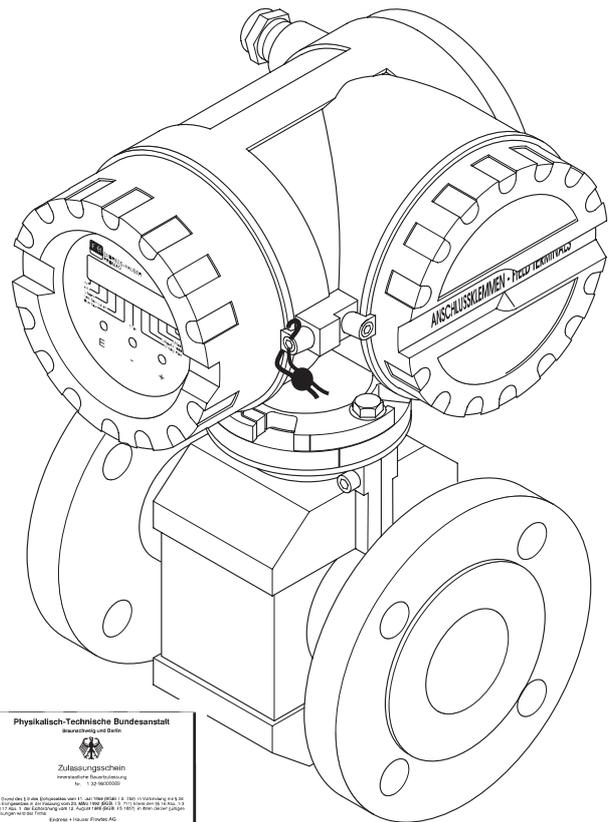
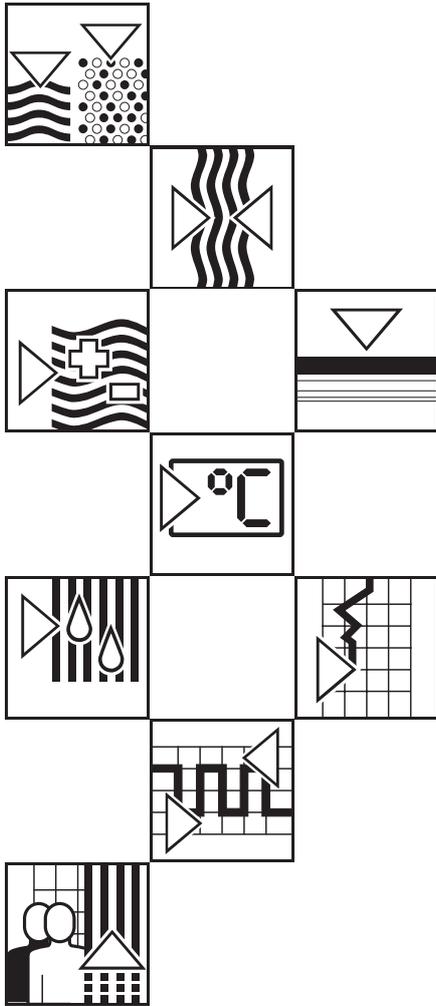


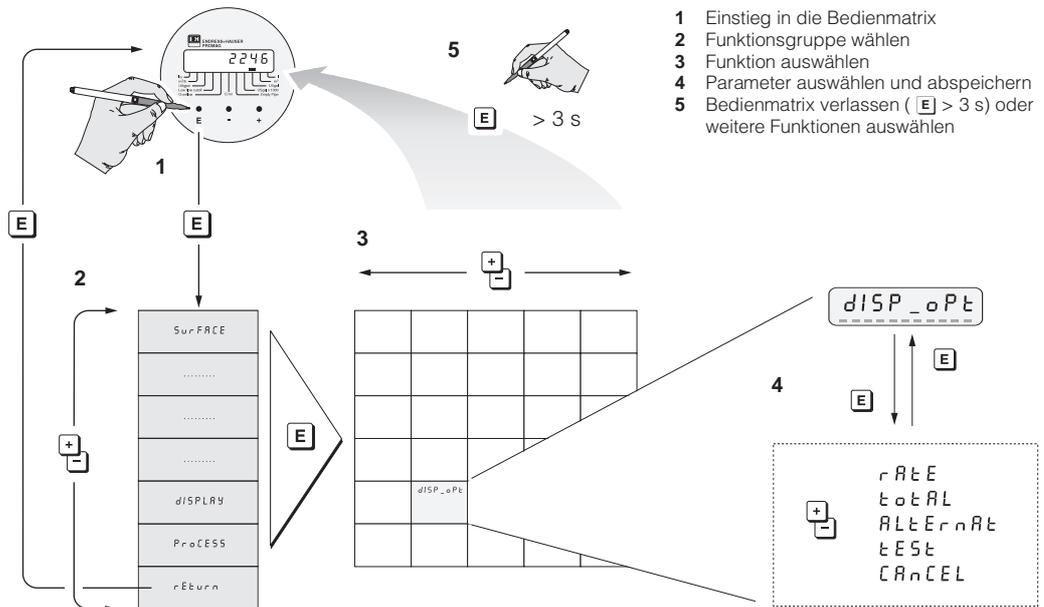
promag 31 F (Modell '99) Magnetisch-induktives Durchfluß-Meßsystem

Für den eichpflichtigen Verkehr
mit Kaltwasser (Abwasser)

Betriebsanleitung

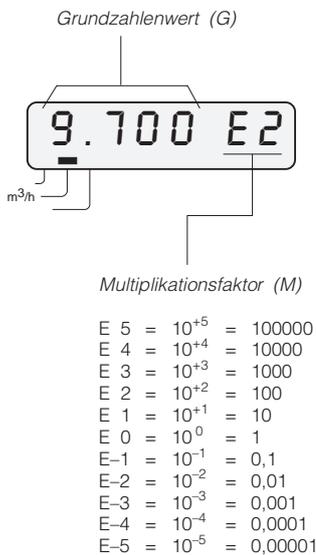


Bedienübersicht / Bedienmatrix



- 1 Einstieg in die Bedienmatrix
- 2 Funktionsgruppe wählen
- 3 Funktion auswählen
- 4 Parameter auswählen und abspeichern
- 5 Bedienmatrix verlassen (**E** > 3 s) oder weitere Funktionen auswählen

Zahlenwertdarstellung auf der Anzeige



Effektiver Zahlenwert = $G \times M$

Beispiel:

$$9.700 E 2 = 9,700 \times 10^{+2} = 970,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$9.700 E -2 = 9,700 \times 10^{-2} = 0,097 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Funktionsgruppe "Gr00 / SurFACE"		
Fu01 / PRGECodE	Funktionsbezeichnung	ALPHA = Buchstaben-Kurzbezeichnung nbr = Nummernbezeichnung
Fu02 / u_rAtE	Einheit Durchfluß	unit_1 = l/s; unit_2 = m³/h; unit_3 = USgpm
Fu03 / u_tOtAL	Einheit Totalisator	unit_4 = USgal x 1000; unit_5 = USgal; unit_6 = m³; unit_7 = l (Liter)
Funktionsgruppe "Gr10 / Curr_out"		
Fu11 / F_SCALE	Endwert Stromausgang	Zahleneingabe: x.xxx E ± x
Fu12 / t_ConSt	Zeitkonstante	Zahleneingabe: xx.x (in Schritten von 0,5 Sekunden)
Fu13 / I_rAnGE	Strombereich	0-20 (mA); 4-20 (mA)
Funktionsgruppe "Gr20 / Puls_out"		
Fu21 / P_FActoR	Impulswertigkeit	Zahleneingabe: x.xxx E ± x
Funktionsgruppe "Gr30 / StAt_out"		
Fu31 / StAt_Fct	Funktion Statusausgang *	Error = System-/Prozeßfehler Flow_dir = Durchflußrichtung melden
Funktionsgruppe "Gr40 / InPut"		
Fu41 / InP_Fct	Funktion Hilfeingang *	SupPRESS = Meßwertunterdrückung rES_tOt = Totalisator auf "0" zurücksetzen
Funktionsgruppe "Gr50 / dISPLAY"		
Fu51 / rES_tOt	Totalisator zurücksetzen	CAnCEL rES_yES = Totalisator auf "0" zurücksetzen
Fu52 / dISP_oPt	Anzeigemodus	rAtE = Anzeige Durchfluß; tOtAL = Anzeige Totalisator; ALtErnAt = Wechselanzeige Durchfluß/Totalisator tESt = Anzeigetestfunktion
Fu53 / dISP_dR	Anzeigedämpfung	Zahleneingabe: xx.x (in Schritten von 0,5 Sekunden)
Fu54 / tOt_oFL	Totalisator-Überläufe	Anzeige der Anzahl Überläufe
Funktionsgruppe "Gr60 / ProCESS"		
Fu61 / LFC	Schleimengen- unterdrückung *	LFC_oFF = ausgeschaltet LFC_on = eingeschaltet
Fu62 / EPD	Meßstoffüberwachung (MSÜ), Leerrohrdetektion	EPD_oFF = ausgeschaltet; EPD_on = eingeschaltet; EPD_Rd_E = Leerrohrabgleich EPD_Rd_F = Vollrohrabgleich
Fu63 / ECC	Elektrodenreinigung (ECC) *, optional	ECC_oFF = ausgeschaltet ECC_on = eingeschaltet
rEturN	E → Rücksprung zur Funktionsgruppe	

* Konfigurationen und Auswahlmöglichkeiten im **Eichbetrieb** → s. Seite 33

Registrierte Warenzeichen

KALREZ[®], VITON[®] und TEFLON[®]

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

TRI-CLAMP[®], HASTELLOY[®]

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

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Meßsystem Promag 31 besitzt die PTB-Zulassung für den eichpflichtigen Verkehr mit Kaltwasser (Abwasser) und darf nur für die Durchflußmessung von Frischwasser mit einer Mindestleitfähigkeit von $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ verwendet werden. Der Einsatz von Promag 31 F erfolgt ausschließlich mit eichfähiger Totalisatoranzeige. Das Meßsystem ist für Wassertemperaturen von 0...30 °C zugelassen und kann beispielsweise in der Trinkwasserversorgung eingesetzt werden:
 - Interne Überwachung von Rohrleitungsnetzen (Ortsnetz)
 - Abgabeverrechnung aus Hauptleitungen (Übergabestationen)
 - Überwachung der geförderten Grundwassermenge aus Brunnenstuben (Hochbehälterzulauf inkl. Pumpenstationen)
 - Nachweis für die ins Versorgungsnetz eingespiesene Wassermenge (Hochbehälterauslauf)
 - Überwachung von Entnahme und Einspeisung verschiedener Wasserwerke, beispielsweise in eine übergeordnete Versorgungsleitung eines Wasserverbandes.
- Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht.
- Meßsystemen, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die 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 und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte".

Wenn sie unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, können jedoch Gefahren von ihnen 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 Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienungspersonal

- Ein geeichtes Promag 31-Meßsystem ist durch entsprechende Plombierungen am Meßumformer oder Meßaufnehmergehäuse gegen Manipulationen eichrelevanter Größen gesichert (s. Seite 35). Normalerweise dürfen diese Plombierungen nur durch den Eichbeamten aufgebrochen werden.
- 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.
- Bei speziellen Meßstoffen, inkl. Medien für die Reinigung, ist Endress+Hauser gerne behilflich, die Materialbeständigkeit meßstoffberührender Teile abzuklären.
- 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 Schweißarbeiten an der Rohrleitung darf die Erdung des Schweißgerätes nicht über das Promag-Meßgerät erfolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, daß das Meßsystem gemäß den elektrischen Anschlußplänen korrekt angeschlossen ist. Erden Sie das Meßsystem.
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften bezüglich Öffnen und Reparieren von elektrischen Geräten.



Warnung!

Stromschlaggefahr!

Beim Entfernen der Gehäusedeckel ist der Berührungsschutz aufgehoben.

Bei der Bedienung der Vor-Ort-Anzeige nach Absatz 5.1–5.3 liegen konstruktionsbedingt, unterhalb der 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!

1.4 Reparaturen, Gefahrenstoffe

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

- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine Notiz bei, mit der Beschreibung des Fehlers, der Anwendung sowie der chemisch-physikalischen Eigenschaften des Meßstoffes.
- Entfernen Sie alle anhaftenden Meßstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Meßstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Meßstoff 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.

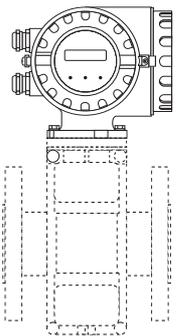
1.5 Technischer Fortschritt

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

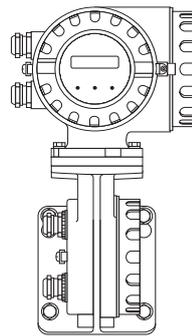
2 Geräte-Identifikation

Nachfolgend finden Sie einen Überblick des gesamten Promag 31-Meßsystems. Die auf den betreffenden Typenschildern aufgedruckten technische Daten enthalten folgende Angaben:

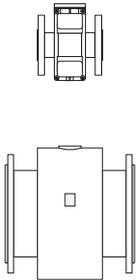
Meßumformer Promag 31 (Modell '99)



Kompakt-Ausführung



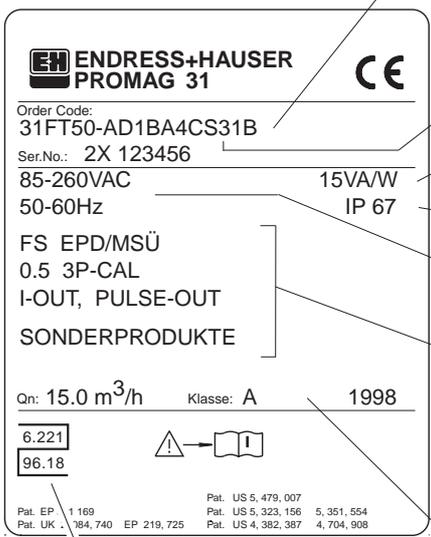
Getrennt-Ausführung



Meßaufnehmer
(s. nächste Seite)

Promag F
DN 15...300

Promag F
DN 350...2000



Bestell-Code / Seriennummer
Definition Code: siehe Angaben der Auftragsbestätigung

Identifikationsziffer ("3") für Promag 31 (Modell '99)

Leistungsaufnahme
15 VA / W

Schutzart (IP 67)

Hilfsenergie / Frequenz
85...260 V AC (50...60 Hz)

Zusatzangaben

- FS: Getrennt-Ausführung "FS"
- EPD/MSÜ: mit Meßstoffüberwachung
- 0.5: mit 0,5%-Meßgenauigkeit
- 3P-CAL: 3-Punkte-Kalibrierung
- I-OUT: mit Stromausgang
- PULSE-OUT: mit Impulsausgang
- Zusatzangaben bei Sonderprodukten

Angaben für den Eichbetrieb

- Nenndurchfluß (Qn) = 15,0 m³/h
- Metrologische Klasse A
- Baujahr 1998

Zulassungszeichen
für geeichte Geräte

ba041y03

Abb. 1
Meßumformer Promag 31
Typenschildangaben (Beispiel)

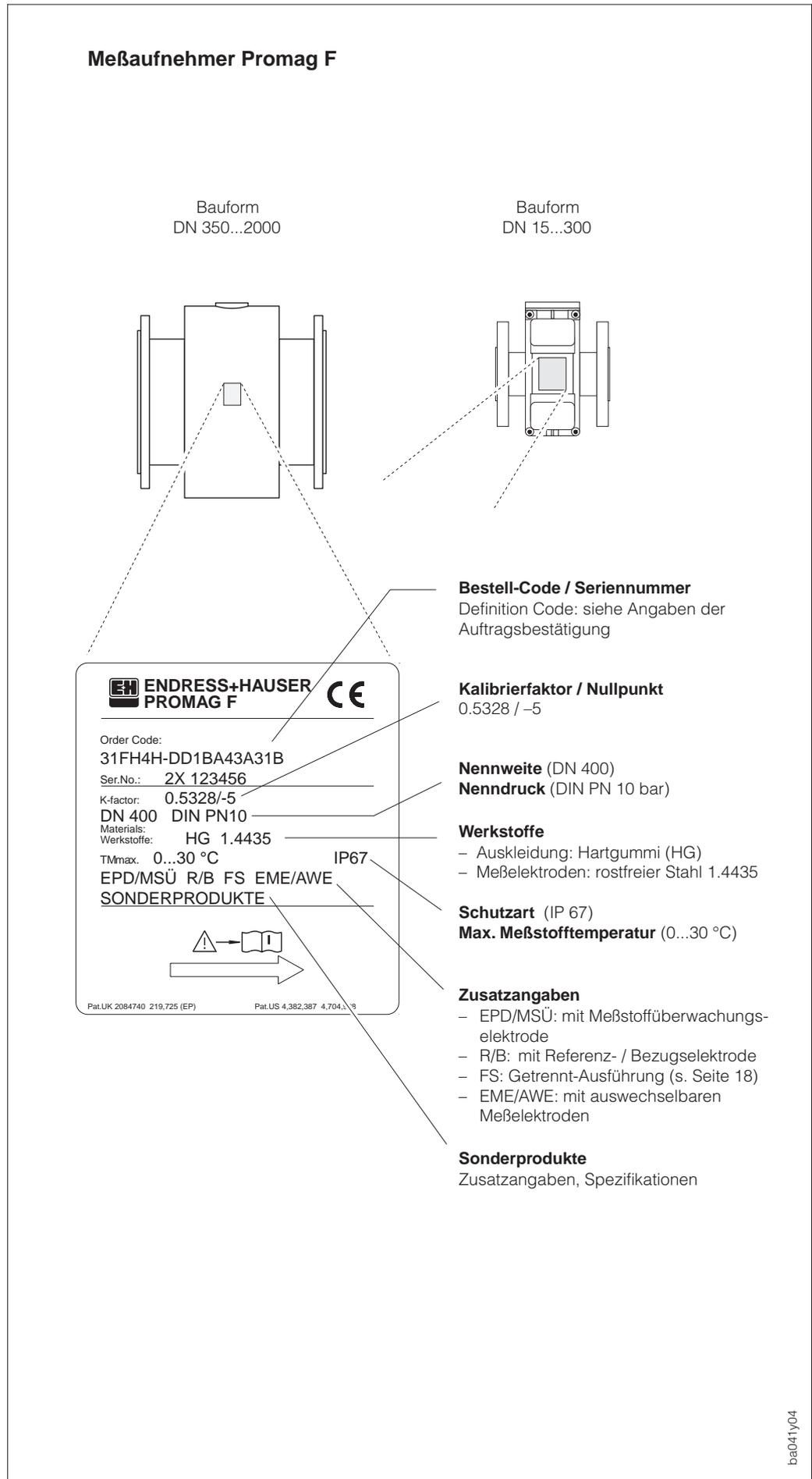


Abb. 2
Meßaufnehmer Promag F
Typenschildangaben (Beispiel)

ba041y04

3 Montage und Installation

Warnung!

- Die in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise sind konsequent zu beachten, um einen sicheren Meßbetrieb zu gewährleisten.
- Bei Geräten mit Ex-Zulassung können sich die Einbauvorschriften sowie die technischen Daten von den hier aufgeführten Daten unterscheiden. In diesem Fall sind die in der speziellen Ex-Zusatzdokumentation aufgeführten Daten zu beachten. In jedem Fall gelten die im Ex-Zertifikat aufgeführten Werte.



3.1 Transporthinweise (DN ≥ 350/14")

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

Transport zur Meßstelle

- Die Meßaufnehmer dürfen nicht am Anschlußgehäuse angehoben werden!
- Verwenden Sie für das Anheben und das Einsetzen des Meßaufnehmers in die Rohrleitung ausschließlich die am Flansch angebrachten Hebeösen (ab DN 350 bzw. 14")!

Achtung!

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

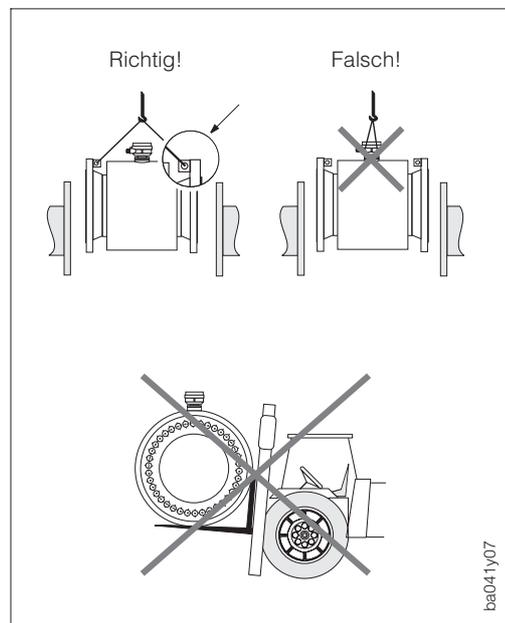


Abb. 3
Transportvorschriften für
große Nennweiten (DN ≥ 350)

Fundamente, Abstützungen

Der Meßaufnehmer ist auf ein ausreichend tragfähiges Fundament zu stellen.

Achtung!

Stützen Sie den Meßaufnehmer nicht am Mantelblech ab!
Das Blech wird eingedrückt und die im Innern liegenden Magnetspulen beschädigt.

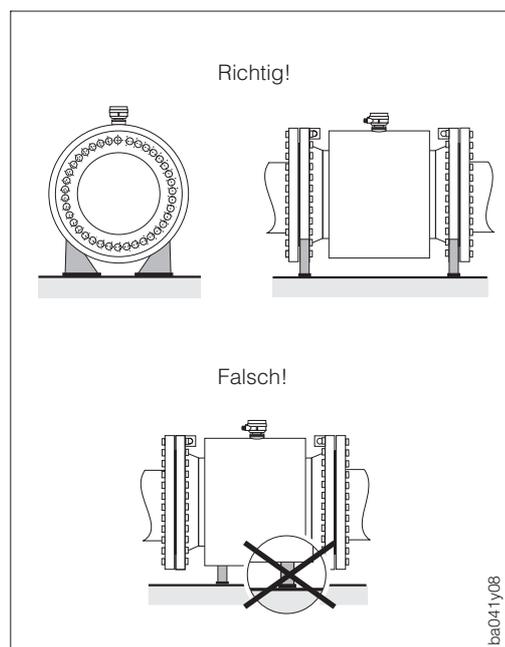


Abb. 4
Korrektes Abstützen großer
Nennweiten (DN ≥ 350)

3.2 Einbauort

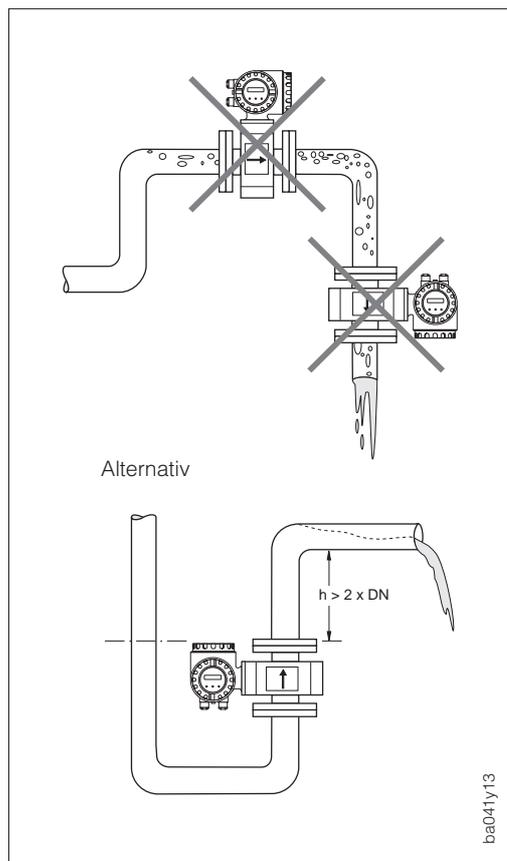


Abb. 5
Einbauort

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

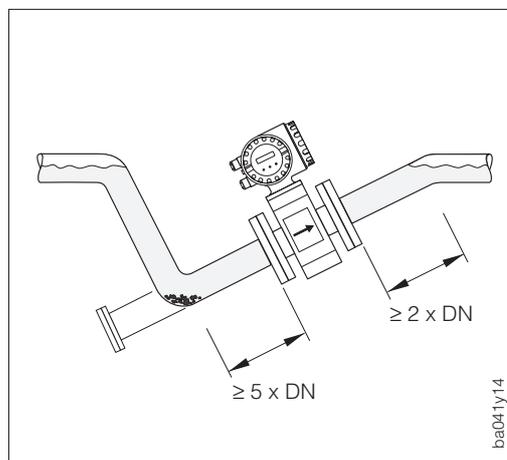
- Installation am höchsten Punkt (Gefahr von Luftansammlungen!).
- Installation unmittelbar vor freiem Rohraustritt in einer Falleitung.

Der alternative Installationsvorschlag ermöglicht dennoch eine korrekte Messung.



Hinweis!

Abb. 6
Einbau bei unvollständig gefüllter Rohrleitung



Unvollständig gefüllte Rohrleitung

Bei Rohrleitungen mit Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen. Die Meßstoffüberwachung (s. Seite 48) bietet zusätzliche Sicherheit, um leere oder teilgefüllte Rohrleitungen zu erkennen.

Hinweis!
Gefahr von Feststoffansammlungen!
Montieren Sie den Meßaufnehmer nicht an der tiefsten Stelle des Dükers.
Empfehlenswert ist der Einbau einer Reinigungsclappe.

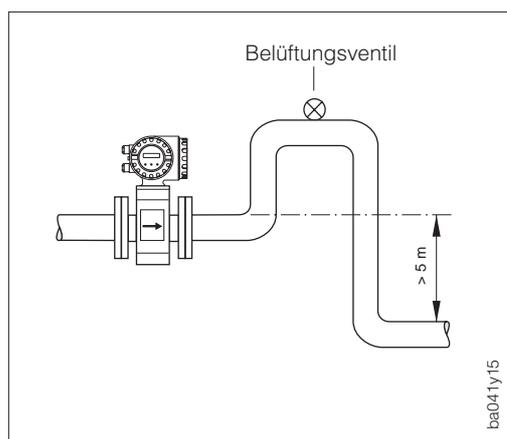


Abb. 7
Installation bei Falleitungen

Falleitung

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

Einbau von Pumpen

Meßaufnehmer nicht auf der ansaugenden Seite von Pumpen einbauen. Dadurch wird die Gefahr eines Unterdrucks vermieden und somit mögliche Schäden an der Meßrohrauskleidung. Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Meßrohrauskleidung finden Sie auf Seite 70.

Beim Einsatz von Kolben-, Kolbenmembran- oder Schlauchpumpen sind Pulsationsdämpfer einzusetzen.

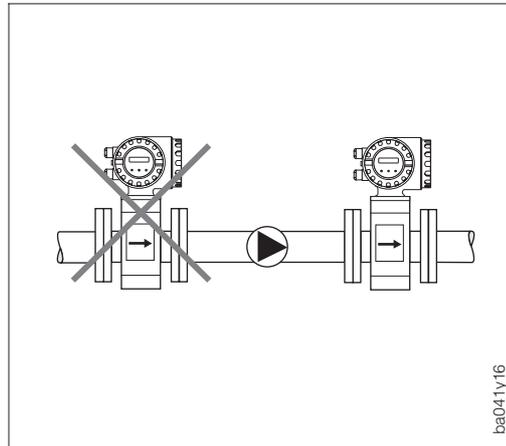


Abb. 8
Einbauort (bei Pumpen)

Vibrationen

Bei sehr starken Vibrationen ist die Rohrleitung vor und nach dem Meßaufnehmer zu fixieren. Angaben über die Stoß- und Schwingungsfestigkeit finden Sie auf Seite 63.

Achtung!

Bei zu starken Vibrationen ist eine getrennte Montage von Meßaufnehmer und Meßumformer notwendig (s. Seiten 18, 63).

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

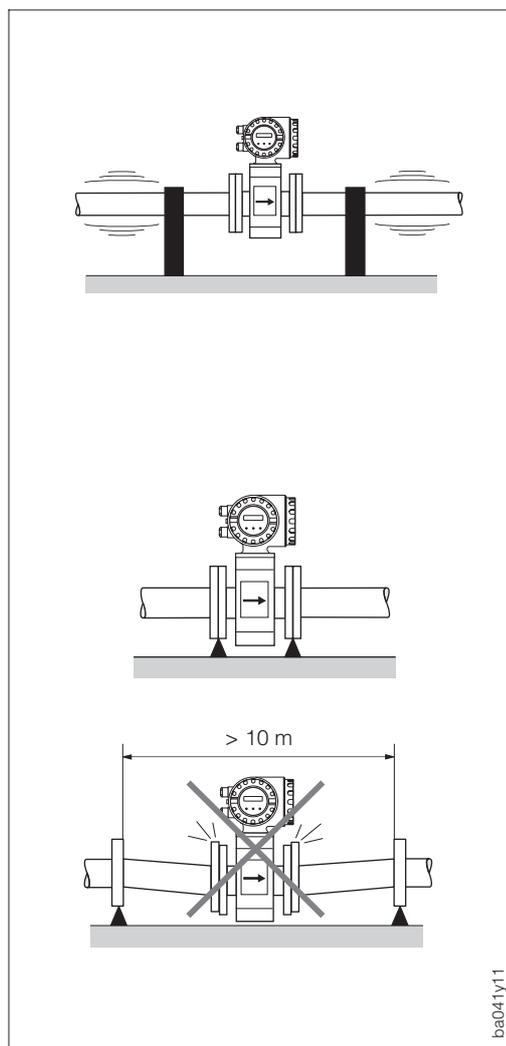


Abb. 9
Maßnahmen zur Vermeidung von Vibrationen

3.3 Einbaulage

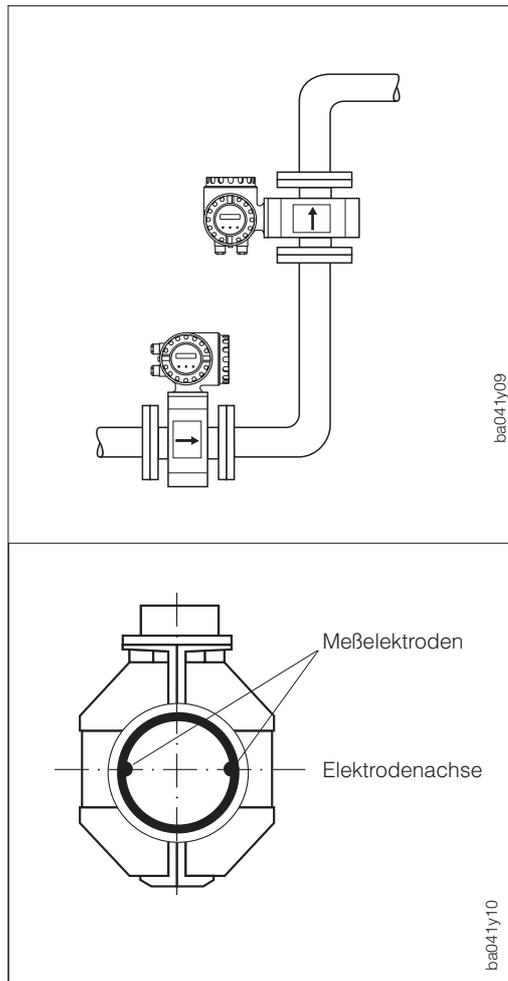


Abb. 10
Einbaulage
(horizontal, vertikal)

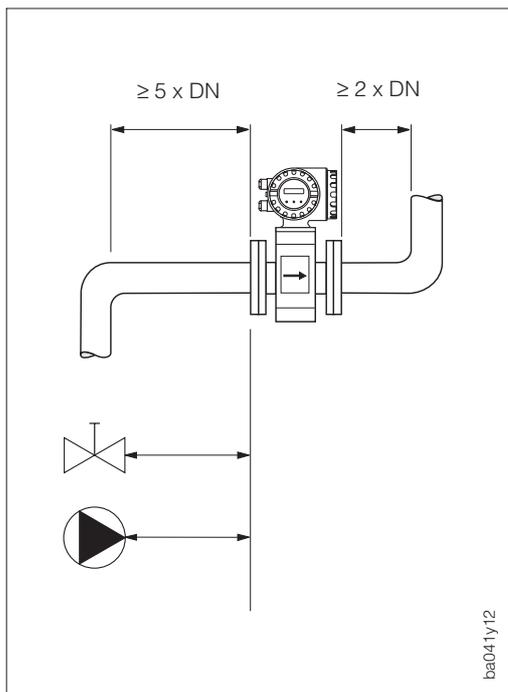


Abb. 11
Ein- und Auslaufstrecken

Vertikale Einbaulage:

Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben. Bei stehendem Meßstoff sinken mitgeführte Feststoffe nach unten und Fettanteile steigen aus dem Bereich der Meßelektroden. Optimale Einbaulage in leerlaufenden Rohrsystemen und beim Einsatz der Meßstoffüberwachung (s. Seite 48).

Horizontale Einbaulage:

Die Elektrodenachse muß waagrecht liegen. Eine kurzzeitige Isolierung der Elektroden infolge mitgeführter Luftblasen wird dadurch vermieden.

Ein- und Auslaufstrecken

Der Meßaufnehmer ist nach Möglichkeit vor Armaturen, wie Ventile, T-Stücke, Krümmer usw., zu montieren.

Einlaufstrecke: $\geq 5 \times DN$

Auslaufstrecke: $\geq 2 \times DN$

Zur Einhaltung der Meßgenauigkeitsspezifikation sind die Ein- und Auslaufstrecken unbedingt zu beachten.

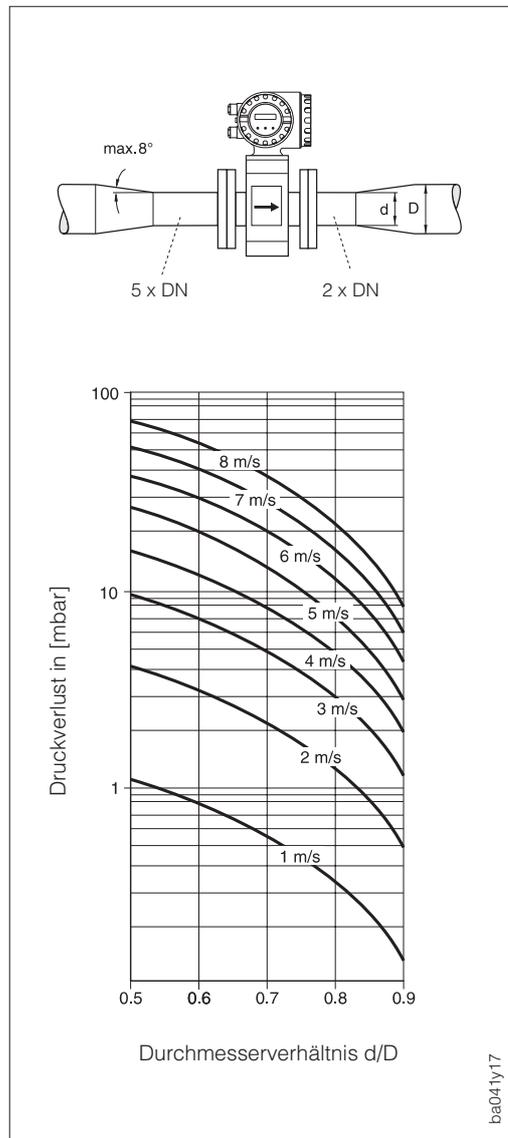
3.4 Nennweite und Durchflußmenge

Der Rohrlitungsdurchmesser bestimmt in der Regel die Meßaufnehmer-Nennweite. Idealerweise ist die Anlage so auszulegen, daß unter "durchschnittlichen" Betriebsbedingungen die optimale Fließgeschwindigkeit von 2...3 m/s eingehalten wird.

Eine notwendige Erhöhung der Durchflußgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Meßaufnehmer-Nennweite (s. folgendes Kapitel).

Nenndurchfluß Q_n in [m ³ /h]						
Nennweite DN [mm]	Metrologische Klasse A			Metrologische Klasse B		
	Q _n (min)		Q _n (max)	Q _n (min)		Q _n (max)
15	0,8	Q _{min} : Q _n = 1 : 25	3,0	1,6	Q _{min} : Q _n = 1 : 50	3,0
25	2,2		8,8	4,4		8,8
32	3,6		14,0	7,2		14,0
40	5,6		22,6	11,3		22,6
50	9,0		35,0	15,0 *		35,0
65	15,0		60,0	20,0		60,0
80	15,0 *	Q _{min} : Q _n = 1 : 12,5	90,0	30,0	Q _{min} : Q _n = 1 : 33	90,0
100	18,0		140,0	46,0		140,0
125	28,0		220,0	73,0		220,0
150	40,0		320,0	105,0		320,0
200	70,0		550,0	190,0		550,0
250	110,0		880,0	290,0		880,0
300	160,0		1250	420,0		1250
350	215,0		1700	570,0		1700
400	280,0		2200	750,0		2200
500	440,0		3500	1170		3500
600	640,0	5000	1700	5000		
700...2000	Die Nennweiten DN 700...2000 sind ebenfalls zugelassen. Meßstellen mit diesen Nennweiten sind normalerweise nicht mehr eichpflichtig ($Q_{max} = 2 \times Q_n > 2000 \text{ m}^3/\text{h}$).					
* Grenzbereich $Q \geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ Q _n (min): kleinstmöglicher Nenndurchfluß bezogen auf $Q_{(min)}$, $v = 0,05 \text{ m/s}$ Q _n (max): größtmöglicher Nenndurchfluß bezogen auf $Q_{(max)}$, $v = 5 \text{ m/s}$ Begriffsdefinitionen → s. Seite 37						

3.5 Anpassungsstücke



Hinweis!



Hinweis!

Abb. 12
Druckverlust durch
Anpassungsstücke

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

Hinweis!

Die Einlaufstrecke (5 x DN) und die Auslaufstrecke (2 x DN) müssen dieselbe Nennweite wie der Meßaufnehmer aufweisen!

Das nebenstehende Nomogramm dient zur Ermittlung des verursachten Druckabfalls durch Konfusoren und Diffusoren:

Vorgehensweise:

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

Hinweis!

Das Nomogramm gilt für Flüssigkeiten mit Viskositäten ähnlich Wasser.

ba041y17

3.6 Montage Promag F (Meßaufnehmer)

Der Meßaufnehmer wird zwischen die Flansche der Rohrleitung montiert (Abb. 13). Da die Meßrohrauskleidung über die Meßaufnehmerflansche gezogen ist, übernimmt sie gleichzeitig die Dichtungsfunktion.

Achtung!

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



Achtung!

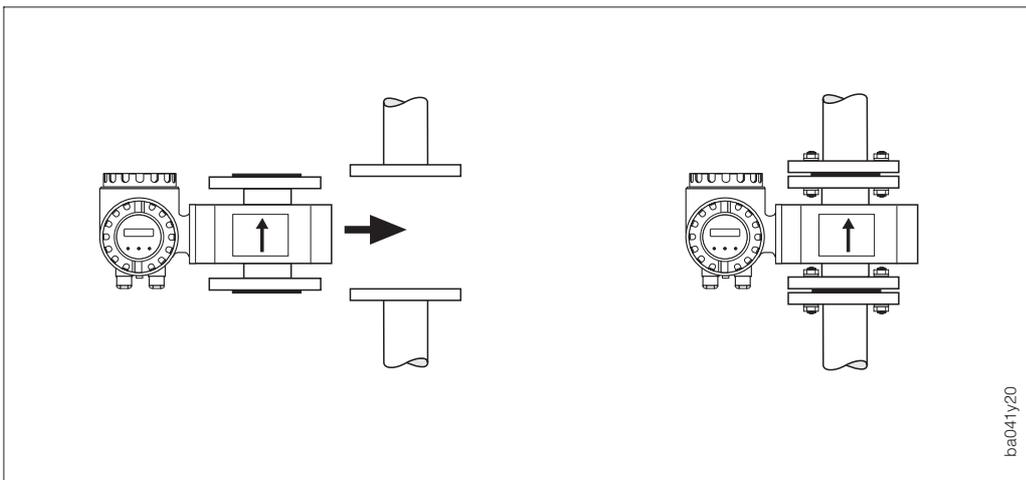


Abb. 13
Montage Promag 31 F

Dichtungen

- Falls die Meßrohrauskleidung aus Weichgummi oder Teflon (PTFE) besteht, kann auf die Flanschdichtung verzichtet werden.
- Bei Weichgummi-Auskleidung ist der Gegenflansch mit elektrisch nichtleitendem Dichtungsfett dünn einzustreichen.
- Verwenden Sie nur Dichtungen nach DIN 2690.
- Montierte Dichtungen dürfen nicht in den Rohrleitungsquerschnitt hineinragen.

Achtung!

Kurzschlußgefahr! Verwenden Sie keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen wie z.B. Graphit! Auf der Innenseite des Meßrohres kann sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Meßsignal kurzschließen.



Achtung!

Schrauben-Anziehdrehmomente → siehe folgende Seite!

Einbaulängen und Abmessungen → siehe Seiten 59, 60

Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag F)

Die aufgeführten Anziehdrehmomente gelten für geschmierte Gewinde. Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche. Dies ist insbesondere bei Weichgummi-Auskleidung zu beachten.



Hinweis!

Hinweis!

Die angegebenen Anziehdrehmomente gelten nur für Rohrleitungen, die frei von Zugspannungen sind.

Nennweite		Druckstufen				Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]			
[mm]	[inch]	DIN [bar]	ANSI [lbs]	AWWA	JIS		Hartgummi	Weichgummi (EPDM)	PTFE (Teflon)	
15	1/2"	PN 40	Class 150	-	20K	4 x M 12	-	-	15	
25	1"					20K	4 x M 12	25	5	33
32	-					20K	4 x M 12	40	8	53
40	1 1/2"					20K	4 x M 16	50	11	67
50	2"					10K	4 x M 16	64	15	84
65	-	PN 16	Class 150	-	10K	4 x M 16	87	22	114	
80	3"					10K	8 x M 16	53	14	70
100	4"					10K	8 x M 16	65	22	85
125	-					10K	8 x M 16	80	30	103
150	6"					10K	8 x M 20	110	48	140
200	8"	PN 10	Class 150	-	10K	8 x M 20	108	53	137	
250	10"					10K	12 x M 20	104	29	139
300	12"					10K	12 x M 20	119	39	159
350	14"	PN 10/16	Class 150	-		16 x M 20	141/193	39/79	188/258	
400	16"					16 x M 24	191/245	59/111	255/326	
500	20"					20 x M 24	197/347	70/152	262/463	
600	24"					20 x M 27	261/529	107/236	348/706	
700	28"	PN 10/16	-	Class D		24 x M 27	312/355	122/235	-	
800	30"					24 x M 30	417/471	173/330	-	
900	32"					28 x M 30	399/451	183/349	-	
1000	36"					28 x M 33	513/644	245/470	-	
1200	48"	PN 6	-	Class D		32 x M 36	720	328	-	
1400	-					36 x M 39	840	432	-	
1600	-					40 x M 45	1217	592	-	
1800	72"					44 x M 45	1238	667	-	
2000	-					48 x M 45	1347	749	-	

3.7 Drehen von Meßumformergehäuse und Vor-Ort-Anzeige

Meßumformergehäuse und Anzeigefeld sind 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!

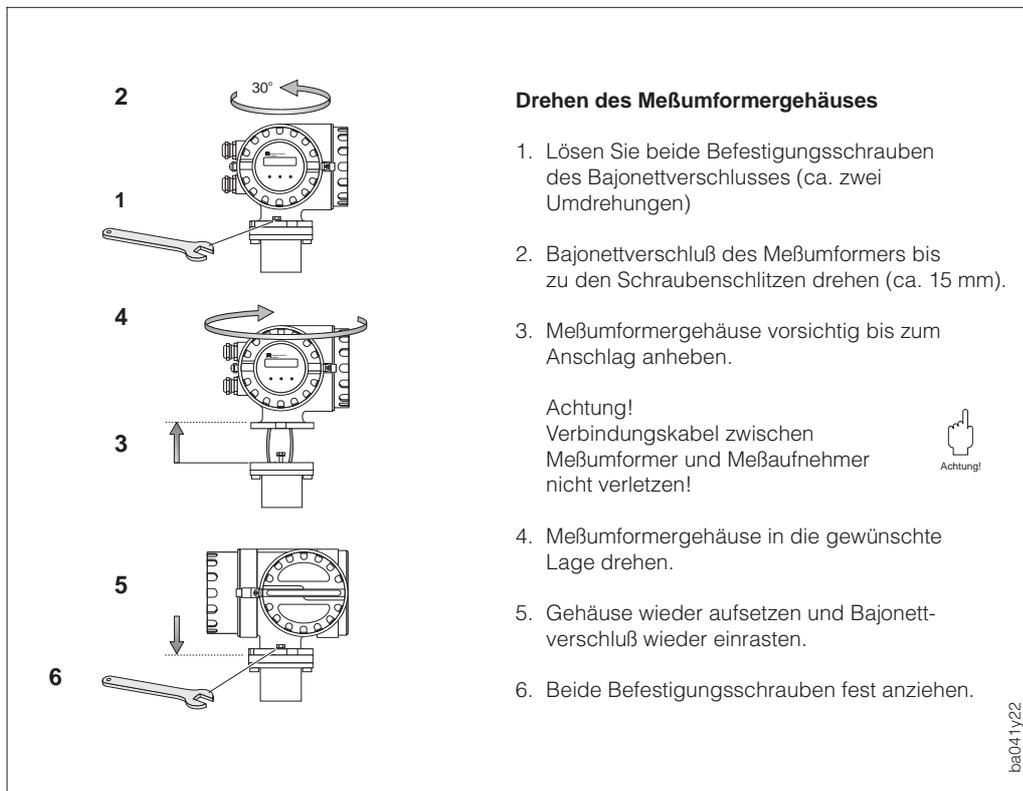


Abb. 14
Drehen des Meßumformergehäuses

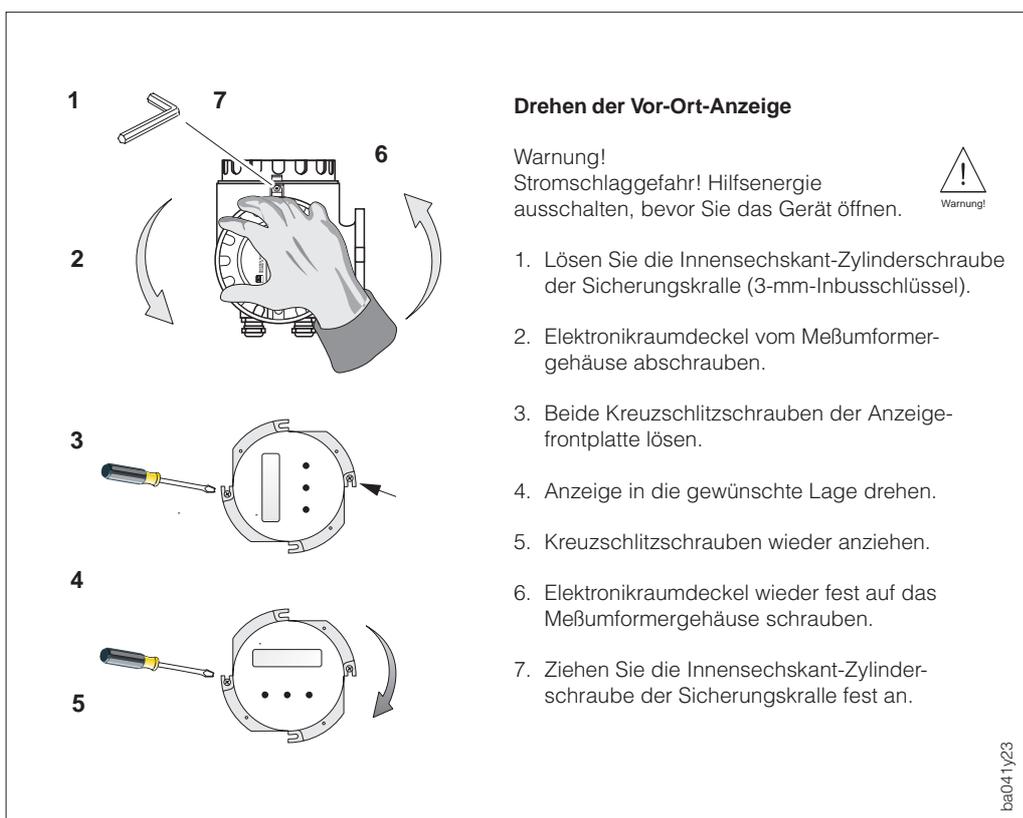


Abb. 15
Drehen der Vor-Ort-Anzeige

3.8 Montage des Meßumformers (Getrennt-Ausführung)

Die getrennte Montage des Meßumformers vom Meßaufnehmer ist notwendig bei:

- schlechter Zugänglichkeit,
- Platzmangel,
- extremen Meßstoff- / Umgebungstemperaturen (Temperaturbereiche: s. Seite 63 ff.),
- starker Vibration (> 2 g/2 h pro Tag; 10...100 Hz).

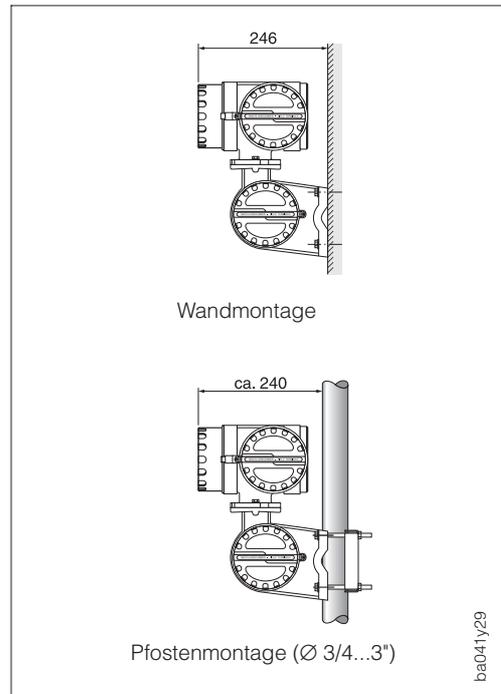


Abb. 16
Wand- und Pfostenmontage des Meßumformers

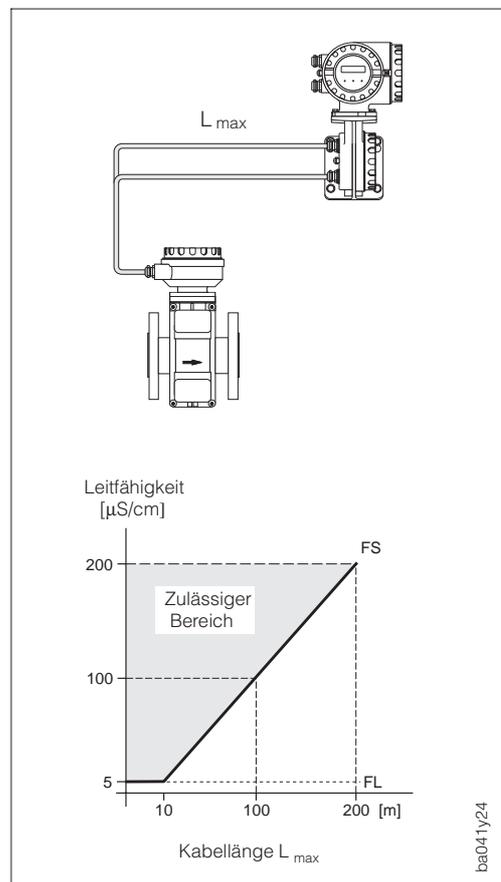


Abb. 17
Kabellänge in Abhängigkeit der Meßstoffleitfähigkeit bei der Getrennt-Ausführung

Wand- und Pfostenmontage

Bei der Getrennt-Ausführung wird der Meßumformer standardmäßig mit einer Wandhalterung ausgeliefert. Für die Pfostenmontage ist ein spezielles Montage-set lieferbar: Bestell-Nr. 50076905.

Verbindungskabel

Getrennt-Ausführungen werden in zwei verschiedenen Versionen ausgeliefert:

FS-Ausführung:

- Die zulässige Kabellänge L_{max} wird ab einer Entfernung > 10 Meter grundsätzlich von der Meßstoffleitfähigkeit bestimmt (s. Abb. 17).
- Die max. mögliche Kabellänge ist bei Geräten mit einer Meßstoffüberwachung (MSÜ) auf 10 Meter beschränkt. Die MSÜ ist nur bei der FS-Ausführung verfügbar.
- Wir empfehlen, FS-Kabel nur für Distanzen kleiner 20 Meter einzusetzen.

FL-Ausführung:

- Alle Meßstoffe mit einer Mindestleitfähigkeit von $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ (demineralisiertes Wasser $\geq 20 \mu\text{S/cm}$) können gemessen werden und zwar *unabhängig* von der Entfernung zwischen Meßumformer / Meßaufnehmer (s. Abb. 17).
- Die Meßstoffüberwachung (MSÜ) ist bei dieser Ausführung *nicht* verfügbar.
- Die max. Kabellänge ist auf 200 Meter begrenzt.

Beachten Sie zudem folgendes, um korrekte Meßresultate zu erhalten:

- Kabelführung fixieren oder in Panzerrohr verlegen. Bei kleiner Meßstoffleitfähigkeit verursachen Kabelbewegungen größere Kapazitätsänderungen und damit eine Verfälschung der Meßsignale.
- Kabel nicht in die Nähe von elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen.
- Potentialausgleich zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer sicherstellen.

4 Elektrischer Anschluß

Warnung!

Beachten Sie für den Anschluß von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlußbilder in den Ex-spezifischen Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung. Bei weiteren Fragen steht Ihnen Ihre E+H-Vertretung gerne zur Verfügung.



4.1 Schutzart

Die Geräte erfüllen alle Anforderungen gemäß IP 67. 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 (s. Seite 26).
- Kabeleinführung fest anziehen (s. Abb. 18).
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen. Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen (s. Abb. 18).
Bauen Sie das Meßgerät zudem immer so ein, daß die Kabeleinführungen nach unten orientiert sind und nicht nach oben.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.

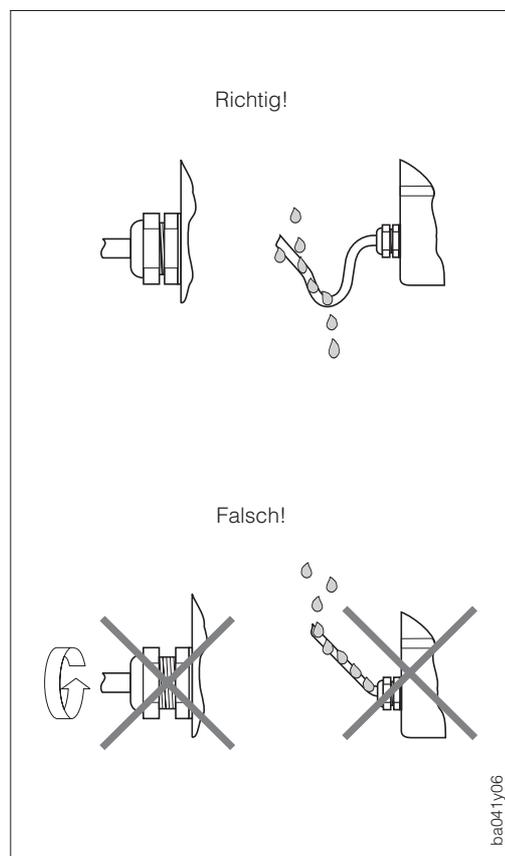


Abb. 18
Montagehinweise für Kabeleinführungen

Achtung!

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



Hinweis!

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



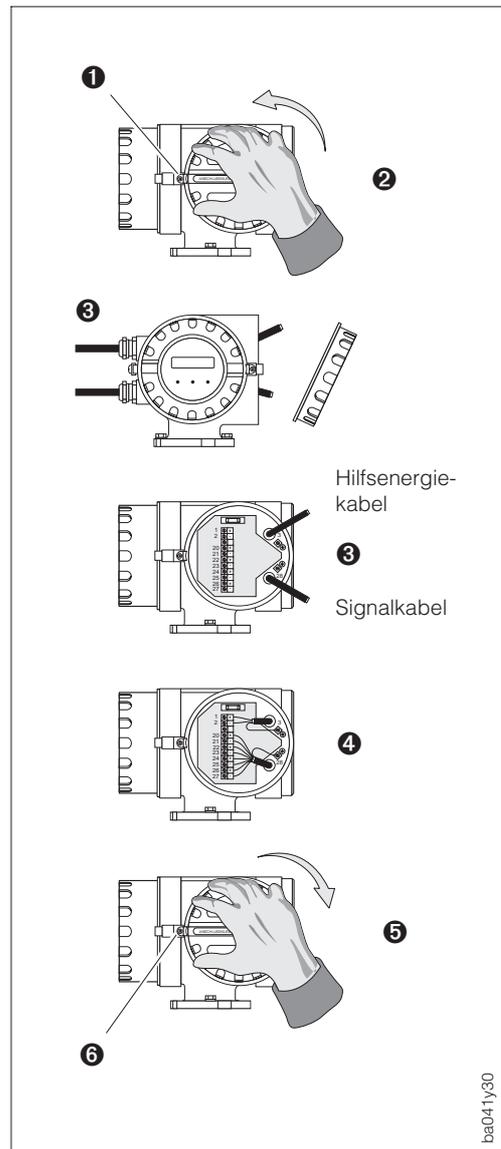
4.2 Anschluß des Meßumformers

Warnung!



Warnung!

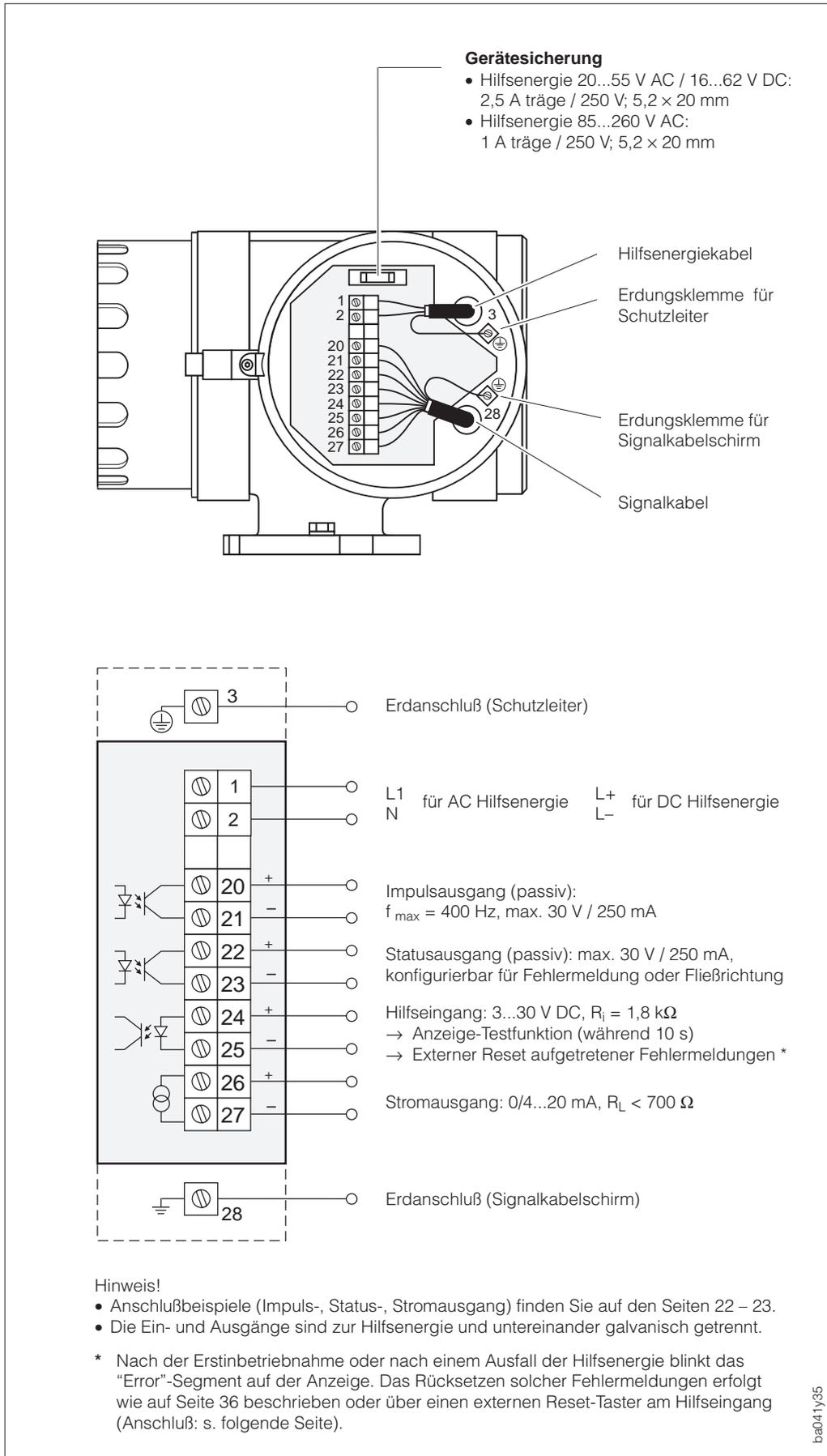
- Stromschlaggefahr! Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie das Meßgerät öffnen. Gerät nicht unter Netzspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zudem zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluß verbinden, bevor die Hilfsenergie angelegt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



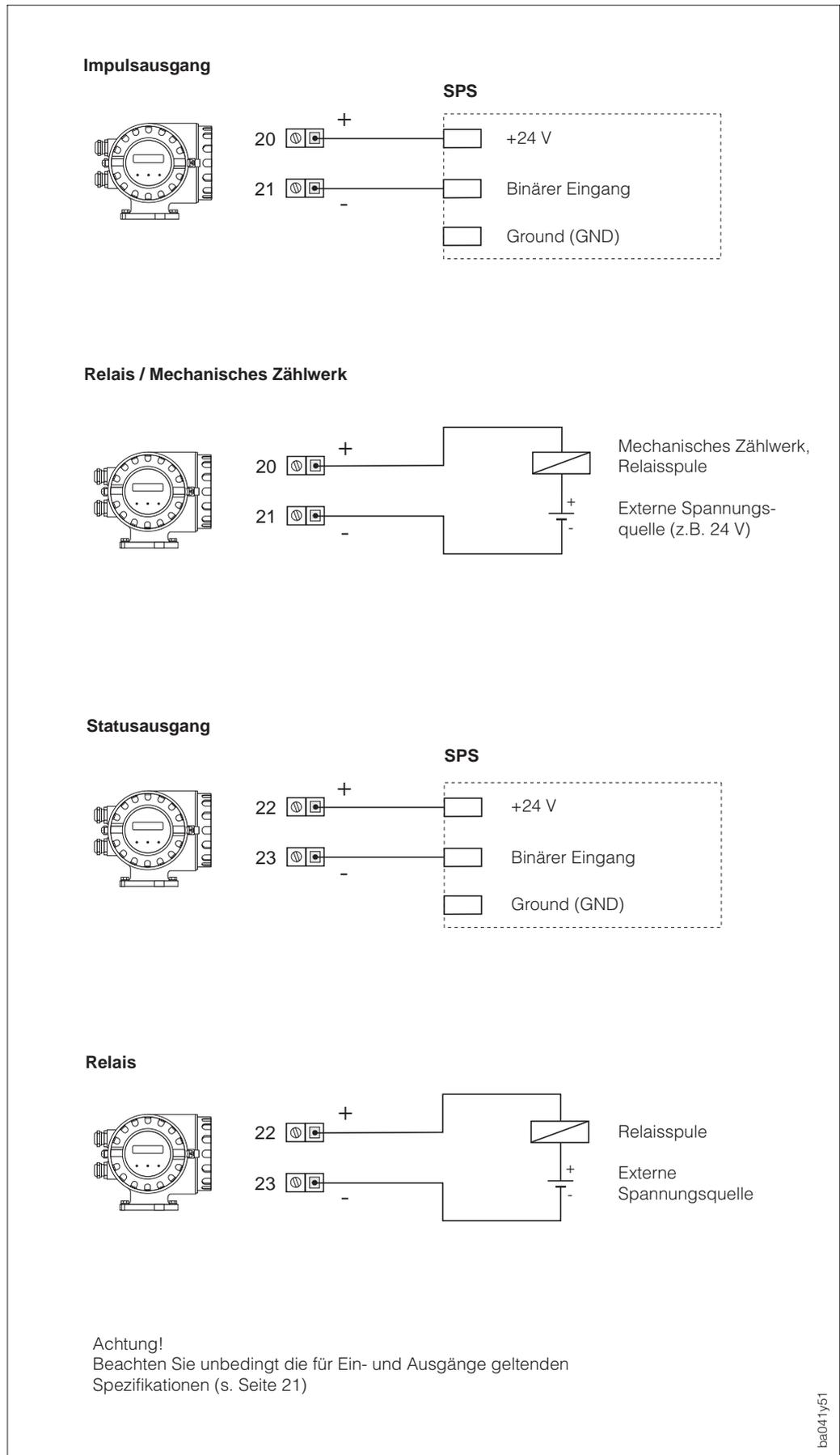
1. Innensechskant-Zylinderschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel).
2. Anschlussklemmenraumdeckel vom Meßumformergehäuse abschrauben.
3. Hilfsenergie- und Signalkabel durch die betreffenden Kabeleinführungen führen.
4. Verdrahtung gemäß elektrischem Anschlußplan vornehmen:
→ siehe Abb. 20
→ Anschlußbild (Schraubdeckel)
 - Versorgungsspannung wird an der Klemme 1 (L1 bzw. L+), Klemme 2 (N bzw. L-) und der Erdanschlußklemme (3) angeschlossen.
 - Feindrähtige Leitung: max. 4 mm²; mit einer Aderendhülse versehen.
 - Einadrige Leitung: max. 6 mm².
5. Anschlussklemmenraumdeckel wieder fest auf das Meßumformergehäuse schrauben.
6. Zylinderschraube der Sicherungskralle wieder gut anziehen.

Abb. 19
Anschluß des Meßumformers

Anschlußplan (Promag 31-Meßumformer)

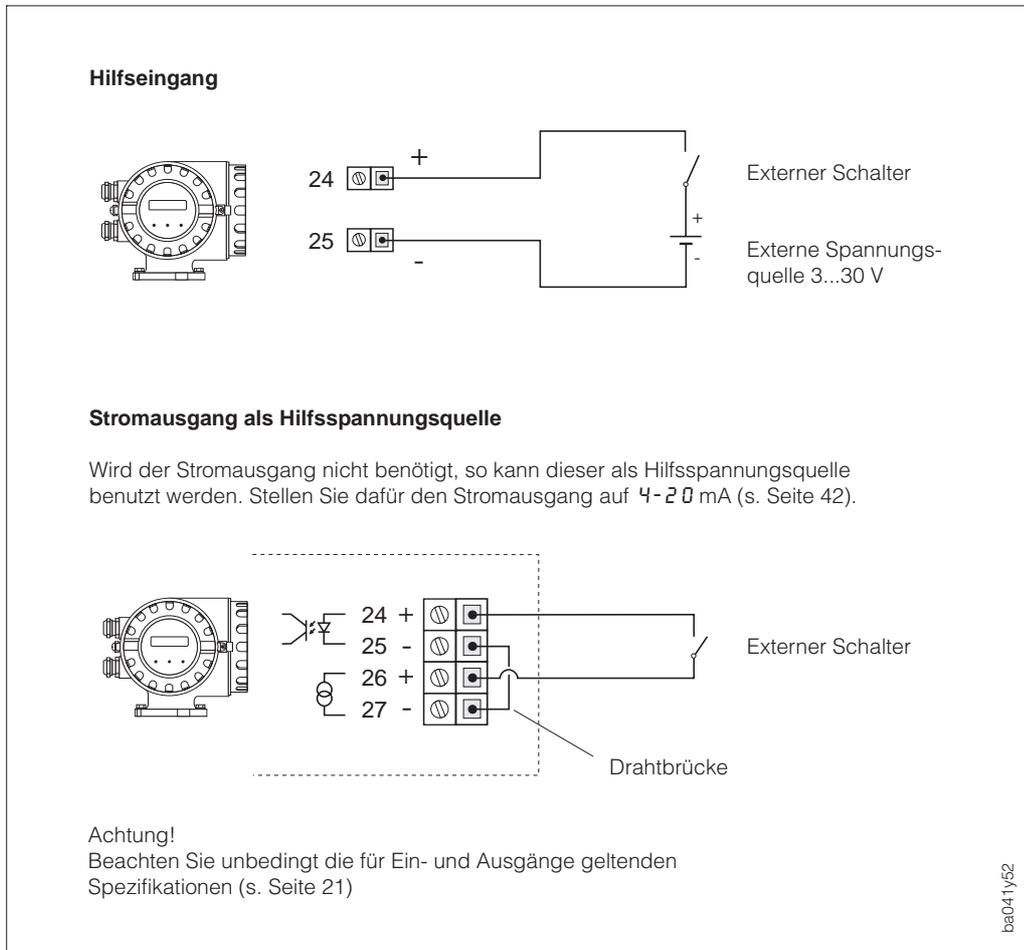


Anschlußbeispiele (Impuls-, Strom-, Statusausgang und Hilfseingang)



Achtung!

Abb. 21
Anschlußbeispiele (Promag 31)



Achtung!

Abb. 22
Anschlußbeispiele (Promag 31)

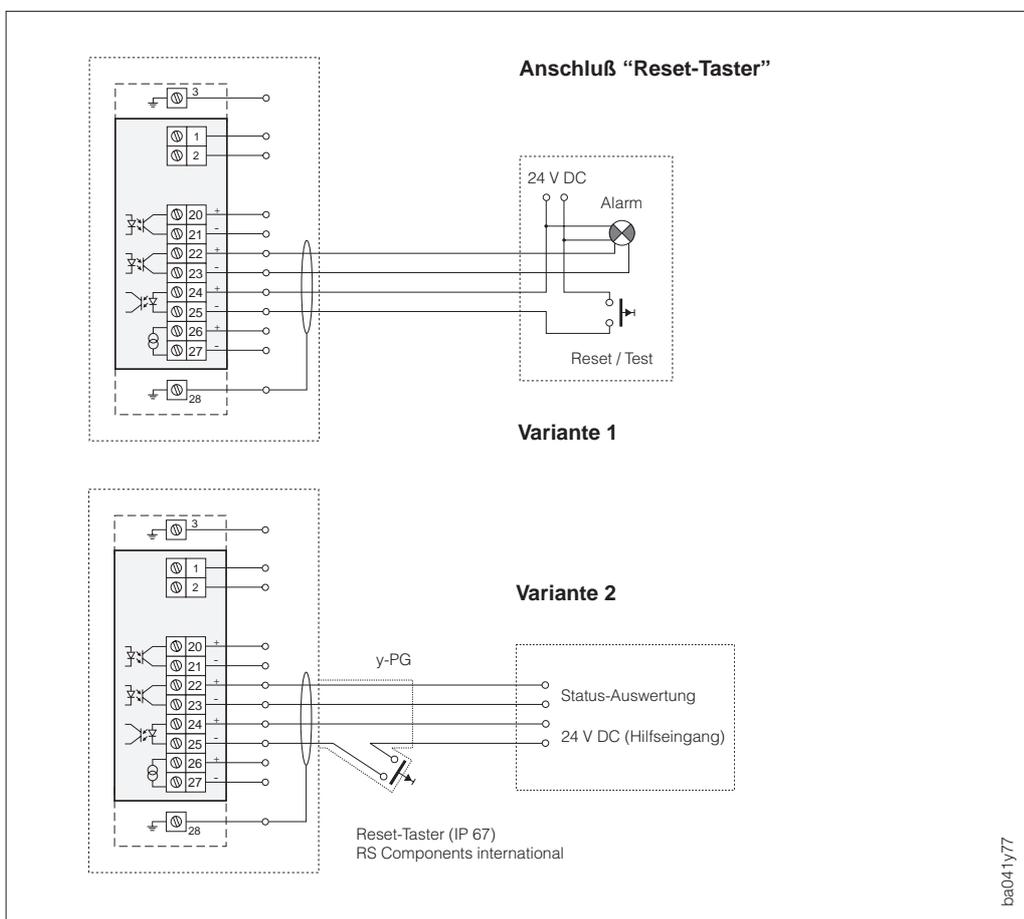


Abb. 23
Verdrahtungsvarianten für den Anschluß eines "Reset"-Tasters: (Mit diesem Taster können Störungsmeldung zurückgesetzt und der Anzeigetest ausgelöst werden.)

Variante 1:
Diese Variante ist zu wählen, falls sich die 24 V-Hilfsenergie in der Nähe der Anzeige befindet. Der Alarmgeber ist vom Kunden bereitzustellen. Der Taster kann über E+H-Meßtechnik bestellt werden.

Variante 2:
Diese Variante ist zu wählen, falls sich die 24 V-Hilfsenergie **nicht** in der Nähe der Anzeige befindet. Die zur Versorgung benötigte Kabeleinführung (y-PG) kann über E+H-Meßtechnik bestellt werden.

4.3 Anschluß Verbindungskabel für Getrennt-Ausführung



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

1. Sicherungskralle lösen und Deckel vom *Meßumformergehäuse* entfernen.
2. Sicherungskralle lösen und Deckel vom *Meßaufnehmer-Anschlußgehäuse* entfernen.
3. Führen Sie das Signal- und Spulenkabel durch die entsprechenden Kabeleinführungen der Anschlußgehäuse.



Achtung!
Zerstörungsgefahr der Spulenansteuerung! Spulenkabel deshalb nur anschließen oder lösen, nachdem die Versorgung für das Meßgerät abgeschaltet wurde.

4. Verdrahtung zwischen Meßaufnehmer / Meßumformer gemäß den elektrischen Anschlußplänen (s. Abb. 25) vornehmen.
5. Anschlußgehäusedeckel wieder gut festschrauben und Innensechskant-Zylinderschrauben der Sicherungskralen anziehen.

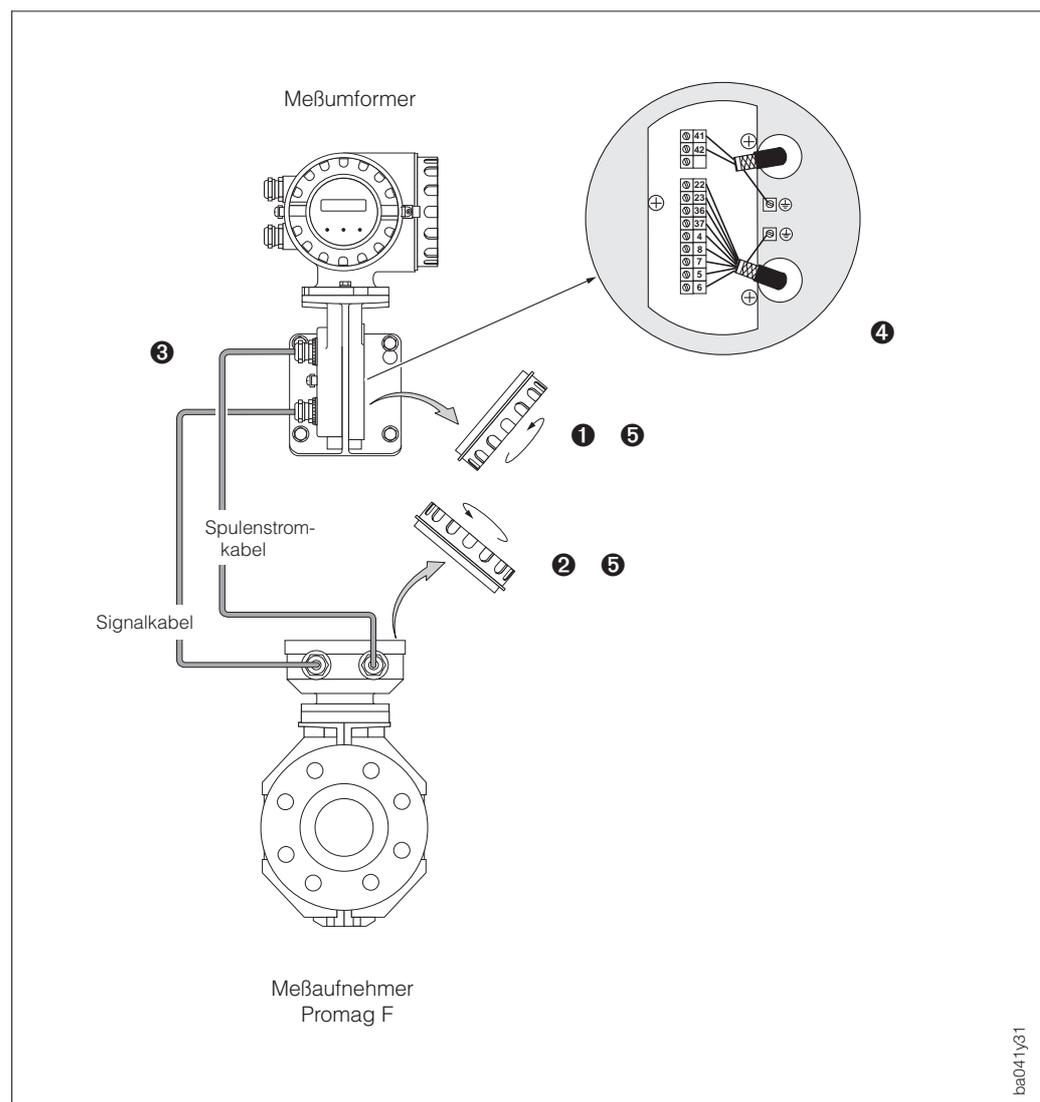


Abb. 24
Anschluß Verbindungskabel
Meßumformer / Meßaufnehmer

ba041y31

Anschlußpläne Getrennt-Ausführung (FS/FL)

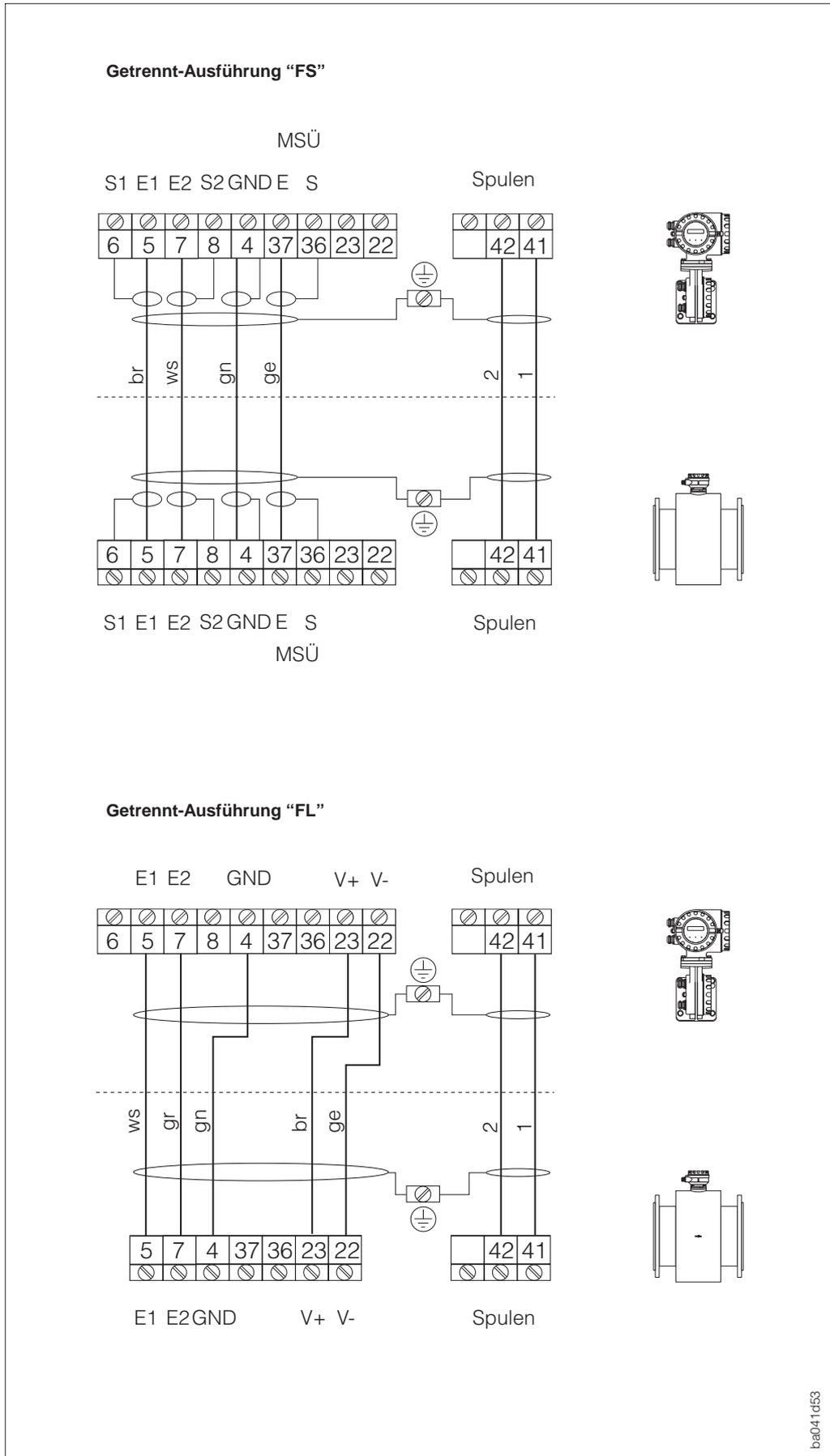


Abb. 25
Anschlußpläne der Getrennt-
Ausführung "FS" und "FL"

4.4 Kabelspezifikationen

Getrennt-Ausführung "FS"

Spulenkabel: 2 x 0,75 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm *
 Leiterwiderstand: ≤ 37 Ω/km
 Kapazität Ader/Ader, Schirm geerdet: ≤ 120 pF/m

Signalkabel: 3 x 0,38 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm* und einzeln abgeschirmten Adern.
 Bei Meßstoffüberwachung (MSÜ): 4 x 0,38 mm² PVC-Kabel
 Leiterwiderstand: ≤ 50 Ω/km
 Kapazität Ader/Schirm: ≤ 420 pF/m

Dauerbetriebstemperatur der Kabel: -20...+70 °C

* geflochtener Kupferschirm: Ø ~ 7 mm

Getrennt-Ausführung "FL"

Spulenkabel: 2 x 0,75 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm *
 Leiterwiderstand: ≤ 37 Ω/km
 Kapazität Ader/Ader, Schirm geerdet: ≤ 120 pF/m

Signalkabel: 5 x 0,5 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm *
 Leiterwiderstand: ≤ 37 Ω/km
 Kapazität Ader/Ader, Schirm geerdet: ≤ 120 pF/m

Dauerbetriebstemperatur der Kabel: -20...+70 °C

* geflochtener Kupferschirm (Spulenkabel Ø ~ 7 mm; Signalkabel Ø ~ 9 mm)

Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung

Die Promag 31-Meßeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010 und die Störfestigkeitsanforderungen (EMV) gemäß EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 bei entsprechendem Einbau gemäß den NAMUR-Empfehlungen.



Hinweis!

Hinweis!

Zur Einhaltung der Konformitätserklärung sollten bei der Getrennt-Ausführung die Signal- und Spulenkabel geschirmt und beidseitig geerdet werden.

4.5 Potentialausgleich

Meßaufnehmer und Meßstoff müssen auf demselben elektrischen Potential liegen, damit die Messung genau wird und keine galvanischen Korrosionsschäden an den Elektroden entstehen.

Im Normalfall sichert die im Meßaufnehmer eingebaute Bezugslektrode oder die metallische Rohrleitung den erforderlichen Potentialausgleich.

Ist die Bezugslektrode korrekt geerdet und fließt der Meßstoff durch metallische, nicht ausgekleidete und geerdete Rohrleitungen, so genügt es, die Erdklemme des Promag 31-Meßumformergehäuses an den Potentialausgleich anzuschließen, um Korrosionsschäden zu vermeiden. Bei der Getrennt-Ausführung erfolgt dieser Anschluß über die Erdklemme des Meßumformer-Anschlußgehäuses.

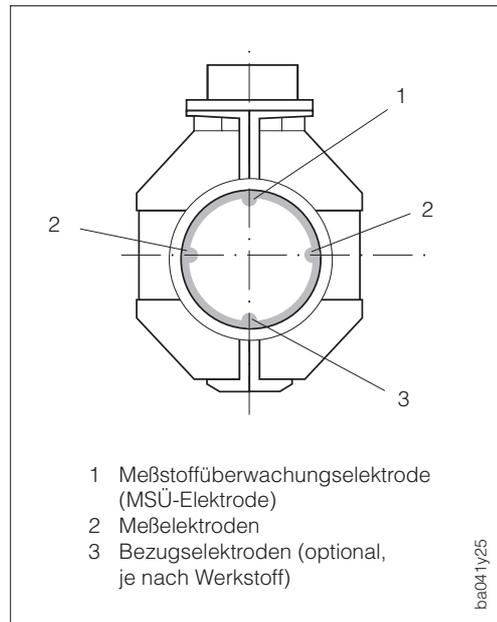


Abb. 26
Lage der verschiedenen Elektroden im Meßrohr

Achtung!

Zerstörungsgefahr des Meßgerätes! Falls eine einwandfreie Erdung des Meßstoffes nicht gewährleistet werden kann, sind in jedem Fall Erdscheiben einzusetzen.



Nachfolgend wird der Potentialausgleich für einige Spezialfälle beschrieben:

Ausgekleidete Rohrleitungen mit Kathodenschutz

Wenn der Meßstoff aus betrieblichen Gründen nicht geerdet werden kann, muß das Meßgerät potentialfrei eingebaut werden (Abb. 27). Achten Sie bei der Installation darauf, daß die Teilstücke der Rohrleitung elektrisch miteinander verbunden sind (Kupferdraht, 6 mm²).

Beachten Sie zudem die nationalen Vorschriften für die potentialfreie Installation (z.B. VDE 0100). Vergewissern Sie sich, daß durch das verwendete Montagematerial keine leitende Verbindung zum Meßgerät entsteht und das Montagematerial dem verwendeten Schrauben-Anziedrehmoment bei der Montage standhält.

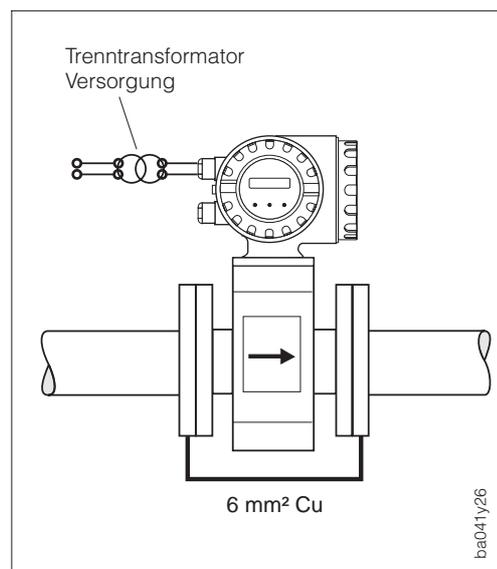


Abb. 27
Potentialausgleich bei ausgekleideten Rohrleitungen mit Kathodenschutz

Kunststoff- oder ausgekleidete Rohrleitung

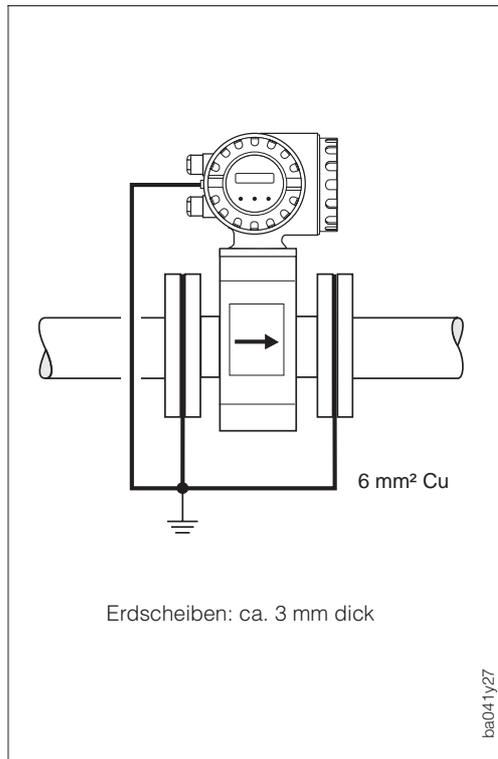


Abb. 28
Potentialausgleich bei Kunststoff- oder ausgekleideten Rohrleitungen



Achtung!

Achtung!

Gefahr elektrochemischer Korrosionsschäden!

- Achten Sie auf die Korrosionsbeständigkeit der Erdscheiben.
- Beachten Sie die elektrochemische Spannungsreihe, falls Erdscheiben und Meßelektroden aus unterschiedlichen Materialien bestehen!

Ausgleichsströme in metallischer, ungeerdeter Rohrleitung / Erdung in elektrisch stark gestörter Umgebung

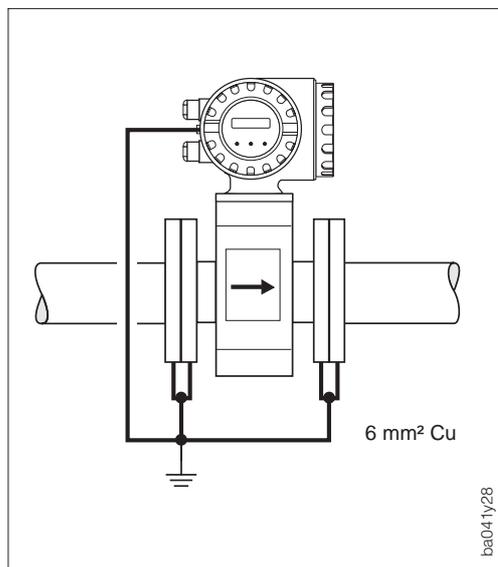


Abb. 29
Potentialausgleich bei:
– Ausgleichsströmen
– elektrisch stark gestörter Umgebung

Bei diesen nichtleitenden Rohrmaterialien ist die Verwendung von Erdscheiben *zwingend* erforderlich und zwar immer dann, wenn Ausgleichsströme durch den Meßstoff fließen und dadurch die Bezugselektrode innerhalb kurzer Zeit durch elektrochemische Korrosion zerstört werden kann.

Solche Bedingungen finden Sie insbesondere bei:

- Rohrleitungen mit elektrisch isolierenden Auskleidungsmaterialien und
- Rohrleitungen aus Fiberglas oder PVC, durch die hochkonzentrierte Säuren und Laugen fließen.

Der Meßstoff darf geerdet werden.

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

4.6 Inbetriebnahme

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

- Überprüfen Sie die elektrischen Anschlüsse und Klemmenbelegungen.
- Vergleichen Sie die Typenschildangaben mit der ortsüblichen Versorgungsspannung und Frequenz.
- Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Meßaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Durchflußrichtung in der Rohrleitung überein?

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

Nach dem Einschalten durchläuft die Meßeinrichtung interne Testfunktionen. Während dieses Vorgangs erscheint auf der Anzeige des Meßgerätes die folgende Sequenz von Meldungen:

P r o - 3 _ ' Promag 31 (Modell '99)

Danach erscheint der aktuell eingestellte Anzeigemodus (3 Möglichkeiten):

- **r R t E** Anzeige Durchflußwert (nicht zulässig für geeichte Geräte!)
- **t o t R L** Anzeige Totalisator
- **R L t E r n R t** Alternierende Anzeige von Durchfluß / Totalisator (Wechsel ca. alle 10 Sekunden)

Nach erfolgreichem Aufstarten wird der normale Meßbetrieb aufgenommen. Auf der Anzeige werden nun, je nach eingestelltem Anzeigemodus, Durchfluß- und/oder Totalisatorwert sowie die aktuelle Maßeinheit angezeigt ("HOME-Position").

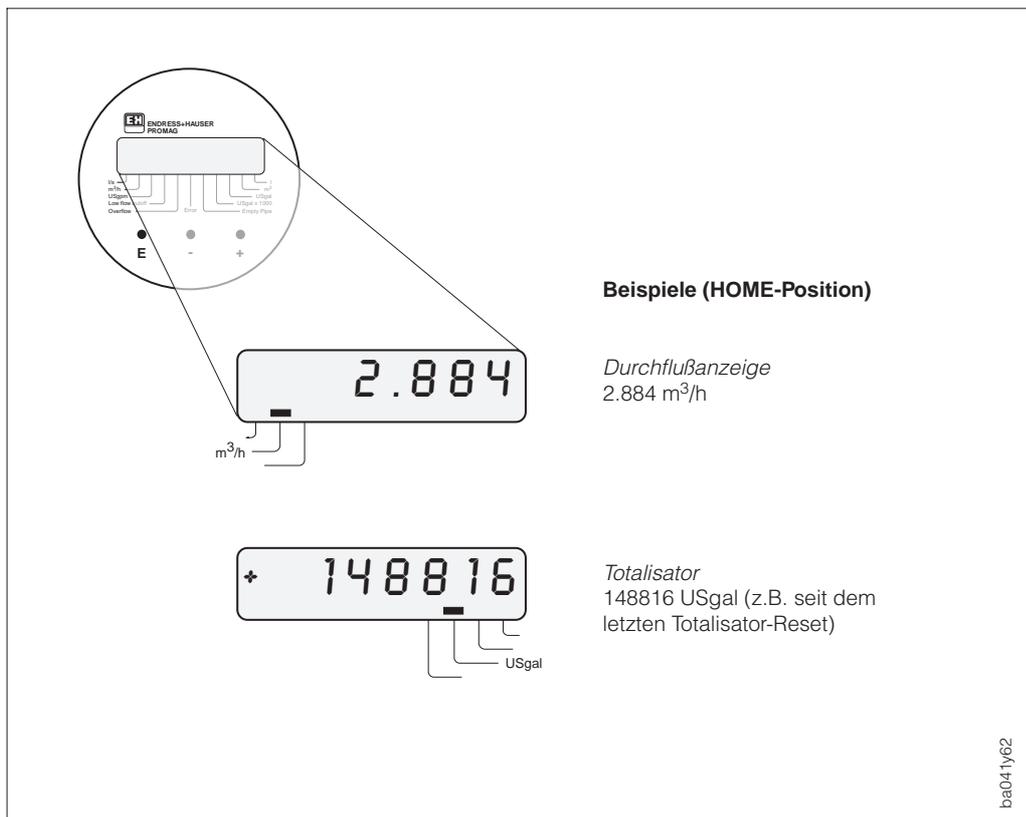


Abb. 30:
Anzeigebeispiele
(HOME-Position)

5 Anzeige und Bedienung

5.1 Anzeige- und Bedienelemente

Mit der Vor-Ort-Anzeige von Promag 31 können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Meßstelle ablesen und parametrieren.

Hinweis!

Plombierte Promag 31-Meßgeräte können im Eichbetrieb nicht mehr bedient werden.



Hinweis!

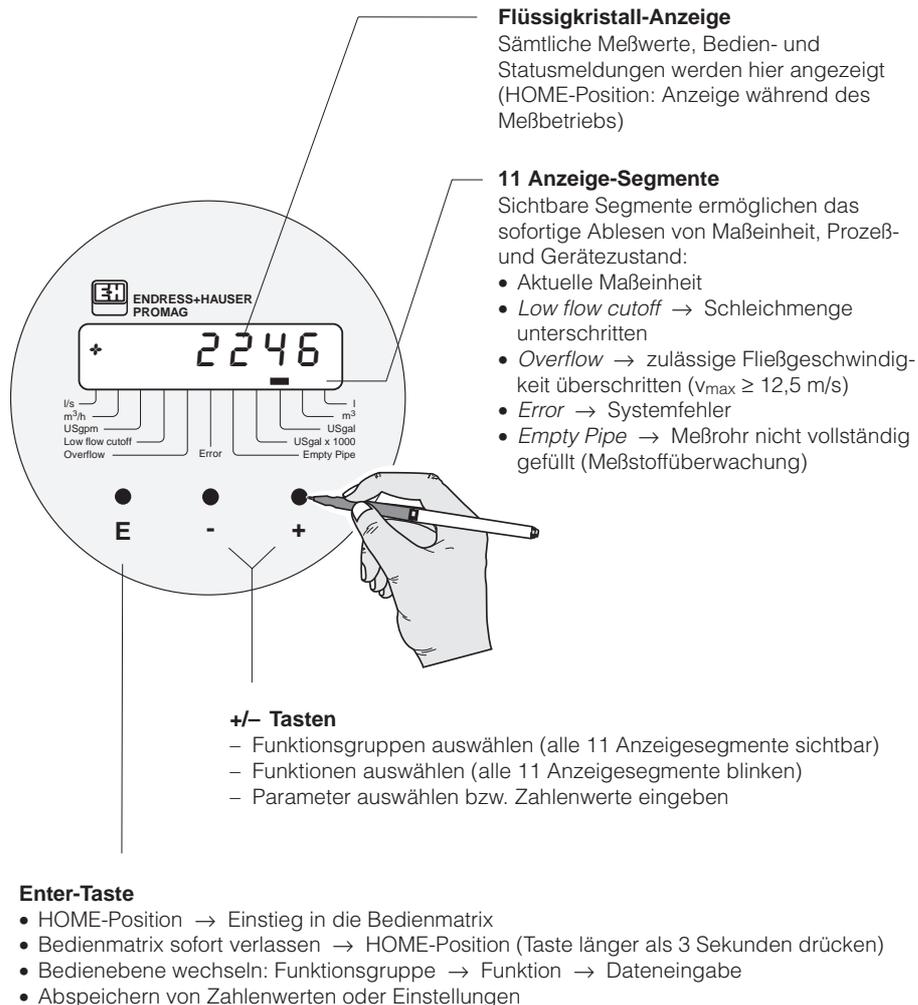


Warnung!

Warnung!

Stromschlaggefahr! Beim Entfernen der Gehäusedeckel ist der Berührungsschutz aufgehoben. Bei der Bedienung der Vor-Ort-Anzeige 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. Innensechskant-Zylinderschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel)
2. Elektronikraumdeckel abschrauben.
3. 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.
4. Elektronikraumdeckel nach erfolgter Einstellung wieder fest auf das Meßformergehäuse schrauben. Zylinderschraube der Sicherungskralle fest anziehen.



ba041y32

Abb. 31
Anzeige- und Bedienelemente

5.2 Bedienung (Bedienmatrix)

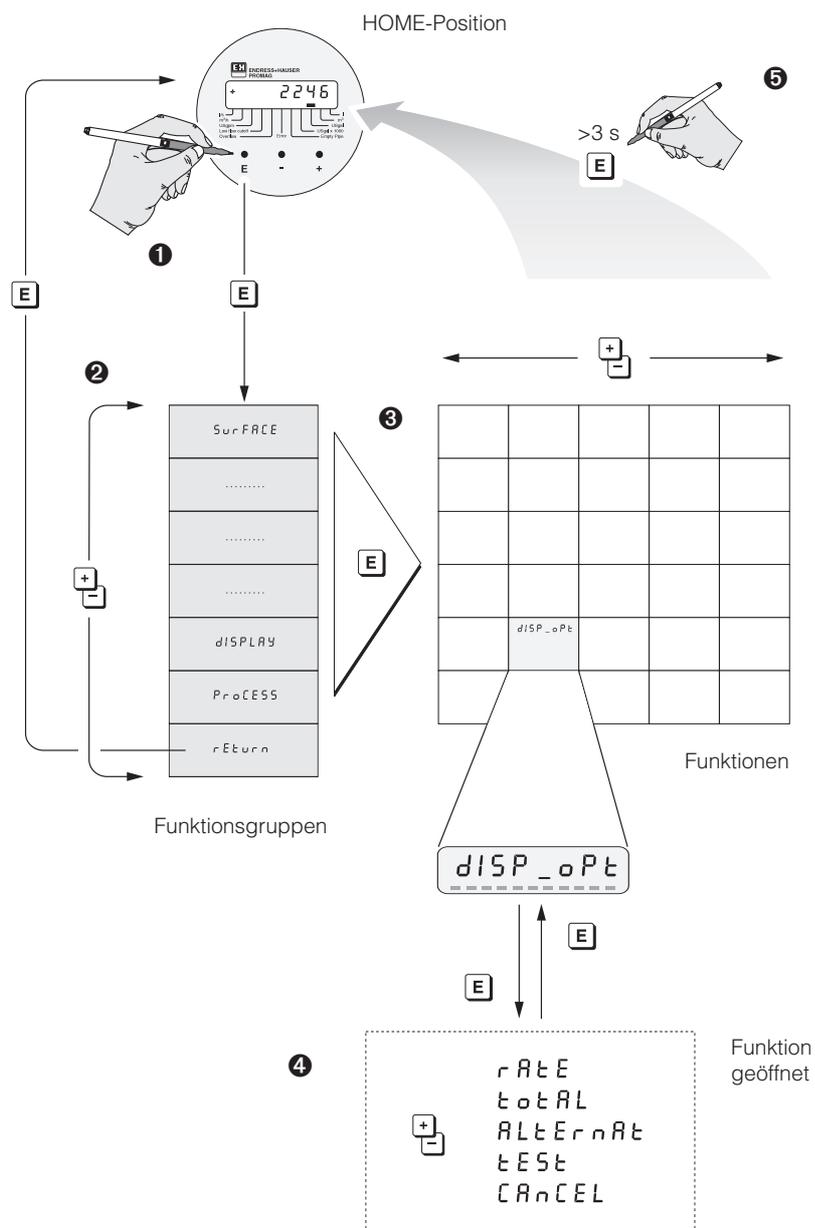


Warnung!

Warnung!

Stromschlaggefahr! Beim Entfernen der Gehäusedeckel ist der Berührungsschutz aufgehoben.

1. Einstieg in die Bedienmatrix
2. Funktionsgruppe auswählen
3. Funktion auswählen
4. Parameter auswählen und abspeichern (Bedienbeispiel: s. Seite 34)
5. Bedienmatrix verlassen → HOME-Position (aus jeder beliebigen Matrix-Position) oder weitere Funktionen auswählen



Hinweis!

Hinweise!

- Falls die Bedientasten während 60 Sekunden nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung in die HOME-Position (nicht jedoch aus einer geöffneten Funktion).
- "rEtURN" + Enter → Zurück zur nächsthöheren Bedienebene (Funktionsgruppe, HOME)
- "cAnCEL" + Enter → Zurück zur Funktionsebene ohne Abspeichern veränderter Parameter

Abb. 32
Anwählen von Funktionen in der
E+H-Bedienmatrix

ba041v33

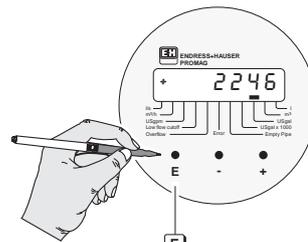
Bedienmatrix / Funktionsübersicht					
SURFACE Gr00 Benutzeroberfläche → Seite 39	PAGECODE / Fu01 Funktionsbezeichnung ALPHA alphanumerisch* nbr numerisch CANCEL	UNIT / Fu02 Einheit Durchfluß unit_1 [l/s]* unit_2 [m³/h] unit_3 [USgpm] CANCEL	UNITOTAL / Fu03 Einheit Totalisator unit_4 [USgal × 1000] unit_5 [USgal] unit_6 [m³] unit_7 [l]* CANCEL	RETURN	
CURR_OUT Gr10 Stromausgang → s. Seite 40	F_SCALE / Fu11 Endwert Stromausgang Zahleneingabe: x.xxx E±x Werkeinstellung: Seite 68	T_CONST / Fu12 Zeitkonstante Zahleneingabe: xx.x (in 0,5 s-Schritten) Werkeinstellung = 1,0 s	I_RANGE / Fu13 Strombereich 0-20 (mA) 4-20 (mA)* CANCEL	RETURN	
PULS_OUT Gr20 Impulsausgang → Seite 42	P_FACTOR / Fu21 Pulswertigkeit Zahleneingabe: x.xxx E±x Werkeinstellung: Seite 68	RETURN			
STAT_OUT Gr30 Statusausgang → Seite 44	STAT_FCT / Fu31 Funktion Statusausgang Error Störung melden * Flo_dir Fließrichtung melden CANCEL Eichbetrieb: Der Statusausgang ist fest auf Error konfiguriert!		RETURN		
INPUT Gr40 Hilfeingang → Seite 45	INP_FCT / Fu41 Funktion Hilfeingang SUPPRESS Meßwertunterdrückung RES_tot Totalisator zurücksetzen * CANCEL Eichbetrieb: Die obigen Auswahlparameter sind nicht wirksam! Im Eichbetrieb können mit dem Hilfeingang ausschließlich Fehlermeldungen zurückgesetzt werden.		RETURN		
DISPLAY Gr50 Anzeige → Seite 45	RES_tot / Fu51 Totalisator zurücksetzen CANCEL RES_YES zurücksetzen	DISP_OPt / Fu52 Anzeigemodus RATE Durchfluß * TOTAL Totalisator RATE Error Durchfluß & Totalisator TEST Anzeige- Testfunktion CANCEL	DISP_dR / Fu53 Dämpfung Anzeige Zahleneingabe: xx.x (in 0,5 s-Schritten) Werkeinstellung = 1,0 s	tot_ofL / Fu54 Anzahl Überläufe Totalisator Anzeige: xxxxxxxx (max. 8 Ziffern)	RETURN
PROCESS Gr60 Prozeßparameter → Seite 46	LFC / Fu61 Schleimengen- unterdrückung LFC_off Aus LFC_on Ein * CANCEL Im Eichbetrieb ist die Schleimengenunter- drückung immer einge- schaltet (LFC_on)!	EPD / Fu62 Leerrohr-Überwachung (Meßstoffüberwachung) EPD_off Aus * EPD_on Ein EPD_Rd_E Leerrohrabgleich EPD_Rd_F Vollrohrabgleich CANCEL	ECC / Fu63 Elektrodenreinigung (optional) ECC_off Aus ECC_on Ein * CANCEL Im Eichbetrieb ist diese Funktion nicht verfügbar!	RETURN	
RETURN	* Werkeinstellung (bei Geräten mit kundenspezifischer Parametrierung ev. abweichend)				

5.3 Bedienbeispiel

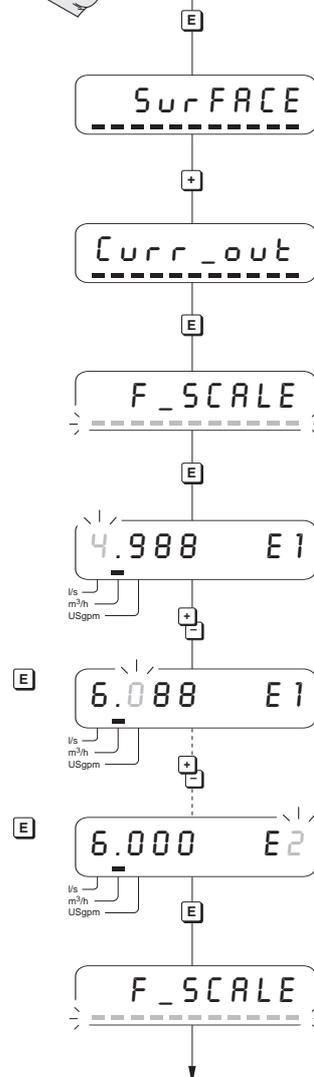
**Warnung!**

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 Anzeige liegenden Elektronikbauteilen. Benutzen Sie zur Bedienung der Einstelltasten keine elektrisch leitenden Stifte!

Sie möchten den Endwert für den Stromausgang auf 600,0 m³/h einstellen.
Gehen Sie wie folgt vor:



HOME-Position
(Anzeige während Meßbetrieb)



Blinkende Ziffer mit $\left[\begin{smallmatrix} \uparrow \\ \downarrow \end{smallmatrix} \right]$ ändern und mit $\left[\begin{smallmatrix} \square \\ \square \end{smallmatrix} \right]$ abspeichern. Danach blinkt automatisch die nächste änderbare Ziffer.

Anmerkungen:

- Wahl der Maßeinheit → s. Seite 39
- Zahlenwertdarstellung auf der Anzeige: → s. Seite 2
- Falls der eingegebene Endwert zu hoch oder zu niedrig ist, erscheint für ca. 2 Sekunden die Meldung "too_HI" oder "too_Lo". Anschließend wird der (nennweitenabhängige) maximale oder minimal mögliche Endwert angezeigt → s. Seite 41.

Eingabe beendet

- $\left[\begin{smallmatrix} \square \\ \square \end{smallmatrix} \right] > 3$ Sekunden → HOME-Position
- $\left[\begin{smallmatrix} \square \\ \square \end{smallmatrix} \right] \rightarrow$ nächste Funktion (t _ [on] t)

Abb. 33
Bedienbeispiel
(E+H-Bedienmatrix)

ba041y70

6 Eichbetrieb

Promag 31 ist ein eichfähiges Durchflußmeßgerät für den eichpflichtigen Verkehr mit Kaltwasser (Abwasser). Das Meßsystem ist für Wassertemperaturen von 0...30 °C zugelassen und kann beispielsweise in der Trinkwasserversorgung eingesetzt werden. Beispiele dazu finden Sie auf Seite 5. Der Einsatz von Promag 31 F erfolgt ausschließlich mit eichfähiger Totalisatoranzeige.

6.1 Eichfähigkeit, Eichamtliche Abnahme, Nacheichpflicht

Bei *eichfähigen* Durchflußmeßgeräten ist die amtliche Eichung durch die Eichbehörde noch nicht durchgeführt worden. Eichfähige Geräte dürfen noch nicht im eichpflichtigen, geschäftlichen Verkehr eingesetzt werden. Solche Durchflußmeßgeräte können aber zu einem späteren Zeitpunkt auf einem amtlich zugelassenen Prüfstand oder, in Absprache mit der Eichbehörde, auch vor Ort *geeicht* werden. Die bei der eichamtlichen Abnahme angebrachten Plombierungen sichern diesen Zustand.

Der Betreiber eines geeichten Promag 31-Meßsystems ist zur *Nacheichung* gemäß den jeweils gültigen Vorschriften der Eichbehörde verpflichtet.

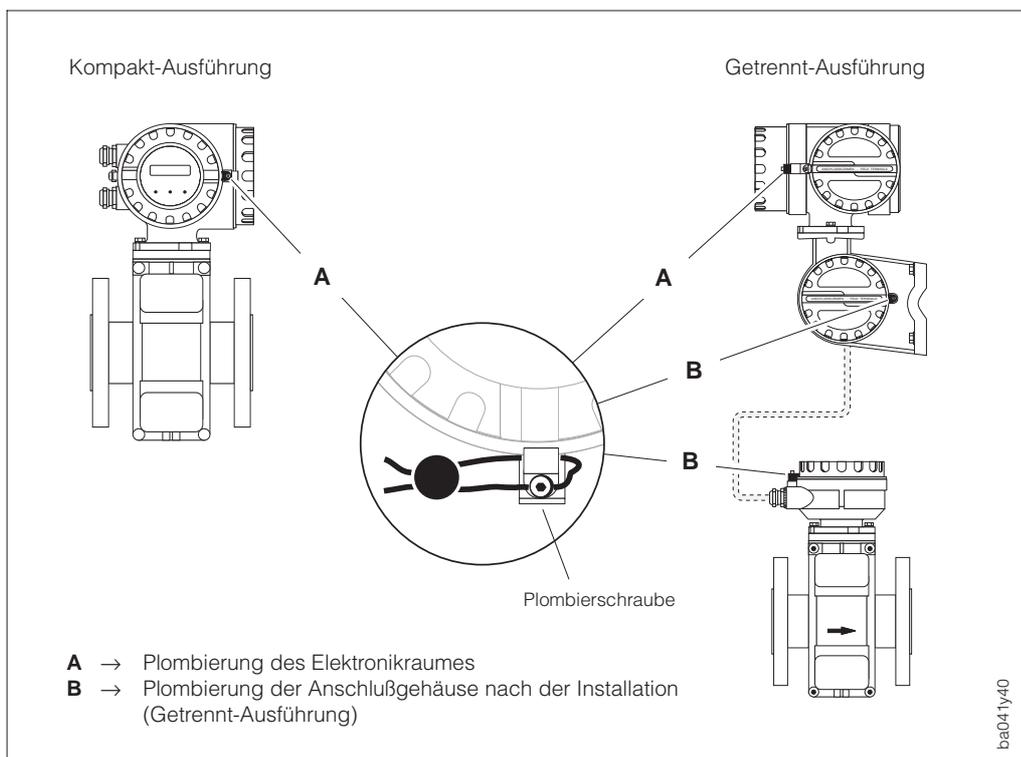


Abb. 34
Plombierung des geeichten Promag 31-Meßsystems durch die Eichbehörde

Hinweis!

- "Eichfähige" Geräte sind technisch mit "geeichten" Geräten identisch.
- Amtlich geeichte, magnetisch-induktive Durchflußmeßgeräte dürfen dauernd, im Gegensatz zu mechanischen Zählern, bei Q_{\max} (= 100%) betrieben werden.
- Von der Eichpflicht ausgenommen sind Meßgeräte mit einem max. Durchfluß von $Q > 2000 \text{ m}^3/\text{h}$. Solche Geräte werden nicht geeicht, können aber eichfähig eingesetzt werden.



Hinweis!

Achtung!

Nur mit amtlich geeichten Durchflußmeßgeräten darf im geschäftlichen Verkehr verrechnet werden.



Achtung!

6.2 Besonderheiten im geeichten Betrieb

Geeichte Promag 31-Meßgeräte unterscheiden sich gegenüber nicht geeichten Geräten in folgenden Eigenschaften:

- Nach der eichamtlichen Abnahme bzw. nach der Plombierung, ist eine Bedienung über die Vor-Ort-Anzeige nicht mehr möglich.
- Geeichte Meßgeräte totalisieren bidirektional während Strom- und Impulsausgangssignale nur bei positiver Fließrichtung (vorwärts) ausgegeben werden.
- Im geeichten Betriebszustand ist die Elektrodenreinigung (ECC) nicht verfügbar.
- Die Verdrahtung von Status- und Hilfeingang muß vom Betreiber der Meßstelle vorgenommen werden.
- Die Nennweiten DN 700...2000 sind ebenfalls zugelassen. Meßstellen mit diesen Nennweiten ($Q_{\max} = 2 \times Q_n > 2000 \text{ m}^3/\text{h}$) sind normalerweise nicht mehr eichpflichtig.

Funktionseinstellungen:

Gewisse Funktionseinstellungen sind bereits bei der Bestellung eines Promag 31-Meßgerätes anzugeben:

- Nenndurchfluß Q_n → s. Seite 13 *
- Metrologische Klasse → s. Seite 37 *
- Endwert Stromausgang → s. Seite 40 **
- Strombereich 0/4...20 mA **
- Impulswertigkeit → s. Seite 42 **
- Anzeigemodus (**E O T A L** oder **R L E E R n A t**) → s. Seite 45
- Einheit Totalisator: Liter [l] oder Kubikmeter [m^3]

* Diese Parameter sind für die Bestellung unbedingt anzugeben!

** Bei fehlenden Angaben wird das Meßgerät mit den Werkeinstellungen ausgeliefert.

Die nachfolgend aufgeführten Funktionen sind für den Eichbetrieb fest konfiguriert:

- Statusausgang → **E r r o r** (Totalisator mißt bidirektional, Strom-/Impulsausgang messen unidirektional, vorwärts)
- Schleichmengenunterdrückung → immer eingeschaltet (**L F C _ o n**)
- Der Hilfeingang ist, im Gegensatz zum "normalen" Betrieb, ausschließlich für das Rücksetzen von Störungsmeldungen auf der Anzeige (s. unten) bzw. für die Auslösung der Anzeigetestfunktion konfiguriert. Eine Meßwertunterdrückung oder das Rücksetzen des Totalisators via Hilfeingang ist im geeichten Betrieb nicht möglich.

Fehlermeldungen auf der Anzeige

System- und Prozeßfehler werden im geeichten Meßbetrieb über den Statusausgang gemeldet. Auf der Anzeige erscheinen gleichzeitig die entsprechenden Segmentbalken für Systemfehler (Error) und/oder Prozeßfehler (Overflow, Empty Pipe). Folgende Fälle sind dabei zu unterscheiden:

Systemfehler anliegend

Anzeigesegment "Error" wird sichtbar.

Der Fehler kann möglicherweise durch Aus- und Einschalten der Hilfsenergie behoben werden. Startet das Meßsystem nicht auf (oder mit einer neuerlichen Fehleranzeige), so kontaktieren Sie bitte die Serviceorganisation von Endress+Hauser.

Prozeßfehler anliegend

Anzeigesegmente für "Error" und "Overflow / Empty Pipe" werden gleichzeitig sichtbar. Falls der Prozeßfehler behoben ist, erlischt das betreffende Prozeßfehler-Anzeigesegment und das "Error"-Segment beginnt zu blinken. Das Gerät geht jetzt wieder in den normalen Meßbetrieb über. Das blinkende "Error"-Segment weist noch auf den behobenen Fehler hin und kann über den Hilfeingang gelöscht werden.

Hilfsenergie einschalten

Nach jedem Anlegen der Hilfsenergie, also auch bei der Erstinbetriebnahme, blinkt das "Error"-Anzeigesegment, um auf den Spannungsausfall hinzuweisen. Das Gerät mißt trotz dieser Anzeige jedoch normal weiter, d.h. der Statusausgang meldet keine Fehler.

Das blinkende "Error"-Segment kann über den Hilfeingang gelöscht werden.

6.3 Begriffsdefinitionen

Kaltwasser (Abwasser)

Meßstofftemperatur zwischen 0...30 °C

Durchflußbereiche

- Q_{max} Maximaler Durchfluß ohne Beschädigung des Zählers und unter Einhaltung der Fehlergrenzen.
- Q_n Der Nenndurchfluß beträgt die Hälfte von Q_{max} und dient zur Kennzeichnung des Zählers (s. Seite 13, "Nennweite und Durchfluß").
- Q_{min} Minimaler Durchfluß, ab welchem der Zähler die Fehlergrenzen einhalten muß. Q_{min} ist abhängig vom Nenndurchfluß (Q_n) und der metrologischen Klasse.
- Q_t "Übergangsdurchfluß", der den unteren vom oberen Belastungsbereich trennt. Unterer bzw. oberer Belastungsbereich unterscheiden sich durch die Eichfehlergrenzen (s. Abb. 35):
 - Unterer Belastungsbereich ($Q_{min}...Q_t$) → Fehlergrenze $\pm 5\%$
 - Oberer Belastungsbereich ($Q_t...Q_{max}$) → Fehlergrenze $\pm 2\%$

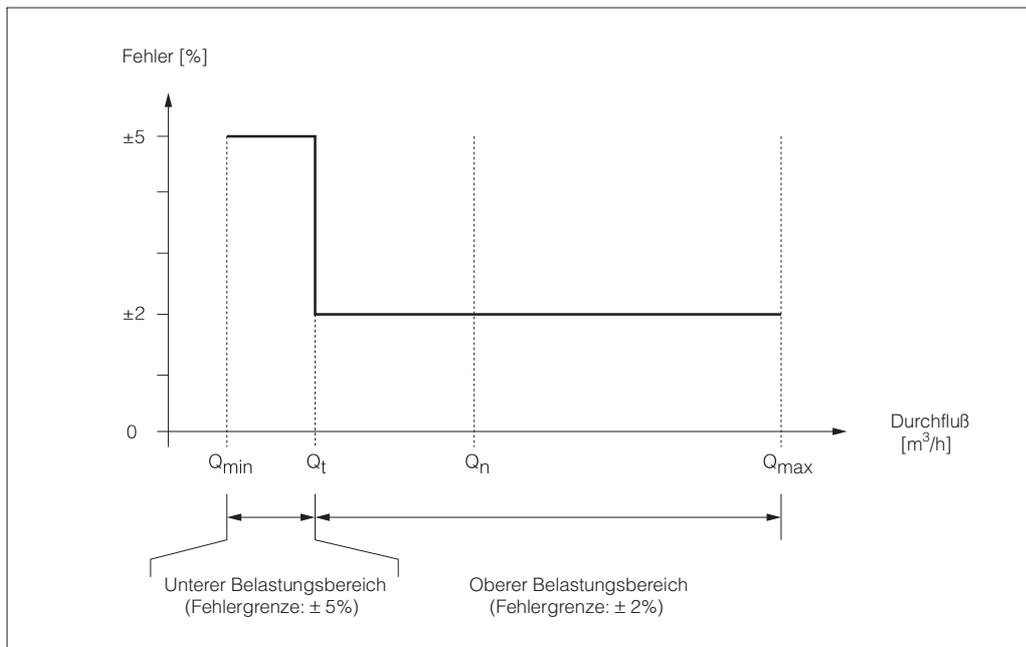


Abb. 35 Durchflußbereiche und Eichfehlergrenzen für Kaltwasser

Metrologische Klassen

Die metrologischen Klassen A / B geben an, wie weit der eichamtlich geprüfte Zähler von Meßbereichsendwert (Q_{max}), nach unten bis Q_{min} messen kann. Innerhalb dieses Belastungsbereichs müssen die von der Eichbehörde festgelegten Fehlergrenzen eingehalten werden.

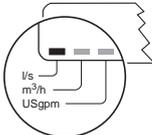
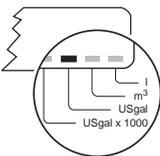
	Nenndurchfluß Q_n	
	< 15 m³/h	> 15 m³/h
Klasse A	$Q_{min} = Q_n \times 0,04$ $Q_t = Q_n \times 0,10$	$Q_{min} = Q_n \times 0,08$ $Q_t = Q_n \times 0,30$
Klasse B	$Q_{min} = Q_n \times 0,02$ $Q_t = Q_n \times 0,08$	$Q_{min} = Q_n \times 0,03$ $Q_t = Q_n \times 0,20$

7 Beschreibung der Funktionen

In diesem Kapitel finden Sie ausführliche Beschreibungen und Angaben zu den einzelnen Gerätefunktionen von Promag 31. In der folgenden Tabelle werden für die Funktionsbezeichnung grundsätzlich zwei Varianten aufgeführt – sowohl die Buchstaben-Kurzbezeichnung als auch die Nummernbezeichnung (s. Funktion "PAGE-CODE / Fu 01").

Funktionsgruppen

Benutzeroberfläche	(SURFACE / Gr 00)	→ Seite 39
Stromausgang	(CURR_out / Gr 10)	→ Seite 40
Impulsausgang	(PULS_out / Gr 20)	→ Seite 42
Statusausgang	(STAT_out / Gr 30)	→ Seite 44
Hilfseingang	(INPuT / Gr 40)	→ Seite 45
Anzeige	(DISPLAy / Gr 50)	→ Seite 45
Prozeßparameter	(PROCESS / Gr 60)	→ Seite 46

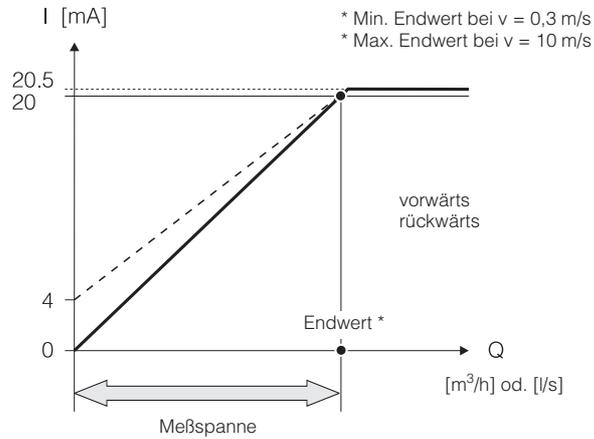
Funktionsgruppe BENUTZERBEREICH – SURFACE / Gr 00	
<p>PAGECODE Fu 01</p> <p>Funktionsbezeichnung (Anzeige)</p>	<p>Alle Funktionen der Bedienmatrix können auf der Anzeige unterschiedlich dargestellt werden – mit einer Funktionsnummer oder mit einer Buchstaben-Kurzbezeichnung.</p> <p> ALPHA Darstellungsart → Buchstaben-Kurzbezeichnung z.B. F_SCALE für Funktion "Endwert Stromausgang"</p> <p>nbr Darstellungsart → Nummernbezeichnung z.B. Fu 11 für Funktion "Endwert Stromausgang"</p> <p>CANCEL</p>
<p>URATE Fu 02</p> <p>Einheit Durchfluß</p>	<p>Auswahl der gewünschten Maßeinheit für den Durchfluß (Volumen/Zeit). Die hier getroffene Auswahl der Maßeinheit definiert gleichzeitig auch diejenige für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schleichmenge (s. Funktion LFC / Fu 61) • Endwert Stromausgang <p> unit_1 Anzeigesegment "l/s" unit_2 Anzeigesegment "m³/h" unit_3 Anzeigesegment "USgpm" CANCEL</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ba041y71</p>
<p>UTOTAL Fu 03</p> <p>Einheit Volumen</p>	<p>Auswahl der gewünschten Maßeinheit für das Durchflußvolumen. Die hier getroffene Auswahl der Maßeinheit definiert gleichzeitig auch diejenige für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulswertigkeit (Volumen/Puls) • Totalisator (Summenzähler) <p> unit_4 Anzeigesegment "USgal x 1000" unit_5 Anzeigesegment "USgal" unit_6 Anzeigesegment "m³" unit_7 Anzeigesegment "l" CANCEL</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ba041y72</p>

Funktionsgruppe
STROMAUSGANG - Curr_out / Gr10

F_SCALE
Fu 11

Endwert

Eingabe des gewünschten Endwertes für den Volumendurchfluß (in der jeweils gewählten Einheit). Bei der Übersteuerung des max. möglichen Endwertes ist der Stromausgang auf maximal 20,5 mA limitiert.



ba041y61



Zahleneingabe:

Blinkende Ziffer mit ändern und mit abspeichern.

Danach blinkt automatisch die nächste änderbare Ziffer.

Nachdem Sie die letzte Ziffer geändert und abgespeichert haben, erfolgt ein Rücksprung zur Funktionsebene (alle Anzeigesegmente blinken).

Hinweis!

In der Tabelle auf Seite 41 ist für jede Nennweite der minimale bzw. maximal mögliche Endwert aufgeführt. Ist der eingegebene Zahlenwert zu hoch oder zu niedrig, so reagiert die Anzeige wie folgt:

1. Der eingegebene Zahlenwert wird *nicht* abgespeichert.
2. Auf der Anzeige erscheint die Meldung "E O O _ H I" (eingegebener Wert zu hoch) oder "E O O _ L O" (eingegebener Wert zu tief).
3. Auf der Anzeige erscheint anschließend der minimale bzw. maximal mögliche Zahlenwert, den Sie für den Endwert eingeben können (s. Tabelle).

Darstellungsart von Zahlenwerten:

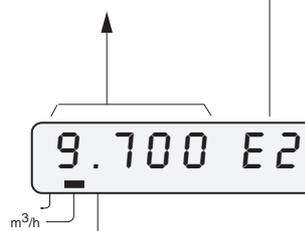
Aufgrund der beschränkten Anzeigegröße, werden Zahlenwerte mit einer speziellen Schreibweise dargestellt.



Hinweis!

Grundzahlenwert

Multiplikationsfaktor



E 5	=	10 ⁺⁵	=	100000
E 4	=	10 ⁺⁴	=	10000
E 3	=	10 ⁺³	=	1000
E 2	=	10 ⁺²	=	100
E 1	=	10 ⁺¹	=	10
E 0	=	10 ⁰	=	1
E-1	=	10 ⁻¹	=	0,1
E-2	=	10 ⁻²	=	0,01
E-3	=	10 ⁻³	=	0,001
E-4	=	10 ⁻⁴	=	0,0001
E-5	=	10 ⁻⁵	=	0,00001

Beispiele:

$$9.700 E 2 = 9,700 \times 10^{+2} = 970,0 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$9.700 E-2 = 9,700 \times 10^{-2} = 0,097 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Anzeigegrenzen / Endwerteingabe (Stromausgang)				
DN	l/s		m ³ /h	
	Min.	Max.	Min.	Max.
2	9.424 E-4	3.141 E-2	3.392 E-3	1.130 E-1
4	3.769 E-3	1.256 E-1	1.357 E-2	4.523 E-1
8	1.507 E-2	5.026 E-1	5.428 E-2	1.809 E 0
15	5.301 E-2	1.767 E 0	1.908 E-1	6.361 E 0
25	1.472 E-1	4.908 E 0	5.301 E-1	1.767 E 1
32	2.412 E-1	8.042 E 0	8.685 E-1	2.895 E 1
40	3.769 E-1	1.256 E 1	1.357 E 0	4.523 E 1
50	5.890 E-1	1.963 E 1	2.120 E 0	7.068 E 1
65	9.954 E-1	3.318 E 1	3.583 E 0	1.194 E 2
80	1.507 E 0	5.026 E 1	5.428 E 0	1.809 E 2
100	2.356 E 0	7.853 E 1	8.482 E 0	2.827 E 2
125	3.681 E 0	1.227 E 2	1.325 E 1	4.417 E 2
150	5.301 E 0	1.767 E 2	1.908 E 1	6.361 E 2
200	9.424 E 0	3.141 E 2	3.392 E 1	1.130 E 3
250	1.473 E 1	4.908 E 2	5.301 E 1	1.767 E 3
300	2.120 E 1	7.068 E 2	7.634 E 1	2.544 E 3
350	2.886 E 1	9.621 E 2	1.039 E 2	3.463 E 3
400	3.769 E 1	1.256 E 3	1.357 E 2	4.523 E 3
500	5.890 E 1	1.963 E 3	2.120 E 2	7.068 E 3
600	8.482 E 1	2.827 E 3	3.053 E 2	1.017 E 4
700	1.154 E 2	3.848 E 3	4.156 E 2	1.385 E 4
800	1.507 E 2	5.026 E 3	5.428 E 2	1.809 E 4
900	1.908 E 2	6.361 E 3	6.870 E 2	2.290 E 4
1000	2.356 E 2	7.853 E 3	8.482 E 2	2.827 E 4
1200	3.392 E 2	1.130 E 4	1.221 E 3	4.071 E 4
1400	4.618 E 2	1.539 E 4	1.662 E 3	5.541 E 4
1600	6.031 E 2	2.010 E 4	2.171 E 3	7.238 E 4
1800	7.634 E 2	2.544 E 4	2.748 E 3	9.160 E 4
2000	9.424 E 2	3.141 E 4	3.392 E 3	1.130 E 5

Bei den obigen Zahlenwerten kann die letzte Ziffer um ± 1 gegenüber dem angezeigten Wert abweichen (Rundungsfehler)!

Minimaler Endwert → Durchflußgeschwindigkeit = 0,3 m/s
Maximaler Endwert → Durchflußgeschwindigkeit = 10 m/s

Werkeinstellungen → s. Seite 68



Funktionsgruppe STROMAUSGANG – Curr_out / Gr10	
<p>t_Const Fu 12</p> <p>Zeitkonstante</p>	<p>Durch die Wahl der Zeitkonstante bestimmen Sie, ob das Stromausgangssignal auf stark schwankenden Durchfluß besonders schnell reagiert (kleine Zeitkonstante) oder abgedämpft wird (große Zeitkonstante).</p> <p>Hinweis! Die Zeitkonstante beeinflusst das Verhalten der Anzeige nicht!</p> <p> Zahleneingabe: 0,5...95 [s] in Schritten von 0,5 s</p>
<p>I_Range Fu 13</p> <p>Strombereich</p>	<p>Festlegen des Strombereiches. Der Strom für den skalierten Endwert beträgt immer 20 mA (s. Seite 40).</p> <p> 0-20 (mA) 4-20 (mA)</p>
Funktionsgruppe IMPULSAUSGANG – Puls_out / Gr20	
<p>P_Factor Fu 21</p> <p>Impulswertigkeit</p>	<p>Eingabe derjenigen Durchflußmenge, für die ein Ausgangsimpuls geliefert wird (Puls-/Pausenverhältnis bis 0,5 Hz ca. 1 : 1; bei Impulsfrequenzen < 0,5 Hz wird die Impulsbreite auf 1 s begrenzt; $f_{max} = 400$ Hz). Mit externen Totalisatoren lassen sich diese Impulse aufsummieren und so die Gesamtdurchflußmenge seit Meßbeginn erfassen.</p> <p> Zahleneingabe: Blinkende Ziffer mit ändern und mit abspeichern. Danach blinkt automatisch die nächste änderbare Ziffer. Nachdem Sie die letzte Ziffer geändert und abgespeichert haben, erfolgt ein Rücksprung zur Funktionsebene (alle Anzeigesegmente blinken).</p> <p>Hinweis! In der Tabelle auf Seite 43 ist für jede Nennweite die minimale bzw. maximal mögliche Impulswertigkeit aufgeführt. Ist der eingegebene Zahlenwert zu hoch oder zu niedrig, so reagiert die Anzeige wie folgt:</p> <ol style="list-style-type: none"> Der eingegebene Zahlenwert wird <i>nicht</i> abgespeichert. Auf der Anzeige erscheint die Meldung "E O O H I" (eingegebener Wert zu hoch) oder "E O O L O" (eingegebener Wert zu tief). Auf der Anzeige erscheint anschließend der minimale bzw. maximal mögliche Zahlenwert, den Sie für die Impulswertigkeit eingeben können (s. Tabelle). <p><i>Darstellungsart von Zahlenwerten:</i> Aufgrund der beschränkten Anzeigegröße, werden Zahlenwerte mit einer speziellen Schreibweise dargestellt.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Grundzahlenwert</p> </div> <div> <p>Multiplikationsfaktor</p> <p>E 9 = 10⁺⁹ = 1000000000 E 3 = 10⁺³ = 1000 E 2 = 10⁺² = 100 E 1 = 10⁺¹ = 10 E 0 = 10⁰ = 1 E-1 = 10⁻¹ = 0,1 E-2 = 10⁻² = 0,01 E-3 = 10⁻³ = 0,001 E-9 = 10⁻⁹ = 0,000000001</p> </div> </div> <p>Beispiele:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>$4.600 E-2 = 4,600 \times 10^{-2} = 0,046 \text{ [m}^3\text{/Puls]}$ $4.600 E 2 = 4,600 \times 10^{+2} = 460,0 \text{ [m}^3\text{/Puls]}$</p> </div>



Anzeigegrenzen / Impulswertigkeit				
DN	Liter		m ³	
	Min.	Max.	Min.	Max.
2	7.853 E-5	9.999 E 9	7.853 E-8	9.999 E 6
4	3.141 E-4	9.999 E 9	3.141 E-7	9.999 E 6
8	1.256 E-3	9.999 E 9	1.256 E-6	9.999 E 6
15	4.417 E-3	9.999 E 9	4.417 E-6	9.999 E 6
25	1.227 E-2	9.999 E 9	1.227 E-5	9.999 E 6
32	2.010 E-2	9.999 E 9	2.010 E-5	9.999 E 6
40	3.141 E-2	9.999 E 9	3.141 E-5	9.999 E 6
50	4.908 E-2	9.999 E 9	4.908 E-5	9.999 E 6
65	8.295 E-2	9.999 E 9	8.295 E-5	9.999 E 6
80	1.256 E-1	9.999 E 9	1.256 E-4	9.999 E 6
100	1.963 E-1	9.999 E 9	1.963 E-4	9.999 E 6
125	3.067 E-1	9.999 E 9	3.067 E-4	9.999 E 6
150	4.417 E-1	9.999 E 9	4.417 E-4	9.999 E 6
200	7.853 E-1	9.999 E 9	7.853 E-4	9.999 E 6
250	1.227 E 0	9.999 E 9	1.227 E-3	9.999 E 6
300	1.767 E 0	9.999 E 9	1.767 E-3	9.999 E 6
350	2.405 E 0	9.999 E 9	2.405 E-3	9.999 E 6
400	3.141 E 0	9.999 E 9	3.141 E-3	9.999 E 6
500	4.908 E 0	9.999 E 9	4.908 E-3	9.999 E 6
600	7.068 E 0	9.999 E 9	7.068 E-3	9.999 E 6
700	9.621 E 0	9.999 E 9	9.621 E-3	9.999 E 6
800	1.256 E 1	9.999 E 9	1.256 E-2	9.999 E 6
900	1.590 E 1	9.999 E 9	1.590 E-2	9.999 E 6
1000	1.963 E 1	9.999 E 9	1.963 E-2	9.999 E 6
1200	2.827 E 1	9.999 E 9	2.827 E-2	9.999 E 6
1400	3.848 E 1	9.999 E 9	3.848 E-2	9.999 E 6
1600	5.026 E 1	9.999 E 9	5.026 E-2	9.999 E 6
1800	6.361 E 1	9.999 E 9	6.361 E-2	9.999 E 6
2000	7.853 E 1	9.999 E 9	7.853 E-2	9.999 E 6

Bei den obigen Zahlenwerten kann die letzte Ziffer um ± 1 gegenüber dem angezeigten Wert abweichen (Rundungsfehler)!

Minimale Impulswertigkeit bei $v = 10 \text{ m/s}$ und $f = 400 \text{ Hz}$
 Werkeinstellungen \rightarrow s. Seite 68



Hinweis!

Funktionsgruppe STATUSAUSGANG – Stat_out / Gr 30																				
<p>Stat_Fct Fu 31</p> <p>Funktion Statusausgang</p>	<p>Funktion des Statusausgangs auswählen bzw. zuordnen.</p> <p> + Error System-/Prozeßfehler melden (Definition: s. Seite 51) - Flo_dir Durchflußrichtung melden CANCEL </p> <p>Hinweise!</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Statusausgang weist ein "Fail-safe"-Verhalten auf, d.h. bei normalem, fehlerfreiem Meßbetrieb ist der Ausgang geschlossen (Transistor leitend, s. Tabelle). Das Fehlverhalten der Ausgänge ist auf Seite 51 beschrieben. Auf der Vor-Ort-Anzeige werden Prozeß-/Systemfehler <i>immer</i> angezeigt, unabhängig von der Konfiguration des Statusausgangs. Im Eichbetrieb ist der Statusausgang auf Error konfiguriert. Im Eichbetrieb ist der Totalisator auf bidirektional, die Ausgänge auf unidirektional konfiguriert. 																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Konfiguration Statusausgang</th> <th style="width: 30%;">Status</th> <th style="width: 30%;">Verhalten Transistor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Fehlermeldung (Error)</td> <td style="text-align: center;">Meßsystem OK</td> <td style="text-align: center;">geschlossen </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Störungsmeldung</td> <td style="text-align: center;">offen </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ausfall Hilfsenergie</td> <td style="text-align: center;">offen </td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Durchflußrichtung melden (Flo_dir)</td> <td style="text-align: center;">vorwärts </td> <td style="text-align: center;">offen </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">rückwärts </td> <td style="text-align: center;">geschlossen </td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td> "geschlossen" → Transistor leitend "offen" → Transistor nicht leitend </td> </tr> </tbody> </table>	Konfiguration Statusausgang	Status	Verhalten Transistor	Fehlermeldung (Error)	Meßsystem OK	geschlossen 	Störungsmeldung	offen 	Ausfall Hilfsenergie	offen 	Durchflußrichtung melden (Flo_dir)	vorwärts 	offen 	rückwärts 	geschlossen 			"geschlossen" → Transistor leitend "offen" → Transistor nicht leitend	
Konfiguration Statusausgang	Status	Verhalten Transistor																		
Fehlermeldung (Error)	Meßsystem OK	geschlossen 																		
	Störungsmeldung	offen 																		
	Ausfall Hilfsenergie	offen 																		
Durchflußrichtung melden (Flo_dir)	vorwärts 	offen 																		
	rückwärts 	geschlossen 																		
		"geschlossen" → Transistor leitend "offen" → Transistor nicht leitend																		
	<p>Betriebsart "Uni- und bidirektional":</p> <p>Das Promag 31-Meßsystem kann sowohl bidirektional als auch unidirektional betrieben werden. Die Wahl der Betriebsart ist jedoch mit der Konfiguration des Statusausgangs direkt gekoppelt.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Statusausgang</th> <th style="width: 30%;">Betriebsart</th> <th style="width: 30%;">Strom-/ Impulsausgang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">"Flo_dir" (Durchflußrichtung)</td> <td style="text-align: center;">bidirektional</td> <td style="text-align: center;">immer aktiv (Signalausgabe bei beiden Fließrichtungen)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">"Error" (Störungsmeldung)</td> <td style="text-align: center;">unidirektional</td> <td style="text-align: center;">aktiv nur in positiver Fließrichtung (keine Signalausgabe bei negativer Fließrichtung)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Negative Durchflüsse werden auf der Anzeige durch ein negatives Vorzeichen gekennzeichnet.</p>		Statusausgang	Betriebsart	Strom-/ Impulsausgang	"Flo_dir" (Durchflußrichtung)	bidirektional	immer aktiv (Signalausgabe bei beiden Fließrichtungen)	"Error" (Störungsmeldung)	unidirektional	aktiv nur in positiver Fließrichtung (keine Signalausgabe bei negativer Fließrichtung)									
Statusausgang	Betriebsart	Strom-/ Impulsausgang																		
"Flo_dir" (Durchflußrichtung)	bidirektional	immer aktiv (Signalausgabe bei beiden Fließrichtungen)																		
"Error" (Störungsmeldung)	unidirektional	aktiv nur in positiver Fließrichtung (keine Signalausgabe bei negativer Fließrichtung)																		

Funktionsgruppe HILFSEINGANG – <i>INPuT / Gr40</i>	
<p><i>INP_Fct</i> <i>Fu 41</i></p> <p>Zuordnung Eingang</p>	<p>Funktion des Hilfeingangs auswählen bzw. zuordnen. Durch Anlegen einer externen Spannung (3...30 V DC) am Hilfeingang wird die betreffende Funktion aktiviert.</p> <p>Hinweis! Im Eichbetrieb sind die nachfolgenden Auswahlparameter (SuPPrESS, res_tot) nicht verfügbar. Der Hilfeingang dient im Eichbetrieb ausschließlich der Rücksetzung von Fehlermeldungen (blinkendes Anzeigesegment) bzw. für den Anzeigetest.</p> <p> SuPPrESS Meßwertunterdrückung (Positive Zero Return): Bei aktivierter Meßwertunterdrückung wird der Meßbetrieb unterbrochen und alle Ausgangssignale werden auf definierte Werte gesetzt (~Nulldurchfluß). <i>Anwendungsbeispiel:</i> Unterbruch des Meßbetriebs für die Reinigung der Rohrleitung.</p> <p>Anzeigeverhalten bei aktiver Unterdrückung: "rRE" → Anzeige mit 8 Strichsymbolen. "tōtRL" → Anzeigesegment "Low flow cutoff" erscheint (falls Schleichmengenunterdrückung aktiviert ist).</p> <p>rES_tōt Totalisator auf den Wert "0" zurücksetzen. (Der Reset kann auch über die Funktion "rES_tōt" bzw. "Fu51" durchgeführt werden).</p> <p>CANCEL</p>
Funktionsgruppe ANZEIGE – <i>DISPLAy / Gr50</i>	
<p><i>rES_tōt</i> <i>Fu 51</i></p> <p>Summe Reset</p>	<p>Totalisator (Summenzähler) auf den Wert '0' zurücksetzen (Reset).</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit dieser Funktion werden sowohl der Totalisator als auch die dazugehörigen Überläufe auf den Wert Null zurückgesetzt. Der Totalisator-Reset kann auch über den Hilfeingang durchgeführt werden (s. Funktion <i>INP_Fct / Fu 41</i>) <p> CANCEL Abbrechen  rES_YES Totalisator zurücksetzen (mit  bestätigen)</p>
<p><i>DISP_opt</i> <i>Fu 52</i></p> <p>Anzeigemodus</p>	<p>Auswählen des Anzeigemodus (z.B. Anzeige Durchflußwert oder Anzeige Totalisator, usw.).</p> <p>Hinweis! Für den Eichbetrieb können nur die Auswahlparameter RLtErnRt oder tōtRL gewählt werden.</p> <p> rRE Anzeige Durchfluß  tōtRL Anzeige Totalisator (Summenzählerstand) RLtErnRt Anzeige Durchfluß <i>und</i> Totalisator (wechselweise) tESt Anzeige-Testfunktion * CANCEL</p> <p>* Mit dieser Funktion wird ein automatischer Test aller Anzeigeelemente durchgeführt (Start mit ). Nacheinander erscheinen folgende Anzeigen: 1. +8.8.8.8.8.8.8.8 (alle Anzeige-Segmente sichtbar) 2. -0 0 0 0 0 0 0 0 (keine Anzeige-Segmente sichtbar) 3. Alle Anzeigeelemente sind ausgeblendet.</p>



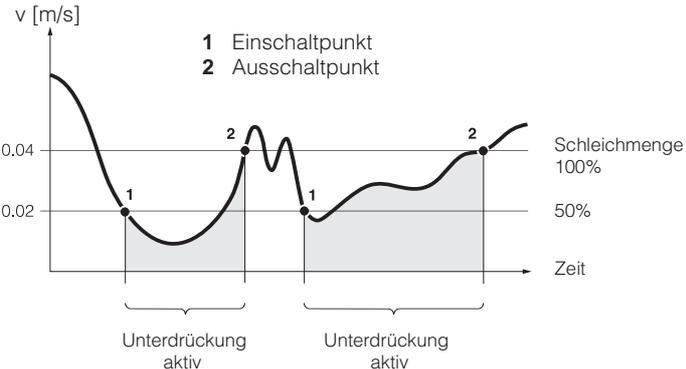
Hinweis!



Hinweis!



Hinweis!

Funktionsgruppe ANZEIGE – DISPLAY / Gr 50	
<p>DISP_dR Fu 53</p> <p>Anzeigedämpfung (Durchfluß)</p>	<p>Durch die Wahl der Zeitkonstante bestimmen Sie, ob die Meßwertanzeige auf stark schwankenden Durchfluß schnell reagiert oder abgedämpft wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kleine Zeitkonstante → schnelle Reaktion der Anzeige • große Zeitkonstante → gedämpfte Reaktion der Anzeige <p>Hinweis! Die Anzeigedämpfung beeinflusst das Verhalten des Stromausgangs nicht.</p> <p> Zahleneingabe: 0,5...20 (in Schritten von 0,5 s)</p>
<p>tot_ofL Fu 54</p> <p>Anzahl Überläufe Totalisator</p>	<p>Anzeige von Summenzähler-Überläufen (Vorzeichen auf Anzeige blinkt!). Die aufsummierte Durchflußmenge wird auf der Anzeige durch eine max. 8-stellige Zahl dargestellt. Größere Zahlenwerte (> 99999999) sind in dieser Funktion als sog. Überläufe ablesbar. Die effektive Gesamtmenge setzt sich somit aus den angezeigten Überläufen und der aktuell angezeigten Summe zusammen (Anzeige → totRL).</p> <p><i>Beispiel:</i> Anzeige bei 2 Überläufen: 2 Aktuell angezeigter Totalisatorwert: 00004321 [m³] Effektive Gesamtmenge: 200004321 [m³]</p>
Funktionsgruppe PROZESSPARAMETER – PROCESS / Gr 60	
<p>LFC Fu 61</p> <p>Schleichmengen- unterdrückung</p>	<p>Ein- oder Ausschalten der Schleichmengenunterdrückung (Low flow cutoff). Die Schleichmengenunterdrückung verhindert, daß Durchfluß im untersten Meßbereich erfaßt wird, z.B. durch eine schwankende Flüssigkeitssäule bei Stillstand. Bei Durchflußschwankungen im unteren Meßbereich verhindert die Hysterese (50% der Schleichmenge) ein ständiges Ein- und Ausschalten der Schleichmengenunterdrückung.</p> <p>Hinweis! Im Eichbetrieb ist diese Funktion immer eingeschaltet (LFC_on)</p> <p>Einschaltpunkt (1) Unterschreitet die Fließgeschwindigkeit den Wert von 0,02 m/s, so wird die Schleichmengenunterdrückung <i>aktiviert</i> und alle Ausgangssignale, wie Impuls- und Stromsignale, werden auf den Ruhepegel gesetzt (0/4 mA, logisch '0'). Auf der Anzeige erscheint das Segment "Low flow cutoff".</p> <p>Ausschaltpunkt (2) Überschreitet die Fließgeschwindigkeit erneut den Wert von $v = 0,04$ m/s, so wird die Schleichmengenunterdrückung <i>deaktiviert</i>.</p> <p> LFC_off Unterdrückung ausschalten  LFC_on Unterdrückung einschalten ENABLE</p> <p></p>



ba041y38

Ein- und Ausschaltpunkte (Schleichmenge)				
Nennweite	Ein	Aus	Ein	Aus
DIN	[l/s]		[m ³ /h]	
2	0,0006	0,0001	0,0002	0,0005
4	0,0003	0,0005	0,0009	0,0018
8	0,001	0,002	0,004	0,007
15	0,003	0,007	0,013	0,025
25	0,010	0,020	0,035	0,071
32	0,016	0,032	0,058	0,116
40	0,025	0,050	0,090	0,181
50	0,039	0,079	0,141	0,283
65	0,066	0,132	0,239	0,478
80	0,101	0,201	0,362	0,724
100	0,157	0,314	0,565	1,131
125	0,245	0,491	0,884	1,767
150	0,353	0,707	1,272	2,545
200	0,628	1,257	2,262	4,524
250	0,982	1,963	3,534	7,069
300	1,413	2,827	5,089	10,179
350	1,924	3,848	6,927	13,854
400	2,513	5,026	9,048	18,096
500	3,926	7,854	14,137	28,274
600	5,654	11,310	20,358	40,715
700	7,696	15,394	27,709	55,418
800	10,053	20,106	36,191	72,382
900	12,723	25,447	45,804	91,609
1000	15,708	31,416	56,549	113,097
1200	22,619	45,239	81,443	162,860
1400	30,788	61,575	110,836	221,672
1600	40,212	80,425	144,764	289,528
1800	50,894	101,788	183,218	366,436
2000	62,832	125,664	226,194	452,388

Ein- und Ausschaltpunkte sind fest vorgegebene Werte:

Einschaltpunkt → bei $v = 0,02$ m/s

Ausschaltpunkt → bei $v = 0,04$ m/s

Funktionsgruppe PROZESSPARAMETER – PROCES5 / G60

EPD
Fu 62

Meßstoff-
überwachung



Hinweis!

Mit dieser Funktion (EPD = Empty pipe detection) können Sie grundsätzlich zwei Vorgänge auslösen:

- Durchführen des Leer- und Vollrohrabgleichs für die Meßstoffüberwachung
- Ein-/Ausschalten der Meßstoffüberwachung (MSÜ, Leerrohrdetektion)

Hinweis!

- Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn der Meßaufnehmer mit einer zusätzlichen MSÜ-Elektrode ausgestattet ist (s. Seite 65).
- Für die Getrennt-Ausführung "FL" ist die MSÜ-Funktion nicht verfügbar.
- Bei der Getrennt-Ausführung "FS" darf die Verbindungskabellänge maximal 10 Meter betragen. Nur dann ist eine einwandfreie Funktion der MSÜ gewährleistet!
- Die MSÜ-Funktion ist bei ausgelieferten Geräten ausgeschaltet und muß bei Bedarf bewußt eingeschaltet werden.



EPd_oFF MSÜ ausgeschaltet

EPd_on MSÜ eingeschaltet

(Diese Auswahl erscheint nur, falls der MSÜ-Abgleich erfolgreich durchgeführt wurde. Bei ungültigem Abgleich erscheint anstelle dieser Auswahl die Meldung "RdJ_Err")

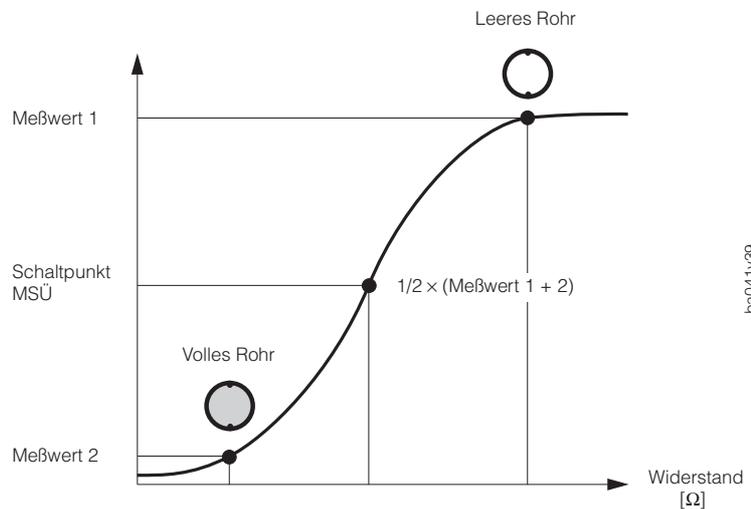
EPd_Rd_E Leerrohrabgleich starten (mit bestätigen)

EPd_Rd_F Vollrohrabgleich starten (mit bestätigen)

CRnCEL

Anmerkungen zur Meßstoffüberwachung (MSÜ)

Nur ein vollständig gefülltes Meßrohr gewährleistet eine korrekte Messung des Durchflusses. Mit der MSÜ kann dieser Zustand permanent überwacht werden. Die MSÜ basiert auf einer Widerstandsmessung zwischen Referenz- und Meßstoffüberwachungselektrode (siehe Abbildung).



Verhalten während Teilrohrfüllung

Falls die MSÜ eingeschaltet ist und aufgrund eines teilgefüllten oder leeren Meßrohres anspricht, so erscheint auf der Anzeige das Anzeigesegment "Empty Pipe". Die Ausgänge verhalten sich in solchen Fällen wie auf Seite 15 beschrieben.

Bei Teilfüllung und nicht eingeschalteter MSÜ kann das Verhalten in identisch aufgebauten Anlagen durchaus unterschiedlich sein:

- Schwankende Durchflußanzeige
- Nulldurchfluß
- Überhöhte Durchflußwerte

(Fortsetzung nächste Seite)

Funktionsgruppe PROZESSPARAMETER – P r o c E S S / G r 6 0	
EPD F u 6 2	<p>Vorgehensweise (Leerrohr- / Vollrohrabgleich)</p> <p>Hinweise!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei vorhandener MSÜ-Elektrode wird Promag 31 bereits werkseitig mit Trinkwasser (500 µS/cm) abgeglichen. Bei Flüssigkeiten, die von dieser Leitfähigkeit abweichen, ist ein neuer Leerrohr- bzw. Vollrohrabgleich vor Ort durchzuführen. • Jeder (neue) Abgleichvorgang schaltet die MSÜ-Funktion zwangsweise aus. • Die MSÜ-Funktion kann nur nach einem erfolgreichen Leer- und Vollrohrabgleich (wieder) eingeschaltet werden. <ol style="list-style-type: none"> 1. Rohrleitung leeren. Für den nun folgenden Leerrohrabgleich sollte die Meßrohrwandung noch mit Meßstoff benetzt sein. 2. Leerrohrabgleich starten: EPd_Ad_E auswählen und mit [E] bestätigen. – Anzeige während des Abgleichs: RDJ_bu5Y – Anzeige nach dem Abgleich: RDJ_donE 3. Rohrleitung mit Meßstoff füllen. 4. Vollrohrabgleich bei stillstehendem Meßstoff starten: EPd_Ad_F auswählen und mit [E] bestätigen. – Anzeige während des Abgleichs: RDJ_bu5Y – Anzeige nach dem Abgleich: RDJ_donE 5. Schalten Sie nach erfolgtem Abgleich die Meßstoffüberwachung ein → EPd_on wählen und mit [E] bestätigen. <p>Hinweis! Die MSÜ-Funktion kann nur nach einem erfolgreichen Leer- bzw. Vollrohrabgleich (wieder) eingeschaltet werden. Bei einem fehlerhaftem Abgleich erscheint anstelle der Auswahl "EPd_on" die Anzeige RDJ_Err. In solchen Fällen muß der Leer- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden!</p> <p><i>Mögliche Fehlerursache:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Leerrohrabgleich wurde bei vollem Meßrohr durchgeführt. – Vollrohrabgleich wurde in einem leerem oder nur teilgefüllten Meßrohr durchgeführt.



Hinweis!



Hinweis!

8 Störungsbehebung, Reparatur und Wartung

8.1 Verhalten der Meßeinrichtung bei Störung oder Alarm

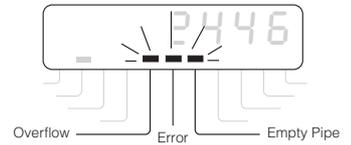
Das Promag 31-Meßsystem unterscheidet zwei Fehlerarten.

- Systemfehler: Geräteausfall, Ausfall der Hilfsenergie (Error)
- Prozeßfehler: Teilrohrfüllung (Empty Pipe), Meßbereich überschritten (Overflow)

Fehler, die während des normalen Meßbetriebs auftreten, werden auf der Anzeige durch entsprechende *Segmentbalken* angezeigt ("Error, Empty Pipe, Overflow").

Diesbezügliche Besonderheiten im Eichbetrieb finden Sie auf Seite 36.

Das Fehlerverhalten der Ausgänge ist in der folgenden Tabelle beschrieben.



Meßwertunterdrückung <i>nicht</i> aktiviert					
	Stromausgang		Impulsausgang	Statusausgang (Transistor)	
	"0-20"	"4-20"		"Error"	"Flo_dir" (im Eichbetrieb nicht verfügbar!)
Keine System-/Prozeßfehler anliegend	Messung OK (Signalausgabe gemäß Durchfluß)	Messung OK (Signalausgabe gemäß Durchfluß)	Messung OK (Signalausgabe gemäß Durchfluß)	leitend (geschlossen)	<i>vorwärts:</i> nicht leitend (offen) <i>rückwärts:</i> leitend (geschlossen)
System- oder Prozeßfehler anliegend	0 mA	2 mA	keine Signalausgabe (0 Hz) nicht leitend (offen)	nicht leitend (offen)	Zustand vor Auftreten des Fehlers wird beibehalten: <i>vorwärts:</i> nicht leitend (offen) <i>rückwärts:</i> leitend (geschlossen)

Meßwertunterdrückung <i>aktiviert</i> (Im Eichbetrieb nicht verfügbar!)					
	Stromausgang		Impulsausgang	Statusausgang (Transistor)	
	"0-20"	"4-20"		"Error"	"Flo_dir"
Keine System- und Prozeß- fehler anliegend	0 mA	4 mA	keine Signalausgabe (0 Hz) nicht leitend (offen)	leitend (geschlossen)	leitend (geschlossen)
Nur Systemfehler anliegend	0 mA	2 mA		nicht leitend (offen)	
Nur Prozeßfehler anliegend	0 mA	4 mA		leitend (geschlossen)	
System- und Prozeßfehler anliegend	0 mA	2 mA		nicht leitend (offen)	

8.2 Störungssuche und Behebung

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.

Die nachfolgende Übersicht dient der Ermittlung und Behebung eventueller Störungen während des Meßbetriebs. Solange das Meßsystem normal funktioniert, leuchtet auf der Meßverstärkerplatine eine Leuchtdiode.

Hinweis!



Hinweis!

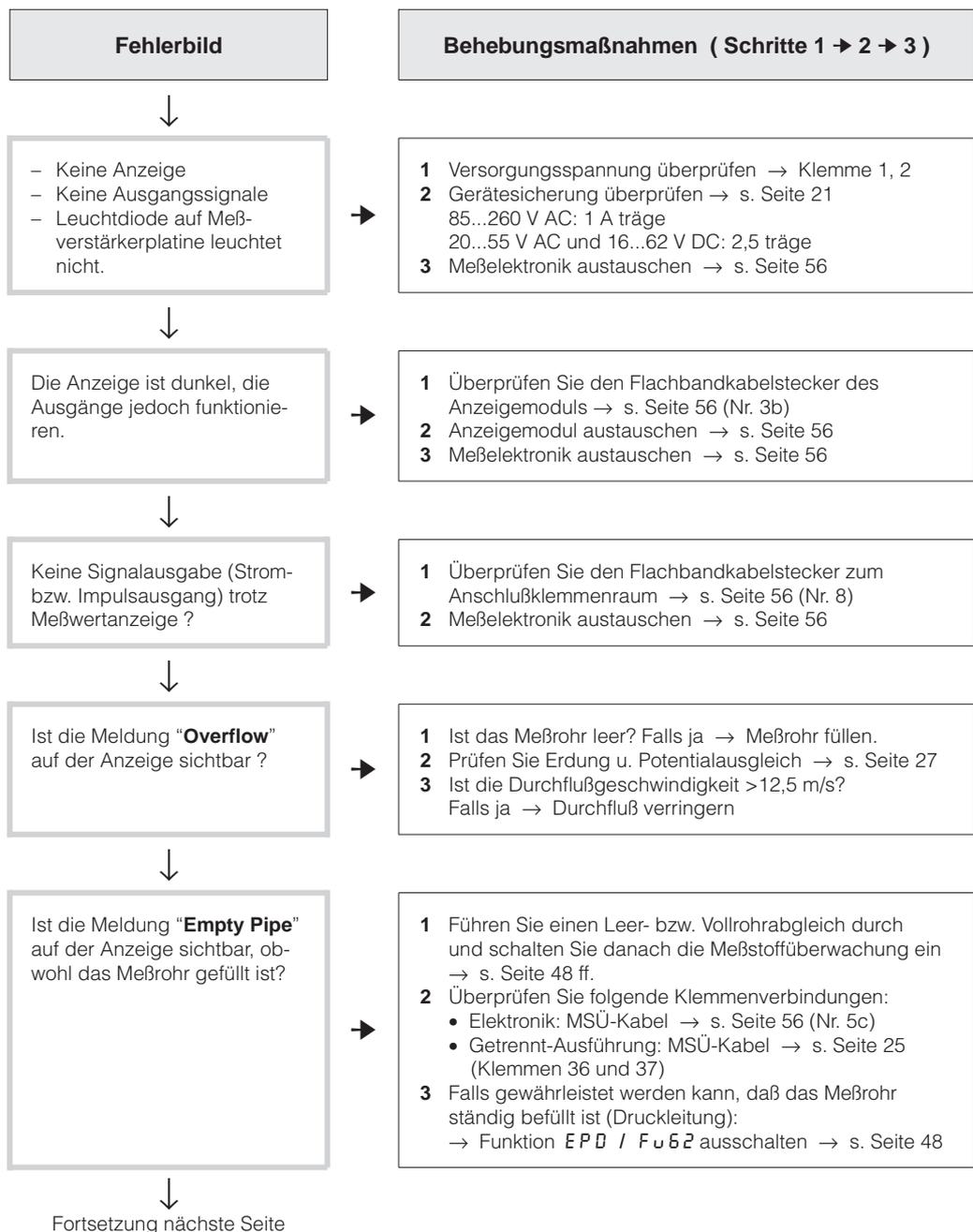
Bei geeichten Geräten ist eine Störungsbehebung nur nach Bruch der Eichplombe möglich. Nach erfolgter Instandsetzung durch einen E+H-Servicetechniker (provisorische Plombierung), muß das Gerät durch die Eichbehörde wieder versiegelt werden.

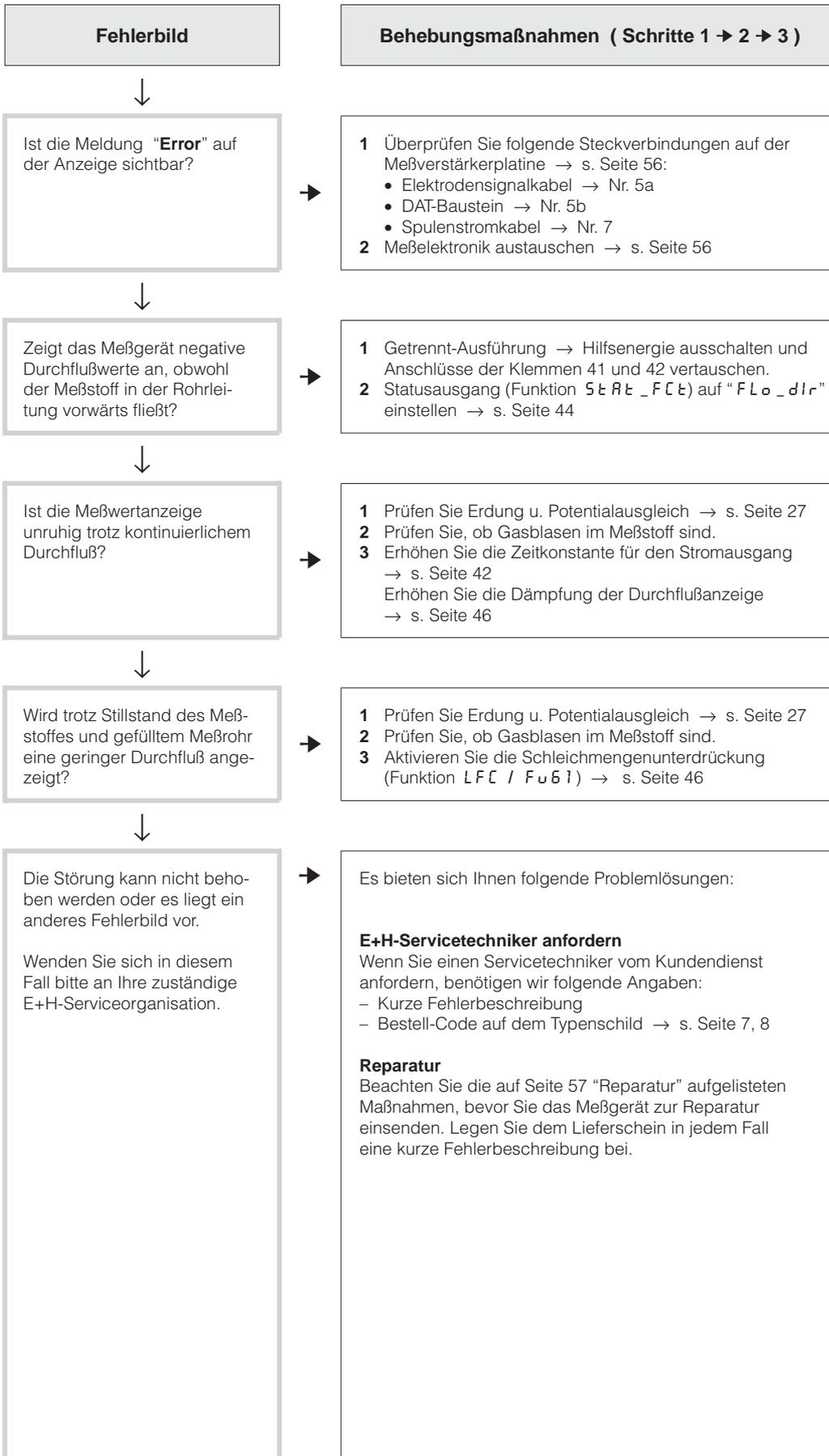
Warnung!



Warnung!

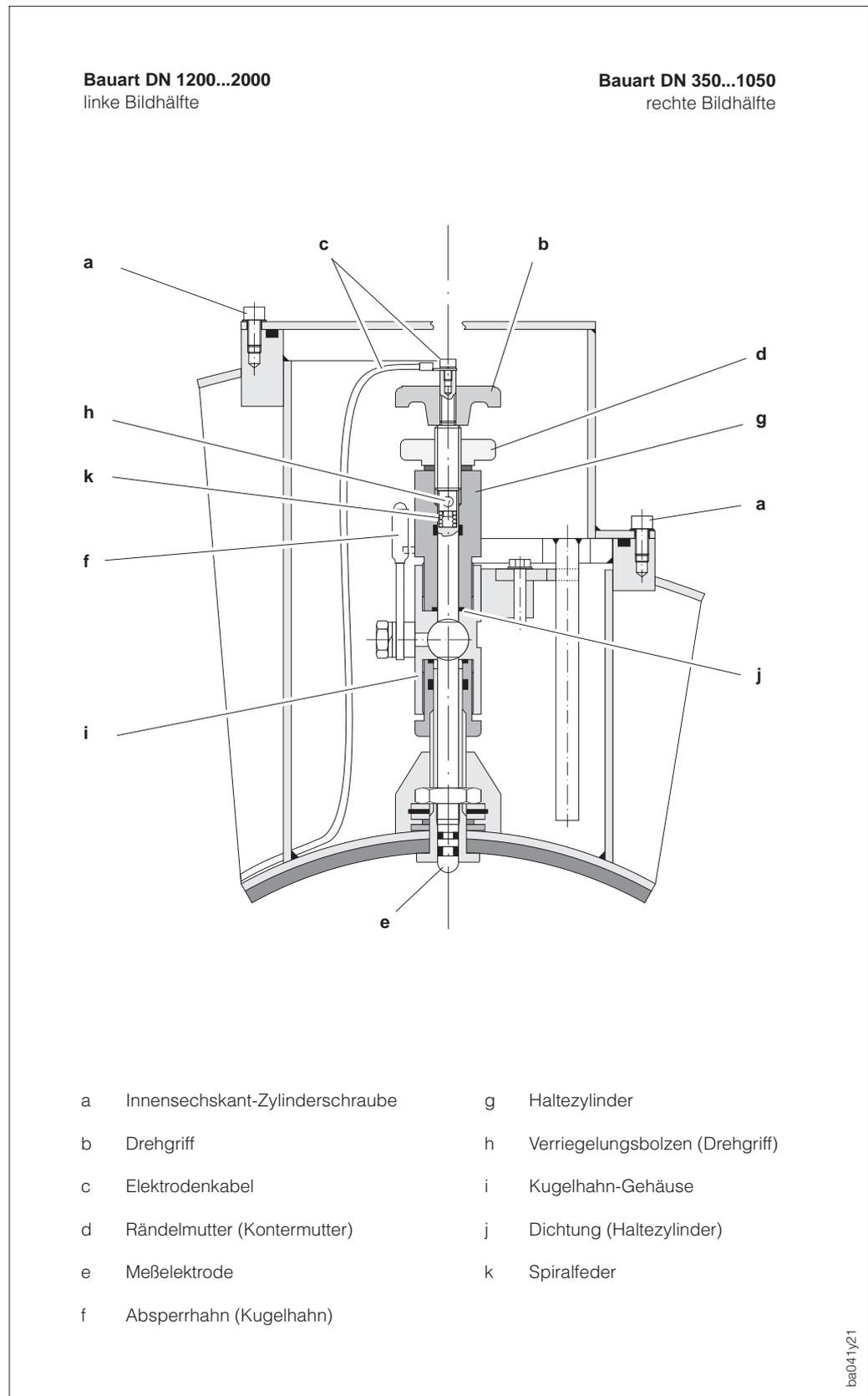
Bei Ex-Geräten kann diese Fehlerdiagnose nicht durchgeführt werden, weil dazu das Gerät geöffnet werden muß und dadurch die Zündschutzart aufgehoben wird.





8.3 Austausch der Wechselmeßelektrode

Der Meßumformer Promag F (DN 350...2000) ist optional mit Wechselmeßelektroden lieferbar. Diese Konstruktion ermöglicht es, die Meßelektroden unter Prozeßbedingungen auszutauschen oder zu reinigen.



Ausbau der Elektrode

1. Innensechskant-Zylinderschraube (a) lösen und Verschlußdeckel entfernen.
2. Das auf dem Drehgriff (b) befestigte Elektrodenkabel (c) abschrauben.
3. Rändelmutter (d) von Hand lösen. Diese Rändelmutter dient als Kontermutter.
4. Elektrode (e) mittels Drehgriff (b) herausschrauben. Diese kann nun bis zu einem definierten Anschlag aus dem Haltezylinder (g) gezogen werden.

Warnung!

Verletzungsgefahr! Unter Prozeßbedingungen (Druck in der Rohrleitung) kann die Elektrode bis zum Anschlag zurückschnellen. Während des Lösens Gegendruck ausüben.



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

Warnung!

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



6. Jetzt können Sie die gesamte Elektrode mit dem Haltezylinder (g) abschrauben.
7. Entfernen Sie den Drehgriff (b) von der Elektrode (e), indem Sie den Verriegelungsbolzen (h) herausdrücken. Achten Sie darauf, daß Sie die Spiralfeder (k) nicht verlieren.
8. Tauschen Sie nun die alte Elektrode gegen die neue Elektrode aus. Die Ersatzelektroden können als Set bei Endress+Hauser bestellt werden.

Einbau der Elektrode

1. Neue Elektrode (e) von unten in den Haltezylinder (g) einführen. Achten Sie darauf, daß die Dichtungen an der Elektrodenspitze sauber sind.
2. Drehgriff (b) auf die Elektrode stecken und mit Verriegelungsbolzen (h) befestigen.

Achtung!

Achten Sie darauf, daß die Spiralfeder (k) eingesetzt ist. Nur so ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt gewährleistet und damit korrekte Meßsignale.



3. Ziehen Sie die Elektrode soweit zurück, daß die Elektrodenspitze nicht mehr aus dem Haltezylinder (g) herausragt.
4. Haltezylinder auf das Kugelhahngehäuse (i) schrauben und von Hand fest anziehen. Die Dichtung (j) am Haltezylinder muß eingesetzt und sauber sein.

Hinweis!

Achten Sie darauf, daß die auf Haltezylinder (g) und Absperrhahn (f) angebrachten Gummischläuche dieselbe Farbe (rot oder blau) aufweisen.



5. Absperrhahn (f) öffnen und Elektrode mittels Drehgriff (b) in den Haltezylinder bis zum Anschlag schrauben.
6. Schrauben Sie nun die Rändelmutter (d) auf den Haltezylinder. Dadurch wird die Elektrode sicher fixiert.
7. Elektrodenkabel (c) mittels Innensechskant-Zylinderschraube wieder auf den Drehgriff (b) befestigen.

Achtung!

Achten Sie darauf, daß die Zylinderschraube des Elektrodenkabels fest angezogen ist. Nur so ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt gewährleistet und damit korrekte Meßsignale.



8. Verschlußdeckel wieder montieren und Zylinderschraube (a) anziehen.

8.4 Austausch der Meßumformerelektronik



Warnung!

Warnung!

- Stromschlaggefahr. Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie das Meßumformergehäuse öffnen.
- Bei Ex-Geräten muß vor dem Öffnen des Gerätes eine Abkühlzeit von mindestens 10 Minuten eingehalten werden.
- Die ortsübliche Hilfsenergie und Frequenz müssen mit den technischen Daten der betreffenden Netzteilplatten übereinstimmen.
- Achten Sie vor dem Austausch der Platinen darauf, daß deren Kennzeichnung übereinstimmen (Hilfsenergie, Version Meßverstärker und Software).

1. Innensechskantschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel).
2. Elektronikraumdeckel vom Meßumformergehäuse abschrauben.
3. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige wie folgt:
 - a. Befestigungsschrauben des Anzeigemoduls lösen.
 - b. Flachbandkabel des Anzeigemoduls von der Meßverstärkerplatine abziehen.
4. Zweipolige Steckverbindung des Versorgungskabels durch gleichzeitiges Drücken der Verriegelung von der Netzteilplatine abziehen.
5. Elektrodensignalkabel von der Meßverstärkerplatine abziehen:
 - a. Kabelplatine abziehen.
 - b. Blauen DAT-Baustein abziehen.
 - c. Beide MSÜ-Kabel von den Schraubklemmen lösen (s. Detail A).



Hinweis!

6. Lösen Sie die zwei Kreuzschlitzschrauben des Platinenträgerblechs. Trägerblech vorsichtig um ca. 4...5 cm aus dem Meßumformergehäuse ziehen.
7. Spulenstromkabelstecker von der Netzteilplatine abziehen.
8. Stecker des Flachbandkabels (Verbindung zum Anschlußklemmenraum) von der Meßverstärkerplatine abziehen.
9. Die gesamte Meßumformerelektronik kann jetzt vollständig aus dem Gehäuse herausgezogen werden.
10. Tauschen Sie nun die Meßumformerelektronik gegen eine neue aus.
11. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Austausch des DAT-Bausteins (s. 5b):

- Vorgehensweise beim Austauschen der Meßumformerelektronik → alten DAT auf neue Meßverstärkerplatine stecken.
- Vorgehensweise beim Austausch eines defekten DAT → neuen DAT auf alte Meßverstärkerplatine stecken.

DAT = auswechselbarer Datenspeicher mit Kenndaten des Meßaufnehmers (s. Seite 65).

Hinweis!

Bei geeichten Geräten ist der Austausch der Meßumformerelektronik nur nach Bruch der Eichplombe möglich. Nach erfolgter Instandsetzung durch einen E+H-Servicetechniker (provisorische Plombierung), muß das Gerät durch die Eichbehörde wieder versiegelt werden.

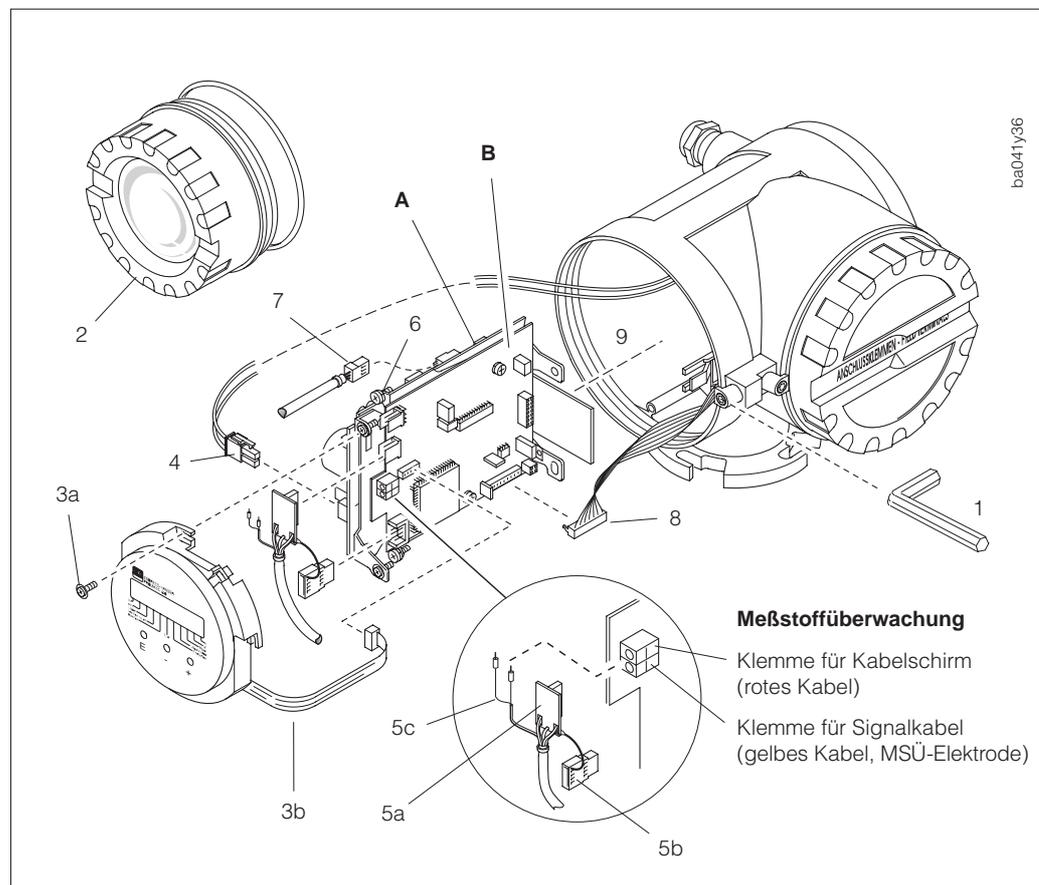


Abb. 37
Austausch der Meßumformerelektronik

A Netzteilplatine
B Meßverstärkerplatine

8.5 Austausch der Gerätesicherung

Warnung!

Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Hilfsenergie aus, bevor Sie den Anschlußklemmenraumdeckel vom Meßumformer abschrauben.



Die Gerätesicherung befindet sich im Anschlußklemmenraum → s. Seite 21

Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:

- Hilfsenergie 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2,5 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
- Hilfsenergie 85...260 V AC → 1 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm

8.6 Reparaturen

Ergreifen Sie folgende Maßnahmen, bevor Sie das Durchflußmeßgerät Promag 31 zur Reparatur an Endress+Hauser einsenden:

- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine Notiz mit folgenden Informationen bei:
 - Kurze Fehlerbeschreibung
 - Beschreibung der Anwendung
 - Chemisch-physikalische Meßstoffeigenschaften
- Entfernen Sie alle anhaftenden Meßstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Meßstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Meßstoff gesundheitsgefährdend ist, z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv, usw.

Warnung!

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 des Gerätes in Rechnung gestellt.



8.7 Ersatzteile

Das Elektronik-Einschubmodul von Promag 31 kann als Ersatzteil durch einen E+H-Servicetechniker separat bestellt werden (Austausch → s. Seite 56).

8.8 Wartung

Für das Meßsystem Promag 31 sind keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

9 Abmessungen

9.1 Abmessungen Promag 31 F (DN 15...300)

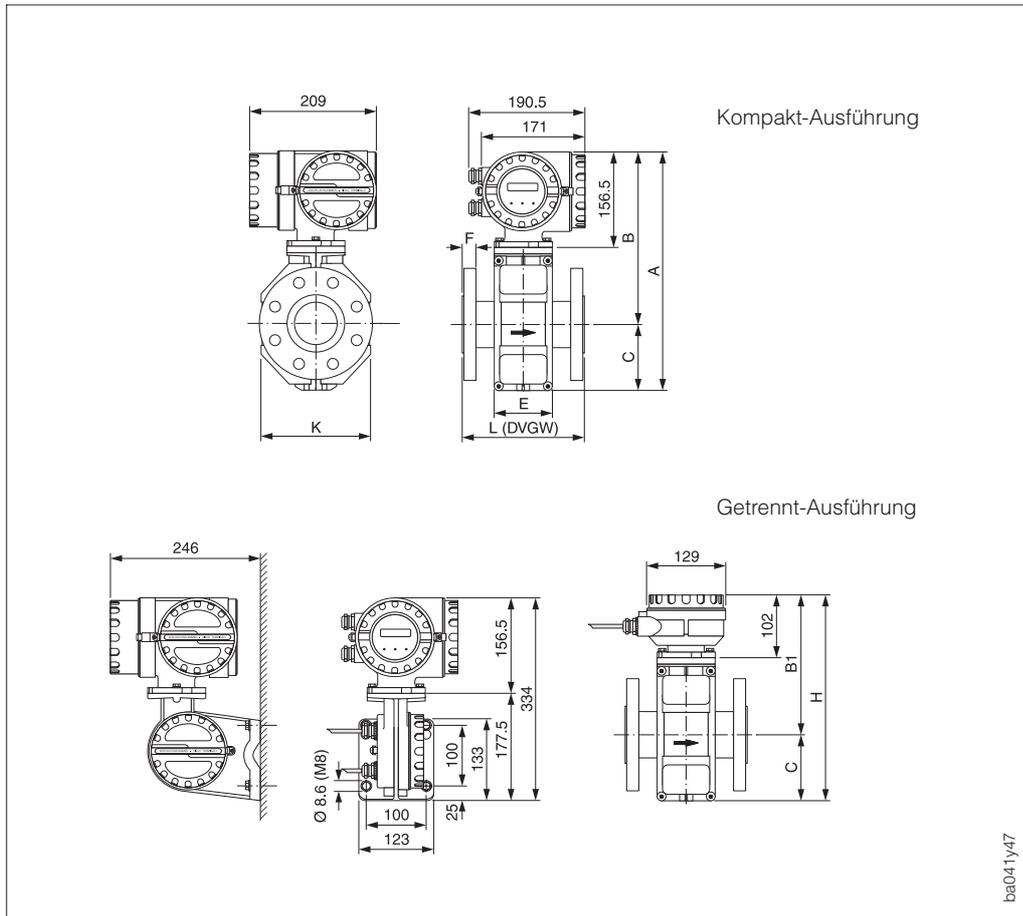


Abb. 38
Abmessungen
Promag 31 F (DN 15...300)

DN		PN			L ¹⁾	A	B	C	K	E	F		B1	Gew. ²⁾	
[mm]	[inch]	DIN	ANSI Class	JIS							DIN [mm]	ANSI [mm]			[mm]
15	1/2"	40	150	20K	200	340,5	256,5	84	120	94	14	11,2	286	202	6,5
25	1"	40	150	20K	200	340,5	256,5	84	120	94	16	14,2	286	202	7,3
32	-	40	-	20K	200	340,5	256,5	84	120	94	18	-	286	202	8,0
40	1 1/2"	40	150	20K	200	340,5	256,5	84	120	94	18	17,5	286	202	9,4
50	2"	40	150	10K	200	340,5	256,5	84	120	94	20	19,1	286	202	10,6
65	-	16	-	10K	200	390,5	281,5	109	180	94	18	-	336	227	12,0
80	3"	16	150	10K	200	390,5	281,5	109	180	94	20	23,9	336	227	14,0
100	4"	16	150	10K	250	390,5	281,5	109	180	94	22	23,9	336	227	16,0
125	-	16	-	10K	250	471,5	321,5	150	260	140	24	-	417	267	21,5
150	6"	16	150	10K	300	471,5	321,5	150	260	140	24	25,4	417	267	25,5
200	8"	10	150	10K	350	526,5	346,5	180	324	156	26	28,4	472	292	35,3
250	10"	10	150	10K	450	576,5	371,5	205	400	156	28	30,2	522	317	48,5
300	12"	10	150	10K	500	626,5	396,5	230	460	166	28	31,8	572	342	57,5

¹⁾ Die Einbaulänge ist immer gleich, unabhängig von der gewählten Druckstufe.

Gewicht:

Kompakt-Ausführung ²⁾ siehe obige Tabelle
 Promag 31-Meßumformer 3 kg (5 kg bei Wandmontage)
 Meßaufnehmer-Anschlußgehäuse ca. 1 kg

9.2 Abmessungen Promag 31 F (DN 350...2000)

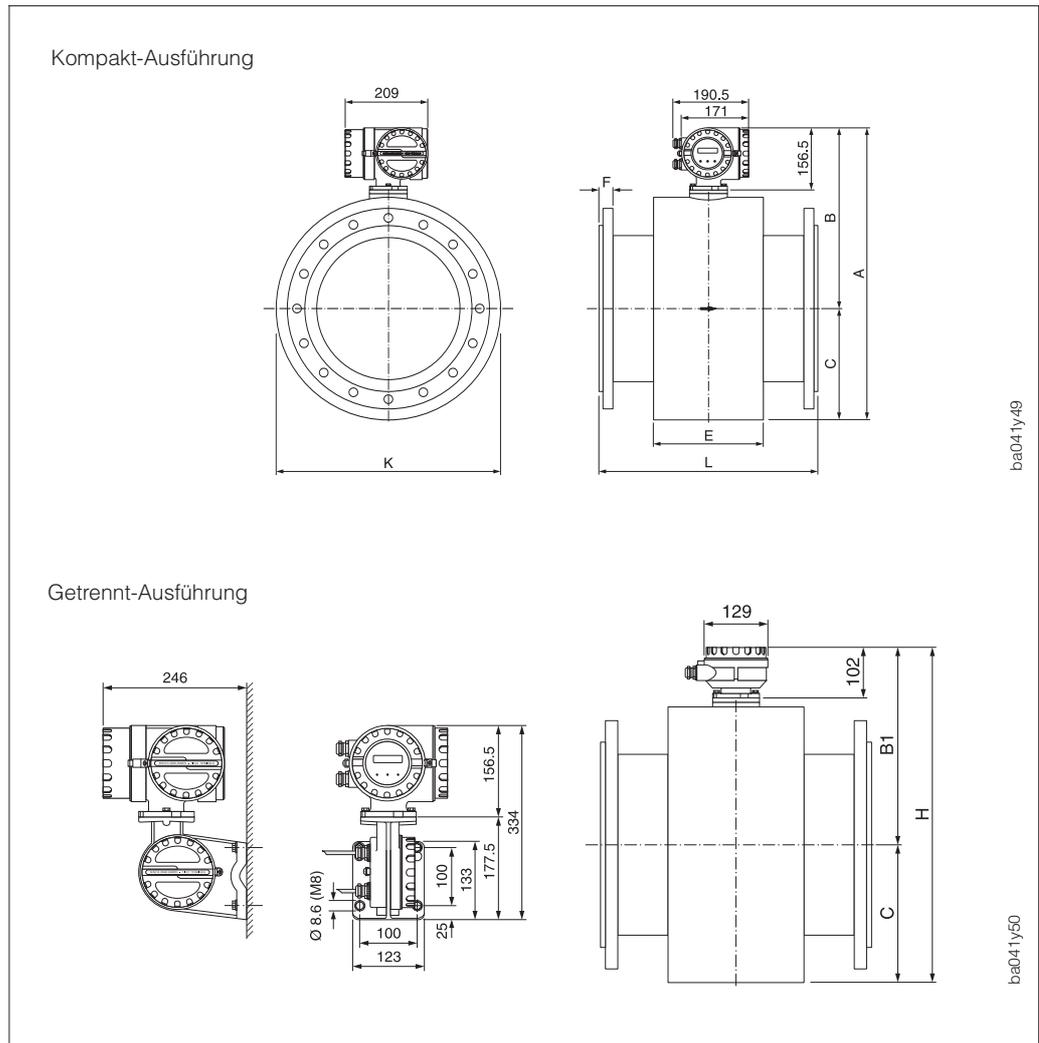


Abb. 39
Abmessungen
Promag 31 F (DN 350...2000)

DN		PN			L ¹⁾	A	B	C	K	E	F			H	B1	Gew. ²⁾
[mm]	[inch]	DIN [bar]	ANSI [Class]	AWWA [Class]							DIN [mm]	ANSI [mm]	AWWA [mm]			
350	14"	10	150	-	550	738	456,0	282,0	564	276	26	34,9	-	683,5	401,5	110
400	16"	10	150	-	600	790	482,0	308,0	616	276	26	36,5	-	735,5	427,5	130
450	18"	-	150	-	650	840	507,0	333,0	666	292	-	39,7	-	785,5	452,5	240
500	20"	10	150	-	650	891	532,5	358,5	717	292	28	42,9	-	836,5	478,0	170
600	24"	10	150	-	780	995	584,5	410,5	821	402	28	47,6	-	940,5	530,0	230
700	28"	10	-	D	910	1198	686,0	512,0	1024	589	30	-	33,3	1143,5	631,5	350
750	30"	-	-	D	975	1198	686,0	512,0	1024	626	-	-	34,9	1143,5	631,5	450
800	32"	10	-	D	1040	1241	707,5	533,5	1067	647	32	-	38,1	1186,5	653,0	450
900	36"	10	-	D	1170	1394	784,0	610,0	1220	785	34	-	41,3	1339,5	729,5	600
1000	40"	10	-	D	1300	1546	860,0	686,0	1372	862	34	-	41,3	1491,5	805,5	720
1050	42"	-	-	D	1365	1598	886,0	712,0	1424	912	-	-	44,5	1543,5	831,5	1050
1200	48"	6	-	D	1560	1796	985,0	811,0	1622	992	28	-	44,5	1741,5	930,5	1200
1350	54"	-	-	D	1755	1998	1086,0	912,0	1824	1252	-	-	54,0	1943,5	1031,5	2150
1400	-	6	-	-	1820	2148	1161,0	987,0	1974	1252	32	-	-	2093,5	1106,5	1800
1500	60"	-	-	D	1950	2196	1185,0	1011,0	2022	1392	-	-	57,2	2141,5	1130,5	2600
1600	-	6	-	-	2080	2286	1230,0	1056,0	2112	1482	34	-	-	2231,5	1175,5	2500
1650	66"	-	-	D	2145	2360	1267,0	1093,0	2186	1482	-	-	63,5	2305,5	1212,5	3700
1800	72"	6	-	D	2340	2550	1362,0	1188,0	2376	1632	36	-	66,7	2495,5	1307,5	3300
2000	78"	6	-	D	2600	2650	1412,0	1238,0	2476	1732	38	-	69,9	2595,5	1357,5	4100

1) Flanschblattstärke inklusive Dichtleiste. Die Einbaulänge ist immer gleich, unabhängig von der gewählten Druckstufe.

2) Gewicht Kompakt-Ausführung.

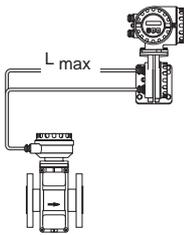
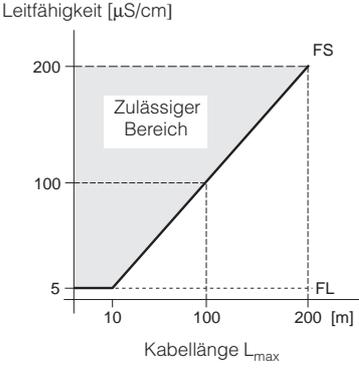
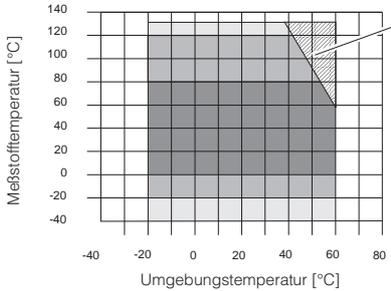
Gewichtangaben Meßumformer: s. Seite 59

10 Technische Daten

Anwendungsbereiche	
<i>Bezeichnung</i>	Durchfluß-Meßsystem "Promag 31 F (Modell '99)" für den eichpflichtigen Verkehr.
<i>Gerätefunktion</i>	Durchflußmengenmessung von Flüssigkeiten für den eichpflichtigen Verkehr mit Kaltwasser (Abwasser) in geschlossenen Rohrleitungen. Anwendungsbeispiele → s. Seite 5
Arbeitsweise und Systemaufbau	
<i>Meßprinzip</i>	Magnetisch-induktive Durchflußmessung nach dem Faraday'schen Gesetz (Spannungserzeugung durch bewegte Ladungsträger in einem Magnetfeld).
<i>Meßsystem</i>	Gerätefamilie "Promag 31 F (Modell '99)" bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • Meßumformer: Promag 31 • Meßaufnehmer: Promag F (DN 15...2000) <p>Zwei Versionen sind verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompakt-Ausführung • Getrennt-Ausführung (FS- oder FL-Ausführung)
Eingangsgrößen	
<i>Meßgröße</i>	Durchflußgeschwindigkeit (proportional zur induzierten Spannung. Erfassung über zwei Elektroden im Meßrohr)
<i>Meßbereich</i>	Meßbereich Elektronik innerhalb $v = 0...12,5$ m/s Der Endwert für den Stromausgang kann innerhalb folgender Grenzen ausgewählt werden (s. auch Seite 41): – Min. Endwert bei $v = 0,3$ m/s – Max. Endwert bei $v = 10$ m/s
<i>Meßdynamik</i>	Über 1000 : 1 Bei pulsierenden Strömungsverhältnissen wird auch oberhalb des eingestellten Endwerts der Meßverstärker bei Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 12,5 m/s nicht übersteuert. Die Durchflußmessung erfolgt bei Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,01...>10 m/s mit der spezifizierten Meßgenauigkeit.
<i>Hilfseingang</i>	$U = 3...30$ V DC, $R_i = 1,8$ k Ω , galvanisch getrennt Konfigurierbar für: Meßwertunterdrückung, Totalisator zurücksetzen Im geeichten Betrieb können über den Hilfseingang ausschließlich Fehlermeldungen zurückgesetzt und ein Anzeigetest ausgelöst werden!
Ausgangsgrößen	
<i>Ausgangssignal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Stromausgang:</i> 0/4...20 mA, galvanisch getrennt, $R_L < 700$ Ω, Zeitkonstante wählbar (0,5...95 s), Endwert einstellbar Temperaturkoeffizient: typ. 0,01% v.M./$^{\circ}$C; Auflösung: 10 μA • <i>Impulsausgang (Transistorausgang):</i> passiv, $f_{max} = 400$ Hz, $U_{max} = 30$ V, $I_{max} = 250$ mA, galvanisch getrennt, Impulswertigkeit wählbar, Puls-/Pausenverhältnis bis 0,5 Hz ca. 1 : 1, für Impulsfrequenzen < 0,5 Hz wird die Impulsbreite auf 1 s begrenzt • <i>Statusausgang (Transistorausgang):</i> passiv, $U_{max} = 30$ V, $I_{max} = 250$ mA Konfigurierbar für: – Melden von Systemfehlern (Error), Prozeßfehlern (Overflow, Empty Pipe) – Durchflußrichtung erkennen

Ausgangsgrößen (Fortsetzung)	
<i>Ausfallsignal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Stromausgang: Der Stromausgang wird auf einen definierten Zustand gesetzt (s. Seite 51) • Impulsausgang: keine Signalausgabe • Statusausgang: Bei "Error" → nicht leitend (offen) Bei "Durchflußrichtung" → letzter Zustand wird beibehalten (vorwärts → nicht leitend, rückwärts → leitend) <p>Fehlerverhalten der Ausgänge (Detailbeschreibung) → s. Seite 51 Fehlermeldungen im Eichbetrieb zurücksetzen → s. Seite 36</p>
<i>Bürde</i>	$R_L < 700 \Omega$ (Stromausgang)
<i>Schleichmengen- unterdrückung</i>	<p>Einschaltpunkt bei $v = 0,02$ m/s Ausschaltpunkt bei $v = 0,04$ m/s</p> <p>Weitere Angaben → s. Seite 46</p>
Meßgenauigkeit	
<i>Referenzbedingungen</i>	<p>Gemäß DIN 19200 und VDI/VDE 2641:</p> <p>Meßstofftemperatur $+28 \text{ °C} \pm 2 \text{ K}$ Umgebungstemperatur $+22 \text{ °C} \pm 2 \text{ K}$ Warmlaufzeit 30 Minuten</p> <p>Einbau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einlaufstrecke $> 10 \times \text{DN}$ - Auslaufstrecke $> 5 \times \text{DN}$ - Meßaufnehmer und Meßumformer sind geerdet. - Der Meßaufnehmer ist zentriert in die Rohrleitung eingebaut.
<i>Meßabweichung</i>	<p>Impulsausgang: $\pm 0,5\% \text{ v.M.} \pm 0,01\% \text{ v.E.}$ (Endwert = 10 m/s) Stromausgang: zusätzlich typisch $\pm 10 \mu\text{A}$</p> <div style="text-align: center;"> <p>Meßfehler [% v.M.]</p> <p>— 0,5 % - - - 0,2 % (Option)</p> <p>Durchflußgeschwindigkeit [m/s]</p> </div> <p><i>Option:</i> Promag 31 F: $\pm 0,2\% \text{ v.M.} \pm 0,005\% \text{ von } Q_k$ Q_k = gewünschte Referenz-Durchflußmenge für die Kalibrierung ($v = 2 \dots 10$ m/s). Q_k bitte bei Bestellung angeben.</p> <p>Schwankungen der Versorgungsspannung haben innerhalb des spezifizierten Bereichs keinen Einfluß.</p>
<i>Wiederholbarkeit</i>	<p>$\pm 0,1\% \text{ v.M.} \pm 0,005\% \text{ v.E.}$</p> <p>v.M. = vom Meßwert v.E. = vom max. Endwert (s. Tabelle auf Seite 41)</p>

ba041y63

Einsatzbedingungen	
Einbaubedingungen	
<i>Einbauhinweise</i>	Einbaulage beliebig (senkrecht, waagrecht) Einschränkungen und weitere Einbauhinweise → s. Seite 10 ff.
<i>Ein- und Auslaufstrecken</i>	Ein- und Auslaufstrecke müssen dieselbe Nennweite wie der Meßaufnehmer aufweisen: – Einlaufstrecke: $\geq 5 \times DN$ – Auslaufstrecke: $\geq 2 \times DN$
<i>Verbindungskabellänge der Getrennt-Ausführung</i>	<p><i>FS-Ausführung:</i> 0... 10 m → min. Leitfähigkeit $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ 10...200 m → min. Leitfähigkeit = $f(L_{\text{max}})$</p> <p><i>FL-Ausführung:</i> 0...200 m → min. Leitfähigkeit $\geq 5 \mu\text{S/cm}$</p> <p>Gerät mit Meßstoffüberwachung (MSÜ) → max. Kabellänge = 10 m Mindestleitfähigkeit bei demineralisiertem Wasser: generell $\geq 20 \mu\text{S/cm}$</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">Leitfähigkeit [$\mu\text{S/cm}$]</p> <p style="font-size: small;">Kabellänge L_{max} [m]</p> </div> <div style="margin-left: 20px; font-size: x-small; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ba041y76</div> </div>
Umgebungsbedingungen	
<i>Umgebungstemperatur</i>	<p>–20...+60 °C (Meßaufnehmer, Meßumformer)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen. • Wegen Überhitzungsgefahr für die Meßumformerelektronik ist bei hohen Umgebungs- und Meßstofftemperaturen eine getrennte Montage von Meßumformer und Meßaufnehmer vorzusehen (s. Abbildung). <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="font-size: x-small;"> <p>Temperaturbereich nur für Getrennt-Ausführung verfügbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> PTFE (Teflon) Weichgummi (EPDM) Hartgummi </div> <div style="margin-left: 20px; font-size: x-small; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ba041y54</div> </div>
<i>Lagerungstemperatur</i>	–10...+50 °C (vorzugsweise bei +20 °C)
<i>Schutzart (EN 60529)</i>	IP 67 (NEMA 4X); Option: IP 68 (NEMA 6P) für Meßaufnehmer Promag F
<i>Stoß- und Schwingungsfestigkeit</i>	Beschleunigung bis 2 g / 2 h pro Tag; 10...100 Hz
<i>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</i>	Nach EN 50081 Teil 1 und 2 (Störabstrahlung) / EN 50082 Teil 1 und 2 (Störfestigkeit) sowie den NAMUR-Empfehlungen

Einsatzbedingungen (Fortsetzung)	
Meßstoffbedingungen	
<i>Meßstofftemperatur</i>	<p><i>“Eichfähiges” Gerät:</i> Die zulässige Meßstofftemperatur ist von der Meßrohrauskleidung abhängig (s. auch Abbildung auf Seite 63):</p> <p>–40...+130 °C PTFE (Teflon), DN 15...600 –20...+120 °C Weichgummi (EPDM), DN 25...2000 0...+ 80 °C Hartgummi, DN 65...2000</p> <p><i>Geeichtes Gerät:</i> 0...30 °C (Kaltwasser)</p>
<i>Nenndruck (Meßstoffdruck)</i>	<p>DIN PN 6 (DN 1200...2000) PN 10 (DN 200...1000) PN 16 (DN 65...150) PN 40 (DN 15...50) PN 16/25 (DN 200...300) PN 40 (DN 65...100, optional)</p> <p>ANSI Class 150 (1/2...24") Class 300 (1/2...6", optional)</p> <p>Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozeßanschlüsse finden Sie in folgender Dokumentation: Technische Information TI 043D/06/de "Promag 30 (Modell '99)"</p>
<i>Leitfähigkeit</i>	<p>Mindestleitfähigkeit: ≥ 5 µS/cm (für Flüssigkeiten im allgemeinen) ≥ 20 µS/cm (für demineralisiertes Wasser)</p> <p>Bei der Getrennt-Ausführung (FS) ist die notwendige Leitfähigkeit zudem von der Kabellänge abhängig → s. Seite 63 "Verbindungskabellänge"</p>
<i>Druckverlust</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Druckverlust, falls der Einbau in eine Rohrleitung mit gleicher Nennweite erfolgt. • Druckverlustangaben bei der Verwendung von Anpassungsstücken (Konfusoren, Diffusoren) → s. Seite 14 • Unterdruckfestigkeit der Meßrohrauskleidung → s. Seite 70
Konstruktiver Aufbau	
<i>Bauform / Maße</i>	<p>Abmessungen → s. Seiten 59–60 Innendurchmesser Meßrohr → s. Seite 69</p>
<i>Gewicht</i>	Siehe Seiten 59–60
<i>Werkstoffe</i>	<p><i>Flanschwerkstoff:</i> DIN: Rostfreier Stahl 1.4571, St. 37-2</p> <p><i>Elektrodenwerkstoff:</i> 1.4435; Platin/Rhodium 80/20; Hastelloy C-22; Tantal</p> <p><i>Dichtungswerkstoff:</i> ohne Dichtungen (Meßrohrauskleidung = 'Dichtung')</p> <p><i>Gehäuse Meßumformer:</i> Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguß</p> <p><i>Gehäuse Meßaufnehmer:</i> DN 15...300: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguß DN 350...2000: Lackierter Stahl</p>

Konstruktiver Aufbau (Fortsetzung)	
<i>Elektrodenbestückung</i>	Meß-, Bezugs- und Meßstoffüberwachungselektrode Standardmäßig bei: 1.4435, Hastelloy C-22, Tantal
<i>CIP-reinigungsfähig</i>	Ja (max. Temperatur beachten)
<i>SIP-reinigungsfähig</i>	Nein
<i>Prozeßanschlüsse</i>	Flanschanschluß (DIN)
<i>Elektrischer Anschluß</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlußpläne: s. Seite 21 ff. • Kabelspezifikationen: s. Seite 26 • Galvanische Trennung: Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge, Hilfsenergie und Meßaufnehmer sind untereinander galvanisch getrennt.
<i>Kabeleinführungen</i>	<p><i>Hilfsenergie- und Signalkabel (Ausgänge):</i> Kabeleinführung PG 13,5 (5...15 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen M20 x 1,5 (8...15 mm)</p> <p><i>Spulenkabel- und Signalkabel-Verbindung (Getrennt-Ausführung)</i> Kabeleinführung PG 13,5 (5...15 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen M20 x 1,5 (8...15 mm)</p>
Anzeige- und Bedienoberfläche	
<i>Bedienkonzept</i>	Vor-Ort-Bedienung: Über die drei Bedientasten (E, -, +) können alle Funktionen der E+H-Bedienmatrix angewählt und verändert werden.
<i>Anzeige</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Achtstellige Flüssigkristall-Anzeige - 11 Anzeigeglemente für das Ablesen von Maßeinheit und Gerätestatus - Dämpfung der Durchflußanzeige einstellbar: 0,5...20 s
<i>Kommunikation</i>	keine
Hilfsenergie	
<i>Hilfsenergie / Frequenz</i>	85...260 V AC, 45...65 Hz 20... 55 V AC, 45...65 Hz 16... 62 V DC
<i>Leistungsaufnahme</i>	AC: < 15 VA (inkl. Meßaufnehmer) DC: < 15 W (inkl. Meßaufnehmer) Einschaltstrom (Promag 31 X / 24 V DC): - max. 13,5 A (< 100 µs) - max. 6 A (< 5 ms)
<i>Versorgungsausfall</i>	Überbrückung von min. 1 Netzperiode (22 ms) <ul style="list-style-type: none"> • EEPROM sichert Meßsystemdaten bei Ausfall der Hilfsenergie (ohne Stützbatterie) • DAT = auswechselbarer Datenspeicher-Baustein, in dem folgende Kenndaten des Meßaufnehmers abgespeichert sind: Nennweite, SAPS (Momentanwerte), Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, Status MSÜ (ja/nein), MSÜ-Abgleichwerte.

Zertifikate und Zulassungen	
<i>Ex-Zulassung</i>	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (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.
<i>Eichverkehr</i>	PTB-Zulassung für den eichpflichtigen Verkehr mit Kaltwasser (Abwasser) Zulassungsschein → s. folgende Seite
<i>CE-Zeichen</i>	Das Meßsystem Promag 31 erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
Bestellinformationen	
<i>Zubehör</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pfostenmontageset für Meßumformer (Getrennt-Ausführung): Bestell-Nr. 50076905 • Wandhalterungsbügel für Meßaufnehmer Promag A: Bestell-Nr. 50064550
<i>Ergänzende Dokumentation</i>	<p>System Information Promag (SI 010D/06/de) Technische Information Promag 30 (TI 043D/06/de) * Betriebsanleitung Promag 30 (BA 039D/06/de) * Betriebsanleitung Promag 31 H – Bier, Würze, Milch (BA 042D/06/de) * Ex-Zusatzdokumentationen: CENELEC, SEV, FM, CSA</p> <p>* Modell '99</p>
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	

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



Zulassungsschein

Innerstaatliche Bauartzulassung

Nr. 1.32-96000089

Auf Grund des § 9 des Eichgesetzes vom 11. Juli 1969 (BGBl. I S. 759) in Verbindung mit § 26 des Eichgesetzes in der Fassung vom 23. März 1992 (BGBl. I S. 711) sowie den §§ 16 Abs. 1-3 und 17 Abs. 1 der Eichordnung vom 12. August 1988 (BGBl. I S. 1657) in ihren derzeit gültigen Fassungen wird der Firma:

Endress + Hauser Flowtec AG
Reinach, Schweiz

folgende Bauart zur innerstaatlichen Eichung zugelassen:

Magnetisch-induktiver Volumendurchflußintegrator
mit elektrischem Zählwerk

Die Bauart erhält folgendes Zulassungszeichen:

6.221

96.18

Die wesentlichen Merkmale und gegebenenfalls die Zulassungsaufgaben, Befristungen und Bedingungen sowie inhaltlichen Beschränkungen sind in der Anlage festgelegt. Sie ist Bestandteil der Zulassung und umfaßt -05-Seite(n).

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig, 27. Juni 1996

Im Auftrag


Dr. M. Rinker

Dienststempel



- Hinweise und Rechtsbehelfsbelehrung auf der Rückseite -

Zulassungsscheine ohne Unterschrift und ohne Dienststempel haben keine Gültigkeit.
Die Zulassungsscheine dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden.
Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Werkeinstellungen (Endwert, Impulswertigkeit)

DN		Werkeinstellung			
		Endwert (Stromausgang) (I = 20 mA; bei v ~ 2,5 m/s)		Impulswertigkeit (Imp _{out} = 1 Hz; bei v ~ 2,5 m/s)	
[mm]	[inch]	[l/s]	[USgpm]	[l/Puls]	[USgal/Puls]
2	1/12"	0,008	0,1	0,008	0,0020
4	5/32"	0,03	0,5	0,03	0,0085
8	5/16"	0,10	2,0	0,10	0,035
15	1/2"	0,45	7,0	0,45	0,10
25	1"	1,0	20,0	1,0	0,30
32	1 1/4"	2,0	30,0	2,0	0,55
40	1 1/2"	3,0	50,0	3,0	0,85
50	2"	5,0	80,0	5,0	1,0
65	2 1/2"	8,0	150,0	8,0	2,0
80	3"	10,0	200,0	10,0	3,5
100	4"	20,0	300,0	20,0	5,0
125	5"	30,0	500,0	30,0	8,0
150	6"	45,0	700,0	45,0	10,0
200	8"	80,0	1000,0	80,0	20,0
250	10"	100,0	2000,0	100,0	30,0
300	12"	150,0	3000,0	150,0	50,0
350	14"	250,0	4000,0	250,0	65,0
400	16"	300,0	5000,0	300,0	85,0
500	20"	500,0	8000,0	500,0	150,0
600	24"	700,0	10000,0	700,0	200,0
700	28"	950,0	15000,0	950,0	250,0
800	32"	1000,0	20000,0	1000,0	350,0
900	36"	1500,0	25000,0	1500,0	400,0
1000	40"	2000,0	30000,0	2000,0	500,0
1200	48"	3000,0	50000,0	3000,0	750,0
1400	56"	4000,0	60000,0	4000,0	1000,0
1600	64"	5000,0	80000,0	5000,0	1500,0
1800	72"	6500,0	100000,0	6500,0	1500,0
2000	78"	8000,0	100000,0	8000,0	2000,0

Innendurchmesser Meßrohr

DN		DIN [bar]	PN		AWWA	Auskleidung		
[mm]	[inch]		ANSI [lbs]	JIS		PFA	PTFE (Teflon)	Hartgummi Weichgummi (EPDM)
15	1/2"	40	Class 150	20K		-	15	-
25	1"	40	Class 150	20K		-	26	-
32	-	40	Class 150	20K		-	35	-
40	1 1/2"	40	Class 150	20K		-	41	-
50	2"	40	Class 150	10K		-	52	-
65	-	16	Class 150	10K		-	68	65
80	3"	16	Class 150	10K		-	80	78
100	4"	16	Class 150	10K		-	105	100
125	-	16	Class 150	10K		-	130	126
150	6"	16	Class 150	10K		-	156	154
200	8"	10	Class 150	10K		-	207	205
250	10"	10	Class 150	10K		-	259	259
300	12"	10	Class 150	10K		-	309	310
350	14"	10	Class 150			-	337	341
400	16"	10	Class 150			-	387	391
500	20"	10	Class 150			-	487	491
600	24"	10	Class 150			-	593	593
700	28"	10		Class D		-	-	692
800	32"	10		Class D		-	-	794
900	36"	10		Class D		-	-	893
1000	40"	10		Class D		-	-	995
1200	48"	6		Class D		-	-	1195
1400	-	6		-		-	-	1401
1600	-	6		-		-	-	1599
1800	72"	6		Class D		-	-	1799
2000	-	6		-		-	-	1995

Unterdruckfestigkeit der Auskleidung (Standard-Ausführungen)

DN		Meßrohr- auskleidung	Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Meßstofftemperaturen				
[mm]	[inch]		25 °C	80 °C	100 °C	120 °C	130 °C
65...2000 25...2000	3...78" 1...78"	Hartgummi Weichgummi (EPDM)	0 0	0 0	0	0	
15...50 65...80 100 125...150 200 250 300 350 400	1/2...2" 3" 4" 6" 8" 10" 12" 14" 16"	PTFE (Teflon)	0 0 0 135 200 330 400 470 540	0 * * * * * * * *	0 40 135 240 290 400 500 600 670	* * * * * * * * *	100 130 170 385 410 530 630 730 800
500...600	20...24"		Kein Unterdruck zulässig!				

* Es kann kein Wert angegeben werden.

Stichwortverzeichnis

A

Ablagerungen (Meßrohr, Elektroden)	
Siehe Elektrodenreinigung	
Abmessungen	
Innendurchmesser Meßrohr	69
Promag 31 F (DN 15...300)	59
Promag 31 F (DN 350...2000)	60
Anpassungsstücke	14
Anschluß (elektrischer)	
Siehe Elektrischer Anschluß	
Anzeige	
Anzeige- und Bedienelemente	31
Anzeigemodus (Anzeigegrößen)	45
Bedienung (E+H-Bedienmatrix)	32
Dämpfung Durchflußanzeige	46
Darstellungsart von Zahlenwerten	40
Drehen der Anzeige (4 x 90°)	17
Funktionsbezeichnung	39
Testfunktion	45
Ausfallsignal	
Siehe Störungsverhalten	
Ausgangsgrößen	61
Ausgangssignale	61
Auslaufstrecken	12
Austausch	
DAT-Baustein	56
Meßumformerelektronik	56
Sicherung	57
Wechselmeßelektrode	54

B

Bedien- und Anzeigeelemente	31
Bedienbeispiel	34
Bedienmatrix	33
Bedienung (E+H-Bedienmatrix)	31, 32
Bestell-Code	8
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Bezugselektrode	27
Bidirektionale Messung (Durchflußrichtung)	44
Bürde (Stromausgang)	62

C

CE-Zeichen	66
CIP-reinigungsfähig	65

D

DAT-Datenspeicher	56, 65
Dichtungen (Meßaufnehmer)	
Promag F	15
Temperaturbereiche	64
Werkstoffe	64
Display	
Siehe Anzeige	
Dokumentationen, ergänzende	66

Druckverlust	
Allgemein	64
Anpassungsstücke (Konfusoren, Diffusoren)	14
Unterdruckfestigkeit (Auskleidung)	70
Durchflußmenge / Nennweite	13
Durchflußrichtung melden (Statusausgang)	44

E

ECC (Elektrodenreinigung)	50
Eichbetrieb	
Besonderheiten im Eichbetrieb	36
Durchflußbereiche (Definitionen)	37
Eichamtliche Abnahme	35
Eichfähigkeit	35
Fehlermeldungen zurücksetzen	36
Metrologische Klasse A, B	13, 37
Nacheichpflicht	35
Nenndurchfluß	13, 37
Plombierung (eichamtliche Abnahme)	35
Einbau in die Rohrleitung	
Abstützungen	9
Anpassungsstücke	14
Düker (unvollständig gefüllte Rohrleitung)	10
Ein- und Auslaufstrecken	12
Einbau von Pumpen	11
Einbaulage	12
Einbauort	10
Falleitung	10
Vibrationen	11
Einbaulängen	
Siehe Abmessungen	
Eingangsgrößen	61
Einheit auswählen	39
Einlaufstrecken	12
Einsatzbedingungen	63
Elektrischer Anschluß	
Anschlußbeispiele (Ein-/Ausgänge)	22
Getrennt-Ausführung (Verbindungskabel)	24
Kabelspezifikationen	26
Meßumformer	20
Potentialausgleich	27
Schutzart	19
Elektrodenbestückung	65
Elektrodenreinigung (ECC)	50
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	26, 28
Endwert Stromausgang	40, 41
EPD (Meßstoffüberwachung)	48
Erdscheiben	27, 28
Erdung, Erdklemme	27
Ersatzteile	57
Ex-Geräteausführungen (Dokumentation)	5
Ex-Zulassungen	66

F	
Falleitung	10
Fehlergrenzen Siehe Meßgenauigkeit	
Fehlersuchanleitung	52
Fehlerverhalten der Meßeinrichtung	51
Funktionen auf einen Blick	33
Funktionsbeschreibung	39
G	
Galvanische Trennung	65
Gefahrenstoffe	6
Gerätefunktionen	39
Getrennt-Ausführung FL-Ausführung	18
FS-Ausführung	18
Gewicht	64
H	
Hilfseingang Allgemeine technische Daten	61
Anschlußbeispiele	23
Elektrischer Anschluß	21
Funktionen	45
Hilfsenergie	65
I	
Impuls-/Frequenzgang Allgemeine technische Daten	61
Anschlußbeispiele	22
Elektrischer Anschluß	21
Werkeinstellung	68
Impulswertigkeit	42, 43
Inbetriebnahme	29
Installation Siehe Montage	
K	
Kabeleinführungen	19, 65
Kabelspezifikationen	26
Kalibrierfaktor (Typenschild)	8
Kathodenschutz	27
L	
Lagerungstemperatur	63
Leerrohrabgleich Siehe Meßstoffüberwachung	
Leerrohrdetektion Siehe Meßstoffüberwachung	
Leistungsaufnahme	65
Leitfähigkeit Meßstoff, minimale	64
M	
Maßeinheiten Siehe Einheiten	
Matrix (Bedienmatrix)	33
Meßaufnehmer (Einbau) Siehe Montage Meßaufnehmer	
Meßbereich	61
Meßdynamik	61
Meßelektroden Lage der Elektrodenachse	12
Wechselmeßelektroden	54
Meßgenauigkeit Meßabweichung	62
Referenzbedingungen	62
Wiederholbarkeit	62
Meßgröße	61
Meßprinzip	61
Meßrohr Auskleidung	64
Innendurchmesser	69
Meßstoffdruck	64
Meßstoffleitfähigkeit	64
Meßstofftemperatur	64
Meßstoffüberwachung (MSÜ)	48
Meßstoffüberwachungselektrode	48
Meßsystem Promag 31 F	7
Meßumformer Drehen des Gehäuses (4 x 90°)	17
Elektrischer Anschluß	20
Meßumformerelektronik austauschen	56
Verbindungskabellänge (Getrennt-Ausführung)	18
Wand- und Pfostenmontage	18
Meßwertunterdrückung (via Hilfseingang)	45
Metrologische Klasse (Nenndurchfluß)	13, 37
Montage in die Rohrleitung Siehe Einbau	
Montage Meßaufnehmer Fundamente, Abstützungen (ab DN 350)	9
Montage Promag F	15
Montage Meßumformer (Getrennt-Ausführung) Verbindungskabellänge	18
Wand- und Pfostenmontage	18
N	
Nacheichpflicht	35
Nennndruck Siehe Meßstoffdruck	
Nennndurchfluß (Metrologische Klasse)	13, 37
Nennweite / Durchflußmenge	13
P	
Pfostenmontage (Meßumformer)	18
Potentialausgleich	27
Prozeßfehler (Teilrohrfüllung, Meßbereich)	51
Pumpen (Einbau)	11
R	
Reparaturen	6, 57
Reset-Taster (Fehlermeldungen zurücksetzen)	21, 23
S	
Schleimengenunterdrückung	46
Schrauben-Anziehdrehmomente Siehe Montage	
Schutzart	19, 63
Schweißarbeiten Erdung	6
Schwingungsfestigkeit	63

Seriennummer	7, 8	Z	
Sicherheitshinweise	5	Zeitkonstante (Stromausgang)	42
Sicherung (Gerätesicherung)	21, 57		
SIP-reinigungsfähig	65		
Statusausgang			
Allgemeine technische Daten	61		
Anschlußbeispiele	22		
Elektrischer Anschluß	21		
Funktionen	44		
Störungsbeseitigung	52		
Störungsverhalten (Meßgerät, Ausgänge)	51		
Stoßfestigkeit	63		
Stromausgang			
Allgemeine technische Daten	61		
Endwert	40, 41		
Strombereich	42		
Werkeinstellungen (Endwert)	68		
Zeitkonstante	42		
Strombereich	42		
Systemfehler (Gerätefehler, Ausfall Hilfsenergie)	51		
T			
Technische Daten	61		
Temperaturbereiche			
Lagerungstemperatur	63		
Meßstofftemperatur	64		
Umgebungstemperatur	63		
Totalisator			
Anschluß externer Zählwerke	22		
Anzeigebeispiel	46		
Überläufe	46		
Transporthinweise (ab DN 350)	9		
Typenschilder			
Meßaufnehmer Promag F	8		
Meßumformer Promag 31	7		
U			
Umgebungstemperatur	63		
Unidirektionale Messung	44		
Unterdruckfestigkeit (Meßbrohrauskleidung)	70		
V			
Verbindungskabellänge (Getrennt-Ausführung)	18, 63		
Versorgungsspannung	65		
Vibrationen	11, 63		
Vollrohrabgleich			
Siehe Meßstoffüberwachung			
Vor-Ort-Anzeige			
Siehe Anzeige			
W			
Wandmontage (Meßumformer)	18		
Wartung	57		
Werkeinstellungen (Endwert, Impulswertigkeit)	68		
Werkstoffbelastungskurven	64		
Werkstoffe	64		
Wetterschutzhaube	63		
Wiederholbarkeit (Meßgenauigkeit)	62		

Europe

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

- Poland**
□ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warsaw
Tel. (022) 7 20 10 90, Fax (022) 7 20 10 85
- Portugal**
Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais
Linda a Velha
Tel. (01) 4 17 26 37, Fax (01) 4 18 52 78
- Romania**
Romconseng S.R.L.
Bucharest
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 10 16 34
- Russia**
□ Endress+Hauser GmbH+Co
Moscow
Tel. + Fax see E+H Instruments International
- Slovak Republic**
Transcom Technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (07) 44 88 86 84, Fax (07) 44 88 71 12
- Slovenia**
□ Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (061) 1 59 22 17, Fax (061) 1 59 22 98

- Spain**
□ Endress+Hauser S.A.
Sant Just Desvern
Tel. (93) 4 80 33 66, Fax (93) 4 73 38 39
- Sweden**
□ Endress+Hauser AB
Sollentuna
Tel. (08) 6 26 16 00, Fax (08) 6 26 94 77
- Switzerland**
□ Endress+Hauser AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7 15 62 22, Fax (061) 7 11 16 50
- Turkey**
Intek Endüstriyel Ölçü Ve Kontrol Sistemleri
Levent/Istanbul
Tel. (0212) 2 75 13 55, Fax (02 12) 2 66 27 75

- Ukraine**
Industria Ukraïna
Kiev
Tel. (44) 2 68 52 13, Fax (44) 2 68 52 13
- United Kingdom**
□ Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (0161) 2 86 50 00, Fax (0161) 9 98 18 41
- Yugoslavia Republic**
Meris d.o.o.
Beograd
Tel. (11) 4 44 29 66, Fax (11) 4 30 04 3

Africa

- Egypt**
Anasia
Cairo
Tel. (02) 4 17 90 07, Fax (02) 4 17 90 08
- Morocco**
Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 40 26 57
- Nigeria**
J F Technical Invest. Nig. Ltd.
Lagos
Tel. (1) 62 23 45 46, Fax (1) 62 23 45 48
- Rep. South Africa**
□ Endress+Hauser (Pty.) Ltd.
Sandton
Tel. (011) 4 44 13 86, Fax (011) 4 44 19 77
- Tunisia**
Controle, Maintenance et Regulation
Tunis
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

America

- Argentina**
□ Endress+Hauser Argentina S.A.
Buenos Aires
Tel. (01) 5 22 79 70, Fax (01) 5 22 79 09
- Bolivia**
Tritec
Cochabamba
Tel. (042) 5 69 93, Fax (042) 5 09 81

- Brazil**
□ Samson Endress+Hauser Ltda.
Sao Paulo
Tel. (011) 5 36 34 55, Fax (011) 5 36 30 67
- Canada**
□ Endress+Hauser (Canada) Ltd.
Burlington / Ontario
Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44
- Chile**
DIN Instrumentos Ltda.
Santiago
Tel. (02) 2 05 01 00, Fax (02) 2 25 81 39
- Colombia**
Colsein Ltd.
Bogota D.C.
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68

- Costa Rica**
EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. 2 96 15 42, Fax 2 96 15 42
- Ecuador**
INSETEC Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 25 12 42, Fax (02) 46 18 33

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

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

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

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

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

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

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

Asia

- Brunei**
American International Industries (B)
Sdn Bhd
Lorong Tengah
Tel. (3) 22 37 37, Fax (3) 22 54 58
- China**
□ Endress+Hauser Shanghai
Shanghai
Tel. (021) 64 64 67 00, Fax (021) 64 74 78 60
- Hong Kong**
□ Endress+Hauser (H.K.) Ltd.
Hong Kong
Tel. 25 28 31 20, Fax 28 65 41 71

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

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

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

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

- Myanmar**
Sein Pyinsayupa Gen. Trading & Agency
Co-op. Soc. Ltd.
Myanmar
Tel. (1) 24 23 25, Fax (1) 25 05 94
- Pakistan**
Speedy Automation
Karachi
Tel. (021) 7 72 29 53, Fax (021) 7 73 68 84

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- United Arab Emirates**
Descon Trading Est.
Dubai
Tel. (04) 65 36 51, Fax (04) 65 32 64

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

Australia + New Zealand

- Australia**
ALSTOM Australia Ltd.
Villawood N.S.W.
Tel. (02) 97 22 47 77, Fax (02) 97 22 48 83

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

All other countries

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

