <u>nicht</u> zur Verfügung.  ABBRECHEN – WARMSTART
Funktionsgruppe AUFNEHMER DATEN (HART)	
KALIBR. FAKTOR K-FACTOR	Anzeige des aktuellen Kalibrierfaktors des Promass-Meßaufnehmers. Der werkseitig ermittelte K-Faktor ist auf dem Meßaufnehmer-Typenschild aufgedruckt.  max. 5stellige Festkommazahl: 0,1000...5,9999 Werkeinstellung: abhängig von Nennweite und Kalibrierung Achtung! Der Kalibrierfaktor darf nur in speziellen Fällen verändert werden. Wir empfehlen Ihnen jedoch dringend, sich vorher mit der betreffenden E+H-Servicestelle in Verbindung zu setzen.
NULLPUNKT ZEROPOINT VALUE	In dieser Funktion können Sie die aktuelle vom Meßaufnehmer verwendete Nullpunktkorrektur abfragen oder manuell ändern, falls erforderlich.  max. 5stellige Zahl: -10000...+10000 Werkeinstellung: abhängig von Nennweite und Kalibrierung <i>Beispiel:</i> Korrekturfaktor 100 = 1% von Q_{ref} bei $v = 1 \text{ m/s}$ ($\rho = 1 \text{ kg/l}$) Korrekturfaktor 100 = 0,5% von Q_{ref} bei $v = 2 \text{ m/s}$ ($\rho = 1 \text{ kg/l}$)
NENNWEITE NOMINAL DIAMETER	Anzeige der aktuellen Nennweite des Promass-Meßaufnehmers (z.B. 25 mm).

Funktionsgruppe AUFNEHMER DATEN (HART)	
SENSORDATEN / SENSOR DATEN WERT SENSOR COEFFICIENTS / SENSOR COEF. VALUES	In dieser Funktion sind zusätzliche Kalibrierdaten und Informationen des Meßaufnehmers abrufbar. Änderungen der in dieser Funktion angezeigten Kalibrierwerte können jedoch nur durch E+H-Servicetechniker vorgenommen werden, ebenso die Wiederherstellung der ursprünglich im Werk eingestellten Originalkalibrierwerte. Achtung! Ein Feld-Dichteabgleich (s. Seite 54) kann die Kalibrierwerte C0, C1, C2, C3, C4 und C5 verändern.  ABBRECHEN DICHTE KOEF. C 0 DICHTE KOEF. C 1 DICHTE KOEF. C 2 DICHTE KOEF. C 3 DICHTE KOEF. C 4 DICHTE KOEF. C 5 TEMP. KOEF. Km TEMP. KOEF. Kt KAL. KOEF. Kd 1 KAL. KOEF. Kd 2 MIN. TEMPERAT. (= tiefste je gemessene Meßstofftemperatur) MAX. TEMP. (= höchste je gemessene Meßstofftemperatur) Für jeden dieser Kalibrierkoeffizienten können Sie die entsprechenden Werte abfragen.
SERIENNUMMER SERIAL NUMBER	Anzeige der Seriennummer des Promass-Meßaufnehmers: 6stellige Zahl (100000...999999)
SW-VERSION SOFTWARE VERSION	In dieser Funktion wird die aktuelle auf der Meßverstärkerplatine installierte Software angezeigt. Die Ziffern der betreffenden Software-Version haben folgende Bedeutung: V4. 00 . 00 A I M F Bezeichnung des Promass-Meßaufnehmertyps Ziffer ändert, falls in der neuen Software geringfügige Anpassungen vorgenommen werden. Auch bei Software-Sonderversionen. Ziffer ändert, falls die neue Software zusätzliche Funktionen enthält. Ziffer ändert, falls grundsätzliche Anpassungen der Software vorgenommen werden müssen, z.B. bedingt durch technische Änderungen am Meßgerät.
Funktionsgruppe INBETRIEBNAHME (HART)	
MESSTELLE TAG NUMBER	Anzeige oder Eingabe der Meßstellenbezeichnung (Name, max. 8stellig).



Achtung!

7 Fehlersuche und Störungsbeseitigung

7.1 Verhalten der Meßeinrichtung bei Störung

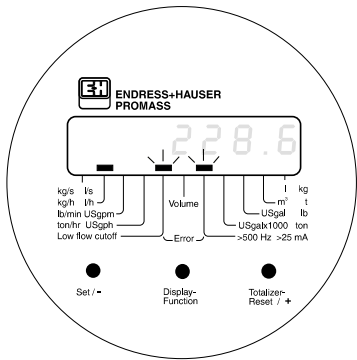
Hinweise!

- Fehlermeldungen, die während des Meßbetriebs auftreten, werden am Statusausgang gemeldet, sofern dieser entsprechend konfiguriert wurde.
- Systemfehler werden auch über die Vor-Ort-Anzeige angezeigt, unabhängig von der Konfiguration des Statusausgangs.
- Eine detaillierte Fehlerdiagnose (s. Seite 63) ist nur möglich, falls Sie Promass 60 über das HART-Protokoll bedienen.



Hinweis!

Die Promass 60-Meßeinrichtung reagiert auf Störungen in der folgenden Weise:

Fehlerarten	Fehlerverhalten der Ausgänge
• Systemfehler • Versorgungsausfall	➤ Statusausgang: Der Ausgang ist offen, d.h. der Open Collector ist nicht leitend, solange der Fehler nicht behoben ist (s. Seite 32, 55) ➤ 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 Weitere Möglichkeiten der Fehlerdiagnose • via Leuchtdiode → Seite 60 • via Fehlercodes (HART) → Seite 63
Fehlermeldungen auf der Vor-Ort-Anzeige	
 ba013y/66	➤ Systemfehler oder Fließgeschwindigkeit zu hoch ($v > 12,5$ m/s) → Zwei "Error"-Segmente sichtbar → Anzeige blinkt. ➤ Prozeßfehler (Impuls- und/oder Stromausgang übersteuert) → ">500 Hz >25 mA"-Segment sichtbar.

Fehlerdiagnose mittels Leuchtdiode

Auf der Kommunikationsplatine befindet sich eine Leuchtdiode (LED), mit der eine einfache Fehlerdiagnose **immer** möglich ist. In folgenden Fällen ist dies besonders wichtig:

- Bei Meßgeräten *ohne* Vor-Ort-Anzeige
- Falls der Statusausgang *nicht* für "Systemfehlermeldung" konfiguriert wurde sondern für "Durchflußrichtung".
- Falls eine Fehlerdiagnose via HART-Protokoll *nicht* mehr möglich ist.



Warnung!

Warnung!

- Stromschlaggefahr! Beim Entfernen des Gehäusedeckels ist der Berührungsschutz aufgehoben. Vermeiden Sie unbedingt jegliche Berührung oder Kontakt mit Bauteilen der Elektronik.
- Bei Geräten mit Ex-Zulassung ist diese Art der Fehlerdiagnose nicht durchführbar, da der Elektronikraum nur geöffnet werden darf, wenn das Gerät spannungslos ist.

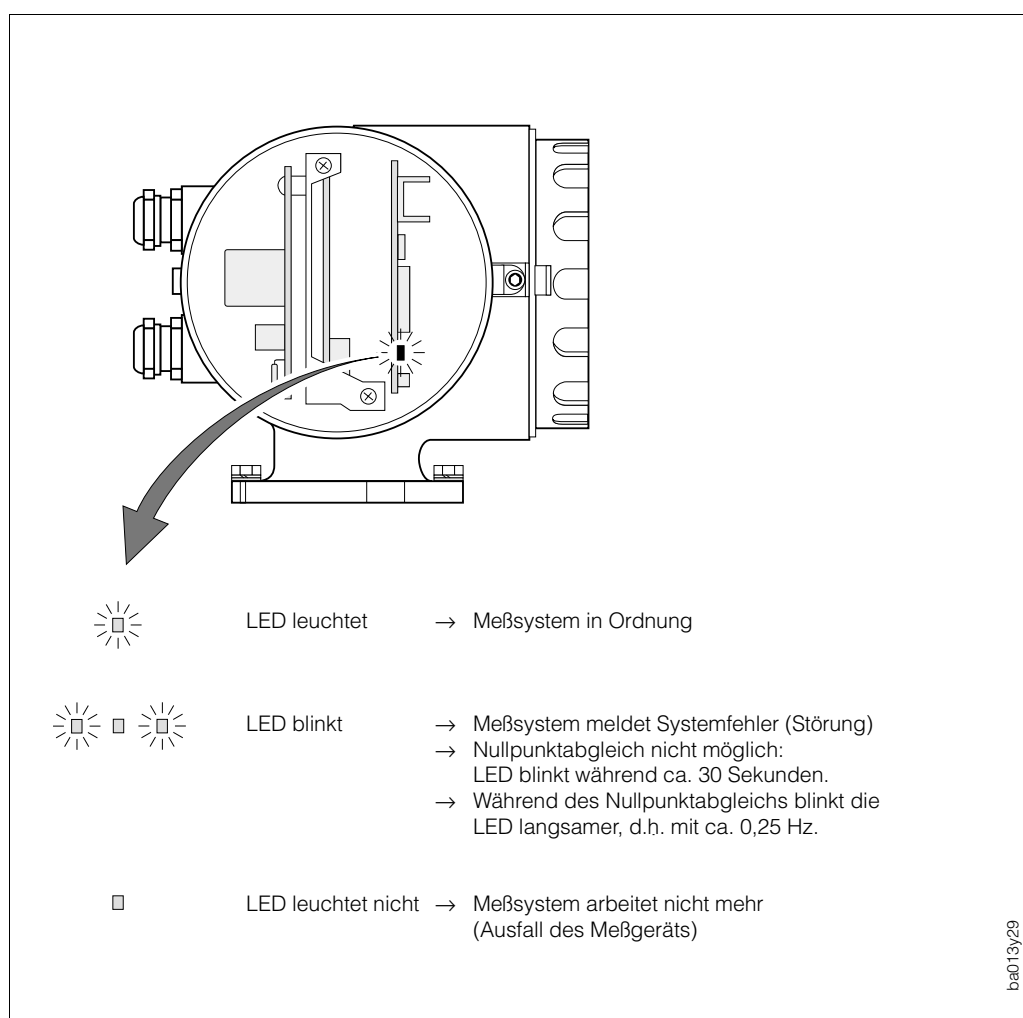
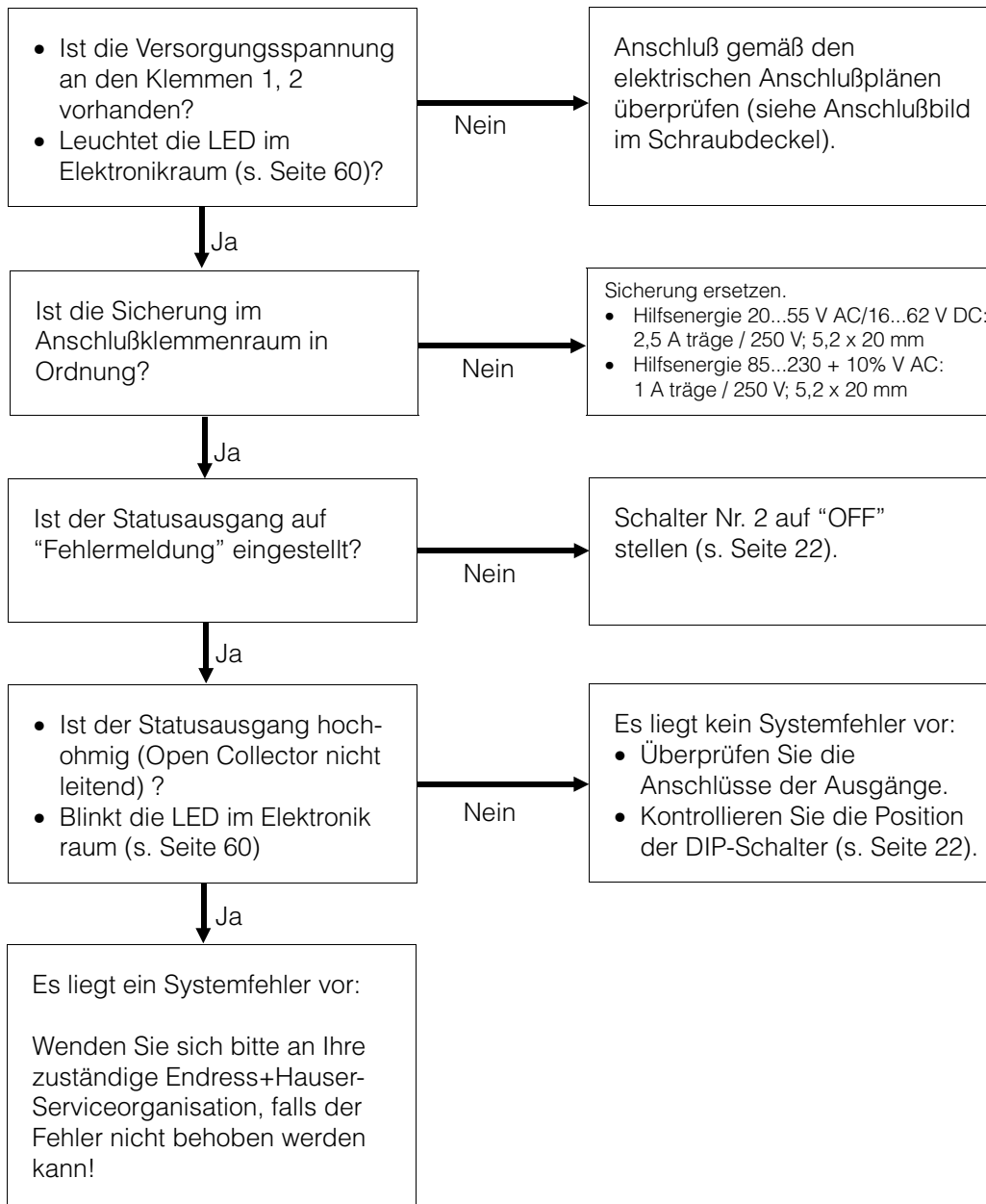


Abb. 23:
Fehlerdiagnose mittels
Leuchtdiode

7.2 Fehlersuchanleitung (DIP-Schalter)

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.

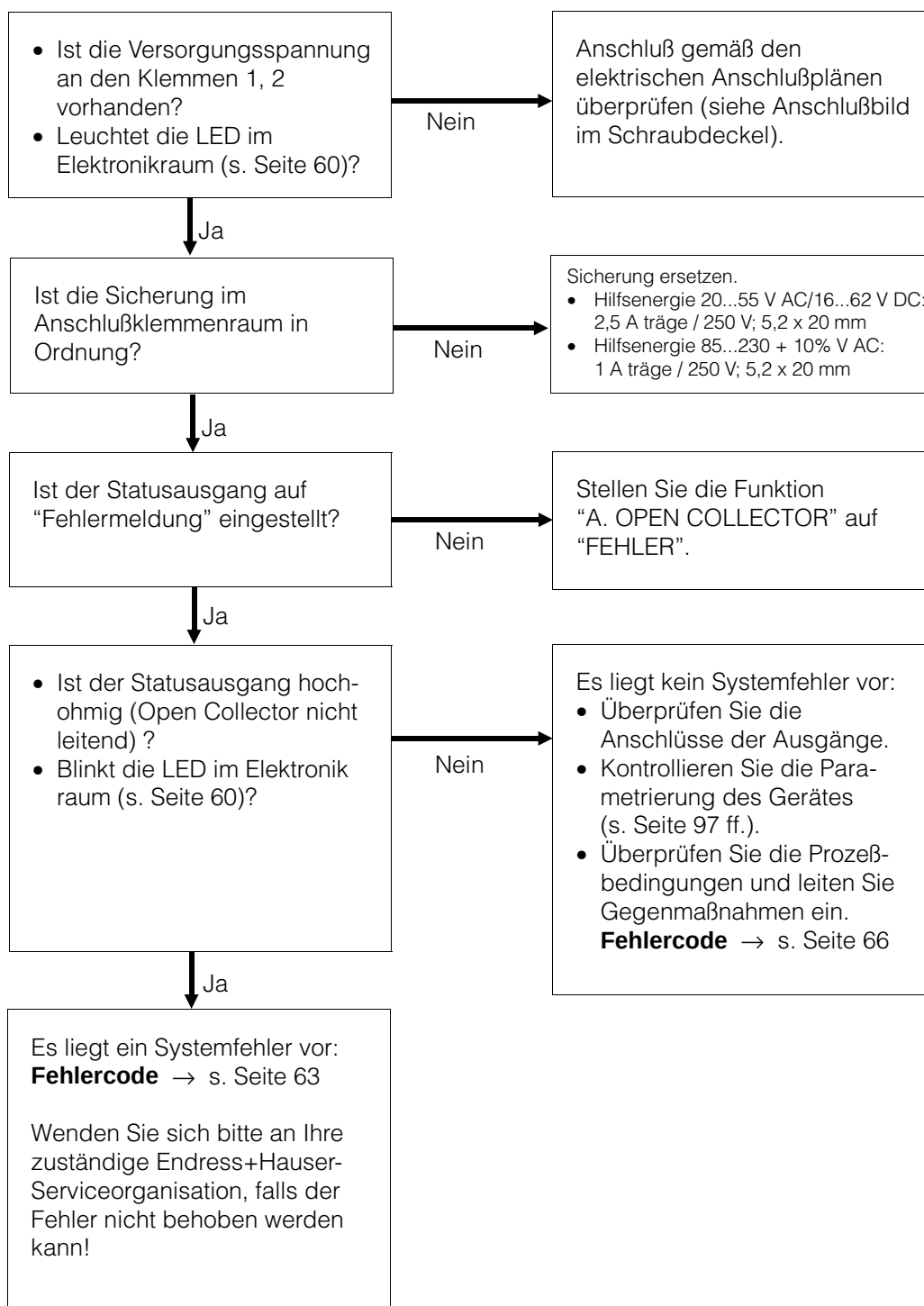
Um Ihnen eine erste Hilfe zur Störungsermittlung zu geben, hier eine Übersicht der möglichen Fehlerursachen:



7.3 Fehlersuchanleitung (HART-Protokoll)

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

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



7.4 Fehler-, Alarm- und Statusmeldungen

SYSTEMFEHLER Fehlercode / Anzeigetext		Ursache(n)	Behebung
0	–	Kein Systemfehler vorhanden	–
1	UNTERSpannung DETEKTIERT	<i>Systemfehler Netzteil:</i> Das Netzteil liefert eine zu geringe Versorgungsspannung.	Durch E+H-Service
2	MESSROHRE SCHWINGEN NICHT	– Gerätefehler oder – Applikationsprobleme	– Durch E+H-Service – Applikation überprüfen: • Gas-/Feststoffanteil • Systemdruck, usw.
3	DAT-FEHLER	<i>Systemfehler Verstärker:</i> Fehler beim Zugriff auf Daten im DAT (Abgleichwerte des Meßaufnehmers).	Durch E+H-Service
4	EEPROM-FEHLER	<i>Systemfehler Verstärker:</i> Fehler beim Zugriff auf EEPROM-Daten (Abgleichwerte des Meßverstärkers).	Durch E+H-Service
5	RAM-FEHLER	<i>Systemfehler Verstärker:</i> Fehler beim Zugriff auf den Arbeitsspeicher (RAM) des Prozessors.	Durch E+H-Service
6	ELEKTRODYN. SENSOR	Die Sensorspule des Meßaufnehmers ist defekt.	Durch E+H-Service
7	UNTERSpannung DETEKTIERT	<i>Systemfehler Verstärker:</i> Der Meßverstärker detektiert eine zu geringe Versorgungsspannung. Das Netzteil oder Meßverstärker sind defekt.	Durch E+H-Service
8	TEMP. MESSKREIS FEHLER	<i>Systemfehler Verstärker:</i> Temperaturmeßschaltung des Meßverstärkers ist defekt.	Durch E+H-Service

SYSTEMFEHLER Fehlercode / Anzeigetext		Ursache(n)	Behebung
9	ASIC-FEHLER	<i>Systemfehler Verstärker:</i> Das ASIC auf dem Meßverstärker ist defekt.	Durch E+H-Service
10	TEMP. SENSOR MESSROHR	<i>Systemfehler Verstärker:</i> Der Temperatursensor der Meßrohre ist defekt.	Durch E+H-Service
11	TEMP. SENSOR TRÄGERROHR	<i>Systemfehler Verstärker:</i> Der Temperatursensor des Trägerrohres ist defekt.	Durch E+H-Service
24	KEIN DATENEMPfang	Der Datentransfer zwischen Meßverstärker und Kommunikationsmodul ist nicht möglich.	Durch E+H-Service
25	WERTE NICHT ÜBERNOMMEN	Ein intern abgelegter Wert kann vom Kommunikationsmodul nicht gelesen werden.	– Meßsystem evtl. neu starten (Hilfsenergie aus- und wieder einschalten) – Ansonsten durch E+H-Service
26	EEPROM-FEHLER	<i>Systemfehler Com-Modul:</i> Fehler beim Zugriff auf EEPROM-Daten (Prozeß- und Abgleichdaten des Kommunikationsmoduls).	Durch E+H-Service
27	RAM-FEHLER	<i>Systemfehler COM-Modul:</i> Fehler beim Zugriff auf den Arbeitsspeicher (RAM).	Durch E+H-Service
28	ROM-FEHLER	<i>Systemfehler COM-Modul:</i> Fehler beim Zugriff auf den Programmspeicher (ROM).	Durch E+H-Service
29	UNTERSpannung DETEKTIERT	<i>Systemfehler COM-Modul:</i> Der DC/DC-Wandler liefert eine zu geringe Versorgungsspannung.	Durch E+H-Service

SYSTEMFEHLER Fehlercode / Anzeigetext		Ursache(n)	Behebung
30	SPANNUNGS- REFERENZ	<i>Systemfehler COM-Modul:</i> Die Spannungsreferenz ist außerhalb der Toleranz. Eine korrekte Funktion des Stromausgangs ist nicht gewährleistet.	Durch E+H-Service
31	EEPROM HW DATA ERROR	<i>Systemfehler COM-Modul:</i> Das EEPROM ist leer oder ein Teil der Daten wurde überschrieben. Es werden die Default-Werte aus dem ROM geladen. Mit diesen Werten kann das Meßsystem behelfsmäßig weiterarbeiten.	Durch E+H-Service
32	EEPROM PARA. DATA ERR	<i>Systemfehler COM-Modul:</i> Ein Teil der EEPROM-Daten ist zerstört oder wurde überschrieben. Es werden die Default-Werte aus dem ROM geladen. Mit diesen Werten kann das Meßsystem behelfsmäßig weiterarbeiten.	Durch E+H-Service
33	EEPROM TOT. DATA ERROR	<i>Systemfehler COM-Modul:</i> Ein Teil der EEPROM-Daten (Summenzähler-Block) ist zerstört oder wurde überschrieben. Es wird der Default-Wert "0" in den Summenzähler geladen.	Durch E+H-Service

ALARMMELDUNGEN Fehlercode / Anzeigetext		Ursache(n)	Behebung
49	DAT ENTHÄLT DEFAULT DATEN	Leerer DAT auf dem Meß- verstärker. Das Gerät arbeitet mit den Defaultwerten, d.h. mit den Werkeinstellungen, weiter.	Durch E+H-Service
50	ERREGERSTROM AM ANSCHLAG	Der max. Erregerstrom für die Erregerspule ist erreicht, da sich gewisse Meßstoffeigenschaften im Grenzbereich befinden (Gas- / Feststoffanteile). Das Gerät arbeitet noch korrekt weiter.	Falls der Erregerstrom nicht mehr ausreicht, sind die Applikationsbedin- gungen zu ändern, z.B. – Systemdruck erhöhen – Meßstoffeigenschaften überprüfen (Gas- / Feststoffanteile, usw.)
51	MEDIUM INHOMOGEN	Der Meßstoff ist inhomogen (Gas/Feststoffanteile). Der zur Erregung der Meßrohre benötigte Strom schwankt deshalb stark.	Applikation bzw. Meßstoff- eigenschaften überprüfen (Gas- / Feststoffanteile).
52	LEERES MESSROHR	Applikationsprobleme: – Luft im Meßrohr – Dichte zu klein, d.h. teil- gefülltes oder leeres Meßrohr	Applikation überprüfen: Stellen Sie sicher, daß das Meßrohr immer vollstän- dig mit Meßstoff gefüllt ist (s. Seite 51: Meßstoff- überwachung).
53	DURCHFLUSS ZU GROSS	Fließgeschwindigkeit im Meßrohr größer 12,5 m/s. Der Meßbereich der Meß- umformerelektronik wird überschritten.	Durchfluß verringern
54	NULLABGLEICH NICHT MÖGLICH	Der statische Nullpunkt- abgleich ist nicht möglich oder wurde abgebrochen.	Der Nullpunktgleich darf nur bei Nulldurchfluß (v = 0 m/s) durchgeführt werden (s. Seite 53). .
72	STROMAUSGANG AM ANSCHLAG	Der aktuelle Meßwert liegt außerhalb der Meßspan- ne, die durch den End- wert bestimmt wird.	– Korrigieren Sie den Strom-Endwert nach oben (s. Seite 47). – Verringern Sie den Durchfluß.
74	FREQ. AUSGANG AM ANSCHLAG	Der aktuelle Meßwert liegt außerhalb der Meßspan- ne, die durch den End- wert bestimmt wird.	– Korrigieren Sie den Frequenz-Endwert nach oben (s. Seite 50). – Verringern Sie den Durchfluß.

STATUSMELDUNGEN Fehlercode / Anzeigetext		Ursache	Behebung
96	MESSWERTUNTER- DRÜCKUNG AKTIV	Meßwertunterdrückung aktiv	Nicht notwendig
98	FREQ. AUSGANG SIMULATION AKTIV	Frequenz-Simulation aktiv	Nicht notwendig
101	STROMAUSGANG SIMULATION AKTIV	Strom-Simulation aktiv.	Nicht notwendig
–	NULLABGLEICH LÄUFT	Der Nullpunktabgleich läuft.	Nicht notwendig

7.5 Austausch der Meßumformerelektronik



Warnung!

Warnung!

- Stromschlaggefahr. Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie das Meßumformergehäuse öffnen (Freischalten des Meßsystems).
- Die ortsübliche Versorgungsspannung und Frequenz müssen mit den technischen Daten der betreffenden Netzteilplatten übereinstimmen.
- Bei Ex-Geräten sind allfällige Vorschriften gemäß der separaten Ex-Dokumentation einzuhalten.

- 1 Innensechskant-Zylinderschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel).
 - 2 Elektronikraumdeckel vom Meßumformergehäuse abschrauben.
 - 3 Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (falls vorhanden):
a) Befestigungsschrauben des Anzeige-Moduls lösen.
b) Flachbandkabel des Anzeige-Moduls von der Kommunikationsplatine abziehen.
 - 4 Ziehen Sie die 2polige Steckverbindung des Versorgungskabels durch gleichzeitiges Drücken der Verriegelung von der Netzteilplatine ab.
 - 5 Kabelplatine des abgeschirmte Sensor-Signalkabels, inkl. des damit verbundenen DAT-Bausteins, von der Meßverstärkerplatine abziehen.
 - 6 Lösen Sie die zwei Kreuzschlitzschrauben des Platinenträgerblechs. Trägerblech vorsichtig um ca. 4...5 cm aus dem Meßumformergehäuse ziehen.
 - 7 Erregerstromkabel-Stecker von der Netzteilplatine abziehen.
 - 8 Flachbandkabel-Stecker (Verbindungskabel zum Anschlußklemmenraum) von der Kommunikationsplatine abziehen.
 - 9 Die gesamte Meßumformerelektronik kann nun, zusammen mit dem Platinenträgerblech, vollständig aus dem Gehäuse herausgezogen werden.
- Achtung!
Die Meßelektronik von Promass M und F ist nicht identisch mit derjenigen von Promass A oder Promass I.
- 10 Nach dem Austausch der Meßumformerelektronik erfolgt der Einbau in umgekehrter Reihenfolge.



Achtung!

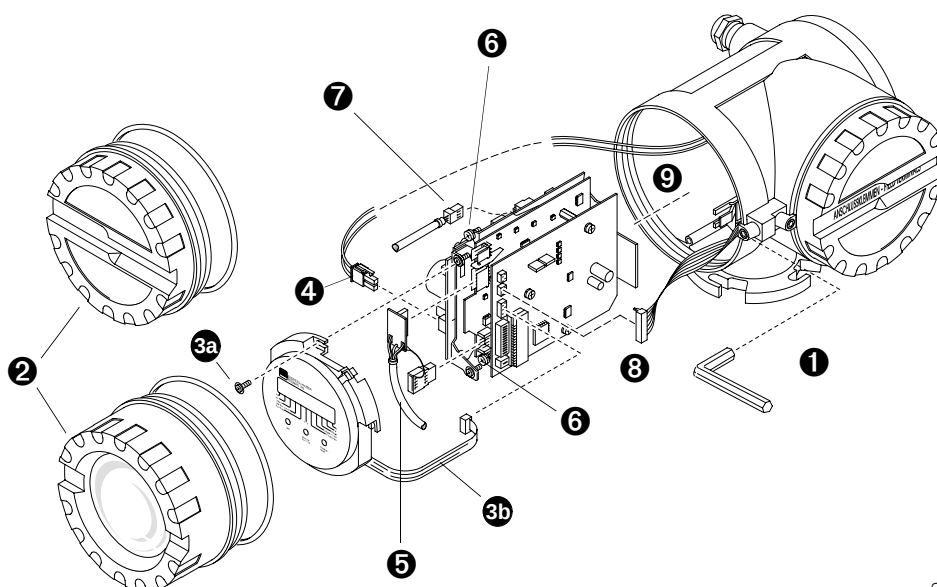


Abb. 24:
Austausch der Meßumformer-
elektronik

ba013y30

7.6 Austausch der Gerätesicherung

Warnung!

- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Hilfsenergie aus, bevor Sie den Anschlußklemmenraumdeckel vom Meßumformer abschrauben.
- Bei Geräten mit Ex-Zulassung sind die Vorschriften gemäß der separaten Ex-Dokumentation einzuhalten.



Die Gerätesicherung befindet sich im Anschlußklemmenraum → s. Seite 18.

Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:

- Hilfsenergie 20...55 V AC / 16...62 V DC
2,5 A träge / 250 V; 5,2 x 20 mm
- Hilfsenergie 85...230 + 10% V AC
1 A träge / 250 V; 5,2 x 20 mm

8 Abmessungen

Hinweis!

Abmessungs- und Gewichtsangaben von Ex-Geräten können von den nachfolgend aufgeführten Daten abweichen. Beachten Sie deshalb bitte auch die separate Ex-Zusatzdokumentation.



Hinweis!

8.1 Abmessungen Promass 60 A

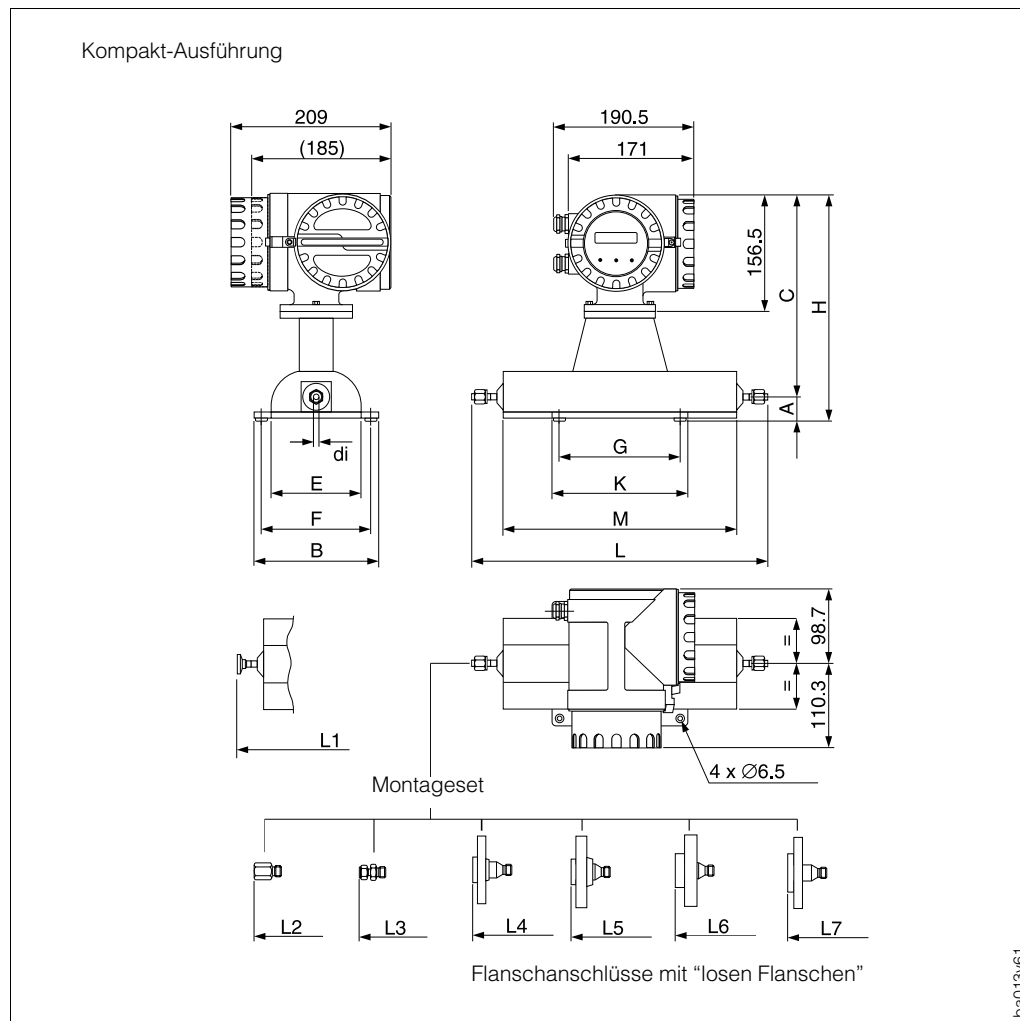


Abb. 25:
Abmessungen Promass 60 A
Kompakt-Ausführung

Prozeß- anschluß	L 4-VCO-4- Kupplung	L1 1/2" Tri- Clamp	L2 1/4" NPT-F	L3 SWAGELOK DN 1, 2: 1/8", 1/4" DN 4: 1/4"	L4 1/2" Flansch (ANSI)	L5 1/2" Flansch (ANSI)	L6 DN 15 Flansch (DIN, JIS)	L7 DN 15 Flansch (DIN, JIS)
					CI 150	CI 300	PN 40	10K
DN 1	290	296	361	359,6	393	393	393	393
DN 2	372	378	443	441,6	475	475	475	475
DN 4	497	503	568	571,6	600	600	600	600

Nennweite DIN	ANSI	di	A	B	C	E	F	G	H	K	M	Gewicht [kg]
DN 1	1/24"	1,1	32	165	269,5	120	145	160	301,5	180	228	10
DN 2	1/12"	1,8	32	165	269,5	120	145	160	301,5	180	310	11
DN 2 *	1/12"	1,4	32	165	269,5	120	145	160	301,5	180	310	11
DN 4	1/8"	3,5	32	195	279,5	150	175	220	311,5	240	435	15
DN 4 *	1/8"	3,0	32	195	279,5	120	175	220	311,5	240	435	15

Alle Maße in [mm]; * Hochdruck-Ausführung

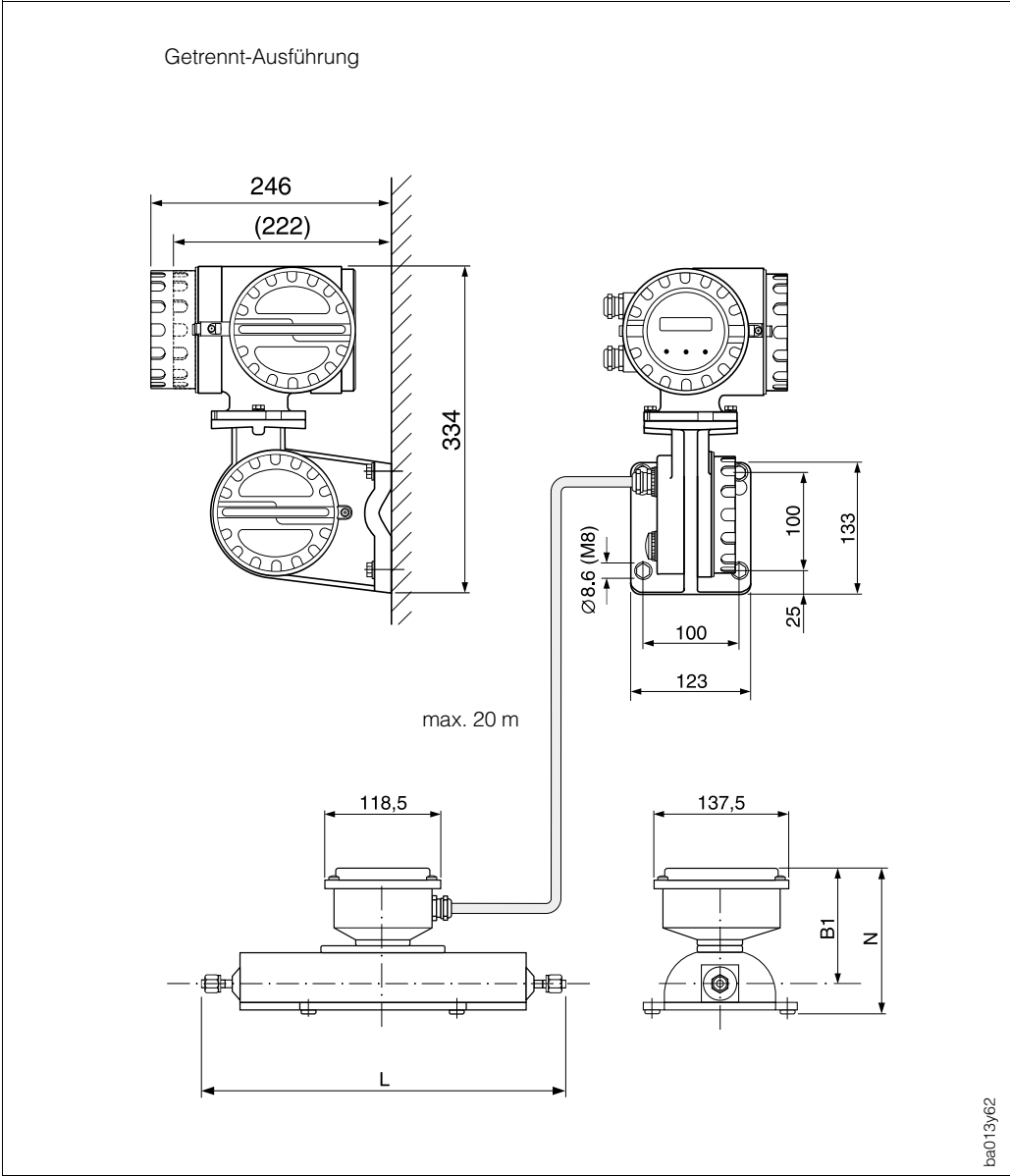


Abb. 26:
Abmessungen Promass 60 A
Getrennt-Ausführung

Nennweite		B1 [mm]	N [mm]	L
DIN	ANSI			
DN 1	1/24"	122	154	Maße abhängig von den Prozeßanschlüssen (siehe vorhergehende Seite)
DN 2	1/12"	122	154	
DN 4	1/8"	132	164	

Werkstoffe Prozeßanschlüsse:

Meßrohr:	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
4-VCO-4-Kupplung:	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
1/2" Tri-Clamp:	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L)
Montagesets:	
1/8" od. 1/4" SWAGELOK	Rostfreier Stahl 1.4401 (316)
1/4" NPT-F:	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
Flansche:	
DIN, ANSI, JIS	Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022) lose Flansche (nicht meßstoffberührend) aus rostfreiem Stahl 1.4404 (316L)
Dichtungen (O-Ring):	Viton (–15...+200 °C), EPDM (–40...+160 °C), Silikon (–60...+200 °C), Kalrez (–30...+210 °C)

8.2 Abmessungen Promass 60 I

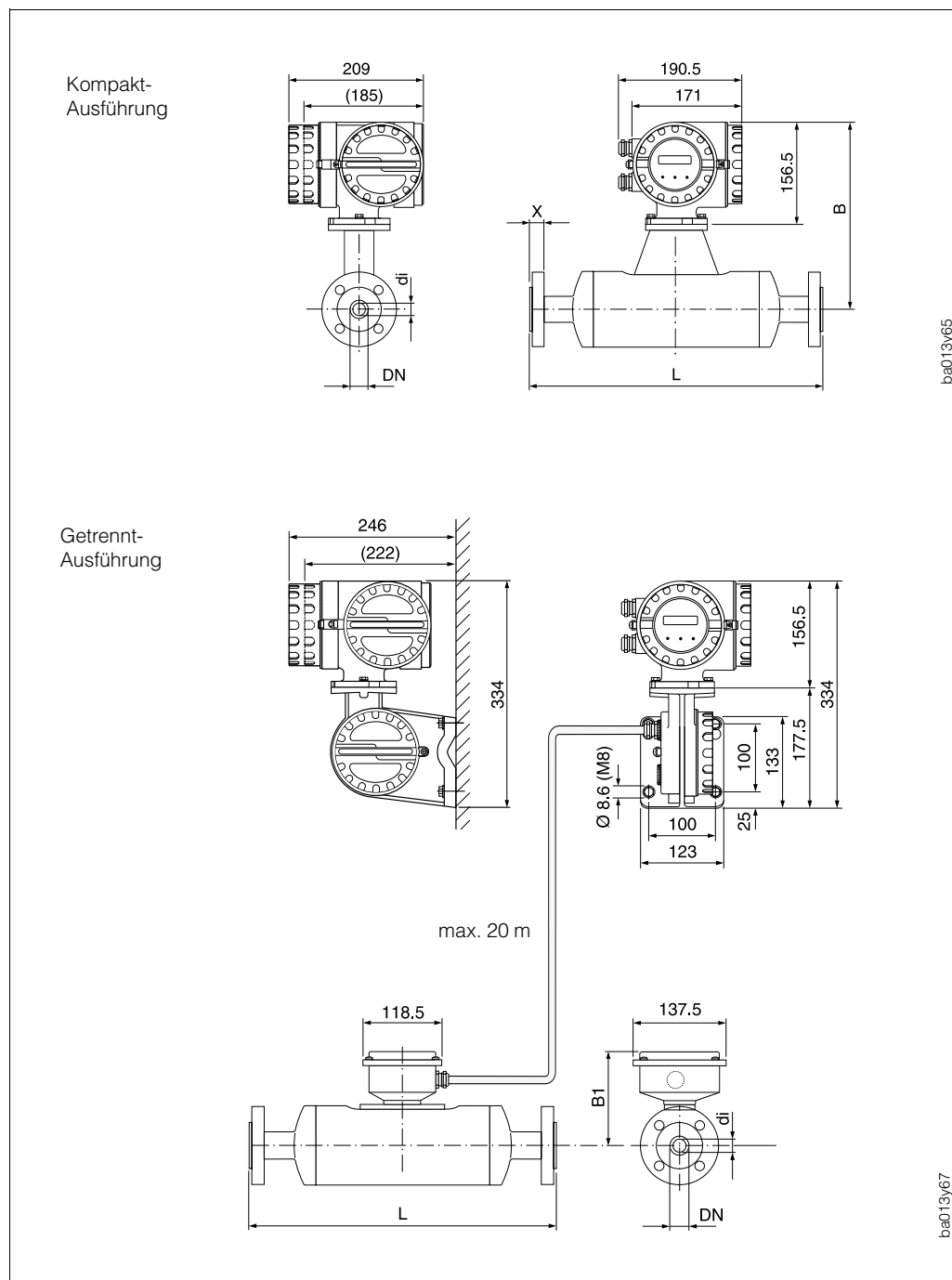


Abb. 27:
Abmessungen Promass 60 I

Nennweite		L	x	B [mm]	B1 [mm]	di [mm]	Gewicht [kg]
DIN	ANSI						
DN 8	3/8"	Maße abhängig von den Prozeßanschlüssen (s. Kap. 8.7)		288,0	138,5	8,55	12
DN 15	1/2"			288,0	138,5	11,38	15
DN 15 *	1/2"			288,0	138,5	17,07	20
DN 25	1"			288,0	138,5	17,07	20
DN 25 *	1"			301,5	152,0	25,60	41
DN 40	1 1/2"			301,5	152,0	25,60	41
DN 40 *	1 1/2"			316,5	167,0	35,62	67
DN 50	2"			316,5	167,0	35,62	67

* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt;
DN 8: standardmäßig mit DN 15 Flanschen;
Gewichtsangaben gelten für Kompakt-Ausführungen

8.3 Abmessungen Promass 60 M

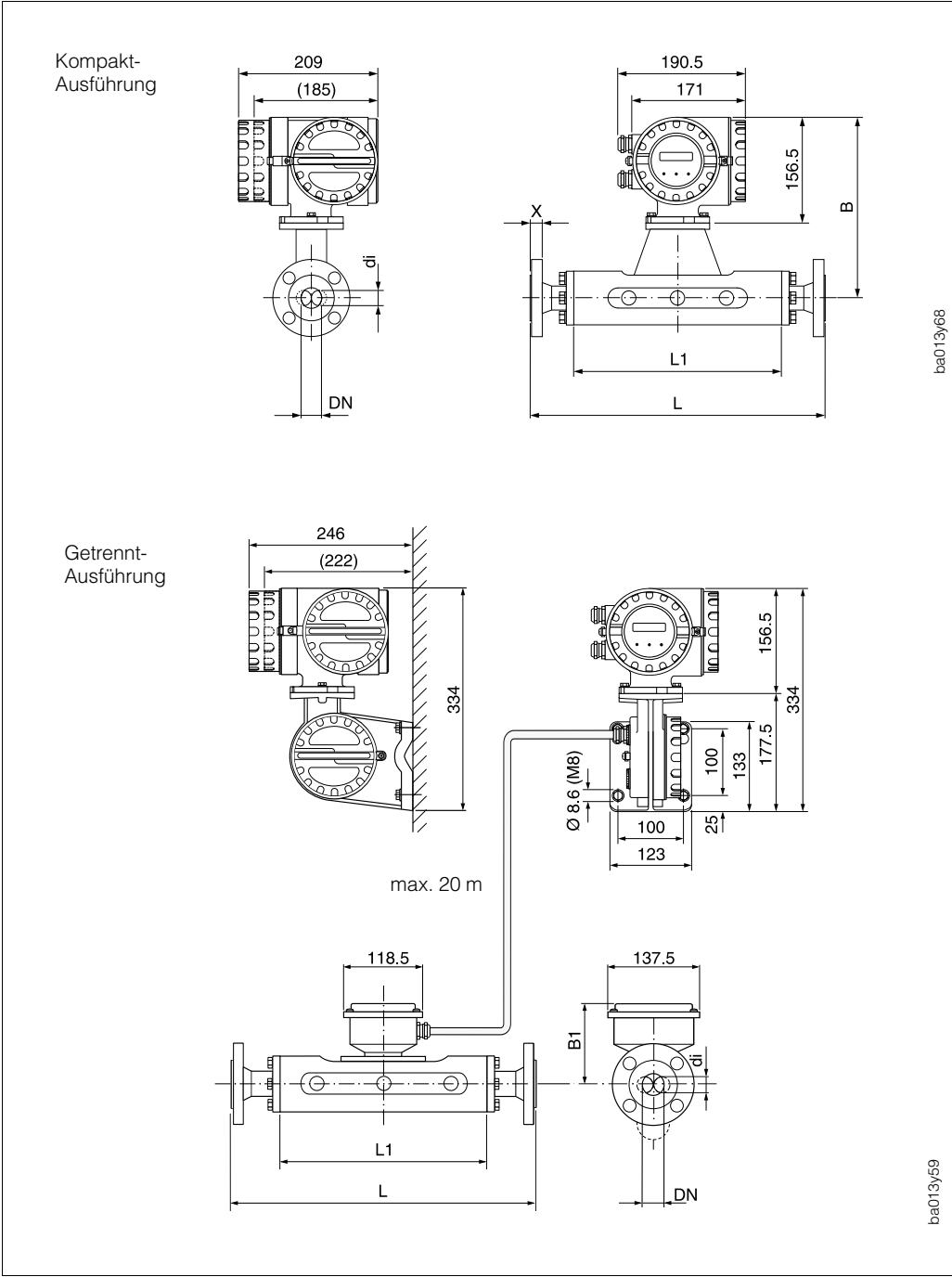


Abb. 28:
Abmessungen Promass 60 M

Nennweite		L	x	L1	B [mm]	B1 [mm]	di [mm]	Gewicht [kg]
DIN	ANSI							
DN 8	3/8"	Maße abhängig von den Prozeßanschlüssen (s. Kap. 8.7)		256	262,5	113,0	5,53	11
DN 15	1/2"			286	264,5	114,5	8,55	12
DN 25	1"			310	268,5	119,0	11,38	15
DN 40	1 1/2"			410	279,5	130,0	17,07	24
DN 50	2"			544	289,5	140,0	25,60	41
DN 80	3"			644	305,5	156,0	38,46	67
DN 100 *	4"			—	305,5	156,0	38,46	71

DN 8: standardmäßig mit DN 15 Flanschen;
* DN 100 / 4": Nennweite DN 80 / 3" mit DN 100 / 4" Flanschen;
Gewichtsangaben gelten für Kompakt-Ausführungen

8.4 Abmessungen Promass 60 M (Hochdruck)

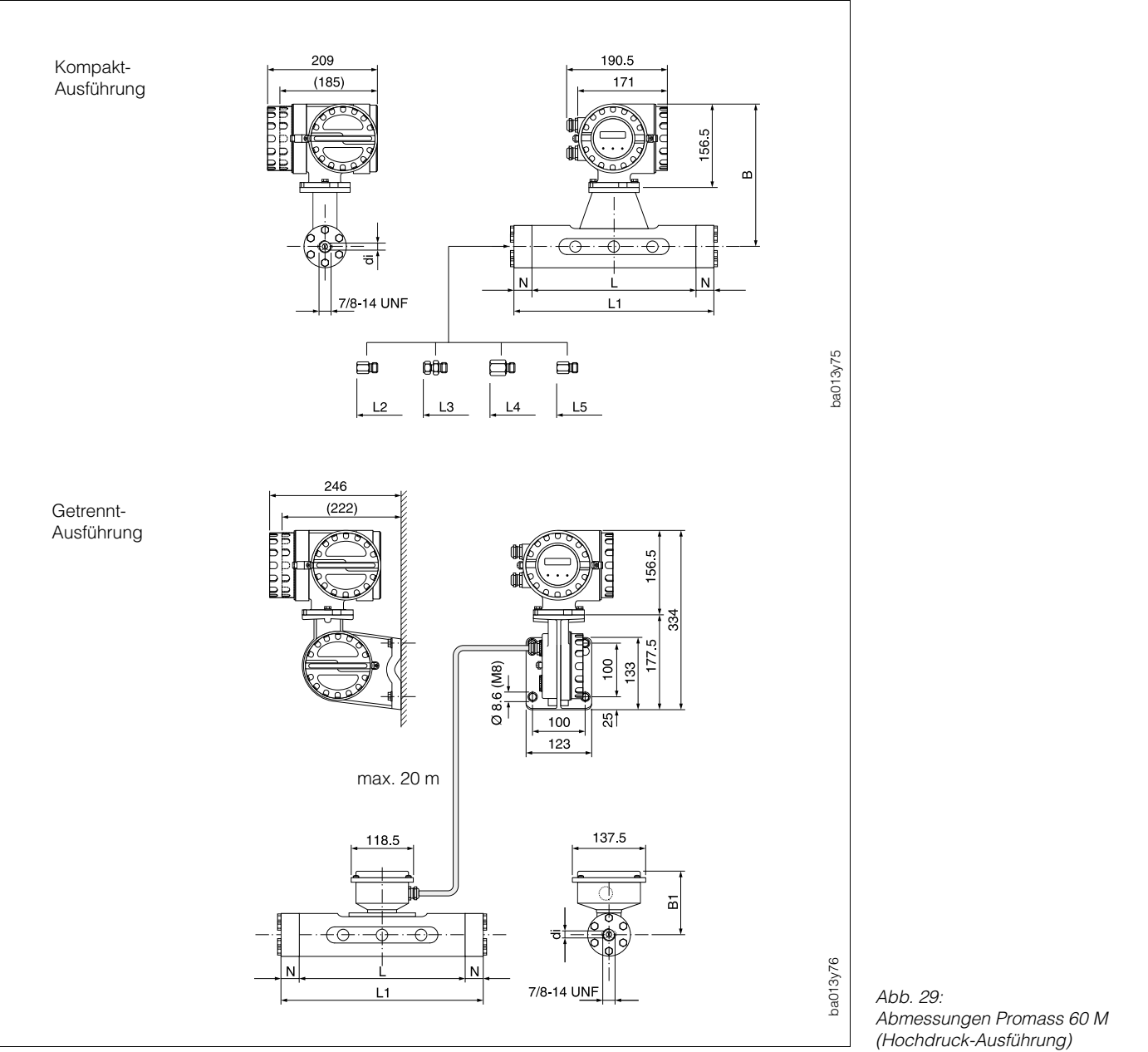


Abb. 29:
Abmessungen Promass 60 M
(Hochdruck-Ausführung)

Prozeß- anschluß	N	L		L1	L2	L3	L4	L5
		ohne	mit					
		Anschlußstück			G 3/8"	VCO mit 1/2" SWAGELOK	1/2" NPT	3/8" NPT
					[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
DN 8	24	256	304		355,8	366,4	370	355,8
DN 15	24	286	334		385,8	396,4	400	385,8
DN 25	34	310	378		429,8	440,4	444	429,8

Werkstoffe Prozeßanschlüsse Anschlußstück → rostfreier Stahl 1.4404 (316L)
Verschraubungen → rostfreier Stahl 1.4401 (316)

Anschlußstück und Verschraubung optimiert für CNG (Compressed Natural Gas) Anwendungen.

Nennweite		B [mm]	B1 [mm]	di [mm]	Gewicht [kg]
DIN	ANSI				
DN 8	3/8"	262,5	113,0	4,93	11
DN 15	1/2"	264,5	114,5	7,75	12
DN 25	1"	268,5	119,0	10,20	15

8.5 Abmessungen Promass 60 M (ohne Prozessanschlüsse)

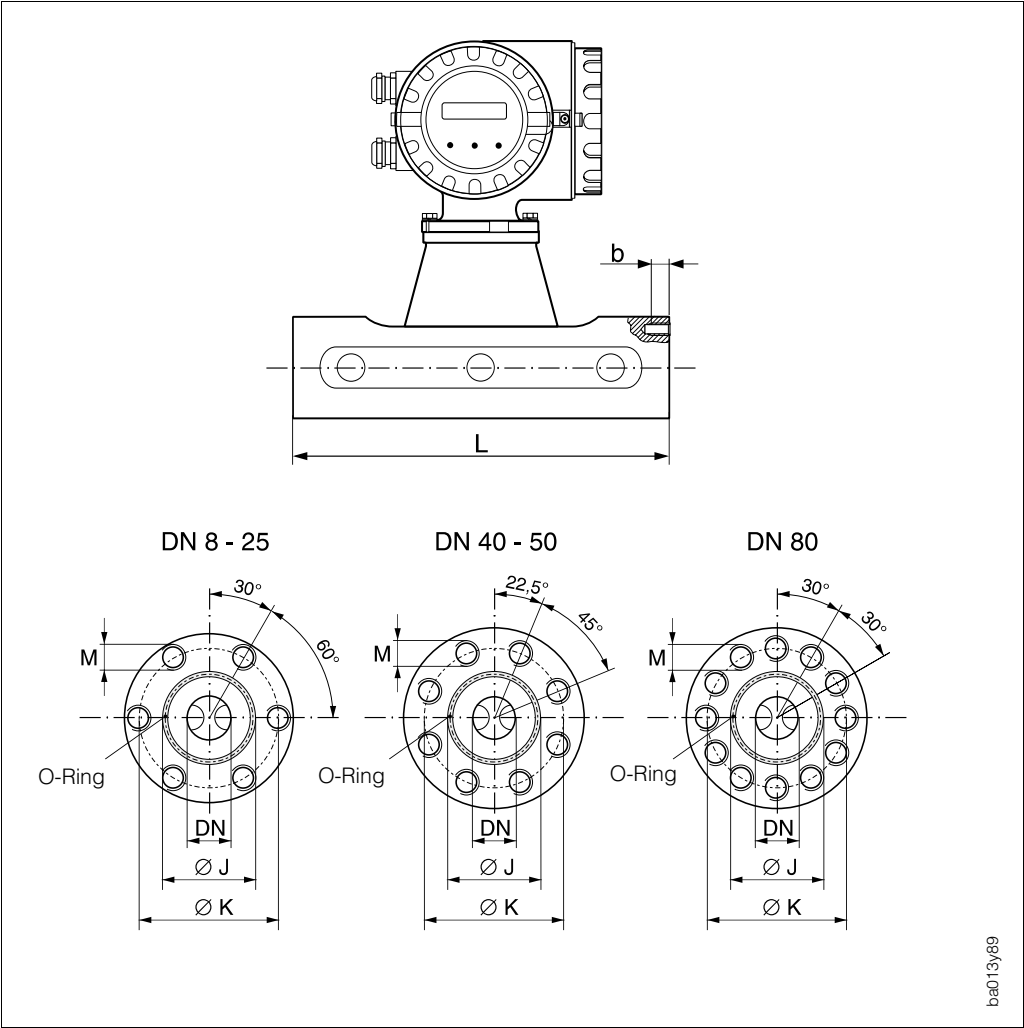


Abb. 30:
Abmessungen Promass 60 M
ohne Prozessanschlüsse

Nennweite DN		Abmessungen			Verschraubung		Mindest- ein- schraub- tiefe	Anzieh- dreh- moment	Gewinde ein- gefettet	O-Ring	
DIN	ANSI	Ø L [mm]	Ø J [mm]	Ø K [mm]	Schrauben M	Tiefe b [mm]	[mm]	[Nm]	ja / nein	Dicke [mm]	Innen-Ø [mm]
8	3/8"	256	27	54	6 x M 8	12	10	30,0	nein	2,62	21,89
8 *	3/8"	256	27	54	6 x M 8	12	10	19,3	ja	2,62	21,89
15	1/2"	286	35	56	6 x M 8	12	10	30,0	nein	2,62	29,82
15 *	1/2"	286	35	56	6 x M 8	12	10	19,3	ja	2,62	29,82
25	1"	310	40	62	6 x M 8	12	10	30,0	nein	2,62	34,60
25 *	1"	310	40	62	6 x M 8	12	10	19,3	ja	2,62	34,60
40	1 1/2"	410	53	80	8 x M 10	15	13	60,0	nein	2,62	47,30
50	2"	544	73	94	8 x M 10	15	13	60,0	ja	2,62	67,95
80	3"	644	102	128	12 x M 12	18	15	100,0	ja	3,53	94,84

* Hochdruck-Ausführung;
Zulässige Schrauben: A4 - 80; Fett: Molykote P37

Kompakt-Ausführung

209
(185)

190.5
171

156.5

B

A

L

di

DN

Getrennt-Ausführung

246
(222)

156.5

334

177.5

133

100

123

25

100

Ø 8.6 (M8)

118.5

137.5

B1

A

L

di

DN

Nennweite		L	x	A [mm]	B [mm]	B1 [mm]	di [mm]	Gewicht [kg]
DIN	ANSI							
DN 8	3/8"	Maße abhängig von den Prozeßanschlüssen (s. Kap. 8.7)	75	262,5	113,0	5,35	11	
DN 15	1/2"		75	262,5	113,0	8,30	12	
DN 25	1"		75	262,5	113,0	12,00	14	
DN 40	1 1/2"		105	267,5	118,0	17,60	19	
DN 50	2"		141	279,5	130,0	26,00	30	
DN 80	3"		200	301,0	151,5	40,50	55	
DN 100 *	4"		200	301,0	151,5	40,50	61	
DN 100	4"		247	320,0	163,0	51,20	96	
DN 150 **	6"		247	320,0	163,0	51,20	108	

DN 8: standardmäßig mit DN 15 Flanschen; Gewichtsangaben gelten für Kompakt-Ausführungen;
 * DN 100 / 4" : Nennweite DN 80 / 3" mit DN 100 / 4" Flanschen;
 ** DN 150 / 6" : Nennweite DN 100 / 4" mit DN 150 / 6" Flanschen

8.7 Abmessungen Prozeßanschlüsse Promass 60 I, M, F

Prozeßanschlüsse nach DIN 2501

- Promass I

Meßstoffberührende Teile: Titan Grade 9

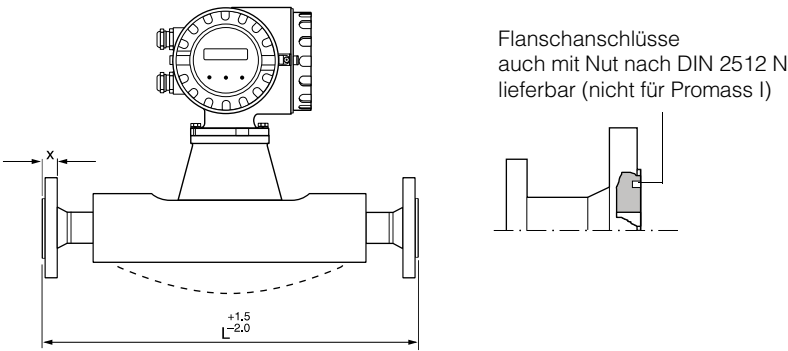
Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen
- Promass M

Werkstoff Flansch: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L), Titan Grade 2

Werkstoff Dichtung: O-Ring aus Viton (−15...+200 °C),
Kalrez (−30...+210 °C), Silikon (−60...+200 °C),
EPDM (−40...+160 °C), FEP-ummantelt (−60...+200 °C)
- Promass F

Werkstoff Flansch: (DN 8...100) Rostfreier Stahl 1.4404 (316L),
(DN 8...80) Alloy C-22 2.4602 (N 06022)

Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen



ba013y33

Oberflächenbeschaffenheit der Flansche

Für PN 16, PN 40:
DIN 2526 Form C,
Ra 6,3...12,5 µm

Für PN 64, PN 100:
DIN 2526 Form E,
Ra 1,6...3,2 µm

Promass I							
Nennweite	PN 40		PN 64		PN 100		
	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]	
DN 8	402	20	–	–	402	25	
DN 15	438	20	–	–	438	25	
DN 15 *	572	19	–	–	578	26	
DN 25	578	23	–	–	578	29	
DN 25 *	700	22	–	–	706	31	
DN 40	708	26	–	–	708	32	
DN 40 *	819	24	–	–	825	33	
DN 50	827	28	832	34	832	36	

DN 8: standardmäßig mit DN 15 Flanschen;
* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Promass M, F								
Nennweite	PN 16		PN 40		PN 64		PN 100	
	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]
DN 8 *	–	–	370	16	400	20	400	20
DN 15 *	–	–	404	16	420	20	420	20
DN 25	–	–	440	18	470	24	470	24
DN 40	–	–	550	18	590	26	590	26
DN 50	–	–	715	20	724	26	740	28
DN 80	–	–	840	24	875	28	885	32
DN 100 **	874	20	874	24	–	–	–	–
DN 100	1128	20	1128	24	1128	30	1128	36
DN 150 ***	1168	22	1168	28	–	–	–	–

DN 8: standardmäßig mit DN 15 Flanschen; DN 100: nur für Promass F verfügbar;
* DN 8, DN 15: auch lieferbar mit DN 25, PN 40 Flanschen (L = 440 mm, x = 18 mm);
** DN 100: Nennweite DN 80 mit DN 100 Flanschen;
*** DN 150: Nennweite DN 100 mit DN 150 Flanschen

Abb. 32:
Abmessungen
Prozeßanschlüsse nach DIN

Prozeßanschlüsse nach ANSI B16.5*Promass I*

Meßstoffberührende Teile: Titan Grade 9

Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen

Promass M

Werkstoff Flansch: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L), Titan Grade 2

Werkstoff Dichtung: O-Ring aus Viton (−15...+200 °C), Kalrez (−30...+210 °C),
Silikon (−60...+200 °C), EPDM (−40...+160 °C),
FEP-ummantelt (−60...+200 °C)*Promass F*Werkstoff Flansch: (DN 8...100) Rostfreier Stahl 1.4404 (316L),
(DN 8...80) Alloy C-22 2.4602 (N 06022)

Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen

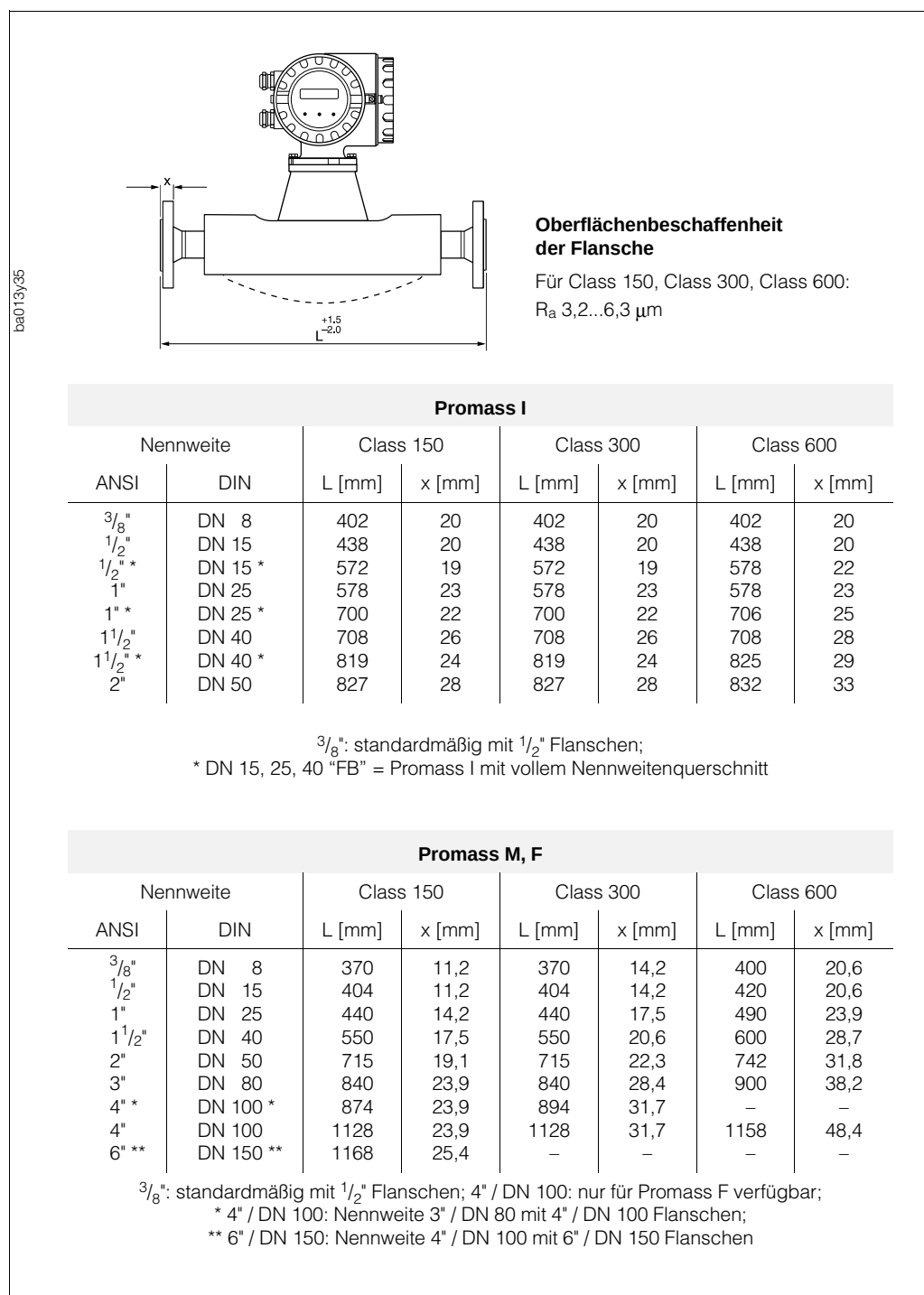


Abb. 33:
Abmessungen
Prozeßanschlüsse nach ANSI

Prozeßanschlüsse nach JIS B2238

Promass I

Meßstoffberührende Teile: Titan Grade 9
Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen

Promass M

Werkstoff Flansch: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L), Titan Grade 2
Werkstoff Dichtung: O-Ring aus Viton (–15...+200 °C), Kalrez (–30...+210 °C),
Silikon (–60...+200 °C), EPDM (–40...+160 °C),
FEP-ummantelt (–60...+200 °C)

Promass F

Werkstoff Flansch: (DN 8...100) Rostfreier Stahl 1.4404 (316L),
(DN 8...80) Alloy C-22 2.4602 (N 06022)
Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen

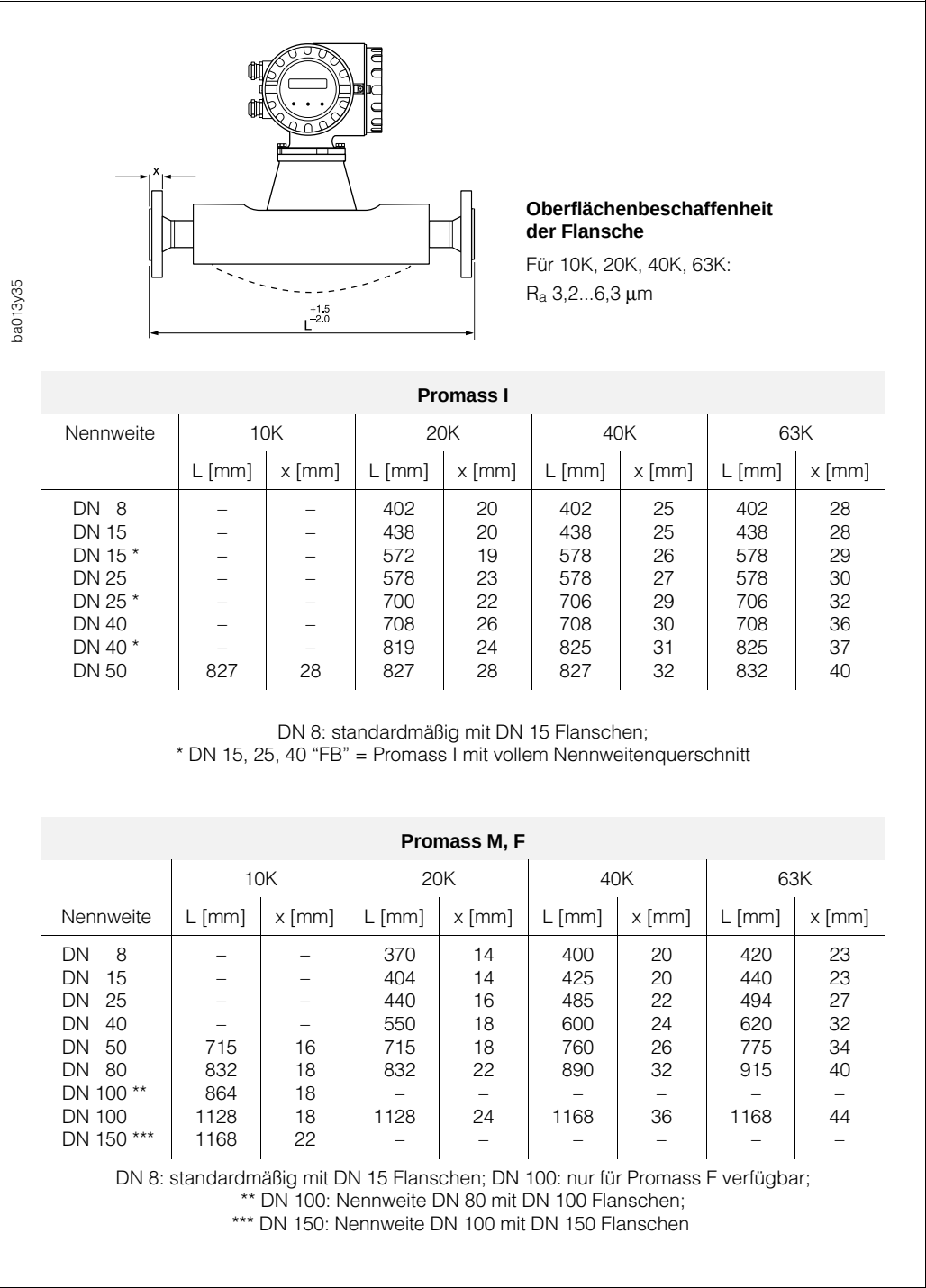


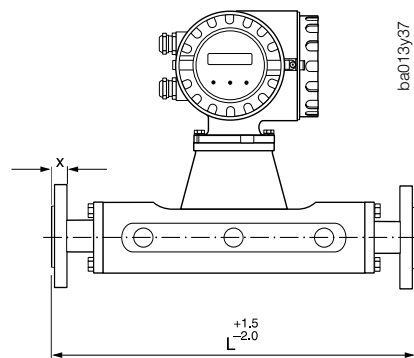
Abb. 34:
Abmessungen
Prozeßanschlüsse nach JIS

Prozeßanschlüsse aus PVDF (DIN 2501 / ANSI B16.5 / JIS B2238)

Dieser Prozeßanschluß ist nur für **Promass M** verfügbar.

Werkstoff Flansch: PVDF

Werkstoff Dichtung: O-Ring aus Viton (–15...+200 °C), Kalrez (–30...+210 °C),
Silikon (–60...+200 °C), EPDM (–40...+160 °C)



Promass M

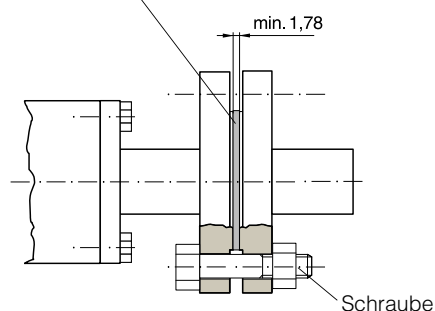
Nennweite		PN 16 / Class 150 / 10K	
DIN	ANSI	L [mm]	x [mm]
DN 8	3/8"	370	16
DN 15	1/2"	404	16
DN 25	1"	440	18
DN 40	1 1/2"	550	21
DN 50	2"	715	22

DN 8 bzw. 3/8": standardmäßig mit DN 15 bzw. 1/2" Flanschen

Schrauben-Anziehdrehmomente

Nennweite		PN 16		CI 150		10K	
DIN	ANSI	[Nm]	Schrauben	[Nm]	Schrauben	[Nm]	Schrauben
DN 8	3/8"	4,8	4 x M 12	3,4	4 x UNC 1/2	5,9	4 x M 12
DN 15	1/2"	4,8	4 x M 12	3,4	4 x UNC 1/2	5,9	4 x M 12
DN 25	1"	11,2	4 x M 12	7,3	4 x UNC 1/2	14,1	4 x M 16
DN 40	1 1/2"	25,7	4 x M 16	15,7	4 x UNC 1/2	22,7	4 x M 16
DN 50	2"	35,8	4 x M 16	30,7	4 x UNC 5/8	32,6	4 x M 16

Dichtungshärte: Shore A ≤ 75



Achtung!

- Beim Einsatz von PVDF-Prozeßanschlüssen:
 - nur Dichtungen gemäß obigen Angaben verwenden
 - Schrauben-Anziehdrehmomente einhalten
- Bei großen Nennweiten mit hohem Eigengewicht → Meßaufnehmer abstützen!



Achtung!

Abb. 35:
Abmessungen und
Schrauben-Anziehdrehmomente
PVDF-Prozeßanschlüsse

VCO-Prozeßanschlüsse

Promass I

Werkstoff Prozeßanschluß: Titan Grade 2
Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen

Promass M

Werkstoff Prozeßanschluß: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)
Werkstoff Dichtung: O-Ring aus Viton (–15...+200 °C), Kalrez (–30...+210 °C), Silikon (–60...+200 °C), EPDM (–40...+160 °C)

Promass F

Werkstoff Prozeßanschluß: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)
Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen

Abb. 36:
Abmessungen
VCO-Prozeßanschlüsse
(Promass M, F)

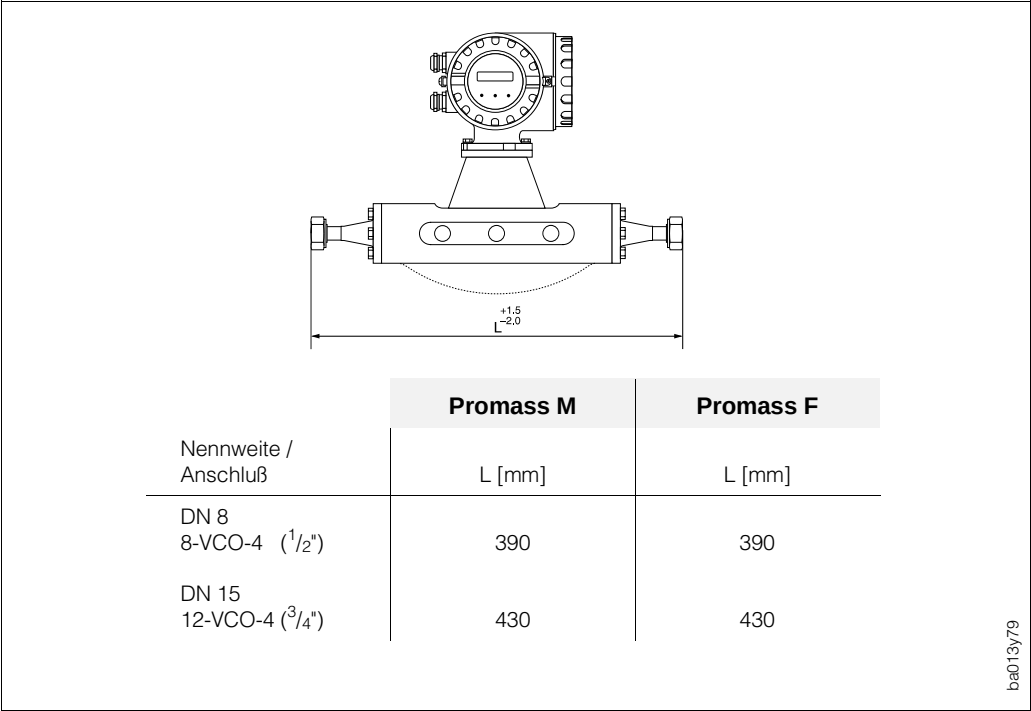
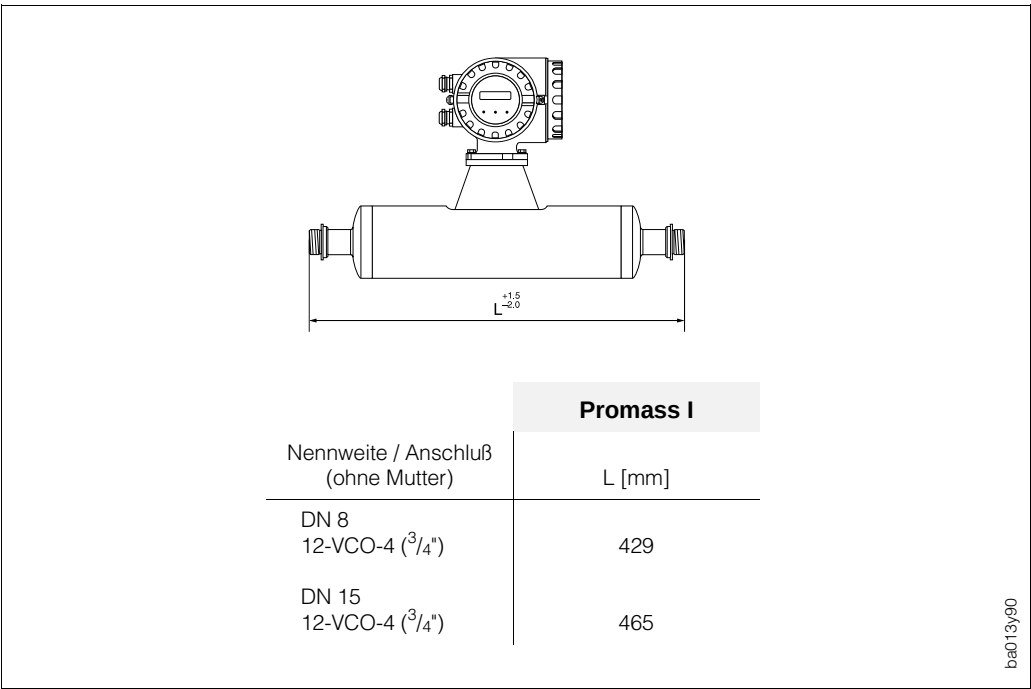


Abb. 37:
Abmessungen
VCO-Prozeßanschlüsse
(Promass I)



Milchrohrverschraubung (DIN 11851 / SMS 1145)*Promass I (vollgeschweißte Ausführung)*

Verschraubung: Titan Grade 2

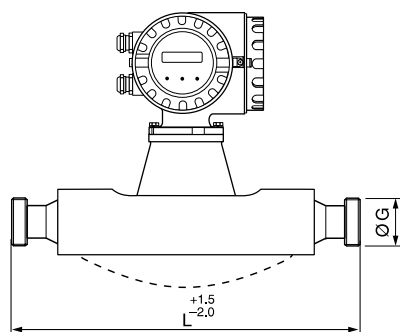
Promass M (Anschlüsse mit innenliegenden Dichtungen)

Verschraubung: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)

Dichtung: Flachdichtung aus Silikon (–60...+200 °C) oder
EPDM (–40...+160 °C), FDA-zugelassener Dichtungswerkstoff*Promass F (vollgeschweißte Ausführung)*

Verschraubung: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)

Geschweißter Prozeßanschluß: keine innenliegenden Dichtungen



ba013y40

Promass M, F

Nennweite	L [mm]	ØG DIN 11851	ØG SMS 1145
DN 8	367	Rd 34 x 1/8"	Rd 40 x 1/6"
DN 15	398	Rd 34 x 1/8"	Rd 40 x 1/6"
DN 25	434	Rd 52 x 1/6"	Rd 40 x 1/6"
DN 40	560	Rd 65 x 1/6"	Rd 60 x 1/6"
DN 50	720	Rd 78 x 1/6"	Rd 70 x 1/6"
DN 80 M	815	Rd 110 x 1/4"	–
DN 80 M	792	–	Rd 98 x 1/6"
DN 80 F	900	Rd 110 x 1/4"	Rd 98 x 1/6"
DN 100 *	1128	Rd 130 x 1/4"	Rd 132 x 1/6"

DN 8: standardmäßig mit DN 15 Anschluß;
 3A-Ausführung mit $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ erhältlich;
 DN 100: nur für Promass F verfügbar

Promass I

Nennweite	DIN 11851		SMS 1145	
	L [mm]	ØG	L [mm]	ØG
DN 8	426	Rd 28 x 1/8"	–	–
DN 8	427	Rd 34 x 1/8"	427	Rd 40 x 1/6"
DN 15	462	Rd 28 x 1/8"	–	–
DN 15	463	Rd 34 x 1/8"	463	Rd 40 x 1/6"
DN 15 *	602	Rd 34 x 1/8"	–	–
DN 25	603	Rd 52 x 1/6"	603	Rd 40 x 1/6"
DN 25 *	736	Rd 52 x 1/6"	736	Rd 40 x 1/6"
DN 40	731	Rd 65 x 1/6"	738	Rd 60 x 1/6"
DN 40 *	855	Rd 65 x 1/6"	857	Rd 60 x 1/6"
DN 50	856	Rd 78 x 1/6"	858	Rd 70 x 1/6"

* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt;
 standardmäßig als 3A-Ausführung mit $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$

Abb. 38:
 Abmessungen
 Milchrohrverschraubung
 DIN 11851 / SMS 1145

Tri-Clamp

Promass I (vollgeschweißte Ausführung)

Tri-Clamp: Titan Grade 2

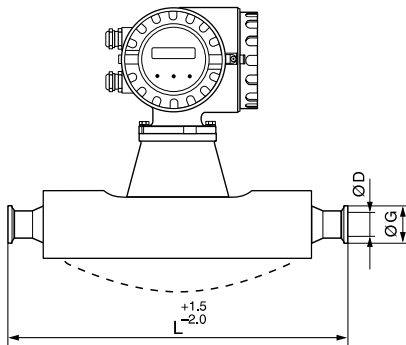
Promass M (Anschlüsse mit innenliegenden Dichtungen)

Tri-Clamp: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)

Dichtung: Flachdichtung aus Silikon (−60...+200 °C) oder EPDM (−40...+160 °C), FDA-zugelassener Dichtungswerkstoff

Promass F (vollgeschweißte Ausführung)

Tri-Clamp: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)



ba013y42

Promass M, F

Nennweite		Clamp	L	ØG	ØD
DIN	ANSI				
DN 8	3/8"	1/2"	367	25,0	9,5
DN 8	3/8"	1"	367	50,4	22,1
DN 15	1/2"	1/2"	398	25,0	9,5
DN 15	1/2"	1"	398	50,4	22,1
DN 25	1"	1"	434	50,4	22,1
DN 40	1 1/2"	1 1/2"	560	50,4	34,8
DN 50	2"	2"	720	63,9	47,5
DN 80 M	3"	3"	801	90,9	72,9
DN 80 F	3"	3"	900	90,9	72,9
DN 100	4"	4"	1128	118,9	97,4

3/8" und 1/2": standardmäßig mit 1"-Anschluß; 3A-Ausführung mit $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ erhältlich;
DN 100: nur für Promass F verfügbar

Promass I

Nennweite		Clamp	L	ØG	ØD
DIN	ANSI				
DN 8	3/8"	1/2"	426	25,0	9,5
DN 8	3/8"	3/4"	426	25,0	16,0
DN 8	3/8"	1"	427	50,4	22,1
DN 15	1/2"	1/2"	462	25,0	9,5
DN 15	1/2"	3/4"	462	25,0	16,0
DN 15	1/2"	1"	463	50,4	22,1
DN 15 *	1/2"	3/4"	602	25,0	16,0
DN 25	1"	1"	603	50,4	22,1
DN 25 *	1"	1"	730	50,4	22,1
DN 40	1 1/2"	1 1/2"	731	50,4	34,8
DN 40 *	1 1/2"	1 1/2"	849	50,4	34,8
DN 50	2"	2"	850	63,9	47,5

* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt;
standardmäßig als 3A-Ausführung mit $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ oder $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$

Abb. 39:
Abmessungen Tri-Clamp

9 Technische Daten

Anwendungsbereiche																																
Bezeichnung	Durchfluß-Meßsystem "Promass 60 (HART)"																															
Gerätekfunktion	Masse- und Volumendurchflußmessung von Flüssigkeiten und Gasen in geschlossenen Rohrleitungen.																															
Arbeitsweise und Systemaufbau																																
Meßprinzip	Massedurchflußmessung nach dem Coriolis-Meßprinzip (s. Seite 7 ff.)																															
Meßsystem	Gerätekfamilie "Promass 60" bestehend aus: <table><tr><td>Meßumformer:</td><td>Promass 60</td></tr><tr><td>Meßaufnehmer:</td><td>Promass A, I, M und F</td></tr><tr><td>• Promass A</td><td>DN 1, 2, 4 und DN 2, 4 (Hochdruck-Ausführung) Einrohrsystem aus rostfreiem Stahl, Alloy C-22</td></tr><tr><td>• Promass I</td><td>DN 8, 15, 25, 40, 50 (vollgeschweißte Ausführung) Gerades Einrohrsystem aus Titan sowie DN 15 "FB", DN 25 "FB", DN 40 "FB" (= Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt)</td></tr><tr><td>• Promass F</td><td>DN 8, 15, 25, 40, 50, 80, 100 (vollgeschweißte Ausführung) Gebogenes Zweirohrsystem aus rostfreiem Stahl oder Alloy C-22 (nur für DN 8...80)</td></tr><tr><td>• Promass M</td><td>DN 8, 15, 25, 40, 50, 80 Gerades Zweirohrsystem aus Titan. Sicherheitsbehälter bis 100 bar. DN 8, 15, 25 Hochdruck-Ausführung für Systemdrücke bis 350 bar</td></tr></table> Zwei Ausführungen sind verfügbar: • Kompakt-Ausführung • Getrennt-Ausführung (bis max. 20 m)		Meßumformer:	Promass 60	Meßaufnehmer:	Promass A, I, M und F	• Promass A	DN 1, 2, 4 und DN 2, 4 (Hochdruck-Ausführung) Einrohrsystem aus rostfreiem Stahl, Alloy C-22	• Promass I	DN 8, 15, 25, 40, 50 (vollgeschweißte Ausführung) Gerades Einrohrsystem aus Titan sowie DN 15 "FB", DN 25 "FB", DN 40 "FB" (= Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt)	• Promass F	DN 8, 15, 25, 40, 50, 80, 100 (vollgeschweißte Ausführung) Gebogenes Zweirohrsystem aus rostfreiem Stahl oder Alloy C-22 (nur für DN 8...80)	• Promass M	DN 8, 15, 25, 40, 50, 80 Gerades Zweirohrsystem aus Titan. Sicherheitsbehälter bis 100 bar. DN 8, 15, 25 Hochdruck-Ausführung für Systemdrücke bis 350 bar																		
Meßumformer:	Promass 60																															
Meßaufnehmer:	Promass A, I, M und F																															
• Promass A	DN 1, 2, 4 und DN 2, 4 (Hochdruck-Ausführung) Einrohrsystem aus rostfreiem Stahl, Alloy C-22																															
• Promass I	DN 8, 15, 25, 40, 50 (vollgeschweißte Ausführung) Gerades Einrohrsystem aus Titan sowie DN 15 "FB", DN 25 "FB", DN 40 "FB" (= Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt)																															
• Promass F	DN 8, 15, 25, 40, 50, 80, 100 (vollgeschweißte Ausführung) Gebogenes Zweirohrsystem aus rostfreiem Stahl oder Alloy C-22 (nur für DN 8...80)																															
• Promass M	DN 8, 15, 25, 40, 50, 80 Gerades Zweirohrsystem aus Titan. Sicherheitsbehälter bis 100 bar. DN 8, 15, 25 Hochdruck-Ausführung für Systemdrücke bis 350 bar																															
Eingangsgrößen																																
Meßgrößen	• Massedurchfluß (proportional zur Phasendifferenz von zwei an den Meßrohren angebrachten Sensoren, welche Unterschiede der Rohr-schwingungsgeometrie bei Durchfluß erfassen, s. Seite 8) • Meßstoffdichte (proportional zur Resonanzfrequenz der Meßrohre) • Meßstofftemperatur (über Temperatursensoren)																															
Meßbereich	<table><tr><th>DN [mm]</th><th>Flüssigkeit $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$</th><th>Bereiche für Endwerte Gas $\dot{m}_{\min(G)} \dots \dot{m}_{\max(G)}$</th></tr><tr><td>1</td><td>0... 20,0 kg/h</td><td rowspan="14"> Die Endwerte sind abhängig von der Dichte des Gases. Sie können die Endwerte mit folgender Formel berechnen: $\dot{m}_{\max(G)} = \frac{\dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)}}{x \cdot 1,6}$ $\dot{m}_{\max(G)}$ = Endwert Gas [t/h] $\dot{m}_{\max(F)}$ = Endwert Flüssigkeit [t/h] (Wert aus Tabelle) $\rho_{(G)}$ = Gas Dichte [kg/m³] (bei Prozessbedingungen) x = Konstante [kg/m³] Promass A x = 20 Promass I, M, F x = 100 </td></tr><tr><td>2</td><td>0...100,0 kg/h</td></tr><tr><td>4</td><td>0...450,0 kg/h</td></tr><tr><td>8</td><td>0... 2,0 t/h</td></tr><tr><td>15</td><td>0... 6,5 t/h</td></tr><tr><td>15 *</td><td>0... 18,0 t/h</td></tr><tr><td>25</td><td>0... 18,0 t/h</td></tr><tr><td>25 *</td><td>0... 45,0 t/h</td></tr><tr><td>40</td><td>0... 45,0 t/h</td></tr><tr><td>40 *</td><td>0... 70,0 t/h</td></tr><tr><td>50</td><td>0... 70,0 t/h</td></tr><tr><td>80</td><td>0...180,0 t/h</td></tr><tr><td>100</td><td>0...350,0 t/h</td></tr></table>	DN [mm]	Flüssigkeit $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	Bereiche für Endwerte Gas $\dot{m}_{\min(G)} \dots \dot{m}_{\max(G)}$	1	0... 20,0 kg/h	Die Endwerte sind abhängig von der Dichte des Gases. Sie können die Endwerte mit folgender Formel berechnen: $\dot{m}_{\max(G)} = \frac{\dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)}}{x \cdot 1,6}$ $\dot{m}_{\max(G)}$ = Endwert Gas [t/h] $\dot{m}_{\max(F)}$ = Endwert Flüssigkeit [t/h] (Wert aus Tabelle) $\rho_{(G)}$ = Gas Dichte [kg/m³] (bei Prozessbedingungen) x = Konstante [kg/m³] Promass A x = 20 Promass I, M, F x = 100	2	0...100,0 kg/h	4	0...450,0 kg/h	8	0... 2,0 t/h	15	0... 6,5 t/h	15 *	0... 18,0 t/h	25	0... 18,0 t/h	25 *	0... 45,0 t/h	40	0... 45,0 t/h	40 *	0... 70,0 t/h	50	0... 70,0 t/h	80	0...180,0 t/h	100	0...350,0 t/h	
DN [mm]	Flüssigkeit $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	Bereiche für Endwerte Gas $\dot{m}_{\min(G)} \dots \dot{m}_{\max(G)}$																														
1	0... 20,0 kg/h	Die Endwerte sind abhängig von der Dichte des Gases. Sie können die Endwerte mit folgender Formel berechnen: $\dot{m}_{\max(G)} = \frac{\dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)}}{x \cdot 1,6}$ $\dot{m}_{\max(G)}$ = Endwert Gas [t/h] $\dot{m}_{\max(F)}$ = Endwert Flüssigkeit [t/h] (Wert aus Tabelle) $\rho_{(G)}$ = Gas Dichte [kg/m³] (bei Prozessbedingungen) x = Konstante [kg/m³] Promass A x = 20 Promass I, M, F x = 100																														
2	0...100,0 kg/h																															
4	0...450,0 kg/h																															
8	0... 2,0 t/h																															
15	0... 6,5 t/h																															
15 *	0... 18,0 t/h																															
25	0... 18,0 t/h																															
25 *	0... 45,0 t/h																															
40	0... 45,0 t/h																															
40 *	0... 70,0 t/h																															
50	0... 70,0 t/h																															
80	0...180,0 t/h																															
100	0...350,0 t/h																															
* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt (Fortsetzung siehe nächste Seite)																																

Eingangsgrößen (Fortsetzung)	
Meßbereich (Fortsetzung)	Berechnungsbeispiel Endwert für Gas: Sensor: Promass F x = 100 Nennweite DN 50 70,0 t/h (Endwert Flüssigkeit aus Tabelle Seite 87) Gas: Luft mit einer Dichte von 60,3 kg/m³ (bei 20°C und 50 bar) $m_{\max(G)} = \frac{m_{\max(F)} \cdot \rho(G)}{x \cdot 1,6} = \frac{70,0 \cdot 60,3}{100 \cdot 1,6} = 26,4 \text{ t/h}$
Meßdynamik	Bis 1000:1 Durchflüsse oberhalb des eingestellten Endwerts übersteuern den Verstärker nicht.
Hilfseingang	U = 3...30 V DC, R_i = 1,8 kΩ Konfigurierbar für: Meßwertunterdrückung, Nullpunktgleich und Totalisator-Reset
Ausgangsgrößen	
Ausgangssignal	• Stromausgang (mit HART-Protokoll) 0/4...20 mA, R_L < 700 Ω (DIP-Schalter) bzw. 4...20 mA, R_L ≥ 250 Ω (HART) Zeitkonstante: ca. 1 s (DIP-Schalter) bzw. frei wählbar (HART) Endwert: 8 Stufen einstellbar (DIP-Schalter) bzw. frei wählbar (HART) Temperaturkoeffizient: typ. 0,01% v.E. / °C v.E. = vom momentanen Meßwert • Impulsausgang Open Collector: 0...400 Hz (f_{max} = 500 Hz), U_{max} = 30 V, I_{max} = 250 mA, Impulswertigkeit: 8 Stufen einstellbar (DIP-Schalter) bzw. frei wählbar (HART) Impulsbreite: max. 10 s (DIP-Schalter) bzw. frei wählbar (HART) • Statusausgang Open Collector: U_{max} = 30 V, I_{max} = 250 mA Konfigurierbar für: Fehlermeldungen oder Durchflußrichtung erkennen
Ausfallsignal	Solange die Störung anliegt gilt folgendes: • Stromausgang: Der Strom wird auf einen definierten Wert gesetzt (0...20 mA → 0 mA; 4...20 mA → 2 mA) • Impulsausgang: Keine Impulsabgabe • Statusausgang: Ausgang geöffnet, falls für "Störung/Fehler" konfiguriert (d.h. der Open Collector ist nicht leitend).
Bürde	siehe Spezifikationen "Ausgangssignal"
Schleichmengen- unterdrückung	• DIP-Schalterbedienung: – Einschaltpunkt bei v ≤ 0,02 m/s (bezogen auf Wasser) – Ausschaltpunkt bei v ≥ 0,04 m/s (bezogen auf Wasser) • HART-Bedienung: – Schaltepunkte frei wählbar (Hysteresis: -50%)

Meßgenauigkeit																																																											
Referenzbedingungen	Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO / DIS 11631: • 20...30 °C; 2...4 bar • Kalibrieranlagen rückgeführt auf nationale Normale • Nullpunkt unter Betriebsbedingungen abgeglichen • Felddichteabgleich durchgeführt																																																										
Meßabweichung	• Massedurchfluß (Flüssigkeiten): Promass A, M, F $\pm 0,15\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$ Promass I $\pm 0,20\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$ • Massedurchfluß (Gas): Promass A, I, M, F $\pm 0,50\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$ • Volumendurchfluß (Flüssigkeiten): Promass A, M $\pm 0,25\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$ Promass I $\pm 0,50\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$ Promass F $\pm 0,20\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$ v.M. = vom momentanen Meßwert Werte für Nullpunktstabilität → siehe Tabelle unten Hinweis! • Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang. • Die Meßabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typ. $\pm 10 \mu\text{A}$. <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN [mm]</th><th>Max. Endwert [kg/h] bzw. [l/h]</th><th>Nullpunktstabilität Promass A, M, F [kg/h] bzw. [l/h]</th><th>Nullpunktstabilität Promass I [kg/h] bzw. [l/h]</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>DN 1</td><td>20</td><td>0,0010</td><td>—</td></tr> <tr><td>DN 2</td><td>100</td><td>0,0050</td><td>—</td></tr> <tr><td>DN 4</td><td>450</td><td>0,0225</td><td>—</td></tr> <tr><td>DN 8</td><td>2000</td><td>0,1000</td><td>0,200</td></tr> <tr><td>DN 15</td><td>6500</td><td>0,3250</td><td>0,650</td></tr> <tr><td>DN 15 *</td><td>18000</td><td>—</td><td>1,800</td></tr> <tr><td>DN 25</td><td>18000</td><td>0,90</td><td>1,800</td></tr> <tr><td>DN 25 *</td><td>45000</td><td>—</td><td>4,500</td></tr> <tr><td>DN 40</td><td>45000</td><td>2,25</td><td>4,500</td></tr> <tr><td>DN 40 *</td><td>70000</td><td>—</td><td>7,000</td></tr> <tr><td>DN 50</td><td>70000</td><td>3,50</td><td>7,000</td></tr> <tr><td>DN 80</td><td>180000</td><td>9,00</td><td>—</td></tr> <tr><td>DN 100</td><td>350000</td><td>14,00</td><td>—</td></tr> </tbody> </table> * DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt Berechnungsbeispiel zur Meßabweichung: Promass F F → $\pm 0,15\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100]\% \text{ v.M.}$ DN 25; Durchfluß: 3,6 t/h = 3600 kg/h Meßabweichung = $\pm 0,15\% \pm \frac{0,9 \text{ kg/h}}{3600 \text{ kg/h}} \cdot 100\% = \pm 0,175\%$			DN [mm]	Max. Endwert [kg/h] bzw. [l/h]	Nullpunktstabilität Promass A, M, F [kg/h] bzw. [l/h]	Nullpunktstabilität Promass I [kg/h] bzw. [l/h]	DN 1	20	0,0010	—	DN 2	100	0,0050	—	DN 4	450	0,0225	—	DN 8	2000	0,1000	0,200	DN 15	6500	0,3250	0,650	DN 15 *	18000	—	1,800	DN 25	18000	0,90	1,800	DN 25 *	45000	—	4,500	DN 40	45000	2,25	4,500	DN 40 *	70000	—	7,000	DN 50	70000	3,50	7,000	DN 80	180000	9,00	—	DN 100	350000	14,00	—
DN [mm]	Max. Endwert [kg/h] bzw. [l/h]	Nullpunktstabilität Promass A, M, F [kg/h] bzw. [l/h]	Nullpunktstabilität Promass I [kg/h] bzw. [l/h]																																																								
DN 1	20	0,0010	—																																																								
DN 2	100	0,0050	—																																																								
DN 4	450	0,0225	—																																																								
DN 8	2000	0,1000	0,200																																																								
DN 15	6500	0,3250	0,650																																																								
DN 15 *	18000	—	1,800																																																								
DN 25	18000	0,90	1,800																																																								
DN 25 *	45000	—	4,500																																																								
DN 40	45000	2,25	4,500																																																								
DN 40 *	70000	—	7,000																																																								
DN 50	70000	3,50	7,000																																																								
DN 80	180000	9,00	—																																																								
DN 100	350000	14,00	—																																																								



Hinweis!

Meßgenauigkeit (Fortsetzung)																																																																																								
Wiederholbarkeit	• Massedurchfluß (Flüssigkeit): Promass A, I, M, F $\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \times (\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100 \right] \% \text{ v.M.}$ • Massedurchfluß (Gas): Promass A, I, M, F $\pm 0,25\% \pm \left[\frac{1}{2} \times (\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100 \right] \% \text{ v.M.}$ • Volumendurchfluß (Flüssigkeit): Promass A, M $\pm 0,10\% \pm \left[\frac{1}{2} \times (\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100 \right] \% \text{ v.M.}$ Promass I $\pm 0,20\% \pm \left[\frac{1}{2} \times (\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100 \right] \% \text{ v.M.}$ Promass F $\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \times (\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100 \right] \% \text{ v.M.}$ v.M. = vom momentanen Meßwert Werte für Nullpunktstabilität → siehe Tabelle Seite 89 <i>Berechnungsbeispiel zur Wiederholbarkeit: Promass F</i> F → $\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \times (\text{Nullpunktstabilität} / \text{Meßwert}) \times 100 \right] \% \text{ v.M.}$ DN 25; Durchfluß: 3,6 t/h = 3600 kg/h Wiederholbarkeit = $\pm 0,05\% \pm \frac{1}{2} \cdot \frac{0,9 \text{ kg/h}}{3600 \text{ kg/h}} \cdot 100\% = \pm 0,0625\%$																																																																																							
	• Prozesstemperatureinflüsse: Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur bei Nullpunkt- abgleich und der Prozeßtemperatur, beträgt die Messabweichung des Promass A, I, M, F typisch $\pm 0,0002\%$ vom Endwert / °C • Prozessdruckeinflüsse: In der Tabelle sind die Messabweichungen bei einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozeßdruck dargestellt (Werte in % vom momentanen Meßwert / bar) <table> <tr> <th>DN [mm]</th><th>Promass A Durchfluß % v.M.**/ bar</th><th>Promass I Durchfluß % v.M.**/ bar</th><th>Promass M Durchfluß % v.M.**/ bar</th><th>Promass MP Durchfluß % v.M.**/ bar</th><th>Promass F Durchfluß % v.M.**/ bar</th></tr> <tr><td>DN 1</td><td>kein Einfluß</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>DN 2</td><td>kein Einfluß</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>DN 4</td><td>kein Einfluß</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>DN 8</td><td>—</td><td>0,006</td><td>0,009</td><td>0,006</td><td>kein Einfluß</td></tr> <tr><td>DN 15</td><td>—</td><td>0,004</td><td>0,008</td><td>0,005</td><td>kein Einfluß</td></tr> <tr><td>DN 15 *</td><td>—</td><td>0,006</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>DN 25</td><td>—</td><td>0,006</td><td>0,009</td><td>0,003</td><td>kein Einfluß</td></tr> <tr><td>DN 25 *</td><td>—</td><td>kein Einfluß</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>DN 40</td><td>—</td><td>kein Einfluß</td><td>0,005</td><td>—</td><td>-0,003</td></tr> <tr><td>DN 40 *</td><td>—</td><td>0,006</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>DN 50</td><td>—</td><td>0,006</td><td>kein Einfluß</td><td>—</td><td>-0,008</td></tr> <tr><td>DN 80</td><td>—</td><td>—</td><td>kein Einfluß</td><td>—</td><td>-0,009</td></tr> <tr><td>DN 100</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>-0,012</td></tr> </table> * DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt; ** v.M. = vom momentanen Meßwert					DN [mm]	Promass A Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass I Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass M Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass MP Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass F Durchfluß % v.M.**/ bar	DN 1	kein Einfluß	—	—	—	—	DN 2	kein Einfluß	—	—	—	—	DN 4	kein Einfluß	—	—	—	—	DN 8	—	0,006	0,009	0,006	kein Einfluß	DN 15	—	0,004	0,008	0,005	kein Einfluß	DN 15 *	—	0,006	—	—	—	DN 25	—	0,006	0,009	0,003	kein Einfluß	DN 25 *	—	kein Einfluß	—	—	—	DN 40	—	kein Einfluß	0,005	—	-0,003	DN 40 *	—	0,006	—	—	—	DN 50	—	0,006	kein Einfluß	—	-0,008	DN 80	—	—	kein Einfluß	—	-0,009	DN 100	—	—	—	—
DN [mm]	Promass A Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass I Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass M Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass MP Durchfluß % v.M.**/ bar	Promass F Durchfluß % v.M.**/ bar																																																																																			
DN 1	kein Einfluß	—	—	—	—																																																																																			
DN 2	kein Einfluß	—	—	—	—																																																																																			
DN 4	kein Einfluß	—	—	—	—																																																																																			
DN 8	—	0,006	0,009	0,006	kein Einfluß																																																																																			
DN 15	—	0,004	0,008	0,005	kein Einfluß																																																																																			
DN 15 *	—	0,006	—	—	—																																																																																			
DN 25	—	0,006	0,009	0,003	kein Einfluß																																																																																			
DN 25 *	—	kein Einfluß	—	—	—																																																																																			
DN 40	—	kein Einfluß	0,005	—	-0,003																																																																																			
DN 40 *	—	0,006	—	—	—																																																																																			
DN 50	—	0,006	kein Einfluß	—	-0,008																																																																																			
DN 80	—	—	kein Einfluß	—	-0,009																																																																																			
DN 100	—	—	—	—	-0,012																																																																																			

Einsatzbedingungen	
Einbaubedingungen	
<i>Einbauhinweise</i>	Einbaulage beliebig (senkrecht, waagrecht). Einschränkungen und weitere Einbauhinweise: s. Seite 11 ff.
<i>Ein- und Auslaufstrecken</i>	Einbau unabhängig von Ein- und Auslaufstrecken
<i>Verbindungskabellänge</i>	Getrennt-Ausführung: max. 20 m
Umgebungsbedingungen	
<i>Umgebungstemperatur</i>	Meßumformer und Meßaufnehmer: –25...+60 °C (Ausführung, Erweiterte Klimafestigkeit: –40...+60 °C) • Bei hohen bzw. tiefen Meßstofftemperaturen sind zusätzlich die auf Seite 14 empfohlenen Einbaulagen zu beachten, damit der Umgebungsbereich des Meßumformers nicht überschritten wird. • Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen. • Bei Umgebungstemperaturen unter –25 °C ist der Einsatz von Ausführungen mit Anzeige nicht empfohlen.
<i>Lagerungstemperatur</i>	–40...+80 °C
<i>Schutzart (EN 60529)</i>	Meßumformer: IP 67; NEMA 4X Meßaufnehmer: IP 67; NEMA 4X
<i>Stoßfestigkeit</i>	gemäß IEC 68-2-31
<i>Schwingungsfestigkeit</i>	bis 1 g, 10...150 Hz; gemäß IEC 68-2-6
<i>Elektromagnetische Verträglichkeit</i>	Nach EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 sowie dem Industriestandard NAMUR
Meßstoffbedingungen	
<i>Meßstofftemperatur</i>	• <i>Meßaufnehmer</i> Promass A –50...+200 °C Promass I –50...+150 °C Promass M –50...+150 °C Promass F –50...+200 °C • <i>Dichtungen</i> Viton –15...+200 °C EPDM –40...+160 °C Silikon –60...+200 °C Kalrez –30...+210 °C FEP-ummantelt –60...+200 °C
(Fortsetzung nächste Seite)	



Achtung!

Einsatzbedingungen (Fortsetzung)	
Druckangaben	Promass A Verschraubung: max. 160 bar (Standard-Ausführung) max. 400 bar (Hochdruck-Ausführung) Flansche: DIN PN 40/ ANSI CI 150, CI 300 / JIS 10K Sicherheitsbehälter: 25 bar bzw. 375 psi Promass I Flansche: DIN PN 40...100 / ANSI CI 150, CI 300, CI 600 / JIS 10K, 20K, 40K, 63K Sicherheitsbehälter: 25 bar (optional 40 bar) bzw. 375 psi (optional 600 psi) Promass M Flansche: DIN PN 40...100 / ANSI CI 150, CI 300, CI 600 / JIS 10K, 20K, 40K, 63K Sicherheitsbehälter: 40 bar (optional 100 bar) bzw. 600 psi (optional 150 psi) Promass M (Hochdruck-Ausführung) Meßrohre, Anschlußstück, Verschraubungen: max. 350 bar Sicherheitsbehälter: 100 bar bzw. 1500 psi Promass F Flansche: DIN PN 16...100 / ANSI CI 150, CI 300, CI 600 / JIS 10K, 20K, 40K, 63K Sicherheitsbehälter: DN 8...80: 25 bar bzw. 375 psi DN 100: 16 bar bzw. 250 psi DN 8...50: optional 40 bar bzw. 600 psi Achtung! Die Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für alle Prozeßanschlüsse finden Sie in der Technischen Information TI 029D/06/de.
Druckverlust	abhängig von Nennweite und Meßaufnehmertyp (s. Seite 95, 96)
Konstruktiver Aufbau	
Bauform / Maße	s. Seiten 71 ff.
Gewichte	s. Seiten 71, 73–77
Werkstoffe	Gehäuse Meßumformer: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguß Gehäuse Meßaufnehmer/Sicherheitsbehälter: Promass A, I, F Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche Rostfreier Stahl 1.4301 (304) Promass M Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche DN 8...50: Stahl chemisch vernickelt DN 80: Rostfreier Stahl 1.4313 Anschlußgehäuse Meßaufnehmer (Getrennt-Ausführung): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) Prozeßanschlüsse: Promass A → s. Seite 71 Promass M Hochdruck-Ausführung → s. Seite 75 Promass I, M, F → s. Seite 78 ff. Meßrohre: Promass A Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022) Promass I Titan Grade 9 Promass M DN 80: Titan Grade 2 DN 8...50: Titan Grade 9 Promass F DN 8...100: Rostfreier Stahl 1.4539 (904L), Alloy C-22 2.4602 (N 06022) DN 8...80: Alloy C-22 2.4602 (N 06022) Dichtungen: Promass A, I, F Keine innenliegenden Dichtungen Promass M s. Seite 78 ff. Promass M Silikon, Viton (für Hochdruck-Ausführung)

Konstruktiver Aufbau (Fortsetzung)	
Prozeßanschlüsse	Promass A <i>Geschweißte Prozeßanschlüsse:</i> 4-VCO-4-Kupplung, $\frac{1}{2}$" Tri-Clamp <i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> Flansche (DIN, ANSI, JIS B2238), NPT-F-Fittings, SWAGELOK Verschraubungen Promass I <i>Geschweißte Prozeßanschlüsse:</i> 12-VCO-4-Kupplung, Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238) <i>Lebensmittelanschlüsse:</i> Tri-Clamp, Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145 Promass M <i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> 8-VCO-4-Kupplung, 12-VCO-4-Kupplung, Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238) <i>Lebensmittelanschlüsse:</i> Tri-Clamp, Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145 Promass M Hochdruck <i>Aufgeschraubte Prozeßanschlüsse:</i> G $\frac{3}{8}$", $\frac{1}{2}$" NPT-, $\frac{3}{8}$" NPT- sowie $\frac{1}{2}$" SWAGELOK- Verschraubungen; Anschlußstück mit 7/8-14UNF- Innengewinde Promass F <i>Geschweißte Prozeßanschlüsse:</i> 8-VCO-4-Kupplung, 12-VCO-4-Kupplung, Flansche (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238) <i>Lebensmittelanschlüsse:</i> Tri-Clamp, Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145
Elektrischer Anschluß	Anschlußpläne: s. Seite 18, 19 Kabeleinführungen (Ein-/Ausgänge; Getrennt-Ausführung): PG 13,5 (5...15 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen $\frac{1}{2}$" NPT, M20 x 1,5 (8...15 mm), G $\frac{1}{2}$" Galvanische Trennung: Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge, Hilfsenergie und Meßaufnehmer sind untereinander galvanisch getrennt. Kabelspezifikationen Getrennt-Ausführung: s. Seite 19
Anzeige- und Bedienoberfläche	
Bedienkonzept	Das Meßgerät kann grundsätzlich auf zwei Arten bedient werden: <i>Bedienung mittels DIP-Schalter und/oder Vor-Ort-Anzeige:</i> - DIP-Schalter für das Einstellen von Geräte-Grundfunktionen - Vor-Ort-Anzeige und Bedientasten für zusätzliche Funktionen - Steckbrücke für die Konfiguration des Hilfseingangs <i>Bedienung mittels HART-Protokoll:</i> - HART-Handbediengerät "Communicator DXR 275" - Commuwin II-Bedienprogramm (Fernbedienung, Prozeßvisualisierung)
Anzeige	Achtstellig Flüssigkristall-Anzeige 11 Anzeigesegmente für Maßeinheit und Gerätestatus
Kommunikation	HART-Protokoll (dem Stromausgang überlagert)

Hilfsenergie									
Versorgungsspannung, Frequenz	- Meßumformer: 85...260 V AC (50...60 Hz) 20... 55 V AC, 16...62 V DC - Meßaufnehmer: wird durch den Meßumformer versorgt								
Leistungsaufnahme	AC: <15 VA (inkl. Meßaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Meßaufnehmer)								
Versorgungsausfall	Überbrückung von min. 1 Netzperiode (22 ms). - EEPROM sichert Daten des Meßsystems bei Ausfall der Hilfsenergie (ohne Stützbatterie). - DAT = auswechselbarer Datenspeicher-Baustein, in dem sämtliche Kenndaten des Meßaufnehmers abgespeichert sind.								
Zertifikate und Zulassungen									
Ex-Zulassungen	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (z.B. CENELEC, SEV, FM, CSA) erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf ebenfalls anfordern können.								
CE-Zeichen	Das Meßsystem Promass 60 erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.								
Bestellinformationen									
Zubehör	- Pfostenmontageset für Promass A: DN 1, 2: Bestell-Nr. 50077972 DN 4: Bestell-Nr. 50079218 - Pfostenmontageset für Meßumformer (Getrennt-Ausführung): Bestell-Nr. 50076905								
Ergänzende Dokumentation	<table> <tr> <td>System Information Promass</td><td>SI 014D/06/de</td></tr> <tr> <td>Technische Information Promass 60</td><td>TI 029D/06/de</td></tr> <tr> <td>Technische Information Promass 63</td><td>TI 030D/06/de</td></tr> <tr> <td>Betriebsanleitung Promass 63</td><td>BA 014D/06/de</td></tr> </table>	System Information Promass	SI 014D/06/de	Technische Information Promass 60	TI 029D/06/de	Technische Information Promass 63	TI 030D/06/de	Betriebsanleitung Promass 63	BA 014D/06/de
System Information Promass	SI 014D/06/de								
Technische Information Promass 60	TI 029D/06/de								
Technische Information Promass 63	TI 030D/06/de								
Betriebsanleitung Promass 63	BA 014D/06/de								
Externe Normen und Richtlinien									
EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) EN 61010 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte EN 50081 Teil 1 und 2 (Störabstrahlung) EN 50082 Teil 1 und 2 (Störfestigkeit) NAMUR Normenarbeitsgemeinschaft für Meß- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie									

Druckverluste

Der Druckverlust hängt von den Meßstoffeigenschaften und dem vorhandenen Durchfluß ab. Er kann für Flüssigkeiten näherungsweise mit den untenstehenden Formeln berechnet werden:

	Promass A / I	Promass M / F
Reynoldszahl	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$
$Re \geq 2300$ *	$\Delta p = K \cdot \nu^{0,25} \cdot \dot{m}^{1,75} \cdot \rho^{-0,75} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$	$\Delta p = K \cdot \nu^{0,25} \cdot \dot{m}^{1,85} \cdot \rho^{-0,86}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot \nu^{0,25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$

Δp = Druckverlust [mbar] ρ = Meßstoffdichte [kg/m³]
 ν = Kinematische Viskosität [m²/s] d = Innendurchmesser der Meßrohre [m]
 $\dot{m}$ = Massedurchfluß [kg/s] K...K3 = Konstanten (nennweitenabhängig)

* Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für $Re \geq 2300$ zu verwenden.

	Nennweite	d [m]	K	K1	K2	K3
Promass A	DN 1	$1,10 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{11}$	$1,3 \cdot 10^{11}$	–	0
	DN 2	$1,80 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{10}$	$2,4 \cdot 10^{10}$	–	0
	DN 4	$3,50 \cdot 10^{-3}$	$9,4 \cdot 10^8$	$2,3 \cdot 10^9$	–	0
Promass A Hochdruck	DN 2	$1,40 \cdot 10^{-3}$	$5,4 \cdot 10^{10}$	$6,6 \cdot 10^{10}$	–	0
	DN 4	$3,00 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^9$	$4,3 \cdot 10^9$	–	0
Promass I	DN 8	$8,55 \cdot 10^{-3}$	$8,1 \cdot 10^6$	$3,9 \cdot 10^7$	–	$129,95 \cdot 10^4$
	DN 15	$11,38 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^7$	–	$23,33 \cdot 10^4$
	DN 15 *	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$4,1 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^6$	–	$0,01 \cdot 10^4$
	DN 25	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$4,1 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^6$	–	$5,89 \cdot 10^4$
	DN 25 *	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	–	$0,11 \cdot 10^4$
	DN 40	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	–	$1,19 \cdot 10^4$
	DN 40 *	$35,62 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^5$	–	$0,08 \cdot 10^4$
	DN 50	$35,62 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^5$	–	$0,25 \cdot 10^4$
Promass M	DN 8	$5,53 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^7$	$8,6 \cdot 10^7$	$1,7 \cdot 10^7$	–
	DN 15	$8,55 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^7$	$9,7 \cdot 10^5$	–
	DN 25	$11,38 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^6$	$5,8 \cdot 10^6$	$4,1 \cdot 10^5$	–
	DN 40	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^5$	–
	DN 50	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^4$	–
	DN 80	$38,46 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^4$	$8,2 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^3$	–
Promass M Hochdruck	DN 8	$4,93 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^8$	$2,8 \cdot 10^7$	–
	DN 15	$7,75 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^6$	–
	DN 25	$10,20 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^6$	$8,9 \cdot 10^6$	$6,3 \cdot 10^5$	–
Promass F	DN 8	$5,35 \cdot 10^{-3}$	$5,70 \cdot 10^7$	$9,60 \cdot 10^7$	$1,90 \cdot 10^7$	–
	DN 15	$8,30 \cdot 10^{-3}$	$5,80 \cdot 10^6$	$1,90 \cdot 10^7$	$10,60 \cdot 10^5$	–
	DN 25	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,90 \cdot 10^6$	$6,40 \cdot 10^6$	$4,50 \cdot 10^5$	–
	DN 40	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$3,50 \cdot 10^5$	$1,30 \cdot 10^6$	$1,30 \cdot 10^5$	–
	DN 50	$26,00 \cdot 10^{-3}$	$7,00 \cdot 10^4$	$5,00 \cdot 10^5$	$1,40 \cdot 10^4$	–
	DN 80	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,10 \cdot 10^4$	$7,71 \cdot 10^4$	$1,42 \cdot 10^4$	–
	DN 100	$51,20 \cdot 10^{-3}$	$3,54 \cdot 10^3$	$3,54 \cdot 10^4$	$5,40 \cdot 10^3$	–

Druckverlustangaben **inklusive** Übergang Meßrohr(e) / Rohrleitung
 Beispiele von Druckverlustdiagrammen für Wasser finden Sie auf der folgenden Seite!

* DN 15, 25, 40 "FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

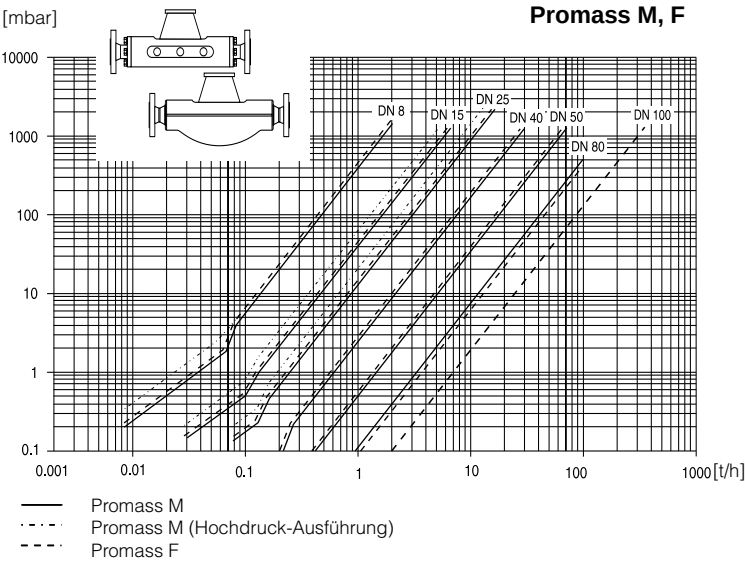
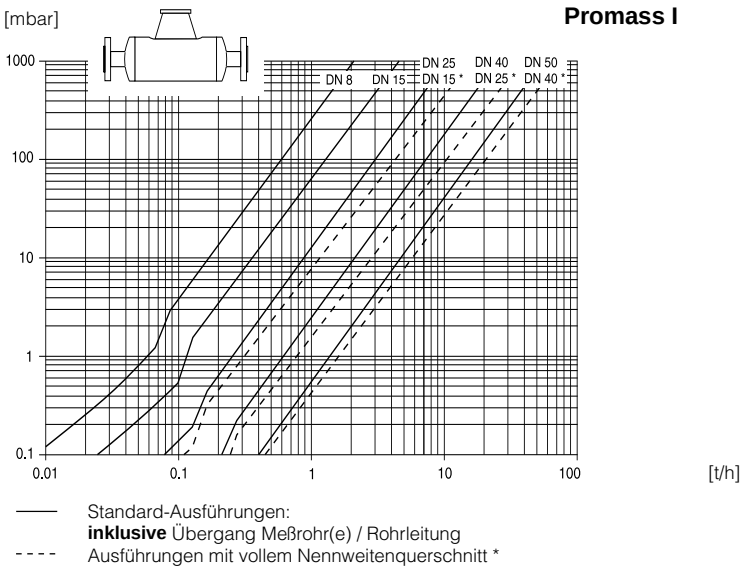
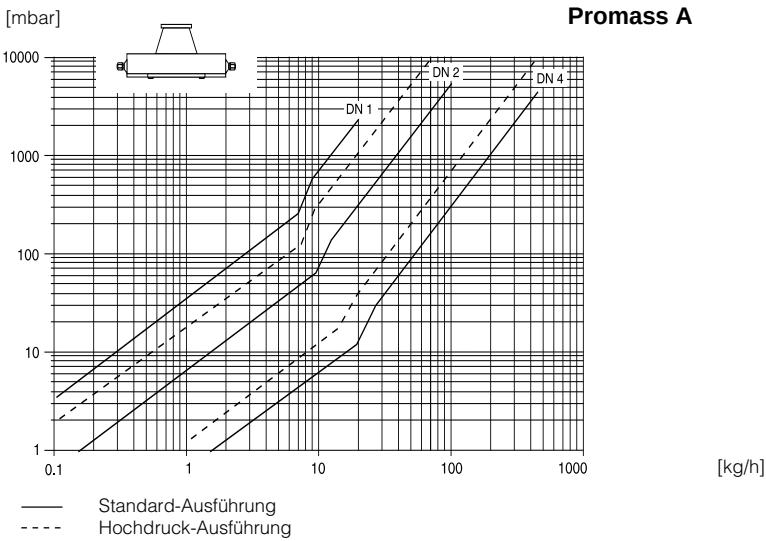


Abb. 41:
Druckverluste mit Wasser

ba013y80

10 Funktionen auf einen Blick

	HART-Protokoll  Commuwin II DXR 275	DIP-Schalter 	Vor-Ort-Anzeige 	Funktionsbeschreibung HART → Seite 43 DIP-Schalter → Seite 31 Vor-Ort-Anzeige → Seite 39
Prozeßvariablen				
Massefluß	Anzeige	–	"Display-Function" r A t E / r A t E - t o t	
Volumenfluß	Anzeige	–	"Display-Function" r A t E / r A t E - t o t	
Dichte	Anzeige	–	"Display-Function" d E n S i t y (nur für Dichtabgleich)	
Temperatur	Anzeige	–	–	
Summenzähler				
Summe 1	Anzeige	–	"Display-Function" t o t / r A t E - t o t	
Summe 1 Überlauf	Anzeige	–	"Display-Function" d I S P - O F	
Reset Summe	ABBRECHEN – SUMME 1	–	Zwei Möglichkeiten: • "Display-Function" t o t → Taste "Totalizer-Reset" • via Hilfeingang → Steckbrücke rechts!	
System-Info				
Code-Eingabe	Zahleneingabe (60)	–	–	
Diagnose-Code	Anzeige Fehlercode (s. Seite 63 ff.)	–	–	
Multidrop Adresse (Commuwin II)	Zahleneingabe: 0...15	–	–	
Software-Version Com	Anzeige	–	–	
Testfunktion Anzeige	–	–	"Display-Function" t E S t	
System-Einheiten				
Volumenmessung	AUS – VOLUMENFLUSS	–	"Display-Function" M A S - V O L "Set"-Taste → Auswahl	
Einheitensystem (SI / US)	–	Schalter-Nr. 3: ON = US, OFF = SI	–	
Einheit Massefluß	kg/s – kg/h – lb/min – ton/hr	–	"Display-Function" r A t E "Set"-Taste → Auswahl	
Einheit Masse	kg – t – lb – ton	–	"Display-Function" t o t "Set"-Taste → Auswahl	

	HART-Protokoll  Commuwin II DXR 275	DIP-Schalter 	Vor-Ort-Anzeige 
System-Einheiten			
<i>Einheit Volumenfluß</i>	l/s – l/h – Ugpm – Ugph	–	“Display-Function” $\overline{r} \overline{R} \overline{E}$ “Set”-Taste → Auswahl
<i>Einheit Volumen</i>	l – m ³ – USgal – USgal * 1000	–	“Display-Function” $\overline{E} \overline{o} \overline{E}$ “Set”-Taste → Auswahl
<i>Einheit Dichte</i>	kg/dm ³ – g/cc	–	–
<i>Einheit Temperatur</i>	°C (Celsius) K (Kelvin) °F (Fahrenheit) °R (Rankine)	–	–
Stromausgang			
<i>Zuordnung Ausgang</i>	Anzeige: MASSEFLUSS – VOLUMENFLUSS	–	Anzeigesegment “Volume”: sichtbar → Volumen nicht sichtbar → Masse
<i>Endwert</i>	Zahleneingabe	Schalter-Nr. 8, 9, 10: Acht Stufen wählbar (s. Seite 38)	–
<i>Zeitkonstante</i>	Zahleneingabe: 0,01...99 s	1 s (fester Wert)	1 s (fester Wert)
<i>Strombereich</i>	4–20 mA 4–20 mA (NAMUR)	Schalter-Nr. 4: ON = 0...20 mA, OFF = 4...20 mA	–
<i>Simulation Strom</i>	<i>Bei 4–20 (25 mA):</i> AUS – 2 mA – 4 mA – 12 mA – 20 mA – 25 mA <i>Bei 4–20 (NAMUR):</i> AUS – 2 mA – 4 mA – 12 mA – 20 mA – 22 mA	–	–
<i>Sollwert Strom</i>	Anzeige: 0,00...25,00 mA	–	–
Imp./Freq. ausgang			
<i>Zuordnung Ausgang</i>	Anzeige: MASSE – VOLUMEN	–	Anzeigesegment “Volume”: sichtbar → Volumen nicht sichtbar → Masse
<i>Betriebsart</i>	IMPULS – FREQUENZ	Impuls (Frequenz, falls Schalter Nr. 5–7: ON – ON – ON)	–
<i>Impulswertigkeit</i>	Zahleneingabe	Schalter-Nr. 5, 6, 7: Acht Stufen wählbar (s. Seite 37)	–

	HART-Protokoll  Commuwin II DXR 275	DIP-Schalter 	Vor-Ort-Anzeige 
<i>Impulsbreite</i>	Zahleneingabe: 0,05...10,00 s	– (max. 10 s)	– (max. 10 s)
<i>Endwert</i>	Zahleneingabe	–	–
<i>Simulation Frequenz</i>	AUS – 0 Hz – 2 Hz – 10 Hz – 1 kHz	–	–
Prozeßparameter			
<i>Schleichmenge</i>	Zahleneingabe	Schalter-Nr. 1: ON = Eingeschaltet OFF = Ausgeschaltet	Anzeigesegment "Low flow cutoff"
<i>Störaustastung</i>	0,00 bis 2,00 Sekunden (in 10 ms Schritten) 0,00 = AUS 2,00 = starke Dämpfung	–	–
<i>MSÜ-Ansprechwert (Leerrohrdetektion)</i>	Zahleneingabe (0 = ausgeschaltet)	–	–
<i>Selbstauss messen (Abfüllprozeß <60 s)</i>	ZYKLISCH – SMARTPLUS	Schalter-Nr. 12: OFF = ZYKLISCH ON = SMARTPLUS	–
<i>Druckstoß- unterdrückung</i>	Zahleneingabe für die Zeitspanne der Unterdrückung (0 = ausgeschaltet)	–	"Display-Function" P r E S S - S u P "Set"-Taste → Ein / Aus
<i>Nullpunkt abgleich</i>	ABBRECHEN – AUSFUEHREN	Schalter-Nr. 11: OFF = Abgleich Steckbrücke = links (Anzeige)	"Display-Function" 0 . - A d J u S t "Set"-Taste → Start
<i>Dichte abgleich</i>	ABBRECHEN – FLUESSIGKEIT – DICHTABGLEICH	–	"Display-Function" d E n S i t y "Set"-Taste → Start
<i>Dichte abgleichwert</i>	Zahleneingabe	–	"Display-Function" d E n S i t y Taste "+/-" → Eingabe
<i>Zuordnung Hilfseingang</i>	AUS MESSW.UNTERDR. NULLPNKTABGL. RESET SUMME 1	Schalter-Nr. 11: - Steckbrücke (Anzeige) = links ON → Meßwertunterdrückung OFF → Nullpkt.abgleich - Steckbrücke (Anzeige) = rechts ON oder OFF → Totalisator-Reset	
<i>Zuordnung Statusausgang</i>	FEHLER – DURCHFL.RICHT.	Schalter-Nr. 2: ON = Durchfl.richtung OFF = Fehlermeldung	–
<i>System Reset</i>	ABBRECHEN – WARMSTART (Funktion nur anwählbar über COMMUWIN II)	–	–

	HART-Protokoll  Commuwin II DXR 275	DIP-Schalter 	Vor-Ort-Anzeige 
Aufnehmer-Daten			
<i>Kalibrierfaktor</i>	Zahleneingabe: 0,1000...5,9999		
<i>Nullpunkt</i>	Zahleneingabe: -10000...+10000	–	"Display-Function" PIP Taste "+/-" → Eingabe
<i>Nennweite</i>	Anzeige (z.B. 25 mm)	–	–
<i>Sensordaten/-werte</i>	Anzeige: – Dichtekoeffizienten – Temperaturkoeff. – Kalibrierkoeffizienten – Meßstofftemperatur (höchste bzw. tiefste je aufgetretene Temp.)	–	–
<i>Seriennummer</i>	Anzeige: 100000...999999	–	–
<i>Software-Version</i>	Anzeige	–	–
<i>Meßstelle</i>	Anzeige / Eingabe: Name (z.B. Reinach 1)	–	–

Stichwortverzeichnis

A

Abmessungen	
Promass A	71
Promass F	77
Promass I	73
Promass M	74
Promass M (Hochdruck)	75
Promass M (ohne Prozessanschlüsse)	76
Anschluß (elektrisch)	
SIEHE Elektrischer Anschluß	
Anwendungsbereiche	7
Anzeige	
Anzeigeelemente, Bedienoberfläche	23
Anzeigefunktionen, Beschreibung	39
Bedienübersicht	24
Drehen der Anzeige (4 x 90°)	16
Testfunktion	42
Ausfallsignal	88
Ausgangsgrößen	88
Ausgangssignal	88
Auslaufstrecke	91
Austausch	
Gerätesicherung	69
Meßumformerelektronik	68

B

Bedienmatrix	
Commuwin II	28
HART	26
Bedienmodus (DIP-Schalter/Anzeige, HART)	21
Bedienung	
mit DIP-Schalter	22
mit HART-Protokoll (Commuwin II, DXR 275)	25
mit Vor-Ort-Anzeige	23, 24
Beheizung	11
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Betriebssicherheit	5
Bidirektionale Messung	
SIEHE Durchflußrichtung	

C

Code-Eingabe (Freigabe Bedienmatrix)	44
Commuwin II-Bedienmatrix	28
Corioliskräfte	7

D

Datenspeicher DAT	94
Diagnose-Code (HART-Protokoll)	44
Dichteabgleich durchführen über	
HART-Protokoll	54
Vor-Ort-Anzeige	41

Dichtungen	
Temperaturbereiche	91
Werkstoffe	92
DIP-Schalter	
Bedienübersicht	22
Funktionen, Beschreibung	31
Display	
SIEHE Anzeige	
Dokumentationen, ergänzende	94
Dosieren (Reproduzierbarkeit)	
DIP-Schalterfunktion	36
HART-Funktion	52
Druckstoßunterdrückung aktivieren über	
HART-Protokoll	52
Vor-Ort-Anzeige	42
Druckverlust	95
Durchflußrichtung melden über	
Statusausgang (DIP-Schalter)	32
Statusausgang (HART-Protokoll)	55

E

Einbaulage	
in Abhängigkeit der Meßstofftemperatur	14
Promass A	13
Promass I, M, F	14
Einbauort	15
Eingangsgrößen	87
Einheiten auswählen über	
DIP-Schalter	22
HART-Protokoll	45
Vor-Ort-Anzeige	39
Einlaufstrecke	91
Einsatzbedingungen	91, 92
Elektrischer Anschluß	
Commubox FXA 191 (Commuwin II)	20
Getrennt-Ausführung (Verbindungskabel)	19
HART-Handbediengerät DXR 275	20
Meßgerät, Meßumformer	17
Totalisator	34, 49
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	91
Endwert Frequenz Ausgang (HART-Protokoll)	50
Endwertskalierung (Stromausgang) über	
DIP-Schalter	38
HART-Protokoll	47
Ex-Zulassungen	94

F

Fehlerdiagnose mittels Leuchtdiode	60
Fehlergrenzen (Meßabweichung)	89
Fehlermeldungen / Fehlercodes	
HART-Protokoll (Diagnosefunktion)	63
Vor-Ort-Anzeige	59

Fehlersuchanleitung		Meßdynamik	88
DIP-Schalterbedienung	61	Meßgrößen	87
HART-Bedienung	62	Meßprinzip	7
Fehlerverhalten der Ausgänge	59	Meßstofftemperatur	91
Frequenzausgang	48	Meßstoffüberwachung (Leerrohrdetektion)	51
Funktionen auf einen Blick	97	Meßsystem Promass 60	9, 87
Funktionsbeschreibung		Meßumformer	
DIP-Schalter	31	Drehen des Gehäuses (4 x 90°)	16
HART-Protokoll	43	Elektrischer Anschluß	17
Vor-Ort-Anzeige	39	Meßwertunterdrückung über	
G		Hilfseingang (DIP-Schalter / Vor-Ort-Anzeige)	35
Galvanische Trennung	93	Hilfseingang (HART-Protokoll)	55
Gefahrenstoffe	6	Montage und Installation	11
Gewicht (Meßumformer, Meßaufnehmer)	92	Multidrop Adresse (HART)	44
H		N	
HART		Nennweite	56
Bedienmatrix	26	Nullpunktgleich durchführen über	
Funktionen, Beschreibung	43	HART-Funktion	53
Handbediengerät DXR 275	25	Hilfseingang (DIP-Schalter)	35
HART-Protokoll	25	Hilfseingang (HART)	55
Hilfseingang konfigurieren über		Vor-Ort-Anzeige	39
DIP-Schalter / Vor-Ort-Anzeige	35	Nullpunkt eingeben über	
HART-Protokoll	55	HART-Protokoll	56
Hilfsenergie	94	Vor-Ort-Anzeige	40
I		P	
Impuls-/Frequenzausgang	48	Phasenverschiebung Rohrschwingung	8
Impulsbreite	88	Promass 60-Meßsystem	9
Impulsbreite einstellen (HART-Protokoll)	49	Prozeßanschlüsse	
Impulswertigkeit einstellen über		Promass A	71
DIP-Schalter	37	Promass I, M, F	78
HART-Protokoll	48	Promass M (Hochdruck)	75
Inbetriebnahme	27	R	
K		Reparaturen	6
K-Faktor	56	Reset Gerät	56
Kurzanleitung (Inbetriebnahme)	2	S	
Kurzzeit-Dosierung über		Schleichmengenunterdrückung aktivieren über	
DIP-Schalter	36	DIP-Schalter	31
HART-Protokoll	52	HART-Protokoll	51
L		Schutzart IP 67	11
Lagerungstemperatur	91	Schwingungsfestigkeit	91
Leerrohrdetektion (Meßstoffüberwachung)	51	Sensordaten (Meßaufnehmerdaten)	57
Leistungsaufnahme	94	Seriennummer	57
Leuchtdiode (LED) zur Fehlerdiagnose	60	Sicherheitshinweise	5
M		Sicherung austauschen	69
Maßeinheiten		Simulation	
SIEHE Einheiten		Frequenzausgang	50
Matrix		Stromausgang	48
SIEHE Bedienmatrix		Software-Versionen	45, 57
Meßabweichung	89	Spülanschlüsse	12, 85
Meßbereich	87	Statusausgang konfigurieren über	
		DIP-Schalter	22
		HART-Protokoll	55
		Störaustattung	51

Störungsbeseitigung	61
Störungsverhalten Meßgerät	59
Stoßfestigkeit	91
Strombereich einstellen über	
DIP-Schalter	33
HART-Protokoll	47
Summenzähler	
SIEHE Totalisator	
Systemdruck	95

T

Technische Daten	87
Temperaturbereiche	91
Totalisator zurücksetzen über	
HART-Protokoll / Hilfseingang	44
Vor-Ort-Anzeige / Hilfseingang	24, 35
Totalisator-Überläufe ablesen über	
HART-Protokoll	44
Vor-Ort-Anzeige	39
Totalisatoranzeige über	
HART-Protokoll	43
Vor-Ort-Anzeige	39
Transport des Meßgeräts (DN 40...100)	12

U

Umgebungstemperatur	91
Unidirektionale Messung	
SIEHE Durchflußrichtung	

V

Versorgungsausfall	94
Versorgungsspannung	94
Volumenmessung aktivieren über	
HART-Protokoll	45
Vor-Ort-Anzeige	42
Vor-Ort-Anzeige	
SIEHE Anzeige	

W

Wärmeisolation	11
Werkstoffe	92
Wetterschutzhaube	11
Wiederholbarkeit	90

Z

Zeitkonstante	88
Zeitkonstante einstellen (HART-Protokoll)	47

Europe					
Austria □ Endress+Hauser GmbH Wien Tel. (01) 880560, Fax (01) 8805635					
Belarus Belorgsintez Minsk Tel. (0172) 263166, Fax (0172) 263111					
Belgium / Luxembourg □ Endress+Hauser S.A./N.V. Bruxelles Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553					
Bulgaria INTERTECH-Automation Sofia Tel. (02) 624834, Fax (02) 688186					
Croatia □ Endress+Hauser GmbH+Co. Zagreb Tel. (01) 6601418, Fax (01) 6601418					
Cyprus I+G Electrical Services Co. Ltd. Nicosia Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690					
Czech Republic □ Endress+Hauser Czech s.r.o. Praha Tel. (02) 66784200, Fax (02) 66784179					
Denmark □ Endress+Hauser A/S Soborg Tel. 70131132, Fax 70132133					
Estonia Elvi-Aqua Tartu Tel. (7) 422726, Fax (7) 422727					
Finland □ Endress+Hauser Oy Espoo Tel. (9) 8596155, Fax (9) 8596055					
France □ Endress+Hauser S.A. Huningue Tel. (0389) 696768, Fax (0389) 694802					
Germany □ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. Weil am Rhein Tel. (07621) 97501, Fax (07621) 975555					
Greece I & G Building Services Automation S.A. Athens Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714					
Hungary MILE Ipari-Elektro Budapest Tel. (01) 2615535, Fax (01) 2615535					
Iceland BIL ehf. Reykjavik Tel. (05) 619616, Fax (05) 619617					
Ireland Flomeaco Company Ltd. Kildare Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182					
Italy □ Endress+Hauser S.p.A. Cernusco s/N Milano Tel. (02) 92106421, Fax (02) 92107153					
Kazakhstan AO "Elmo" Kazakhstan Tel. (3272) 425363, Fax (3272) 428044					
Latvia Rino Riga Tel. (07) 312897, Fax (07) 312894					
Lithuania Agava Ltd. Kaunas Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414					
Netherlands □ Endress+Hauser B.V. Naarden Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825					
Norway □ Endress+Hauser A/S Lierskogen Tel. (032) 859850, Fax (032) 859851					
Poland □ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o. Warsaw Tel. (022) 7201090, Fax (022) 7201085					
Portugal Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais Linda a Velha Tel. (01) 4172637, Fax (01) 4185278					
Romania Romconseng S.R.L. Bucharest Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4101634					
Russia □ Endress+Hauser GmbH+Co Moscow Tel. + Fax see E+H Instruments International					
Slovak Republic Transcom Technik s.r.o. Bratislava Tel. (07) 44888684, Fax (07) 44887112					
Slovenia □ Endress+Hauser D.O.O. Ljubljana Tel. (061) 1592217, Fax (061) 1592298					
Spain □ Endress+Hauser S.A. Sant Just Desvern Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839					
Sweden □ Endress+Hauser AB Sollentuna Tel. (08) 6261600, Fax (08) 6269477					
Switzerland □ Endress+Hauser AG Reinach/BL 1 Tel. (061) 7157575, Fax (061) 7111650					
Turkey Intek Endüstriyel Ölçü Ve Kontrol Sistemleri Levent/Istanbul Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775					
Ukraine Photonika GmbH Kiev Tel. (44) 2688102, Fax (44) 2690805					
United Kingdom □ Endress+Hauser Ltd. Manchester Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841					
Yugoslavia Republic Meris d.o.o. Beograd Tel. (11) 4442966, Fax (11) 430043					
Africa					
Egypt Anasia Cairo Tel. (02) 4179007, Fax (02) 4179008					
Morocco Oussama S.A. Casablanca Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657					
Nigeria J F Technical Invest. Nig. Ltd. Lagos Tel. (1) 62234546, Fax (1) 62234548					
Rep. South Africa □ Endress+Hauser (Pty.) Ltd. Sandton Tel. (011) 4441386, Fax (011) 4441977					
Tunisia Contrôle, Maintenance et Regulation Tunis Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595					
America					
Argentina □ Endress+Hauser Argentina S.A. Buenos Aires Tel. (01) 5227970, Fax (01) 5227909					
Bolivia Tritec Cochabamba Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981					
Brazil □ Samson Endress+Hauser Ltda. Sao Paulo Tel. (011) 5363455, Fax (011) 5363067					
Canada □ Endress+Hauser (Canada) Ltd. Burlington / Ontario Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444					
Chile DIN Instrumentos Ltda. Santiago Tel. (02) 2050100, Fax (02) 2258139					
Colombia Colsein Ltd. Bogota D.C. Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6107868					
Costa Rica EURO-TEC S.A. San Jose Tel. 2961542, Fax 2961542					
Ecuador INSETEC Cia. Ltda. Quito Tel. (02) 251242, Fax (02) 461833					
Guatemala ACISA Automatizacion y Control Industrial S.A. Guatemala Tel. (03) 345985, Fax (03) 327431					
Mexico □ Endress+Hauser GmbH+Co., Instruments International, Mexico City Office, Mexico City Tel. (5) 5689658, Fax (5) 5684183					
Paraguay Incoel S.R.L. Asuncion Tel. (021) 213989, Fax (021) 2126583					
Peru Esim S.A. Lima Tel. (1) 4714661, Fax (1) 4710993					
Uruguay Circular S.A. Montevideo Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151					
USA □ Endress+Hauser Inc. Greenwood, Indiana Tel. (317) 5357138, Fax (317) 5358498					
Venezuela Controlval C.A. Caracas Tel. (02) 9440966, Fax (02) 9444554					
Asia					
Brunei American International Industries (B) Sdn Bhd Lorong Tengah Tel. (3) 223737, Fax (3) 225458					
China □ Endress+Hauser Shanghai Shanghai Tel. (021) 64646700, Fax (021) 64747860					
Hong Kong □ Endress+Hauser (H.K.) Ltd. Hong Kong Tel. 25283120, Fax 28654171					
India □ Endress+Hauser India Branch Office Mumbai Tel. (022) 8521458, Fax (022) 8521927					
Indonesia PT Grama Bazita Jakarta Tel. (21) 7975083, Fax (21) 7975089					
Japan □ Sakura Endress Co. Ltd. Tokyo Tel. (0422) 540611, Fax (0422) 550275					
Malaysia □ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd. Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan Tel. (03) 7334848, Fax (03) 7338800					
Myanmar Sein Pyinsayupa Gen. Trading & Agency Co-op. Soc. Ltd. Myanmar Tel. (1) 242325, Fax (1) 250594					
Pakistan Speedy Automation Karachi Tel. (021) 7722953, Fax (021) 7736884					
Papua-Neuguinea SBS Electrical Pty Ltd. PNG Port Moresby Tel. 3251188, Fax 3259556					
Philippines □ Endress+Hauser Philippines Inc. Manila Tel. (2) 6388041, Fax (2) 6388042					
Singapore □ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte. Ltd. Singapore Tel. 5668222, Fax 5666848					
Korea □ Endress+Hauser (Korea) Co. Ltd. Seoul Tel. (02) 6587200, Fax (02) 6592838					
Taiwan Kingjarl Corporation Taipei Tel. (2) 27183938, Fax (02) 27134190					
Thailand □ Endress+Hauser (Thailand) Ltd. Bangkok Tel. (2) 9967811-20, Fax (2) 9967810					
Vietnam Tan Viet Bao Co. Ltd. Ho Chi Minh City Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227					
Iran Telephone Technical Services Co. Ltd. (TTS) Tehran Tel. (021) 8746750, Fax (021) 8737295					
Israel Instrumetrics Industrial Control Ltd. Tel Aviv Tel. (03) 6480205, Fax (03) 6471992					
Jordan A.P. Parpas Engineering S.A. Amman Tel. (06) 5539283, Fax (06) 5539205					
Kuwait Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C. Safat Tel. 2434752, Fax 2441486					
Lebanon Network Engineering Co. Jbeil Tel. 3254051, Fax 9944080					
Sultanate of Oman Mustafa & Jawad Sience & Industry Co. LLC Ruwi Tel. 602009, Fax 607066					
United Arab Emirates Descon Trading Est. Dubai Tel. (04) 653651, Fax (04) 653264					
Yemen Yemen Company for Ghee and Soap Industry Taiz Tel. (04) 230664, Fax (04) 212338					
Australia + New Zealand					
Australia ALSTOM Australia Ltd. Villawood N.S.W. Tel. (02) 97224777, Fax (02) 97224883					
New Zealand EMC Industrial Group Limited Auckland Tel. (09) 4155110, Fax (09) 4155115					
All other countries					
□ Endress+Hauser GmbH+Co. Instruments International Weil am Rhein, Germany Tel. (07621) 97502, Fax (07621) 975345					