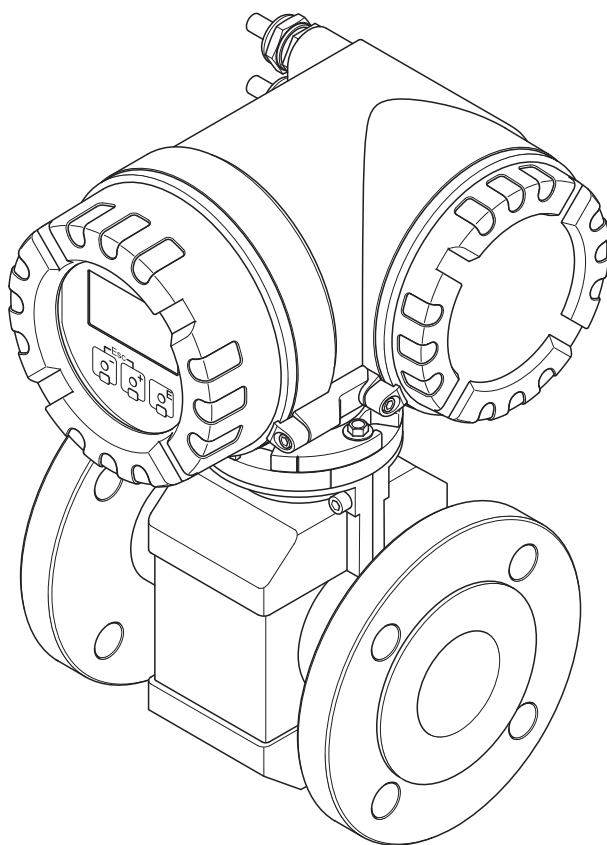


Betriebsanleitung Proline Promag 53 FOUNDATION Fieldbus

Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät



1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messgerät darf nur für die Durchflussmessung von leitfähigen Flüssigkeiten in geschlossenen Rohrleitungen verwendet werden.

Alle Flüssigkeiten (inkl. demineralisiertem Wasser) können ab einer Mindestleitfähigkeit von 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen werden, z.B.:

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

Bei unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch kann die Betriebssicherheit aufgehoben werden. Der Hersteller haftet für dabei entstehende Schäden nicht.

1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:

- 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 gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu befolgen.
- Bei speziellen Messtoffen, inkl. Medien für die Reinigung, ist Endress+Hauser gerne behilflich, die Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien abzuklären. Kleine Veränderungen der Temperatur, Konzentration oder Grad der Verunreinigung im Prozess können jedoch Unterschiede in der Korrosionsbeständigkeit nach sich ziehen. Daher übernimmt Endress+Hauser keine Garantie oder Haftung hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien in einer bestimmten Applikation. Für die Auswahl geeigneter messstoffberührender Materialien im Prozess ist der Anwender verantwortlich.
- Bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung darf die Erdung des Schweißgerätes nicht über das Messgerät erfolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Messsystem gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist. Der Messumformer ist zu erden, außer wenn besondere Schutzmaßnahmen getroffen wurden (z.B. galvanisch getrennte Energieversorgung SELV oder PELV).
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften zur Handhabung, Wartung und Instandsetzung von elektrischen Geräten. Spezielle Hinweise zum Gerät entnehmen Sie bitte den entsprechenden Abschnitten der Dokumentation.

1.3 Betriebssicherheit

Beachten Sie folgende Punkte:

- 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 Zertifizierungsstelle das entsprechende Symbol abgebildet (z.B.  Europa,  USA,  Kanada)
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlungen NE 21, NE 43 und NE 53.

- Die Erwärmung der äußeren Gehäuseoberflächen beträgt aufgrund des Leistungsumsatzes in den elektronischen Komponenten maximal 10 K. Beim Durchleiten heißer Medien durch das Messrohr erhöht sich die Oberflächentemperatur des Gehäuses, speziell beim Messaufnehmer muss mit Temperaturen gerechnet werden, die nahe der Messstofftemperatur liegen können. Stellen Sie bei erhöhter Messstofftemperatur den Schutz vor Verbrennungen sicher.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsstelle Auskunft.

1.4 Rücksendung

- Senden Sie keine Messgeräte zurück, 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 Sicherheitszeichen und -symbole

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn die Geräte 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 Symbolen 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.



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.



Hinweis!

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

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

Das Durchfluss-Messsystem besteht aus folgenden Teilen:

- Messumformer Promag 53
- Messaufnehmer Promag E/H/P/W

Zwei Ausführungen sind verfügbar:

- Kompaktausführung: Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit
- Getrenntausführung: Messumformer und Messaufnehmer werden räumlich getrennt montiert

2.1.1 Typenschild Messumformer

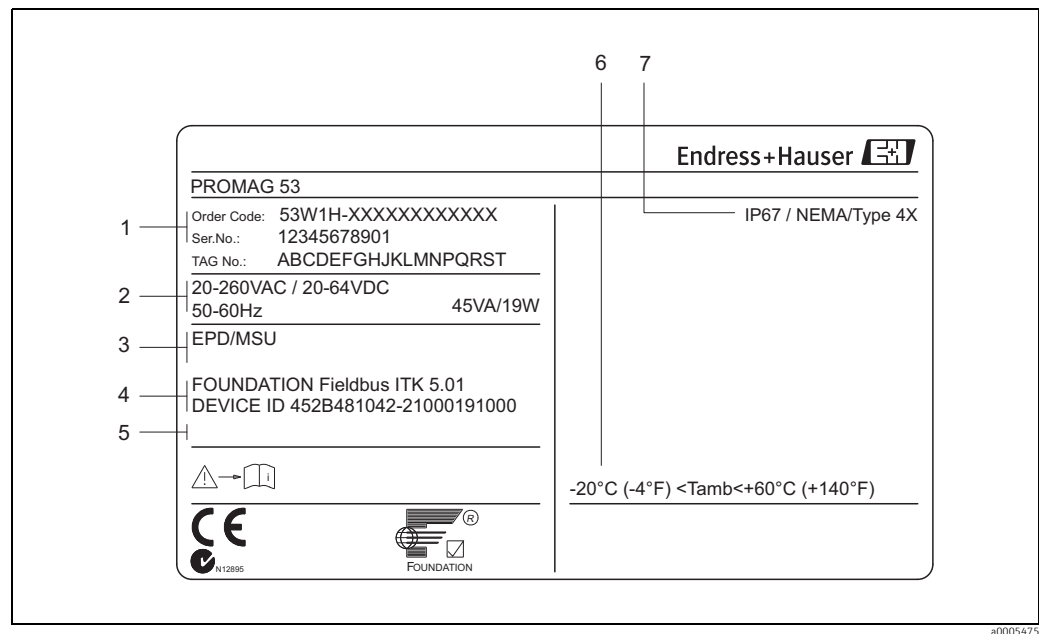


Abb. 1: Typenschildangaben für Messumformer "Promag 53" (Beispiel)

- 1 Bestellcode/Seriennummer: Die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden.
- 2 Energieversorgung/Frequenz
- 3 Leistungsaufnahme
- 4 Zusatzfunktionen und -software
 - EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachungselektrode
 - ECC: mit Elektrodenreinigung
- 5 FOUNDATION Fieldbus: Ausgerüstet mit FOUNDATION Fieldbus-H1-Schnittstelle
- 6 ITK 5.01: Zertifiziert durch die Fieldbus Foundation; Interoperability Test Kit, Revisionsstand 5.01
- 7 DEVICE ID: FOUNDATION Fieldbus-Geräteerkennung
- 8 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 9 Zulässige Umgebungstemperatur
- 10 Schutzart

2.1.2 Typenschild Messaufnehmer

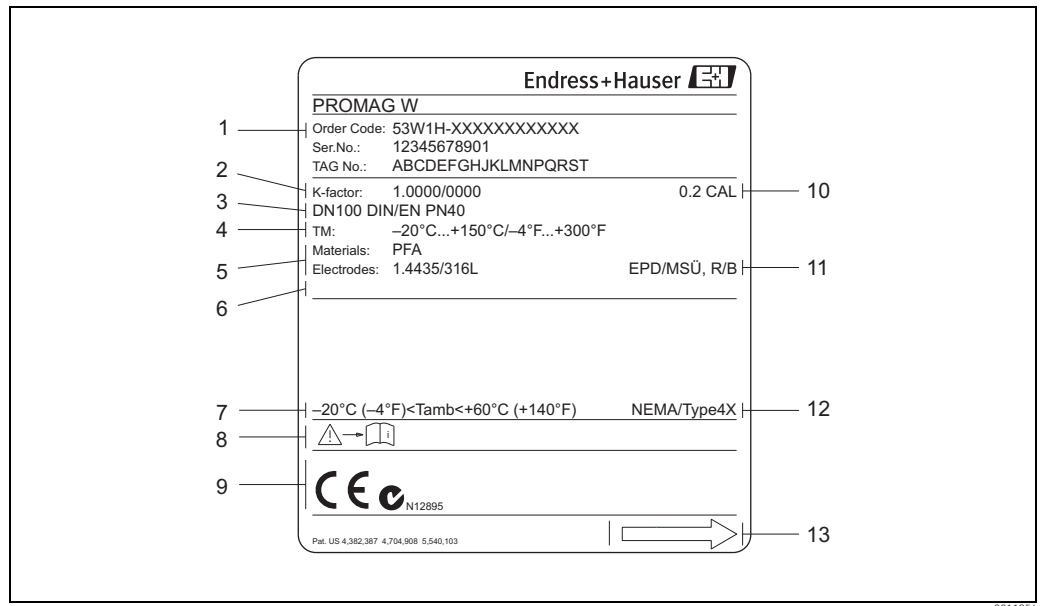


Abb. 2: Typenschildangaben für Messaufnehmer "Promag W" (Beispiel)

- 1 Bestellcode/Seriennummer: Die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden.
- 2 Kalibrierfaktor mit Nullpunkt
- 3 Nennweite/Nenndruck
- 4 Messstofftemperaturbereich
- 5 Werkstoffe: Auskleidung/Messelektrode
- 6 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 7 Zulässige Umgebungstemperatur
- 8 Bitte beachten Sie die Betriebsanweisung
- 9 Raum für Zusatzangaben zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)
- 10 Kalibriertoleranz
- 11 Zusatzangaben
 - EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachungselektrode
 - R/B: mit Referenz-/Bezugselektrode
- 12 Schutzart
- 13 Durchflussrichtung

2.1.3 Typenschild Anschlüsse

See operating manual
Betriebsanleitung beachten
Observer manuel d'instruction

A: active
P: passive
NO: normally open contact
NC: normally closed contact

1

Ser.No.: 12345678912

2

3

4

Supply /
Versorgung /
Tension d'alimentation

L1/L+

N/L-

PE

26= FF +
27= FF -

FOUNDATION Fieldbus

6

7

8

9

10

Ex-works / ab-Werk / réglages usine

Update 1

Update 2

Device SW: XX.XX.XX (WEA)

Communication: FOUNDATION Fieldbus

Drivers: ID XXXX (HEX)

Date: DD. MMM. YYYY

319475-00XX

Abb. 3: Typenschildangaben für Anschlüsse Proline Messumformer (Beispiel)

- 1 Seriennummer
- 2 Mögliche Konfiguration des Stromausgangs
- 3 Mögliche Konfiguration der Relaiskontakte
- 4 Klemmenbelegung, Kabel für Energieversorgung
- Klemme **Nr. 1**:
- L1 für AC, L+ für DC
- Klemme **Nr. 2**:
- N für AC, L- für DC
- 5 Anliegende Signale an den Ein- und Ausgängen, mögliche Konfigurationen und Klemmenbelegung
- 6 Version der aktuell installierten Gerätesoftware (inkl. Sprachpaket)
- 7 Installierte Kommunikationsart
- 8 Angaben zur aktuellen Kommunikationssoftware (Device Revision, Device Description)
- 9 Datum der Installation
- 10 Aktuelle Updates der in Punkt 6 bis 9 gemachten Angaben

2.2 Zertifikate und Zulassungen

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte entsprechen den Anforderungen der Normen EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte" sowie den EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326.

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messsystem erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien, was Endress+Hauser durch die Anbringung des CE-Zeichens und die Ausstellung der CE-Konformitätserklärung bestätigt.

Das Messsystem ist in Übereinstimmung mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".

2.3 Gerätezertifizierung FOUNDATION Fieldbus

Das Durchfluss-Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die Fieldbus Foundation zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:

- Zertifiziert nach der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation
- Das Messgerät erfüllt alle Spezifikationen des FOUNDATION Fieldbus-H1.
- Interoperability Test Kit (ITK), Revisionsstand 5.01: Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden.
- Physical Layer Conformance Test der Fieldbus Foundation.

2.4 Eingetragene Marken

KALREZ® und VITON®

Eingetragene Marke der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®

Eingetragene Marken der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

FOUNDATION™ Fieldbus

Registriertes Warenzeichen der Fieldbus Foundation, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®

Angemeldete oder eingetragene Marken der Firma Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

3 Montage

3.1 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.1.1 Warenannahme

Kontrollieren Sie nach der Warenannahme folgende Punkte:

- Überprüfen Sie, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind.
- Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellangaben.

3.1.2 Transport

Beachten Sie beim Auspacken bzw. beim Transport zur Messstelle folgende Hinweise:

- Die Geräte sind im mitgelieferten Behältnis zu transportieren.
- Entfernen Sie auf keinen Fall die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen vor der Montage. Dies gilt insbesondere bei Messaufnehmern mit einer PTFE-Auskleidung!

Besonderheiten bei Flanschgeräten



Achtung!

- Die werkseitig auf die Flansche montierten Holzscheiben dienen dem Schutz der über die Flansche gebördelten Auskleidung bei Lagerung oder Transport. Diese Schutzscheiben dürfen erst *unmittelbar* vor dem Einbau in die Rohrleitung entfernt werden!
- Flanschgeräte dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse bzw. am Anschlussgehäuse der Getrenntausführung angehoben werden.

Transport Flanschgeräte $DN \leq 300$ (12")

Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse. Ketten sind zu vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.



Warnung!

Verletzungsgefahr durch abrutschendes Messgerät! Der Schwerpunkt des gesamten Messgerätes kann höher liegen als die beiden Aufhängepunkte der Tragriemen.

Achten Sie deshalb während des Transports darauf, dass sich das Gerät nicht ungewollt dreht oder abrutscht.

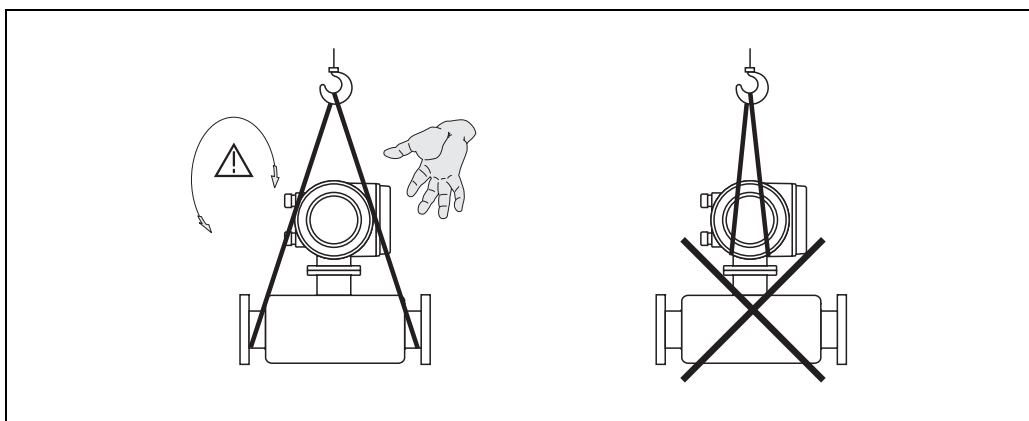


Abb. 4: Transport von Messaufnehmern mit $DN \leq 300$ (12")

a0004294

Transport Flanschgeräte DN > 300 (12")

Verwenden Sie ausschließlich die am Flansch angebrachten Metallhalterungen für den Transport, das Anheben oder das Einsetzen des Messaufnehmers in die Rohrleitung.



Achtung!

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

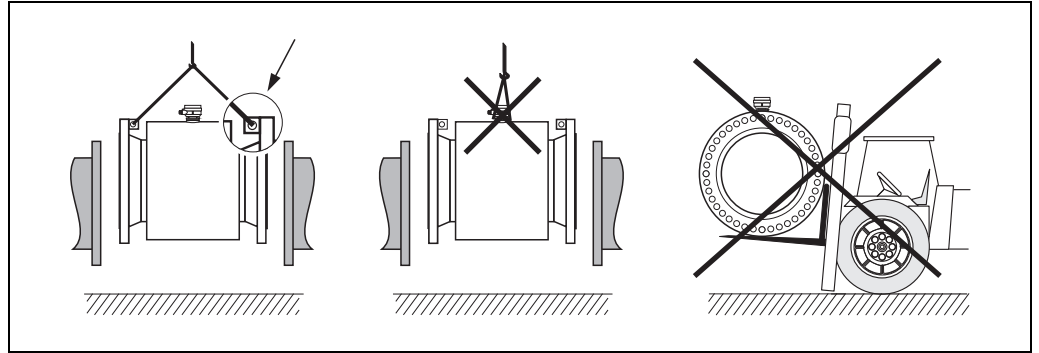


Abb. 5: Transport von Messaufnehmern mit DN > 300 (12")

3.1.3 Lagerung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Für Lagerung (und Transport) ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.
- Die Lagerungstemperatur entspricht dem Umgebungstemperaturbereich von Messumformer und Messaufnehmer → 105
- Während der Lagerung darf das Messgerät nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.
- Wählen Sie einen Lagerplatz, an dem eine Betauung des Messgerätes ausgeschlossen ist, da Pilz- und Bakterienbefall die Auskleidung beschädigen kann.
- Entfernen Sie auf keinen Fall die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen vor der Montage. Dies gilt insbesondere bei Messaufnehmern mit einer PTFE-Auskleidung!

3.2 Einbaubedingungen

3.2.1 Einbaumaße

Alle Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information".

3.2.2 Einbauort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen.

Vermeiden Sie deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung:

- Kein Einbau am höchsten Punkt der Leitung. Gefahr von Luftansammlungen!
- Kein Einbau unmittelbar vor einem freien Rohrauslauf in einer Fallleitung

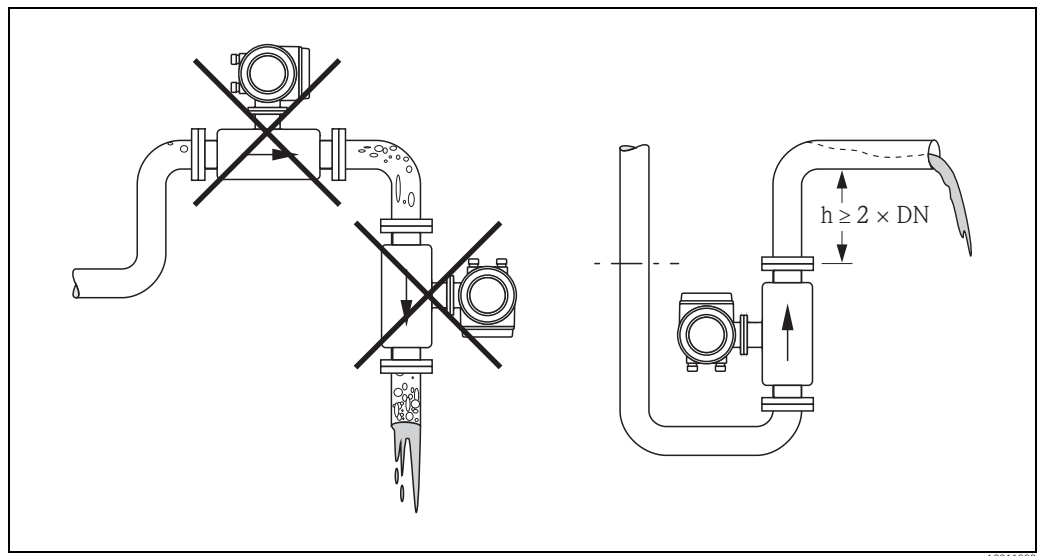


Abb. 6: Einbauort

A0011899

Einbau von Pumpen

Messaufnehmer dürfen nicht auf der ansaugenden Seite von Pumpen eingebaut werden. Dadurch wird die Gefahr eines Unterdrucks vermieden und somit mögliche Schäden an der Messrohrhaukskleidung. Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Messrohrhaukskleidung → 110

Beim Einsatz von Kolben-, Kolbenmembran- oder Schlauchpumpen sind ggf. Pulsationsdämpfer einzusetzen. Angaben zur Schwingungs- und Stoßfestigkeit des Messsystems → 106

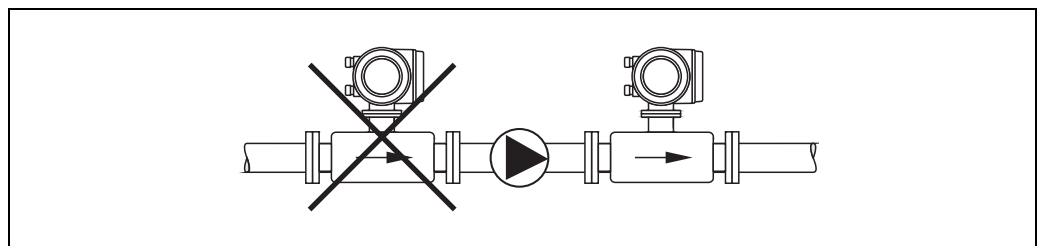


Abb. 7: Einbau von Pumpen

A0011900

Teilgefüllte Rohrleitungen

Bei teilgefüllten Rohrleitungen mit Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen. Die Messstoffüberwachungsfunktion bietet zusätzliche Sicherheit, um leere oder teilgefüllte Rohrleitungen zu erkennen → 75



Achtung!

Gefahr von Feststoffansammlungen! Montieren Sie den Messaufnehmer nicht an der tiefsten Stelle des Dükers. Empfehlenswert ist der Einbau einer Reinigungsklappe.

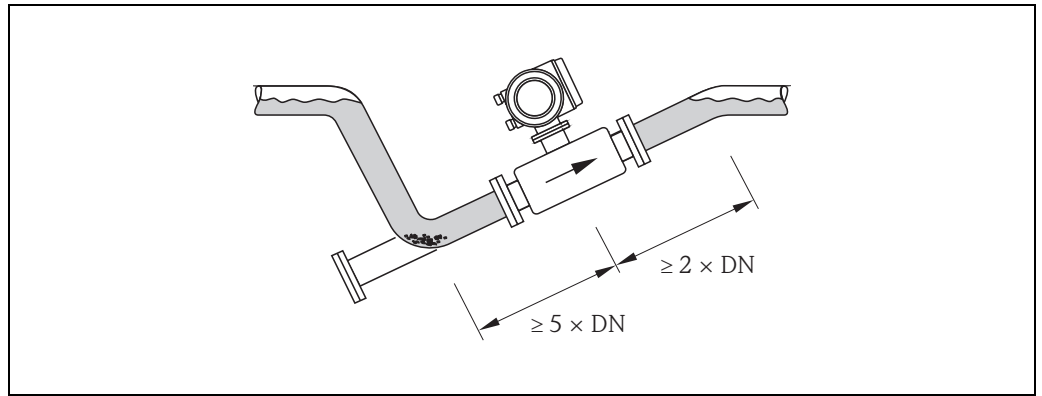


Abb. 8: Einbau bei teilgefüllter Rohrleitung

Falleleitungen

Bei Falleleitungen mit über 5 m (16 ft) Länge ist nach dem Messaufnehmer ein Siphon bzw. ein Belüftungsventil vorzusehen. Dadurch wird die Gefahr eines Unterdruckes vermieden und somit mögliche Schäden an der Messrohrauskleidung. Diese Maßnahme verhindert zudem ein Abreißen des Flüssigkeitsstromes in der Rohrleitung und damit Lufteinschlüsse. Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Messrohrauskleidung → 110

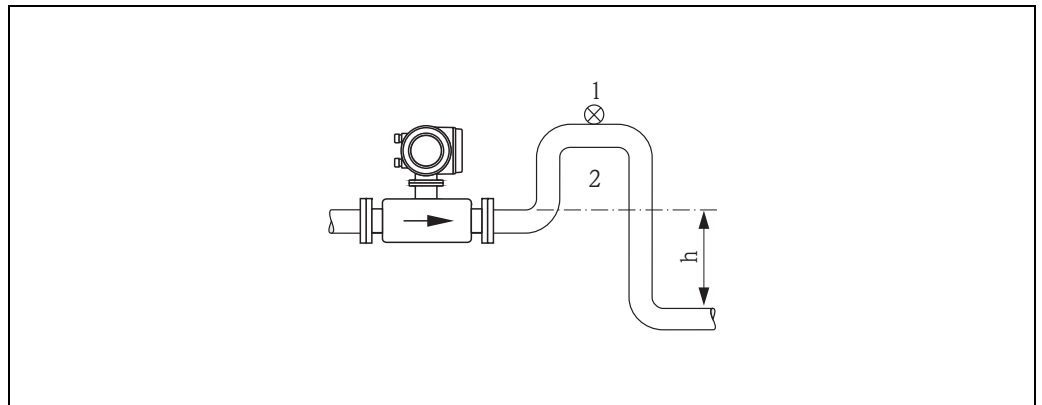


Abb. 9: Einbaumaßnahmen bei Falleleitungen ($h > 5 \text{ m} / 16 \text{ ft}$)

- 1 Belüftungsventil
- 2 Rohrleitungssiphon

3.2.3 Einbaulage

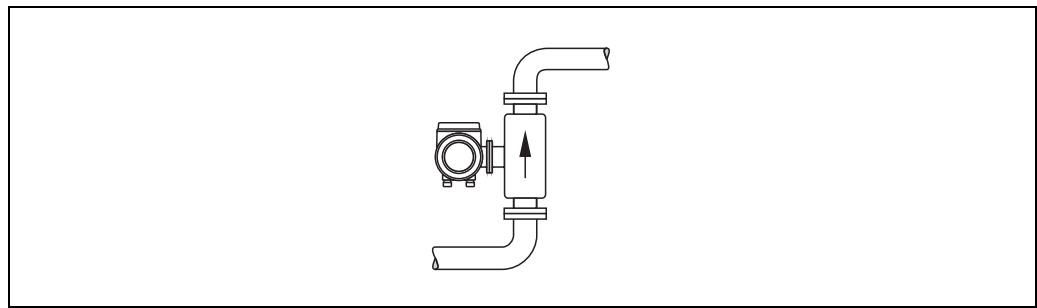
Durch eine optimale Einbaulage können sowohl Gas- und Luftansammlungen vermieden werden als auch störende Ablagerungen im Messrohr. Promag bietet jedoch zusätzliche Funktionen und Hilfsmittel, um schwierige Messstoffe korrekt zu erfassen:

- Elektrodenreinigungsfunktion (ECC) zur Vorbeugung von elektrisch leitenden Ablagerungen im Messrohr, z.B. bei belagsbildenden Messstoffen (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen")
- Messstoffüberwachung (MSÜ) für die Erkennung teilgefüllter Messrohre bzw. bei ausgasenden Messstoffen → 75

Vertikale Einbaulage

Die vertikale Einbaulage ist in folgenden Fällen optimal:

- Bei leerlaufenden Rohrsystemen und beim Einsatz der Messstoffüberwachung.
- Bei sand- oder gesteinshaltigen Schlämmen, deren Feststoffe sedimentieren.



A0011903

Abb. 10: Vertikale Einbaulage

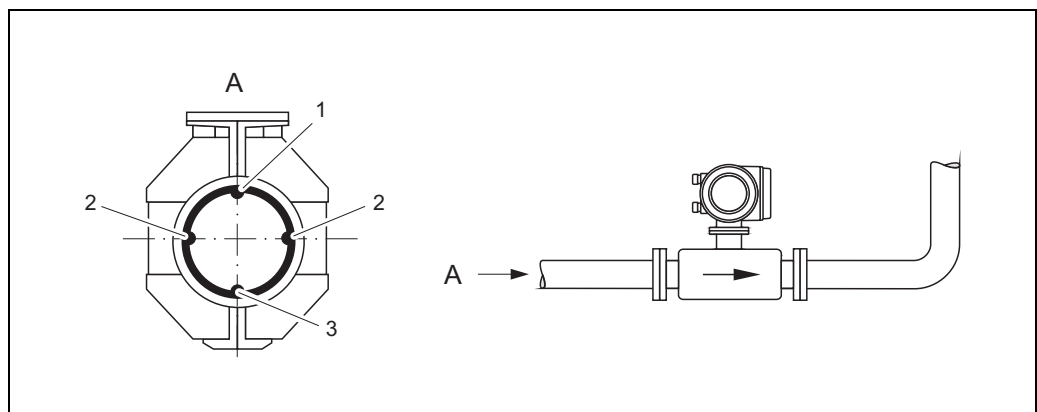
Horizontale Einbaulage

Die Messelektrodenachse sollte waagerecht liegen. Eine kurzzeitige Isolierung der beiden Messelektroden infolge mitgeführter Luftblasen wird dadurch vermieden.



Achtung!

Die Messstoffüberwachung funktioniert bei horizontaler Einbaulage nur dann korrekt, wenn das Messumformergehäuse nach oben gerichtet ist (siehe Abbildung). Ansonsten ist nicht gewährleistet, dass die Messstoffüberwachung bei teilgefülltem Messrohr anspricht.



A0011904

Abb. 11: Horizontale Einbaulage

- 1 MSÜ-Elektrode für die Messstoffüberwachung/Leerrohrdetektion (nicht vorhanden bei Option "nur Messelektrode", nicht bei Promag H, DN 2...15 (1/12...1/2"))
- 2 Messelektroden für die Signalerfassung
- 3 Bezugselektrode für den Potenzialausgleich (nicht vorhanden bei Option "nur Messelektrode", nicht bei Promag H)

3.2.4 Ein- und Auslaufstrecken

Der Messaufnehmer ist nach Möglichkeit vor Armaturen wie Ventilen, T-Stücken, Krümmern usw. zu montieren.

Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikationen sind folgende Ein- und Auslaufstrecken zu beachten:

- Einlaufstrecke $\geq 5 \times DN$
- Auslaufstrecke $\geq 2 \times DN$

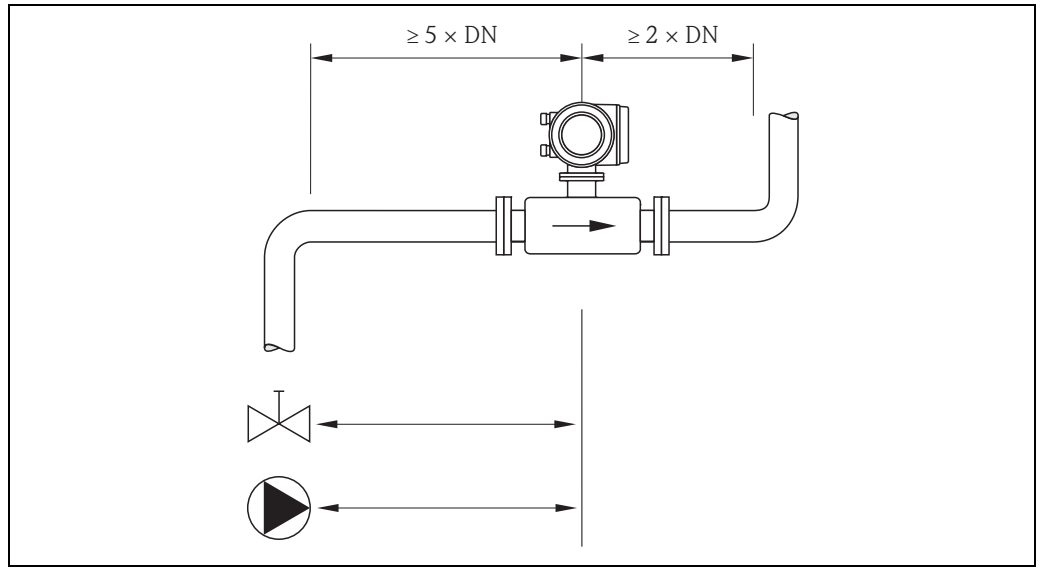


Abb. 12: Ein- und Auslaufstrecken

3.2.5 Vibrationen

Bei sehr starken Vibrationen sind sowohl Rohrleitung als auch Messaufnehmer abzustützen und zu fixieren.



Achtung!

Bei zu starken Vibrationen ist eine getrennte Montage von Messaufnehmer und Messumformer empfehlenswert. Angaben über die zulässige Stoß- und Schwingungsfestigkeit → 106

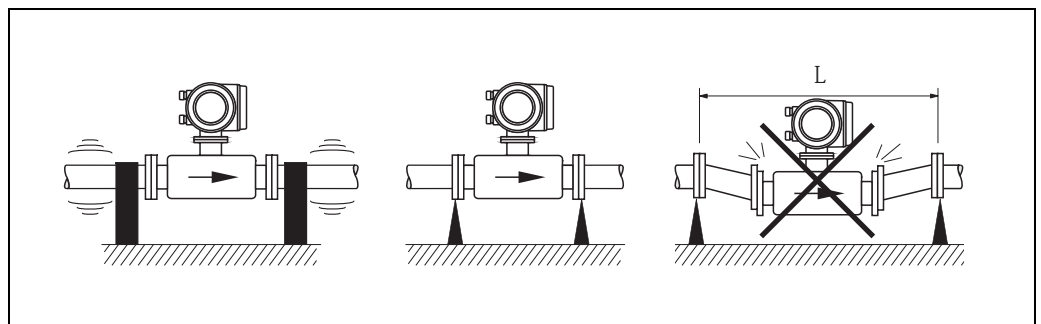


Abb. 13: Maßnahmen zur Vermeidung von Gerätevibrationen ($L > 10 \text{ m} / 33 \text{ ft}$)

3.2.6 Fundamente, Abstützungen

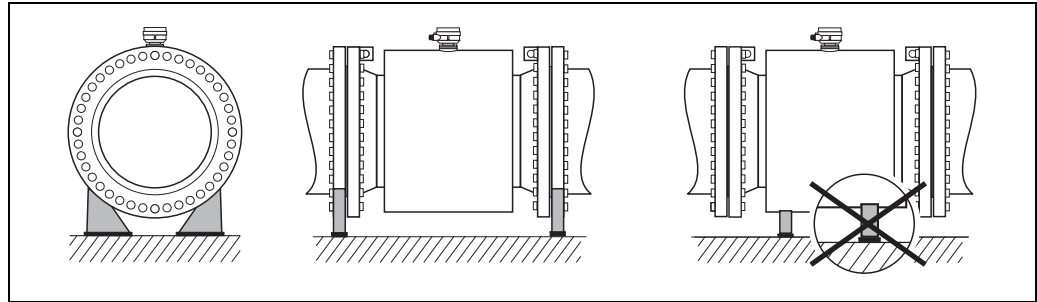
Bei Nennweiten $DN \geq 350$ (14") ist der Messaufnehmer auf ein ausreichend tragfähiges Fundament zu stellen.



Achtung!

Beschädigungsgefahr!

Stützen Sie den Messaufnehmer nicht am Mantelblech ab. Das Mantelblech wird sonst eingedrückt und die innen liegenden Magnetspulen beschädigt.



a0003209

Abb. 14: Korrektes Abstützen großer Nennweiten ($DN \geq 350 / 14"$)

3.2.7 Anpassungsstücke

Der Messaufnehmer kann mit Hilfe entsprechender Anpassungsstücke nach DIN EN 545 (Doppelflansch-Übergangsstücke) auch in eine Rohrleitung größerer Nennweite eingebaut werden. Die dadurch erreichte Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit verbessert bei sehr langsam fließendem Messstoff die Messgenauigkeit.

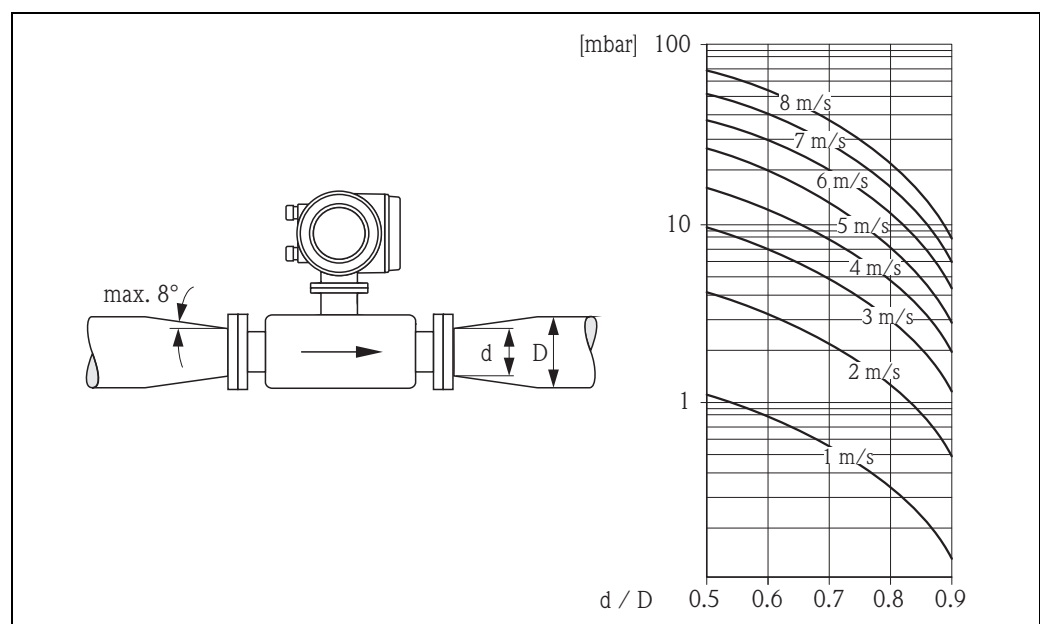
Das abgebildete Nomogramm dient zur Ermittlung des verursachten Druckabfalls durch Konfusoren und Diffusoren.



Hinweis!

Das Nomogramm gilt nur für Flüssigkeiten mit Viskositäten ähnlich Wasser.

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



A0011907

Abb. 15: Druckverlust durch Anpassungsstücke

3.2.8 Nennweite und Durchflussmenge

Der Rohrleitungsdurchmesser und die Durchflussmenge bestimmen die Nennweite des Messaufnehmers. Die optimale Fließgeschwindigkeit liegt zwischen 2 und 3 m/s (6...10 ft/s). Die Durchflussgeschwindigkeit (v) ist zudem auch auf die physikalischen Eigenschaften des Messstoffes abzustimmen:

- $v < 2 \text{ m/s}$ ($< 6 \text{ ft/s}$): bei abrasiven Messstoffen ohne sedimentierende Feststoffe (z.B. Kalkmilch)
- $v > 2 \text{ m/s}$ ($> 6 \text{ ft/s}$): bei belagsbildenden Messstoffen (z.B. Abwasserschlämme)



Hinweis!

Eine notwendige Erhöhung der Durchflussgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Messaufnehmer-Nennweite mit Hilfe von Anpassungsstücken → 16

Empfohlene Durchflussmenge (SI Einheiten)

Nennweite [mm]	Promag E/P	Promag H	Promag W
	min./max. Endwert ($v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in $[\text{dm}^3/\text{min}]$		
2	–	0,06...1,8	–
4	–	0,25...7	–
8	–	1...30	–
15	4...100	4...100	–
25	9...300	9...300	9...300
32	15...500	–	15...500
40	25...700	25...700	25...700
50	35...1100	35...1100	35...1100
65	60...2000	60...2000	60...2000
80	90...3000	90...3000	90...3000
100	145...4700	145...4700	145...4700
125	220...7500	–	220...7500
[mm]	min./max. Endwert ($v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in $[\text{m}^3/\text{h}]$		
150	20...600	–	20...600
200	35...1100	–	35...1100
250	55...1700	–	55...1700
300	80...2400	–	80...2400
350	110...3300	–	110...3300
375	–	–	140...4200
400	140...4200	–	140...4200
450	180...5400	–	180...5400
500	220...6600	–	220...6600
600	310...9600	–	310...9600
700	–	–	420...13500
800	–	–	550...18000
900	–	–	690...22500
1000	–	–	850...28000
1200	–	–	1250...40000
1400	–	–	1700...55000
1600	–	–	2200...70000
1800	–	–	2800...90000
2000	–	–	3400...110000

Empfohlene Durchflussmenge (US Einheiten)

Nennweite [inch]	Promag E/P	Promag H	Promag W
	min./max. Endwert ($v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [gal/min]		
1 1/12"	–	0,015...0,5	–
5/32"	–	0,07...2	–
5/16"	–	0,25...8	–
1/2"	1,0...27	1,0...27	–
1"	2,5...80	2,5...80	2,5...80
1 1/4"	4...130	–	4...130
1 1/2"	7...190	7...190	7...190
2"	10...300	10...300	10...300
2 1/2"	16...500	16...500	16...500
3"	24...800	24...800	24...800
4"	40...1250	40...1250	40...1250
5"	60...1950	–	60...1950
6"	90...2650	–	90...2650
8"	155...4850	–	155...4850
10"	250...7500	–	250...7500
12"	350...10600	–	350...10600
14"	500...15000	–	500...15000
15"	–	–	600...19000
16"	600...19000	–	600...19000
18"	800...24000	–	800...24000
20"	1000...30000	–	1000...30000
24"	1400...44000	–	1400...44000
28"	–	–	1900...60000
30"	–	–	2150...67000
32"	–	–	2450...80000
36"	–	–	3100...100000
40"	–	–	3800...125000
42"	–	–	4200...135000
48"	–	–	5500...175000
[inch]	min./max. Endwert ($v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [Mgal/d]		
54"	–	–	9...300
60"	–	–	12...380
66"	–	–	14...500
72"	–	–	16...570
78"	–	–	18...650

3.2.9 Verbindungskabellänge

Beachten Sie bei der Montage der Getrenntausführung folgende Hinweise, um korrekte Messresultate zu erhalten:

- Kabelführung fixieren oder in Panzerrohr verlegen. Besonders bei kleinen Messstoffleitfähigkeiten kann durch Kabelbewegungen eine Verfälschung des Messsignales hervorgerufen werden.
- Kabel nicht in die Nähe von elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen.
- Gegebenenfalls Potenzialausgleich zwischen Messaufnehmer und Messumformer sicherstellen.
- Die zulässige Kabellänge $L_{\max}$ wird von der Messstoffleitfähigkeit bestimmt ($\rightarrow$ 19).

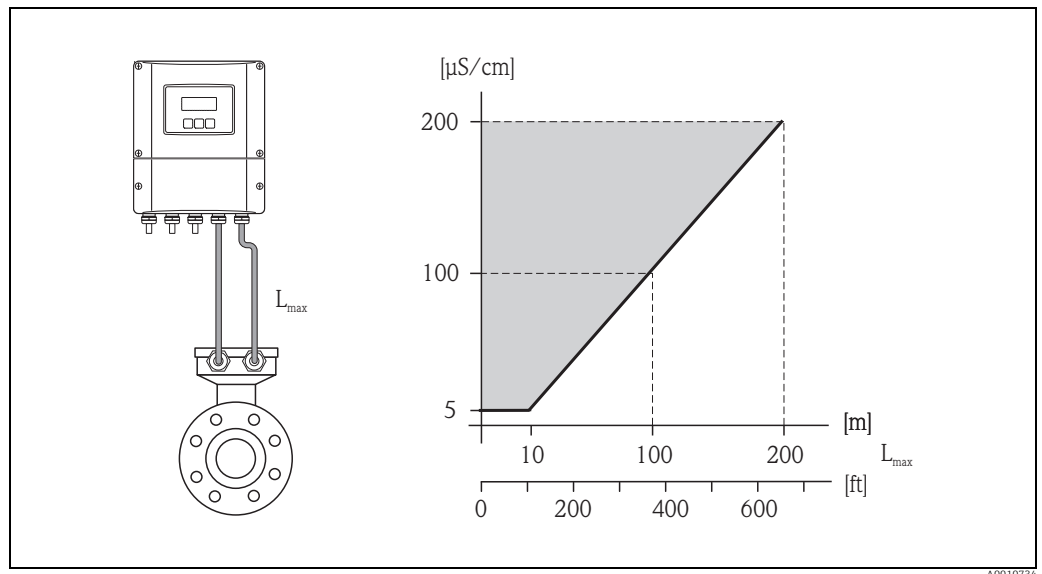


Abb. 16: Zulässige Verbindungskabellängen bei der Getrenntausführung, in Abhängigkeit der Messstoffleitfähigkeit

Grau schraffierte Fläche = zulässiger Bereich

$L_{\max}$ = Verbindungskabellänge

3.3 Einbau

3.3.1 Einbau Messaufnehmer E



Achtung!

- Die auf beide Messaufnehmerflansche montierten Scheiben schützen das über die Flansche gebördelte PTFE-Material gegen eine Rückverformung. Diese Schutzscheiben dürfen deshalb erst **unmittelbar vor der Montage** des Messaufnehmers entfernt werden.
- Im Lager müssen Schutzscheiben immer montiert bleiben.
- Achten Sie darauf, dass die Auskleidung am Flansch nicht verletzt oder entfernt wird.



Hinweis!

Schrauben, Muttern, Dichtungen usw. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:

- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziehdrehmomente →  21
- Bei Verwendung von Erdungsscheiben ist die dort beiliegende Einbauanleitung zu beachten.

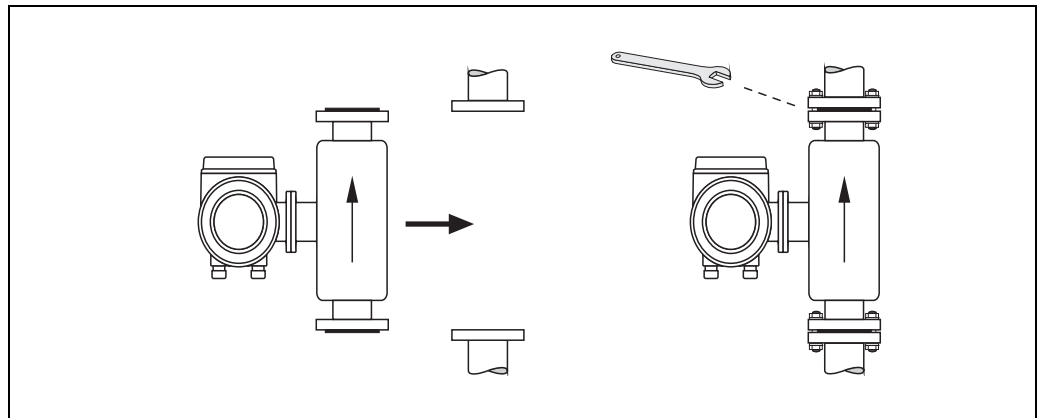


Abb. 17: Montage Messaufnehmer E

Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- PFA- oder PTFE-Auskleidung → Es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich.
- Verwenden Sie für DIN-Flansche nur Dichtungen nach DIN EN 1514-1.
- 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.

Erdungskabel

- Für den Potenzialausgleich können, falls erforderlich, spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden →  79.
- Informationen zum Thema Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln finden Sie auf →  54

Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag E)

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die aufgeführten Anziehdrehmomente gelten nur für geschmierte Gewinde.
- Die Schrauben sind gleichmäßig über Kreuz anzuziehen.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche oder verletzen die Dichtung.
- Die angegebenen Anziehdrehmomente gelten nur für Rohrleitungen, die frei von Zugspannungen sind.

Anziehdrehmomente für:

- EN (DIN) →  21
- ASME →  22
- JIS →  22

Anziehdrehmomente Promag E für EN (DIN)

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe [bar]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]
15	PN 40	4 × M 12	11
25	PN 40	4 × M 12	26
32	PN 40	4 × M 16	41
40	PN 40	4 × M 16	52
50	PN 40	4 × M 16	65
65 *	PN 16	8 × M 16	43
80	PN 16	8 × M 16	53
100	PN 16	8 × M 16	57
125	PN 16	8 × M 16	75
150	PN 16	8 × M 20	99
200	PN 10	8 × M 20	141
200	PN 16	12 × M 20	94
250	PN 10	12 × M 20	110
250	PN 16	12 × M 24	131
300	PN 10	12 × M 20	125
300	PN 16	12 × M 24	179
350	PN 6	12 × M 20	200
350	PN 10	16 × M 20	188
350	PN 16	16 × M 24	254
400	PN 6	16 × M 20	166
400	PN 10	16 × M 24	260
400	PN 16	16 × M 27	330
450	PN 6	16 × M 20	202
450	PN 10	20 × M 24	235
450	PN 16	20 × M 27	300
500	PN 6	20 × M 20	176
500	PN 10	20 × M 24	265
500	PN 16	20 × M 30	448
600	PN 6	20 × M 24	242
600	PN 10	20 × M 27	345
600 *	PN 16	20 × M 33	658
* Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)			

Anziehdrehmomente Promag E für ASME

Nennweite		ASME Druckstufe [lbs]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment	
[mm]	[inch]			PTFE [Nm]	[lbf · ft]
15	½"	Class 150	4 × ½"	6	4
25	1"	Class 150	4 × ½"	11	8
40	1 ½"	Class 150	4 × ½"	24	18
50	2"	Class 150	4 × 5/8"	47	35
80	3"	Class 150	4 × 5/8"	79	58
100	4"	Class 150	8 × 5/8"	56	41
150	6"	Class 150	8 × ¾"	106	78
200	8"	Class 150	8 × ¾"	143	105
250	10"	Class 150	12 × 7/8"	135	100
300	12"	Class 150	12 × 7/8"	178	131
350	14"	Class 150	12 × 1"	260	192
400	16"	Class 150	16 × 1"	246	181
450	18"	Class 150	16 × 1 1/8"	371	274
500	20"	Class 150	20 × 1 1/8"	341	252
600	24"	Class 150	20 × 1 ¼"	477	352

Anziehdrehmomente Promag E für JIS

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm] PTFE
15	20K	4 × M 12	16
25	20K	4 × M 16	32
32	20K	4 × M 16	38
40	20K	4 × M 16	41
50	10K	4 × M 16	54
65	10K	4 × M 16	74
80	10K	8 × M 16	38
100	10K	8 × M 16	47
125	10K	8 × M 20	80
150	10K	8 × M 20	99
200	10K	12 × M 20	82
250	10K	12 × M 22	133
300	10K	16 × M 22	99

3.3.2 Einbau Messaufnehmer Promag H

Der Messaufnehmer wird, gemäß den Bestellangaben, mit oder ohne montierte Prozessanschlüsse ausgeliefert. Montierte Prozessanschlüsse sind mit 4 oder 6 Sechskantschrauben am Messaufnehmer festgeschraubt.



Achtung!

Je nach Applikation und Rohrleitungslänge ist der Messaufnehmer gegebenenfalls abzustützen oder zusätzlich zu befestigen. Speziell bei der Verwendung von Prozessanschlüssen aus Kunststoff ist eine Befestigung des Messwertaufnehmers zwingend notwendig. Ein entsprechendes Wandmontageset kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden (→ 79).

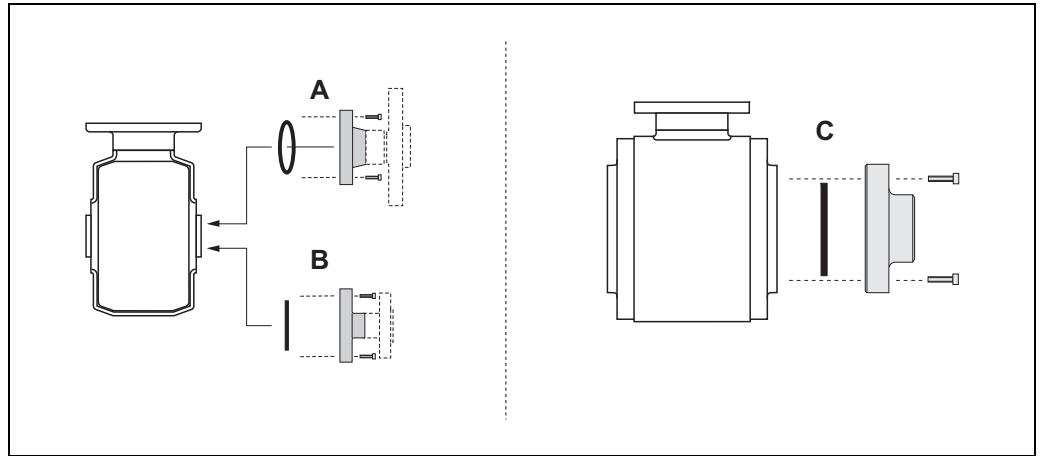


Abb. 18: Prozessanschlüsse Promag H; DN 2...25 (1/12...1"), DN 40...100 (1 1/2...4")

A = DN 2...25 (1/12...1") / Prozessanschlüsse mit O-Ring

Schweißstutzen (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS), Flansch (EN (DIN), ASME, JIS), Flansch aus PVDF (EN (DIN), ASME, JIS), Außengewinde, Innengewinde, Schlauchanschluss, PVC-Klebmunfte

B = DN 2...25 (1/12...1") / Prozessanschlüsse mit aseptischer Formdichtung

Schweißstutzen (DIN 11850, ODT / SMS), Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), Verschraubung (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145), Flansch DIN 11864-2

C = DN 40...100 (1 1/2...4") / Prozessanschlüsse mit aseptischer Formdichtung

Schweißstutzen (DIN 11850, ODT / SMS), Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), Verschraubung (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), Flansch DIN 11864-2

Dichtungen

Beim Montieren der Prozessanschlüsse ist darauf zu achten, dass die betreffenden Dichtungen schmutzfrei und richtig zentriert sind.



Achtung!

- Bei metallischen Prozessanschlüssen sind die Schrauben fest anzuziehen. Der Prozessanschluss bildet mit dem Messaufnehmer eine metallische Verbindung, so dass ein definiertes Verpressen der Dichtung gewährleistet ist.
- Bei Prozessanschlüssen aus Kunststoff sind die max. Schrauben-Anziehdrehmomente für geschmierte Gewinde zu beachten (7 Nm / 5,2 lbf ft). Bei Kunststoff-Flanschen ist zwischen Anschluss und Gegenflansch immer eine Dichtung einzusetzen.
- Die Dichtungen sollten je nach Applikation periodisch ausgetauscht werden, insbesondere bei der Benutzung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie von den Messstoff- und Reinigungstemperaturen abhängig. Ersatzdichtungen können als Zubehörteil nachbestellt werden → 79.

Einsatz und Montage von Erdungsringen (DN 2...25 / 1/12...1")

Bei Prozessanschlüssen aus Kunststoff (z.B. Flansch- oder Klebemuffenanschlüsse) ist der Potenzialausgleich zwischen Messaufnehmer/Messstoff über zusätzliche Erdungsringe sicherzustellen.

Ein Fehlen von Erdungsringen kann die Messgenauigkeit beeinflussen oder zur Zerstörung des Messaufnehmers durch galvanische Korrosion der Elektroden führen.



Achtung!

- Je nach Bestelloption werden bei Prozessanschlüssen anstelle von Erdungsringen entsprechende Kunststoffscheiben eingesetzt. Diese Kunststoffscheiben dienen nur als "Platzhalter" und besitzen keinerlei Potenzialausgleichsfunktion. Sie übernehmen zudem eine entscheidende Dichtungsfunktion an der Schnittstelle Sensor/Anschluss. Bei Prozessanschlüssen ohne metallische Erdungsringe dürfen diese Kunststoffscheiben/Dichtungen deshalb nicht entfernt werden bzw. diese sind immer zu montieren!
- Erdungsringe können bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden (→ ☰ 79). Achten Sie bei der Bestellung darauf, dass die Erdringe kompatibel zum Elektrodenwerkstoff sind. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Elektroden durch galvanische Korrosion zerstört werden! Werkstoffangaben finden Sie auf → ☰ 118.
- Erdungsringe, inkl. Dichtungen, werden innerhalb der Prozessanschlüsse montiert. Die Einbaulänge wird dadurch nicht beeinflusst

1. Lösen Sie die vier oder sechs Sechskantschrauben (1) und entfernen Sie den Prozessanschluss vom Messaufnehmer (4).
2. Entfernen Sie die Kunststoffscheibe (3) inklusive den beiden O-Ring-Dichtungen (2) vom Prozessanschluss.
3. Legen Sie die eine O-Ring-Dichtung (2) wieder in die Nut des Prozessanschlusses.
4. Platzieren Sie den metallischen Erdungsring (3) wie abgebildet in den Prozessanschluss.
5. Legen Sie nun die zweite O-Ring-Dichtung (2) in die Nut des Erdungsrings ein.
6. Montieren Sie den Prozessanschluss wieder auf den Messaufnehmer. Beachten Sie dabei unbedingt die max. Schrauben-Anziehdrehmomente für geschmierte Gewinde (7 Nm / 5,2 lbf ft).

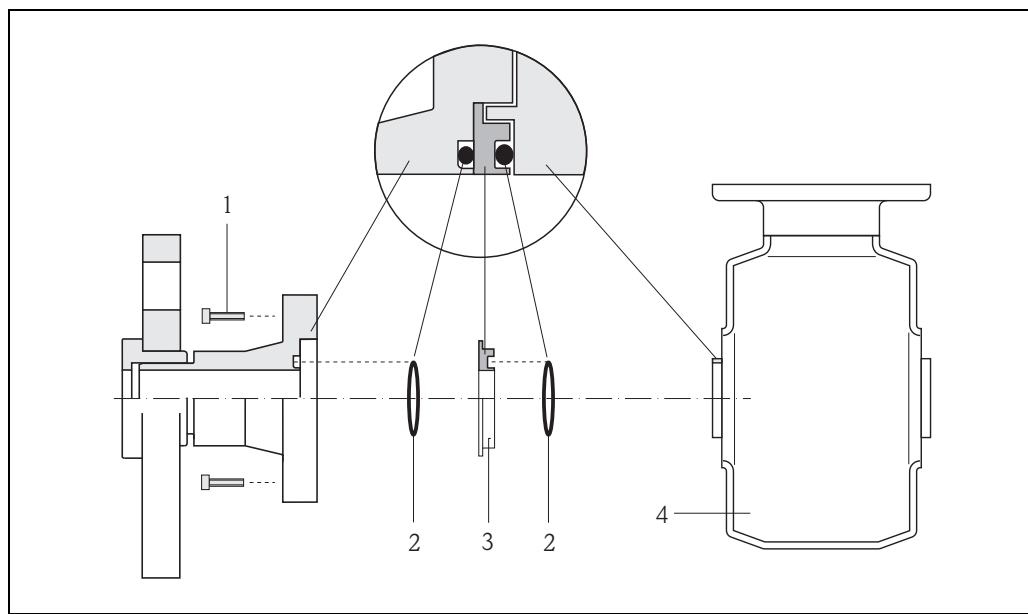


Abb. 19: Einbau von Erdungsringen bei Promag H (DN 2...25 / 1/12...1")

- 1 = Sechskantschrauben Prozessanschluss
 2 = O-Ring-Dichtungen
 3 = Erdungsring bzw. Kunststoffscheibe (Platzhalter)
 4 = Messaufnehmer

Einschweißen des Messumformers in die Rohrleitung (Schweißstutzen)**Achtung!**

Zerstörungsgefahr der Messelektronik! Achten Sie darauf, dass die Erdung der Schweißanlage *nicht* über den Messaufnehmer oder Messumformer erfolgt.

1. Befestigen Sie den Messaufnehmer mit einigen Schweißpunkten in der Rohrleitung. Eine dazu geeignete Einschweißhilfe kann als Zubehörteil separat bestellt werden →  79.
2. Lösen Sie die Schrauben am Prozessanschlussflansch und entfernen Sie den Messaufnehmer inkl. Dichtung aus der Rohrleitung.
3. Schweißen Sie den Prozessanschluss in die Leitung ein.
4. Montieren Sie den Messaufnehmer wieder in die Rohrleitung. Achten Sie dabei auf die Sauberkeit und die richtige Lage der Dichtung.

**Hinweis!**

- Bei sachgemäßem Schweißen mit dünnwandigen Lebensmittelrohren wird die Dichtung auch im montierten Zustand nicht durch Hitze beschädigt. Es empfiehlt sich trotzdem, Messaufnehmer und Dichtung zu demontieren.
- Für die Demontage muss die Rohrleitung insgesamt ca. 8 mm geöffnet werden können.

Reinigung mit Molchen

Bei der Reinigung mit Molchen sind unbedingt die Innendurchmesser von Messrohr und Prozessanschluss zu beachten. Alle Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information" →  125.

3.3.3 Einbau Messaufnehmer P



Achtung!

- Die auf beide Messaufnehmerflansche montierten Scheiben schützen das über die Flansche gebördelte PTFE-Material gegen eine Rückverformung. Diese Schutzscheiben dürfen deshalb erst **unmittelbar vor der Montage** des Messaufnehmers entfernt werden.
- Im Lager müssen Schutzscheiben immer montiert bleiben.
- Achten Sie darauf, dass die Auskleidung am Flansch nicht verletzt oder entfernt wird.

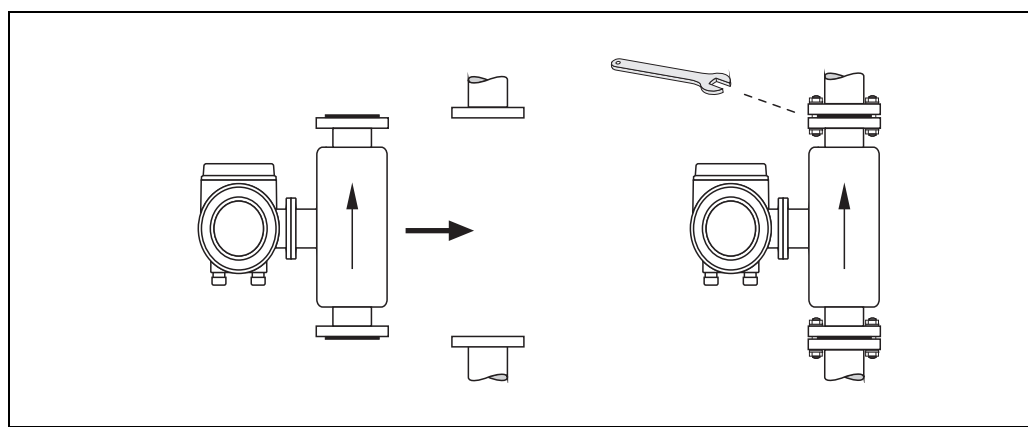


Hinweis!

Schrauben, Muttern, Dichtungen usw. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:

- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziehdrehmomente → 27
- Bei Verwendung von Erdungsscheiben ist die dort beiliegende Einbauanleitung zu beachten.



A0011908

Abb. 20: Montage Messaufnehmer P

Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- PFA- oder PTFE-Auskleidung → Es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich.
- Verwenden Sie für DIN-Flansche nur Dichtungen nach DIN EN 1514-1.
- 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.

Erdungskabel

- Für den Potenzialausgleich können, falls erforderlich, spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden → 79.
- Informationen zum Thema Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln finden Sie auf → 54

Einbau der Hochtemperatursausführung (mit PFA-Auskleidung)

Die Hochtemperatursausführung besitzt eine Gehäusestütze für die thermische Trennung von Messaufnehmer und Messumformer. Diese Ausführung kommt immer dort zum Einsatz, wo gleichzeitig hohe Messstoff- und Umgebungstemperaturen auftreten. Bei Messstofftemperaturen über $+150\text{ °C}$ ($+300\text{ °F}$) ist die Hochtemperatursausführung zwingend erforderlich!



Hinweis!

Angaben über zulässige Temperaturbereiche → 107

Isolation

Die Isolation von Rohrleitungen ist bei sehr heißen Messstoffen notwendig, um Energieverluste einzudämmen und um ein unbeabsichtigtes Berühren heißer Rohrleitungen zu verhindern. Beachten Sie die einschlägigen Richtlinien zur Isolation von Rohrleitungen.



Achtung!

Überhitzungsgefahr der Messelektronik! Die Gehäusestütze dient der Wärmeabfuhr und ist vollständig freizuhalten. Die Isolation des Messaufnehmers darf bis maximal zur Oberkante der beiden Messaufnehmer-Halbschalen erfolgen.

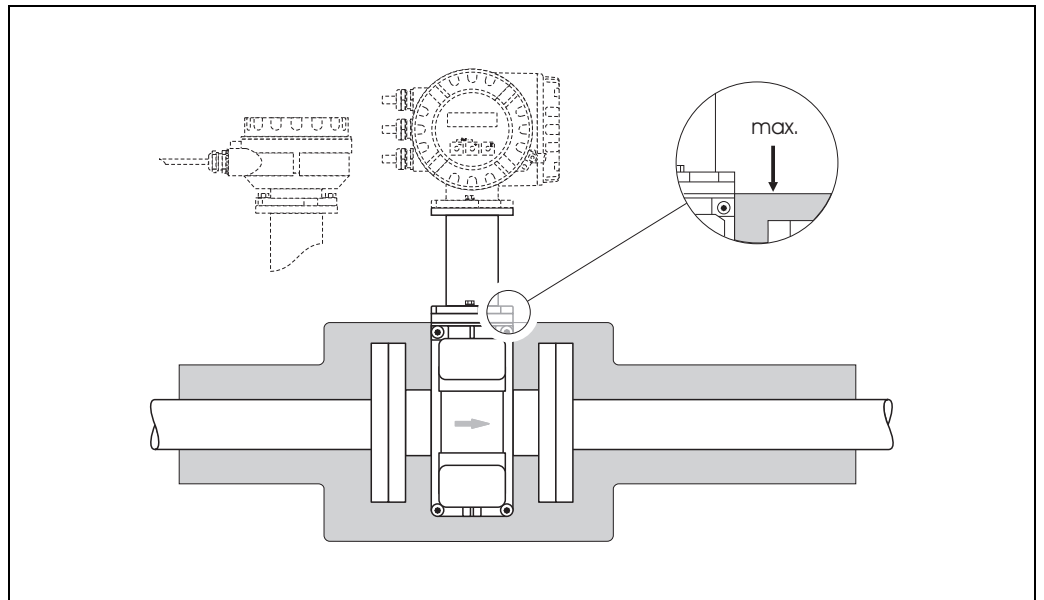


Abb. 21: Messaufnehmer Promag P (Hochtemperatursausführung): Isolation der Rohrleitung

a0004300

Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag P)

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die aufgeführten Anziehdrehmomente gelten nur für geschmierte Gewinde.
- Die Schrauben sind gleichmäßig über Kreuz anzuziehen.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche oder verletzen die Dichtung.
- Die angegebenen Anziehdrehmomente gelten nur für Rohrleitungen, die frei von Zugspannungen sind.

Anziehdrehmomente für:

- EN (DIN) → 28
- ASME → 29
- JIS → 29
- AS 2129 → 30
- AS 4087 → 30

Anziehdrehmomente Promag P für EN (DIN)

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe [bar]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			PTFE	PFA
15	PN 40	4 × M 12	11	–
25	PN 40	4 × M 12	26	20
32	PN 40	4 × M 16	41	35
40	PN 40	4 × M 16	52	47
50	PN 40	4 × M 16	65	59
65 *	PN 16	8 × M 16	43	40
65	PN 40	8 × M 16	43	40
80	PN 16	8 × M 16	53	48
80	PN 40	8 × M 16	53	48
100	PN 16	8 × M 16	57	51
100	PN 40	8 × M 20	78	70
125	PN 16	8 × M 16	75	67
125	PN 40	8 × M 24	111	99
150	PN 16	8 × M 20	99	85
150	PN 40	8 × M 24	136	120
200	PN 10	8 × M 20	141	101
200	PN 16	12 × M 20	94	67
200	PN 25	12 × M 24	138	105
250	PN 10	12 × M 20	110	–
250	PN 16	12 × M 24	131	–
250	PN 25	12 × M 27	200	–
300	PN 10	12 × M 20	125	–
300	PN 16	12 × M 24	179	–
300	PN 25	16 × M 27	204	–
350	PN 10	16 × M 20	188	–
350	PN 16	16 × M 24	254	–
350	PN 25	16 × M 30	380	–
400	PN 10	16 × M 24	260	–
400	PN 16	16 × M 27	330	–
400	PN 25	16 × M 33	488	–
450	PN 10	20 × M 24	235	–
450	PN 16	20 × M 27	300	–
450	PN 25	20 × M 33	385	–
500	PN 10	20 × M 24	265	–
500	PN 16	20 × M 30	448	–
500	PN 25	20 × M 33	533	–
600	PN 10	20 × M 27	345	–
600 *	PN 16	20 × M 33	658	–
600	PN 25	20 × M 36	731	–
* Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)				

Anziehdrehmomente Promag P für ASME

Nennweite		ASME Druckstufe [lbs]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment			
[mm]	[inch]			PTFE		PFA	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
15	½"	Class 150	4 × ½"	6	4	–	–
15	½"	Class 300	4 × ½"	6	4	–	–
25	1"	Class 150	4 × ½"	11	8	10	7
25	1"	Class 300	4 × 5/8"	14	10	12	9
40	1 ½"	Class 150	4 × ½"	24	18	21	15
40	1 ½"	Class 300	4 × ¾"	34	25	31	23
50	2"	Class 150	4 × 5/8"	47	35	44	32
50	2"	Class 300	8 × 5/8"	23	17	22	16
80	3"	Class 150	4 × 5/8"	79	58	67	49
80	3"	Class 300	8 × ¾"	47	35	42	31
100	4"	Class 150	8 × 5/8"	56	41	50	37
100	4"	Class 300	8 × ¾"	67	49	59	44
150	6"	Class 150	8 × ¾"	106	78	86	63
150	6"	Class 300	12 × ¾"	73	54	67	49
200	8"	Class 150	8 × ¾"	143	105	109	80
250	10"	Class 150	12 × 7/8"	135	100	–	–
300	12"	Class 150	12 × 7/8"	178	131	–	–
350	14"	Class 150	12 × 1"	260	192	–	–
400	16"	Class 150	16 × 1"	246	181	–	–
450	18"	Class 150	16 × 1 1/8"	371	274	–	–
500	20"	Class 150	20 × 1 1/8"	341	252	–	–
600	24"	Class 150	20 × 1 ¼"	477	352	–	–

Anziehdrehmomente Promag P für JIS

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			PTFE	PFA
15	10K	4 × M 12	16	–
15	20K	4 × M 12	16	–
25	10K	4 × M 16	32	27
25	20K	4 × M 16	32	27
32	10K	4 × M 16	38	–
32	20K	4 × M 16	38	–
40	10K	4 × M 16	41	37
40	20K	4 × M 16	41	37
50	10K	4 × M 16	54	46
50	20K	8 × M 16	27	23
65	10K	4 × M 16	74	63
65	20K	8 × M 16	37	31
80	10K	8 × M 16	38	32
80	20K	8 × M 20	57	46
100	10K	8 × M 16	47	38
100	20K	8 × M 20	75	58
125	10K	8 × M 20	80	66

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			PTFE	PFA
125	20K	8 × M 22	121	103
150	10K	8 × M 20	99	81
150	20K	12 × M 22	108	72
200	10K	12 × M 20	82	54
200	20K	12 × M 22	121	88
250	10K	12 × M 22	133	–
250	20K	12 × M 24	212	–
300	10K	16 × M 22	99	–
300	20K	16 × M 24	183	–

Anziehdrehmomente Promag P für AS 2129

Nennweite [mm]	AS 2129 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm] PTFE
25	Table E	4 × M 12	21
50	Table E	4 × M 16	42

Anziehdrehmomente Promag P für AS 4087

Nennweite [mm]	AS 4087 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm] PTFE
50	PN 16	4 × M 16	42

3.3.4 Einbau Messaufnehmer Promag W



Hinweis!

Schrauben, Muttern, Dichtungen usw. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:

- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziehdrehmomente → 31
- Bei Verwendung von Erdungsscheiben ist die dort beiliegende Einbauanleitung zu beachten.

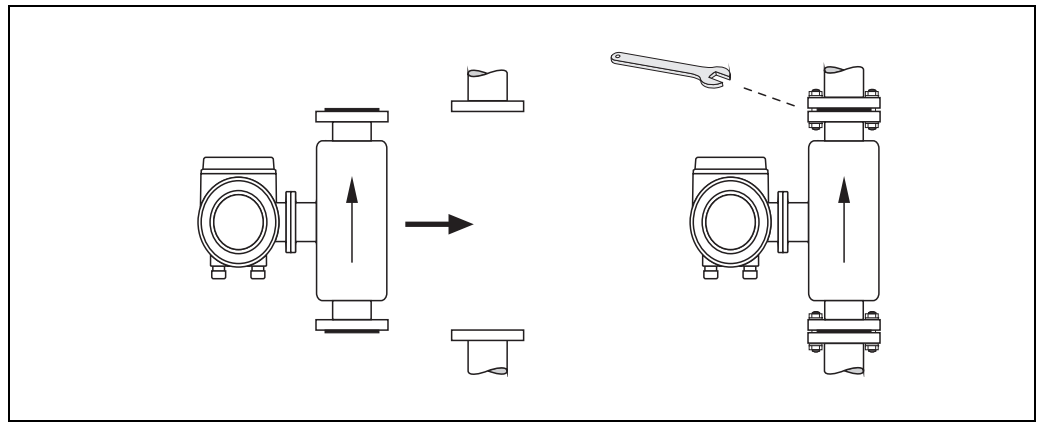


Abb. 22: Montage Messaufnehmer W

Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- Hartgummi-Auskleidung → Es sind **immer** zusätzliche Dichtungen erforderlich.
- Polyurethan-Auskleidung → es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich.
- Verwenden Sie für DIN-Flansche nur Dichtungen nach DIN EN 1514-1.
- 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.

Erdungskabel

- Für den Potenzialausgleich können, falls erforderlich, spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden → 79.
- Informationen zum Thema Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln finden Sie auf → 54

Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag W)

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die aufgeführten Anziehdrehmomente gelten nur für geschmierte Gewinde.
- Die Schrauben sind gleichmäßig über Kreuz anzuziehen.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche oder verletzen die Dichtung.
- Die angegebenen Anziehdrehmomente gelten nur für Rohrleitungen, die frei von Zugspannungen sind.

Anziehdrehmomente für:

- EN (DIN) → 32
- JIS → 33
- ASME → 34
- AWWA → 35
- AS 2129 → 35
- AS 4087 → 36

Anziehdrehmomente Promag W für EN (DIN)

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe [bar]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			Hartgummi	Polyurethan
25	PN 40	4 × M 12	-	15
32	PN 40	4 × M 16	-	24
40	PN 40	4 × M 16	-	31
50	PN 40	4 × M 16	-	40
65*	PN 16	8 × M 16	32	27
65	PN 40	8 × M 16	32	27
80	PN 16	8 × M 16	40	34
80	PN 40	8 × M 16	40	34
100	PN 16	8 × M 16	43	36
100	PN 40	8 × M 20	59	50
125	PN 16	8 × M 16	56	48
125	PN 40	8 × M 24	83	71
150	PN 16	8 × M 20	74	63
150	PN 40	8 × M 24	104	88
200	PN 10	8 × M 20	106	91
200	PN 16	12 × M 20	70	61
200	PN 25	12 × M 24	104	92
250	PN 10	12 × M 20	82	71
250	PN 16	12 × M 24	98	85
250	PN 25	12 × M 27	150	134
300	PN 10	12 × M 20	94	81
300	PN 16	12 × M 24	134	118
300	PN 25	16 × M 27	153	138
350	PN 6	12 × M 20	111	120
350	PN 10	16 × M 20	112	118
350	PN 16	16 × M 24	152	165
350	PN 25	16 × M 30	227	252
400	PN 6	16 × M 20	90	98
400	PN 10	16 × M 24	151	167
400	PN 16	16 × M 27	193	215
400	PN 25	16 × M 33	289	326
450	PN 6	16 × M 20	112	126
450	PN 10	20 × M 24	153	133
450	PN 16	20 × M 27	198	196
450	PN 25	20 × M 33	256	253
500	PN 6	20 × M 20	119	123
500	PN 10	20 × M 24	155	171

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe [bar]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			Hartgummi	Polyurethan
500	PN 16	20 × M 30	275	300
500	PN 25	20 × M 33	317	360
600	PN 6	20 × M 24	139	147
600	PN 10	20 × M 27	206	219
600 *	PN 16	20 × M 33	415	443
600	PN 25	20 × M 36	431	516
700	PN 6	24 × M 24	148	139
700	PN 10	24 × M 27	246	246
700	PN 16	24 × M 33	278	318
700	PN 25	24 × M 39	449	507
800	PN 6	24 × M 27	206	182
800	PN 10	24 × M 30	331	316
800	PN 16	24 × M 36	369	385
800	PN 25	24 × M 45	664	721
900	PN 6	24 × M 27	230	637
900	PN 10	28 × M 30	316	307
900	PN 16	28 × M 36	353	398
900	PN 25	28 × M 45	690	716
1000	PN 6	28 × M 27	218	208
1000	PN 10	28 × M 33	402	405
1000	PN 16	28 × M 39	502	518
1000	PN 25	28 × M 52	970	971
1200	PN 6	32 × M 30	319	299
1200	PN 10	32 × M 36	564	568
1200	PN 16	32 × M 45	701	753
1400	PN 6	36 × M 33	430	398
1400	PN 10	36 × M 39	654	618
1400	PN 16	36 × M 45	729	762
1600	PN 6	40 × M 33	440	417
1600	PN 10	40 × M 45	946	893
1600	PN 16	40 × M 52	1007	1100
1800	PN 6	44 × M 36	547	521
1800	PN 10	44 × M 45	961	895
1800	PN 16	44 × M 52	1108	1003
2000	PN 6	48 × M 39	629	605
2000	PN 10	48 × M 45	1047	1092
2000	PN 16	48 × M 56	1324	1261
* Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)				

Anziehdrehmomente Promag W für JIS

Messaufnehmer Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			Hartgummi	Polyurethan
25	10K	4 × M 16	–	19
25	20K	4 × M 16	–	19

Messaufnehmer Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			Hartgummi	Polyurethan
32	10K	4 × M 16	–	22
32	20K	4 × M 16	–	22
40	10K	4 × M 16	–	24
40	20K	4 × M 16	–	24
50	10K	4 × M 16	–	33
50	20K	8 × M 16	–	17
65	10K	4 × M 16	55	45
65	20K	8 × M 16	28	23
80	10K	8 × M 16	29	23
80	20K	8 × M 20	42	35
100	10K	8 × M 16	35	29
100	20K	8 × M 20	56	48
125	10K	8 × M 20	60	51
125	20K	8 × M 22	91	79
150	10K	8 × M 20	75	63
150	20K	12 × M 22	81	72
200	10K	12 × M 20	61	52
200	20K	12 × M 22	91	80
250	10K	12 × M 22	100	87
250	20K	12 × M 24	159	144
300	10K	16 × M 22	74	63
300	20K	16 × M 24	138	124

Anziehdrehmomente Promag W für ASME

Messaufnehmer Nennweite [inch]	ASME Druckstufe [lbs]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			Hartgummi	Polyurethan
1"	Class 150	4 × ½"	–	7
1"	Class 300	4 × 5/8"	–	8
1 ½"	Class 150	4 × ½"	–	10
1 ½"	Class 300	4 × ¾"	–	15
2"	Class 150	4 × 5/8"	–	22
2"	Class 300	8 × 5/8"	–	11
3"	Class 150	4 × 5/8"	60	43
3"	Class 300	8 × ¾"	38	26
4"	Class 150	8 × 5/8"	42	31
4"	Class 300	8 × ¾"	58	40
6"	Class 150	8 × ¾"	79	59
6"	Class 300	12 × ¾"	70	51
8"	Class 150	8 × ¾"	107	80
10"	Class 150	12 × 7/8"	101	75
12"	Class 150	12 × 7/8"	133	103
14"	Class 150	12 × 1"	135	158
16"	Class 150	16 × 1"	128	150

Messaufnehmer Nennweite [inch]	ASME Druckstufe [lbs]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			Hartgummi	Polyurethan
18"	Class 150	16 × 1 1/8"	204	234
20"	Class 150	20 × 1 1/8"	183	217
24"	Class 150	20 × 1 1/4"	268	307

Anziehdrehmomente Promag W für AWWA

Messaufnehmer Nennweite [inch]	AWWA Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			Hartgummi	Polyurethan
28"	Class D	28 × 1 1/4"	247	292
30"	Class D	28 × 1 1/4"	287	302
32"	Class D	28 × 1 1/2"	394	422
36"	Class D	32 × 1 1/2"	419	430
40"	Class D	36 × 1 1/2"	420	477
42"	Class D	36 × 1 1/2"	528	518
48"	Class D	44 × 1 1/2"	552	531
54"	Class D	44 × 1 3/4"	730	633
60"	Class D	52 × 1 3/4"	758	832
66"	Class D	52 × 1 3/4"	946	955
72"	Class D	60 × 1 3/4"	975	1087
78"	Class D	64 × 2"	853	786

Anziehdrehmomente Promag W für AS 2129

Messaufnehmer Nennweite [mm]	AS 2129 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]
			Hartgummi
80	Table E	4 × M 16	49
100	Table E	8 × M 16	38
150	Table E	8 × M 20	64
200	Table E	8 × M 20	96
250	Table E	12 × M 20	98
300	Table E	12 × M 24	123
350	Table E	12 × M 24	203
400	Table E	12 × M 24	226
500	Table E	16 × M 24	271
600	Table E	16 × M 30	439
700	Table E	20 × M 30	355
750	Table E	20 × M 30	559
800	Table E	20 × M 30	631
900	Table E	24 × M 30	627
1000	Table E	24 × M 30	634
1200	Table E	32 × M 30	727

Anziehdrehmomente Promag W für AS 4087

Messaufnehmer Nennweite [mm]	AS 4087 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm] Hartgummi
80	PN 16	4 × M 16	49
100 *	PN 16	8 × M 16	38
150	PN 16	8 × M 20	52
200	PN 16	8 × M 20	77
250	PN 16	8 × M 20	147
300	PN 16	12 × M 24	103
350	PN 16	12 × M 24	203
375	PN 16	12 × M 24	137
400	PN 16	12 × M 24	226
500	PN 16	16 × M 24	271
600	PN 16	16 × M 30	393
700	PN 16	20 × M 27	330
750	PN 16	20 × M 30	529
800	PN 16	20 × M 33	631
900	PN 16	24 × M 33	627
1000	PN 16	24 × M 33	595
1200	PN 16	32 × M 33	703

* Auslegung gemäß AS 2129 (nicht nach AS 4087)

3.3.5 Messumformergehäuse drehen

Aluminium-Feldgehäuse drehen



Warnung!

Bei Geräten mit der Zulassung Ex d/de bzw. FM/CSA Cl. I Div. 1 ist die Drehmechanik anders als hier beschrieben. Die entsprechende Vorgehensweise ist in der Ex-spezifischen Dokumentation dargestellt.

1. Lösen Sie beide Befestigungsschrauben.
2. Bajonettverschluss bis zum Anschlag drehen.
3. Heben Sie vorsichtig das Messumformergehäuse bis zum Anschlag an.
4. Drehen Sie das Messumformergehäuse in die gewünschte Lage (max. $2 \times 90^\circ$ in jede Richtung).
5. Gehäuse wieder aufsetzen und Bajonettverschluss wieder einrasten.
6. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

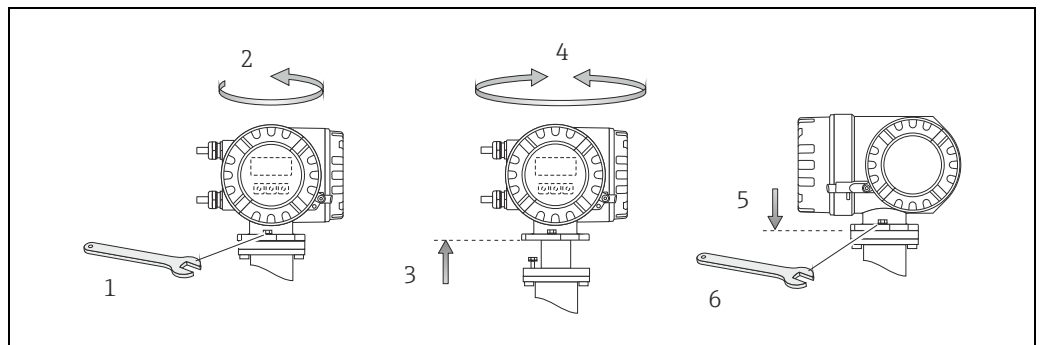


Abb. 23: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

Rostfreier Stahl-Feldgehäuse drehen

1. Lösen Sie beide Befestigungsschrauben.
2. Messumformergehäuse vorsichtig bis zum Anschlag anheben.
3. Messumformergehäuse in die gewünschte Lage drehen (max. $2 \times 90^\circ$ in jede Richtung).
4. Gehäuse wieder aufsetzen.
5. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

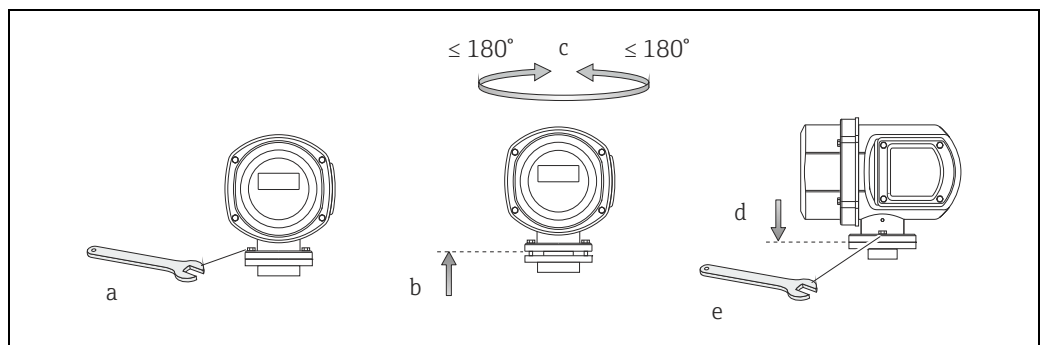
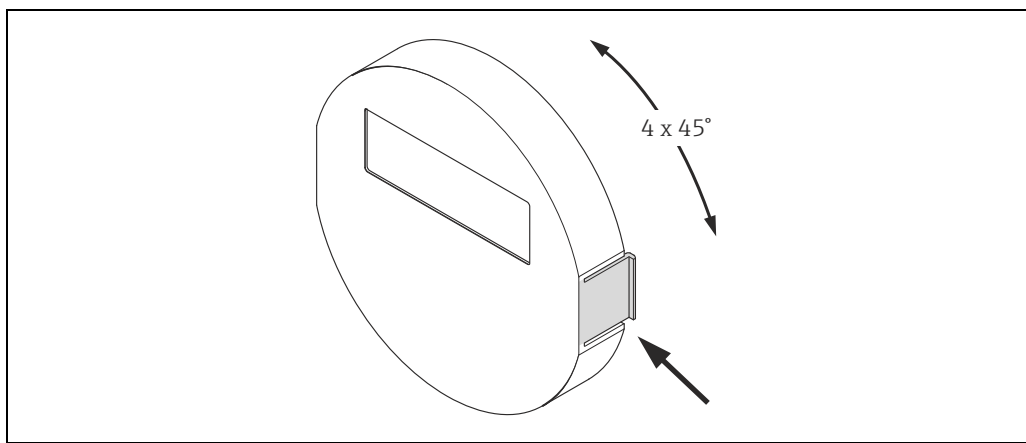


Abb. 24: Drehen des Messumformergehäuses (Rostfreier Stahl-Feldgehäuse)

3.3.6 Vor-Ort-Anzeige drehen

1. Schrauben Sie den Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse ab.
2. Drücken Sie die seitlichen Verriegelungstasten des Anzeigemoduls und ziehen Sie das Modul aus der Elektronikraumabdeckplatte heraus.
3. Drehen Sie die Anzeige in die gewünschte Lage (max. $4 \times 45^\circ$ in beide Richtungen) und setzen Sie sie wieder auf die Elektronikraumabdeckplatte auf.
4. Schrauben Sie den Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse.



a0003236

Abb. 25: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

3.3.7 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör) → 40
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör) → 40



Achtung!

- Achten Sie beim Einbauort darauf, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich eingehalten wird (siehe Typenschild oder → 105). Montieren Sie das Gerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.
- Das Wandaufbaugehäuse ist so zu montieren, dass die Kabeleinführungen nach unten gerichtet sind.

Direkte Wandmontage

1. Bohrlöcher gemäß Abbildung vorbereiten.
2. Anschlussklemmenraumdeckel (a) abschrauben.
3. Beide Befestigungsschrauben (b) durch die betreffenden Gehäusebohrungen (c) schieben.
 - Befestigungsschrauben (M6): max. Ø 6,5 mm (0,24")
 - Schraubenkopf: max. Ø 10,5 mm (0,4")
4. Messumformergehäuse wie abgebildet auf die Wand montieren.
5. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Gehäuse schrauben.

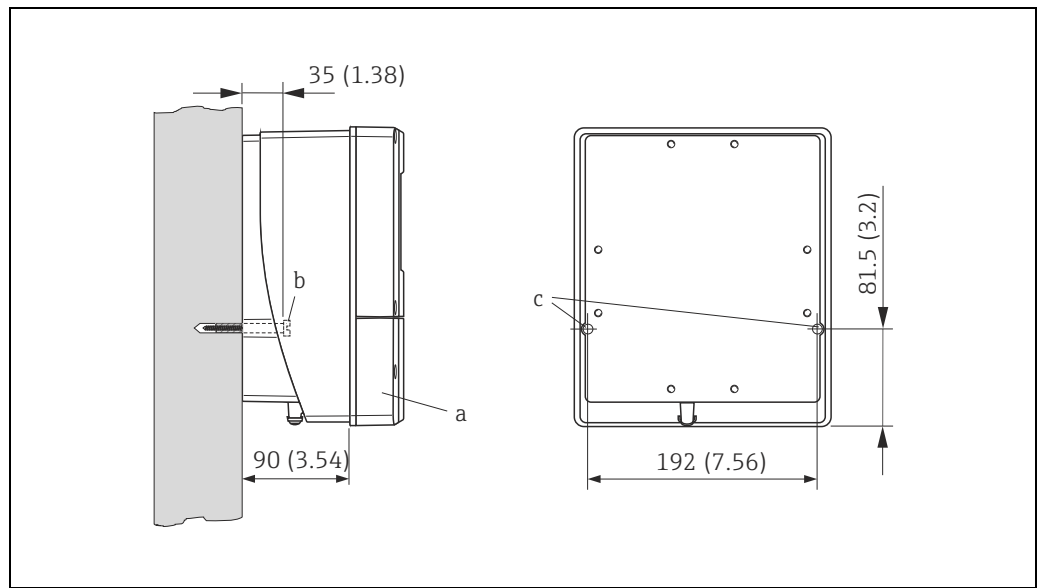


Abb. 26: Direkte Wandmontage

a0001130

Schalttafeleinbau

1. Einbauöffnung in der Schalttafel gemäß Abbildung vorbereiten.
2. Gehäuse von vorne durch den Schalttafel-Ausschnitt schieben.
3. Halterungen auf das Wandaufbaugehäuse schrauben.
4. Gewindestangen in die Halterungen einschrauben und solange anziehen, bis das Gehäuse fest auf der Schalttafelwand sitzt. Gegenmuttern anziehen. Eine weitere Abstützung ist nicht notwendig.

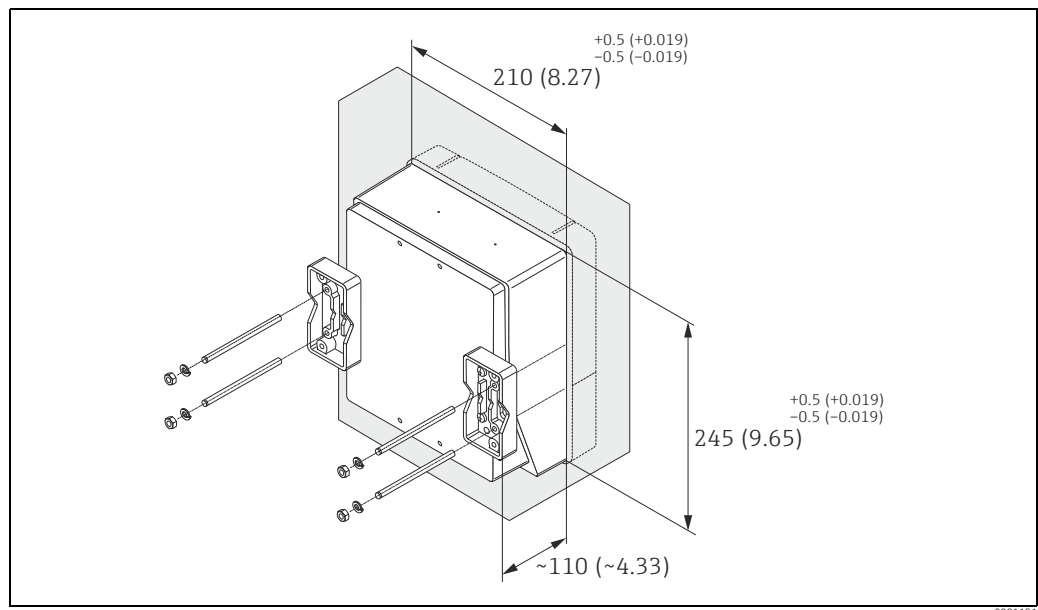


Abb. 27: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugehäuse)

Rohrmontage

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben in der nachfolgenden Abbildung.



Achtung!

Wird für die Montage eine warme Rohrleitung verwendet, so ist darauf zu achten, dass die Gehäusetemperatur den max. zulässigen Wert von +60 °C (+140 °F) nicht überschreitet.

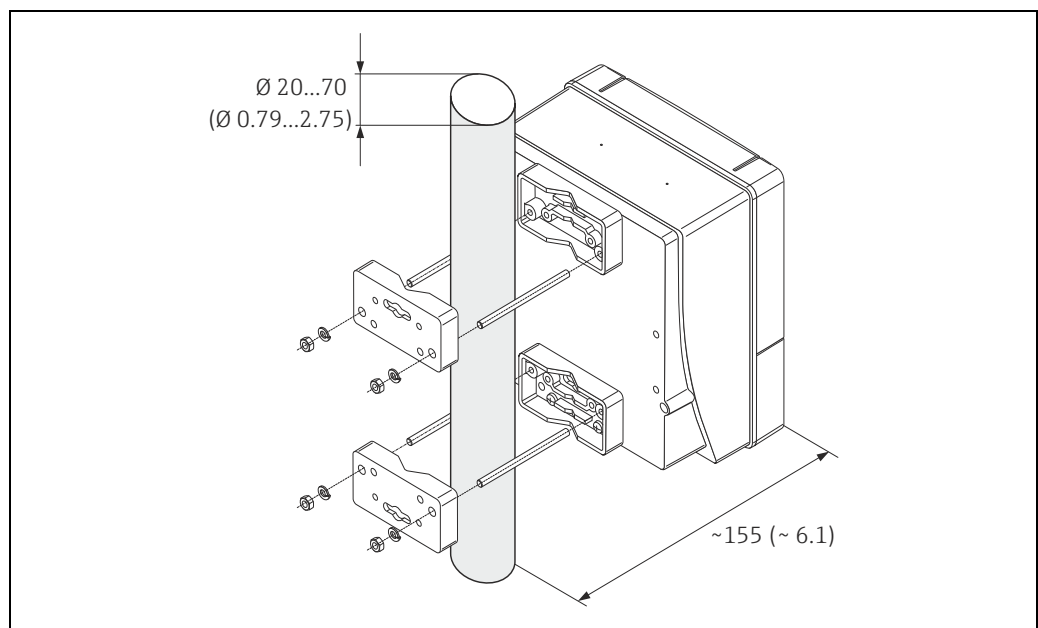


Abb. 28: Rohrmontage (Wandaufbaugehäuse)

3.4 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes in die Rohrleitung folgende Kontrollen durch:

Gerätezustand/-spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, min. Messstoffleitfähigkeit, Messbereich usw.?	→  101
Einbau	Hinweise
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	–
Ist die Lage der Messelektrodenachse korrekt?	→  14
Ist die Lage der Messstoffüberwachungselektrode korrekt?	→  14
Sind beim Einbau des Messaufnehmers die Schrauben mit den entsprechenden Anziehdrehmomenten festgezogen worden?	→  20
Wurden die richtigen Dichtungen eingesetzt (Typ, Material, Installation)?	→  31
Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	–
Prozessumgebung/-bedingungen	Hinweise
Wurden die Ein- und Auslaufstrecken eingehalten?	Einlaufstrecke $\geq 5 \times DN$ Auslaufstrecke $\geq 2 \times DN$
Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	–
Ist der Messaufnehmer ausreichend gegen Vibrationen gesichert (Befestigung, Abstützung)?	Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 600 68-2-6 →  106

4 Verdrahtung



Warnung!

- Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung. Bei Fragen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser-Vertretung gerne zur Verfügung.
- Beim Einsatz von Getrenntausführungen dürfen *nur* Messaufnehmer und Messumformer mit derselben Fabrikationsnummer miteinander verbunden werden. Wird dies beim Anschluss der Geräte nicht beachtet, können Messfehler auftreten.



Hinweis!

Das Gerät besitzt keine interne Trennvorrichtung. Ordnen Sie deshalb dem Gerät einen Schalter oder Leistungsschalter zu, mit welchem die Versorgungsleitung vom Netz getrennt werden kann.

4.1 Kabelspezifikation FOUNDATION Fieldbus

4.1.1 Kabeltyp

Für den Anschluss des Messgerätes an den FOUNDATION Fieldbus-H1 sind grundsätzlich zweiadrige Kabel empfehlenswert. In Anlehnung an die IEC 61158-2 (MBP) können beim FOUNDATION Fieldbus vier unterschiedliche Kabeltypen (A, B, C, D) verwendet werden, wobei nur die Kabeltypen A und B abgeschirmt sind.

- Speziell bei Neuinstallationen ist der Kabeltyp A oder B zu bevorzugen. Nur diese Typen besitzen einen Kabelschirm, der ausreichenden Schutz vor elektromagnetischen Störungen und damit höchste Zuverlässigkeit bei der Datenübertragung gewährleistet. Beim Kabeltyp B dürfen mehrere Feldbusse (gleicher Schutzart) in einem Kabel betrieben werden. Andere Stromkreise im gleichen Kabel sind unzulässig.
- Erfahrungen aus der Praxis haben gezeigt, dass die Kabeltypen C und D wegen der fehlenden Abschirmung nicht verwendet werden sollten, da die Störsicherheit oftmals nicht den im Standard beschriebenen Anforderungen genügt.

Die elektrischen Kenndaten des Feldbuskabels sind nicht festgelegt, bei der Auslegung des Feldbusses bestimmen diese jedoch wichtige Eigenschaften wie z.B. überbrückbare Entfernungen, Anzahl Teilnehmer, elektromagnetische Verträglichkeit usw.

	Typ A	Typ B
Kabelaufbau	verdrilltes Adernpaar, geschirmt	Einzelne oder mehrere verdrillte Adernpaare, Gesamtschirm
Adernquerschnitt	0,8 mm ² (AWG 18)	0,32 mm ² (AWG 22)
Schleifenwiderstand (Gleichstrom)	44 Ω/km	112 Ω/km
Wellenwiderstand bei 31,25 kHz	100 Ω ± 20%	100 Ω ± 30%
Wellendämpfung bei 39 kHz	3 dB/km	5 dB/km
Kapazitive Unsymmetrie	2 nF/km	2 nF/km
Gruppenlaufzeitverzerrung (7,9...39 kHz)	1,7 µs/km	*
Bedeckungsgrad des Schirmes	90%	*
Max. Kabellänge (inkl. Stichleitungen > 1 m)	1900 m (6233 ft)	1200 m (3937 ft)
* nicht spezifiziert		

Nachfolgend sind geeignete Feldbuskabel (Typ A) verschiedener Hersteller für den Nicht-Ex-Bereich aufgelistet:

- Siemens: 6XV1 830-5BH10
- Belden: 3076F
- Kerpen: CeL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

4.1.2 Maximale Gesamtkabellänge

Die maximale Netzwerkausdehnung ist von der Zündschutzart und den Kabelspezifikationen abhängig. Die Gesamtkabellänge setzt sich aus der Länge des Hauptkabels und der Länge aller Stichleitungen (> 1 m / 3,28 ft) zusammen. Beachten Sie folgende Punkte:

- Die höchstzulässige Gesamtkabellänge ist vom verwendeten Kabeltyp abhängig.
- Falls Repeater eingesetzt werden, verdoppelt sich die zulässige max. Kabellänge! Zwischen Teilnehmer und Master sind max. drei Repeater erlaubt.

4.1.3 Maximale Stichleitungslänge

Als Stichleitung wird die Leitung zwischen Verteilerbox und Feldgerät bezeichnet. Bei Nicht-Ex-Anwendungen ist die max. Länge einer Stichleitung von der Anzahl der Stichleitungen (> 1 m / 3,28 ft) abhängig:

Anzahl Stichleitungen	1...12	13...14	15...18	19...24	25...32
Max. Länge pro Stichleitung	120 m (393 ft)	90 m (295 ft)	60 m (196 ft)	30 m (98 ft)	1 m (3,28 ft)

4.1.4 Anzahl Feldgeräte

Nach IEC 61158-2 (MBP) können pro Feldbussegment max. 32 Feldgeräte angeschlossen werden. Diese Anzahl wird allerdings unter bestimmten Randbedingungen (Zündschutzart, Busspeisung, Stromaufnahme Feldgerät) eingeschränkt.

An eine Stichleitung sind max. vier Feldgeräte anschließbar.

4.1.5 Schirmung und Erdung

Eine optimale Elektromagnetische Verträglichkeit des Feldbussystems ist nur dann gewährleistet, wenn Systemkomponenten und insbesondere Leitungen abgeschirmt sind und die Abschirmung eine möglichst lückenlose Hülle bildet. Ideal ist ein Schirmabdeckungsgrad von 90%.

Für eine optimale Wirkung der Abschirmung, ist diese so oft wie möglich mit der Bezugserde zu verbinden. Gegebenenfalls sind nationale Installationsvorschriften und Richtlinien zu beachten!

Bei großen Potentialunterschieden zwischen den einzelnen Erdungspunkten wird nur ein Punkt der Abschirmung direkt mit der Bezugserde verbunden. In Anlagen ohne Potentialausgleich sollten Kabelschirme von Feldbussystemen deshalb nur einseitig geerdet werden, beispielsweise beim Feldbusspeisegerät oder bei Sicherheitsbarrieren.



Achtung!

Falls in Anlagen ohne Potentialausgleich der Kabelschirm an mehreren Stellen geerdet wird, können netzfrequente Ausgleichströme auftreten, welche das Buskabel bzw. die Busabschirmung beschädigen bzw. die Signalübertragung wesentlich beeinflussen.

4.1.6 Busabschluss

Anfang und Ende eines jeden Feldbussegments sind grundsätzlich durch einen Busabschluss zu terminieren. Bei verschiedenen Anschlussboxen (Nicht-Ex) kann der Busabschluss über einen Schalter aktiviert werden. Ist dies nicht der Fall, muss ein separater Busabschluss installiert werden. Beachten Sie zudem Folgendes:

- Bei einem verzweigten Bussegment stellt das Messgerät, das am weitesten vom Segmentkoppler entfernt ist, das Busende dar.
- Wird der Feldbus mit einem Repeater verlängert, dann muss auch die Verlängerung an beiden Enden terminiert werden.

4.1.7 Weiterführende Informationen

Allgemeine Informationen und weitere Hinweise zur Verdrahtung finden Sie auf der Webseite (www.fieldbus.org) der Fieldbus Foundation oder in der Betriebsanleitung "FOUNDATION Fieldbus Overview" (Bezugsquelle: → www.endress.com → Download).

4.2 Schirmung und Erdung

Bei der Gestaltung des Schirmungs- und Erdungskonzeptes eines Feldbussystems sind drei wichtige Aspekte zu beachten:

- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- Explosionsschutz
- Personenschutz

Um eine optimale Elektromagnetische Verträglichkeit von Systemen zu gewährleisten ist es wichtig, dass die Systemkomponenten und vor allem die Leitungen, welche die Komponenten verbinden, geschirmt sind und eine lückenlose Schirmung gegeben ist. Im Idealfall sind die Kabelschirme mit den häufig metallischen Gehäusen der angeschlossenen Feldgeräte verbunden. Da diese in der Regel mit dem Schutzleiter verbunden sind, ist damit der Schirm des Buskabels mehrfach geerdet. Achten Sie darauf, dass die abisolierten und verdrehten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind.

Diese für die elektromagnetische Verträglichkeit und für den Personenschutz optimale Verfahrensweise kann ohne Einschränkung in Anlagen mit optimalem Potenzialausgleich angewendet werden.

Bei Anlagen ohne Potenzialausgleich können netzfrequente Ausgleichsströme (50 Hz) zwischen zwei Erdungspunkten fließen, die in ungünstigen Fällen, z.B. beim Überschreiten des zulässigen Schirmstroms, das Kabel zerstören können.

Zur Unterbindung der niederfrequenten Ausgleichsströme ist es daher empfehlenswert, bei Anlagen ohne Potenzialausgleich den Kabelschirm nur einseitig direkt mit der Ortserde (bzw. Schutzleiter) zu verbinden und alle weiteren Erdungspunkte kapazitiv anzuschließen.



Achtung!

Die gesetzlichen EMV-Anforderungen werden **nur** mit beidseitiger Erdung des Kabelschirms erfüllt!

4.3 Anschluss der Getrenntausführung

4.3.1 Anschluss Messaufnehmer



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Energieversorgung aus, bevor Sie das Messgerät öffnen. Installieren bzw. verdrahten Sie das Gerät **nicht** unter Netzspannung. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr! Verbinden Sie den Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss, bevor die Energieversorgung angelegt wird.



Achtung!

- Es dürfen nur Messaufnehmer und -umformer mit der gleichen Seriennummer miteinander verbunden werden. Wird dies beim Anschluss nicht beachtet, können Kommunikationsprobleme auftreten.
- Zerstörungsgefahr der Spulenansteuerung! Schließen sie das Spulenkabel nur an oder lösen Sie es nur, nachdem die Energieversorgung ausgeschaltet wurde.

Vorgehensweise

1. Messumformer: Entfernen Sie den Deckel vom Anschlussklemmenraum (a).
2. Messaufnehmer: Entfernen Sie den Deckel vom Anschlussgehäuse (b).
3. Legen Sie das Signalkabel (c) und das Spulenstromkabel (d) durch die entsprechenden Kabeleinführungen.



Achtung!

Verlegen Sie die Verbindungskabel fest (siehe "Verbindungskabellänge" → 19).

4. Konfektionieren Sie das Signal- und das Spulenstromkabel gemäß Tabelle:
Promag E/P/W → Beachten Sie die Tabelle "Kabelkonfektionierung" → 47
Promag H → Beachten Sie die Tabelle "Kabelkonfektionierung" → 48
5. Nehmen Sie die Verdrahtung zwischen dem Messaufnehmer und Messumformer vor.
Den für Ihr Messgerät gültigen elektrischen Anschlussplan finden Sie:
 - ▶ in der jeweiligen Abbildung:
→ 29 (Promag E/P/W); → 30 (Promag H)
 - ▶ im Deckel des Messaufnehmers und Messumformers.



Hinweis!

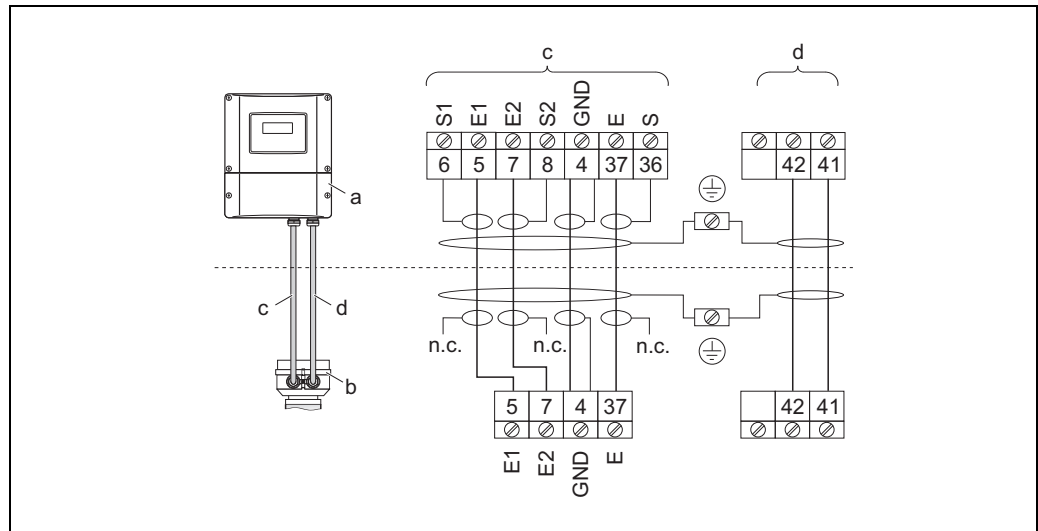
Die Erdung der Kabelschirme des Messaufnehmers Promag H erfolgt über die Zugentlastungsklemmen (siehe auch die Tabelle "Kabelkonfektionierung" → 48)



Achtung!

Isolieren Sie Kabelschirme, die nicht angeschlossen werden, damit kein Kurzschluss zu benachbarten Kabelschirmen im Anschlussgehäuse entsteht.

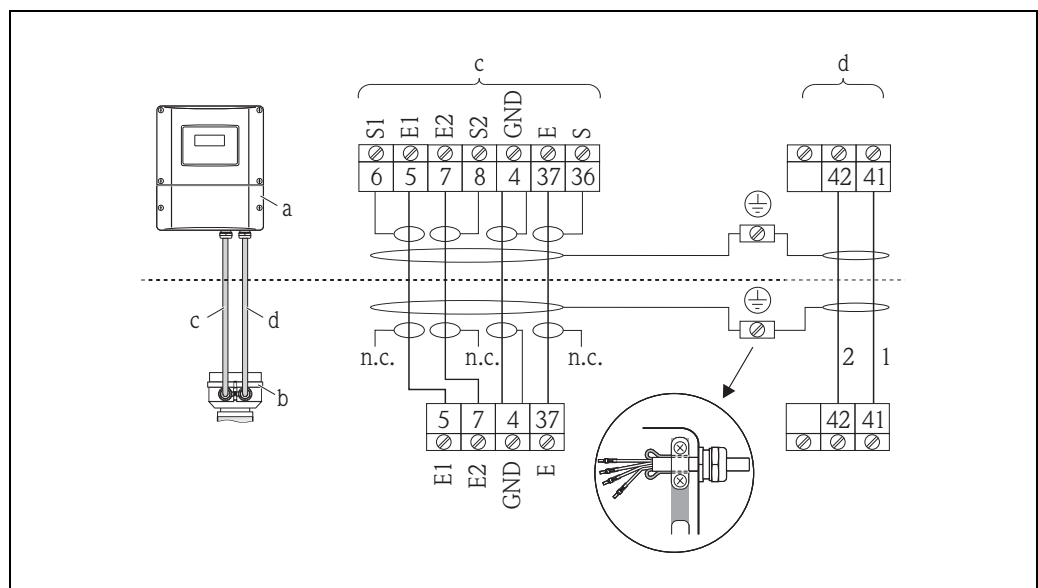
6. Messumformer: Schrauben Sie den Deckel auf den Anschlussklemmenraum (a).
7. Messaufnehmer: Montieren Sie den Deckel auf das Anschlussgehäuse (b).



A0011722

Abb. 29: Anschluss der Getrenntausführung Promag E/P/W

- a Anschlussklemmenraum Wandaufbaugehäuse
 b Anschlussgehäuse Messaufnehmer
 c Signalkabel
 d Spulenstromkabel
 n.c. nicht angeschlossene, isolierte Kabelschirme
 n.c. Kabelfarben/-nummern für Klemmen:
 5/6 = braun, 7/8 = weiss, 4 = grün, 37/36 = gelb



A0011747

Abb. 30: Anschluss der Getrenntausführung Promag H

- a Anschlussklemmenraum Wandaufbaugehäuse
 b Anschlussgehäuse Messaufnehmer
 c Signalkabel
 d Spulenstromkabel
 n.c. nicht angeschlossene, isolierte Kabelschirme
 n.c. Kabelfarben/-nummern für Klemmen:
 5/6 = braun, 7/8 = weiss, 4 = grün, 37/36 = gelb

Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung Promag E/P/W

Konfektionieren Sie Signal- und Spulenstromkabel wie nachfolgend abgebildet (Detail A).

Die feindrähtigen Adern sind mit Aderendhülsen zu versehen (Detail B: ① = Aderendhülsen rot, Ø 1,0 mm; ② = Aderendhülsen weiß, Ø 0,5 mm).

* Abisolierung nur für verstärkte Kabel

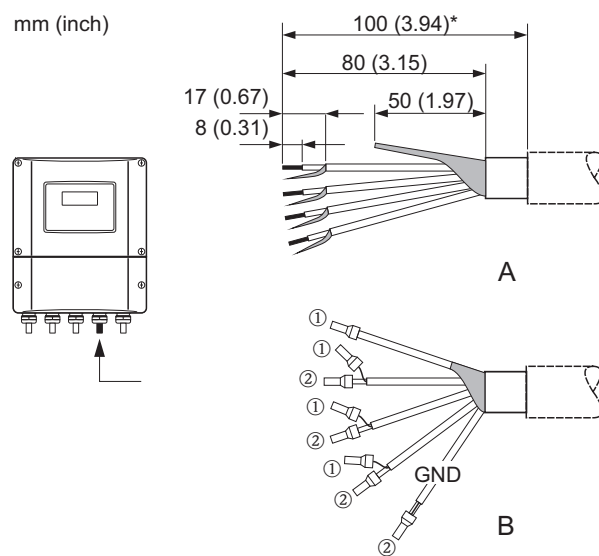
⚠ Achtung!

Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte:

- **Signalkabel** → Stellen Sie sicher, dass die Aderendhülsen messaufnehmerseitig die Aderschirme nicht berühren!
Mindestabstand = 1 mm (Ausnahme "GND" = grünes Kabel)
- **Spulenstromkabel** → Trennen Sie eine Ader des dreidrahtigen Kabels auf Höhe der Aderverstärkung ab; es werden für den Anschluss nur zwei Adern benötigt.

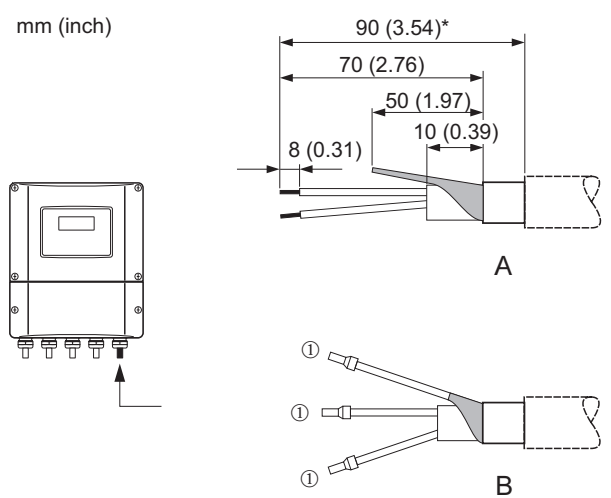
MESSUMFORMER

Signalkabel



A0002687

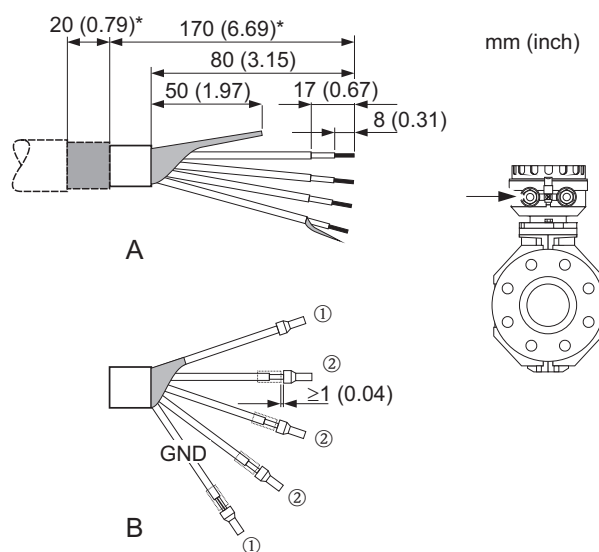
Spulenstromkabel



A0002688

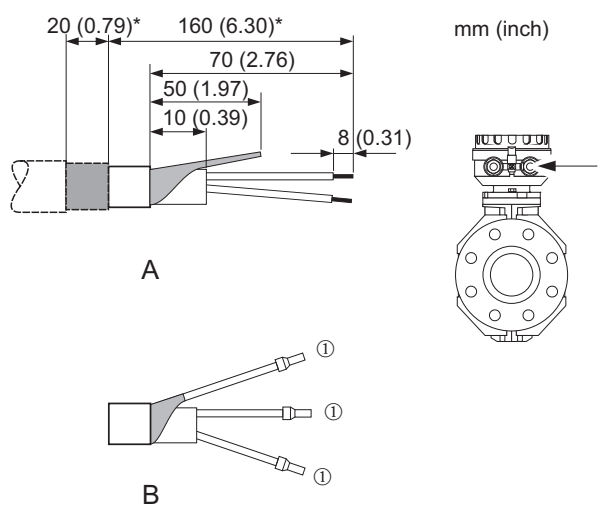
MESSAUFNEHMER

Signalkabel

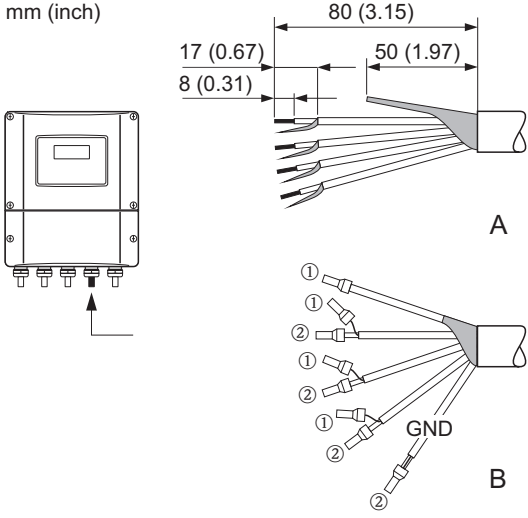
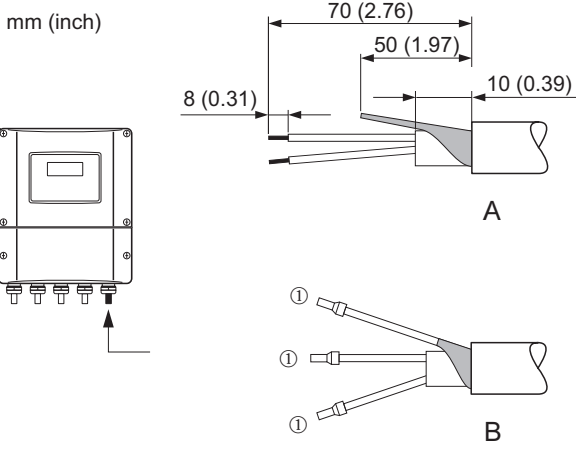
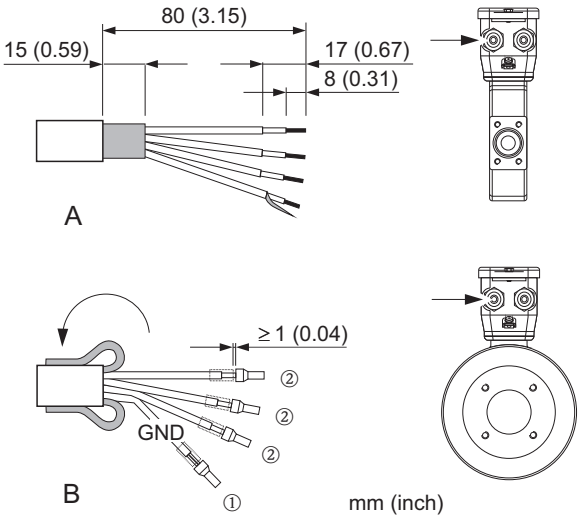
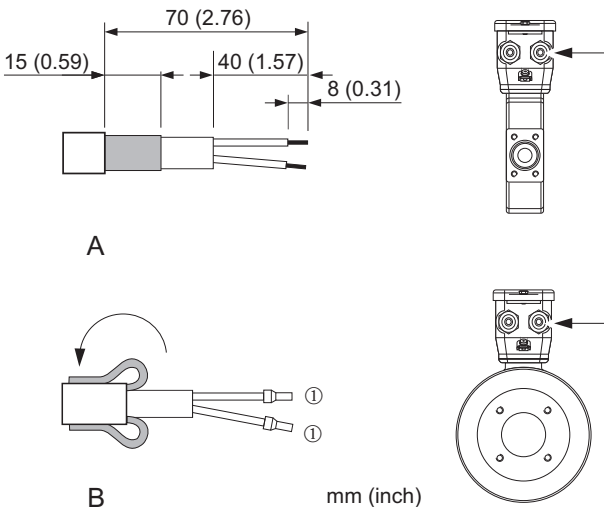


A0002646

Spulenstromkabel



A0002650

Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung Promag H	
Konfektionieren Sie Signal- und Spulenstromkabel wie nachfolgend abgebildet (Detail A). Die feindrähtigen Adern sind mit Aderendhülsen zu versehen (Detail B: ① = Aderendhülsen rot, Ø 1,0 mm; ② = Aderendhülsen weiß, Ø 0,5 mm) ⚠ Achtung! Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte: ■ <i>Signalkabel</i> → Stellen Sie sicher, dass die Aderendhülsen messaufnehmerseitig die Adernschirme nicht berühren! Mindestabstand = 1 mm (Ausnahme "GND" = grünes Kabel). ■ <i>Spulenstromkabel</i> → Trennen Sie eine Ader des dreidrähtigen Kabels auf Höhe der Aderverstärkung ab; es werden für den Anschluss nur zwei Adern benötigt. ■ Messaufnehmerseitig sind beide Kabelschirme ca. 15 mm über den Außenmantel zu stülpen. Über die Zugentlastung wird dadurch eine elektrische Verbindung mit dem Anschlussgehäuse sichergestellt.	
MESSUMFORMER	
Signalkabel	Spulenstromkabel
 mm (inch) 80 (3.15) 17 (0.67) 8 (0.31) 50 (1.97) A B ① ② GND A0002686	 mm (inch) 70 (2.76) 50 (1.97) 10 (0.39) 8 (0.31) A B ① A0002684
MESSAUFNEHMER	
Signalkabel	Spulenstromkabel
 mm (inch) 80 (3.15) 15 (0.59) 17 (0.67) 8 (0.31) A B ① ② GND ≥ 1 (0.04) A0002647	 mm (inch) 70 (2.76) 15 (0.59) 40 (1.57) 8 (0.31) A B ① A0002648

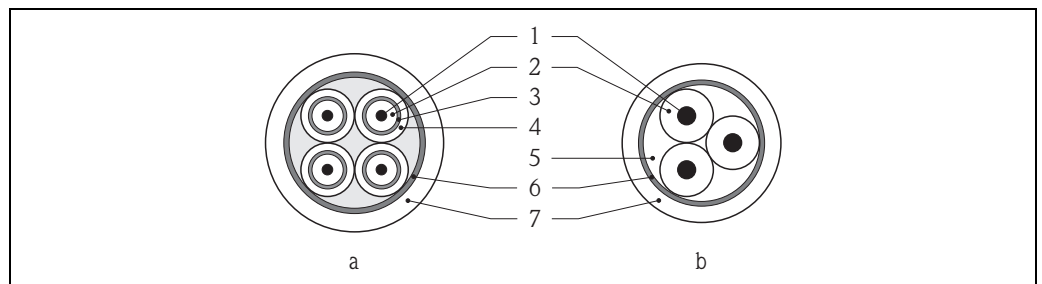
4.3.2 Kabelspezifikationen

Signalkabel

- $3 \times 0,38 \text{ mm}^2$ PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ($\varnothing \sim 7 \text{ mm}$) und einzeln abgeschirmten Adern
- Bei Messstoffüberwachung (MSÜ): $4 \times 0,38 \text{ mm}^2$ PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ($\varnothing \sim 7 \text{ mm}$) und einzeln abgeschirmten Adern
- Leiterwiderstand: $\leq 50 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Kapazität Ader/Schirm: $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Dauerbetriebstemperatur: $-20 \dots +80 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Leitungsquerschnitt: max. $2,5 \text{ mm}^2$

Spulenkabel

- $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ($\varnothing \sim 7 \text{ mm}$)
- Leiterwiderstand: $\leq 37 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Kapazität Ader/Ader, Schirm geerdet: $\leq 120 \text{ pF/m}$
- Dauerbetriebstemperatur: $-20 \dots +80 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Leitungsquerschnitt: max. $2,5 \text{ mm}^2$
- Testspannung für Kabelisolation: $\geq 1433 \text{ V AC r.m.s. } 50/60 \text{ Hz}$ oder $\geq 2026 \text{ V DC}$



A0003194

Abb. 31: Kabelquerschnitt

a Signalkabel
b Spulenstromkabel

- 1 Ader
- 2 Aderisolation
- 3 Aderschirm
- 4 Adermantel
- 5 Aderverstärkung
- 6 Kabelschirm
- 7 Außenmantel

Verstärkte Verbindungskabel

Optional liefert Endress+Hauser auch verstärkte Verbindungskabel mit einem zusätzlichen, metallischen Verstärkungsgeflecht. Verstärkte Verbindungskabel sollten bei Erdverlegung, bei der Gefahr von Nagetiergefraß und bei einem Messgeräteinsatz unter der Schutzart IP 68 verwendet werden.

Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung:

Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326.



Achtung!

Die Erdung erfolgt über die dafür vorgesehenen Erdklemmen im Innern der Anschlussgehäuse. Achten Sie darauf, dass die abisolierten und verdrehten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind.

4.4 Anschluss der Messeinheit

Der Anschluss von Feldgeräten an den FOUNDATION Fieldbus kann auf zwei Arten erfolgen:

- Verdrahtung über herkömmliche Kabelverschraubung →  50
- Anschluss über vorkonfektionierte Feldbus-Gerätestecker (Option) →  52

4.4.1 Anschluss Messumformer



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Energieversorgung aus, bevor Sie das Messgerät öffnen. Installieren bzw. verdrahten Sie das Gerät nicht unter Spannung. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr! Verbinden Sie den Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss, bevor die Energieversorgung angelegt wird (z.B. galvanisch getrennte Energieversorgung SELV oder PELV).
- Vergleichen Sie die Typenschildangaben mit der ortsüblichen Versorgungsspannung und Frequenz. Beachten Sie auch die national gültigen Installationsvorschriften.

Vorgehensweise (→ ):

1. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (a) vom Messumformergehäuse ab.
2. Legen Sie das Energieversorgungskabel (b) und das Feldbus-Kabel (d) durch die betreffenden Kabeleinführungen.



Hinweis!

Optional ist das Gerät auch mit bereits montiertem Feldbus-Gerätestecker lieferbar. Weitere Informationen dazu finden Sie auf →  52.

3. Nehmen Sie die Verdrahtung gemäß der jeweiligen Anschlussklemmenbelegung und dem zugehörigen Anschlussschema vor.



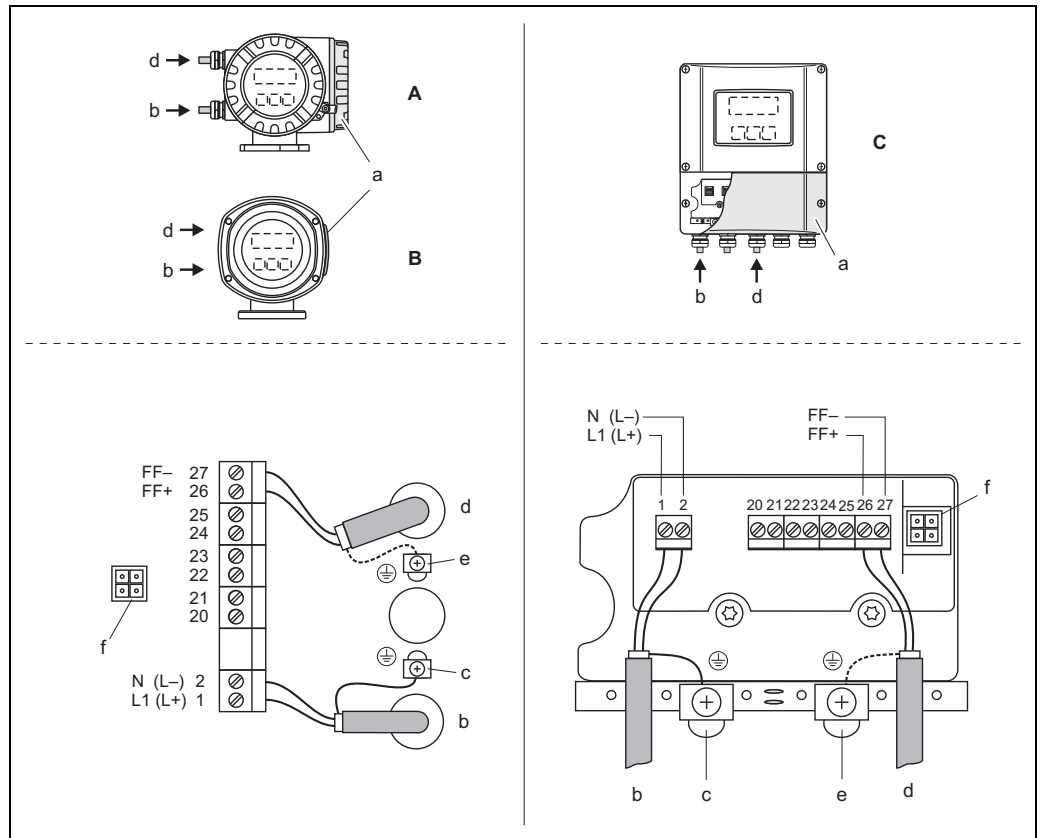
Achtung!

- Beschädigungsgefahr des Feldbuskabels!
Beachten Sie die Informationen zur Schirmung und Erdung des Feldbuskabels. →  44
- Es ist nicht empfehlenswert das Feldbuskabel über die herkömmlichen Kabelverschraubungen zu schleifen. Falls Sie später auch nur ein Messgerät austauschen, muss die Buskommunikation unterbrochen werden.



Hinweis!

- Die Klemmen für den Feldbus-Anschluss (26/27) verfügen über einen integrierten Verpolungsschutz. Dieser gewährleistet, dass auch bei vertauschtem Leitungsanschluss eine korrekte Signalübertragung über den Feldbus erfolgt.
 - Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm²
 - Der Kabelschirm darf zwischen dem abisolierten Feldbuskabelschirm und der Erdungsklemme (e) eine Länge von 5 mm nicht überschreiten.
4. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Messumformergehäuse auf.



a0004723

Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm²

A Ansicht A (Feldgehäuse)

B Ansicht B (Rostfreier Stahlfeldgehäuse)

C Ansicht C (Wandaufbaugeschäuse)

a Anschlussklemmenraumdeckel

b Kabel für Energieversorgung

Klemme Nr. 1:

– L1 für AC, L+ für DC

Klemme Nr. 2:

– N für AC, L- für DC

c Erdungsklemme für Schutzleiter

d Feldbuskabel

Klemme Nr. 26:

– FF + (mit Verpolungsschutz)

Klemme Nr. 27:

– FF – (mit Verpolungsschutz)

e Erdungsklemme Feldbuskabelschirm

Beachten Sie folgendes:

– die Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 44

– dass die abisolierten und verdrehten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind

f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)

4.4.2 Feldbus-Gerätestecker

Die Anschlusstechnik beim FOUNDATION Fieldbus ermöglicht es, Messgeräte über einheitliche mechanische Anschlüsse wie T-Abzweiger, Verteilerbausteine usw. an den Feldbus anzuschließen.

Diese Anschlusstechnik mit vorkonfektionierten Verteilerbausteinen und Steckverbindern besitzt gegenüber der konventionellen Verdrahtung erhebliche Vorteile:

- Feldgeräte können während des normalen Messbetriebes jederzeit entfernt, ausgetauscht oder neu hinzugefügt werden. Die Kommunikation wird nicht unterbrochen.
- Installation und Wartung sind wesentlich einfacher.
- Vorhandene Kabelinfrastrukturen sind sofort nutz- und erweiterbar, z.B. beim Aufbau neuer Sternverteilungen mit Hilfe von 4- oder 8-kanaligen Verteilerbausteinen.

Optional ist das Gerät deshalb mit einem bereits montierten Feldbus-Gerätestecker ab Werk lieferbar. Feldbus-Gerätestecker für die nachträgliche Montage können bei Endress+Hauser als Ersatzteil bestellt werden. → 79

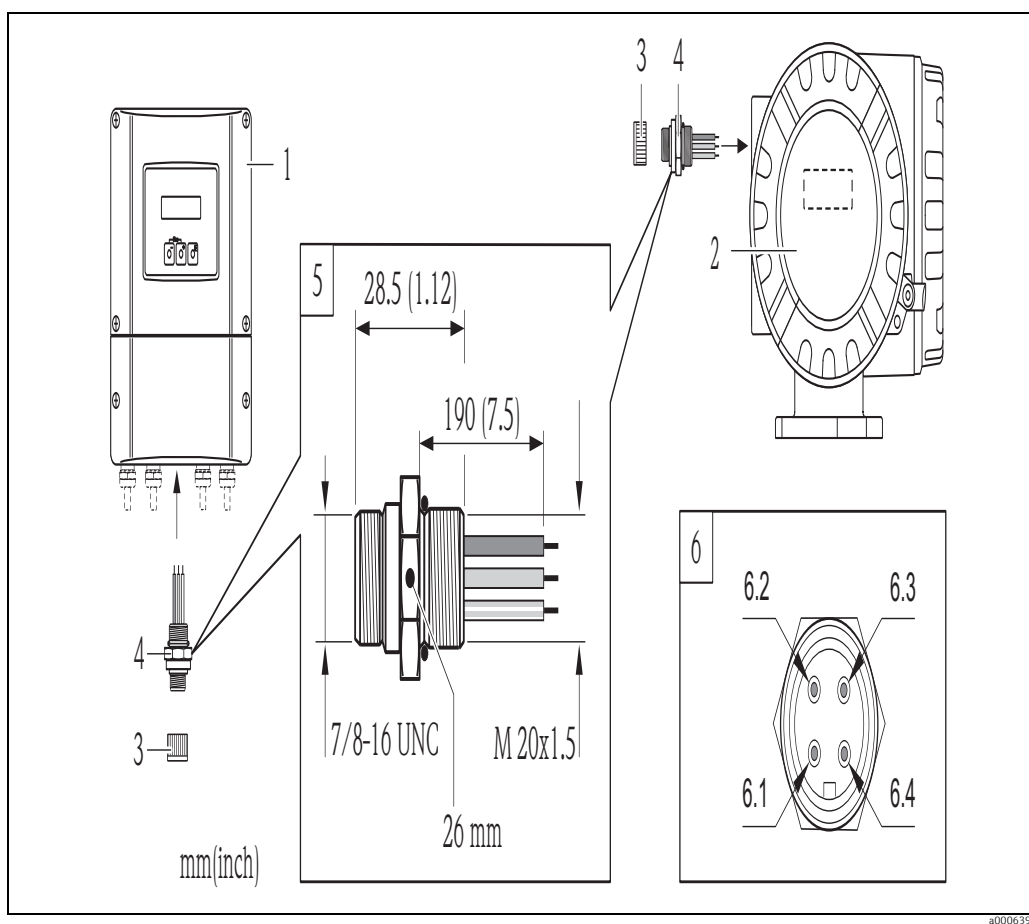


Abb. 32: Gerätestecker für den Anschluss an den FOUNDATION Fieldbus

- A Wandaufbaugeschäule
 B Aluminium-Feldgehäuse
 C Schutzhülle für Gerätestecker
 D Feldbus-Gerätestecker
- 1 Schutzhülle für Gerätestecker
 2 Feldbus-Gerätestecker (Pinbelegung/Farbcodes)
 2.1 Braune Leitung: FF + (Klemme 26)
 2.2 Blaue Leitung: FF - (Klemme 27)
 2.3 Nicht belegt
 2.4 Grün/Gelb: Erde (Hinweise für den Anschluss → 51)

Technische Daten Gerätestecker:
 - Schutzart IP 67
 - Umgebungstemperatur: -40...+150 °C (-40...+302 °F)

4.4.3 Anschlussklemmenbelegung



Hinweis!
Die elektrischen Kenngrößen finden Sie im Kapitel "Technische Daten". → 101

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+)/21 (-)	22 (+)/23 (-)	24 (+)/25 (-)	26 = FF + ¹⁾ 27 = FF - ¹⁾
53***_*****G	–	–	–	FOUNDATION Fieldbus Ex i
53***_*****K	–	–	–	FOUNDATION Fieldbus

¹⁾ mit integriertem Verpolungsschutz

4.5 Potenzialausgleich



Warnung!
Das Messsystem ist in den Potenzialausgleich mit einzubeziehen.

Eine einwandfreie Messung ist nur dann gewährleistet, wenn Messstoff und Messaufnehmer auf demselben elektrischen Potenzial liegen. Die meisten Promag-Messaufnehmer verfügen über eine standardmäßig eingebaute Bezugselektrode, die den dafür erforderlichen Potenzialausgleich sicher stellt.

- Für den Potenzialausgleich sind auch zu berücksichtigen:
- Betriebsinterne Erdungskonzepte
 - Einsatzbedingungen wie z.B. Material/Erdung der Rohrleitung etc. (siehe Tabelle)

4.5.1 Potenzialausgleich Promag E/P/W

Bezugselektrode standardmäßig vorhanden.

4.5.2 Potenzialausgleich Promag H

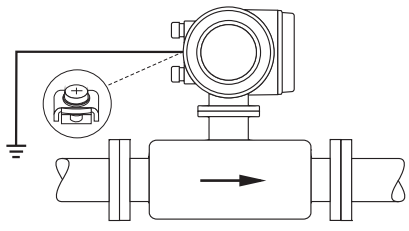
Keine Bezugselektrode vorhanden!
Über den metallischen Prozessanschluss besteht immer eine elektrische Verbindung zum Messstoff.



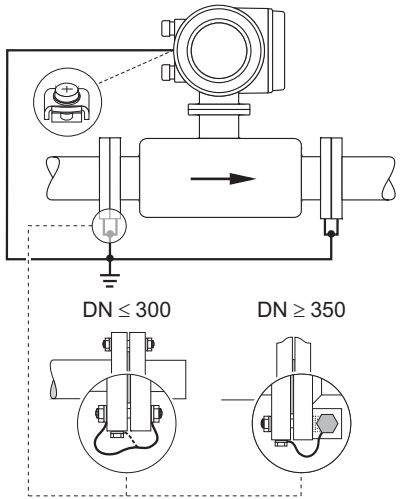
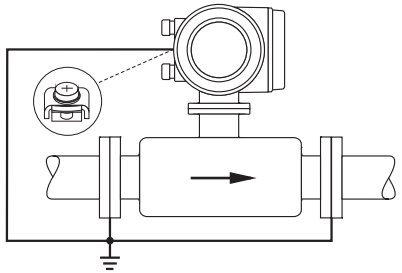
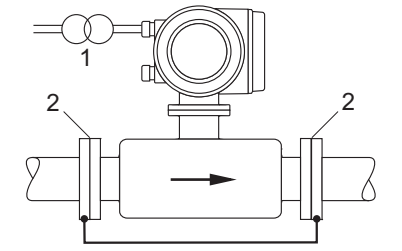
Achtung!
Bei der Verwendung von Prozessanschlüssen aus Kunststoff ist der Potentialausgleich durch die Verwendung von Erdungsringen sicherzustellen → 24.
Die dafür erforderliche Erdungsringe können bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden → 79.

4.5.3 Anschlussbeispiele zum Potenzialausgleich

Standardfall

Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer: ▪ metallisch, geerdeten Rohrleitung Der Potenzialausgleich erfolgt über die Erdungsklemme des Messumformers.  Hinweis! Beim Einbau in metallische Rohrleitungen ist es empfehlenswert, die Erdungsklemme des Messumformergehäuses mit der Rohrleitung zu verbinden.	 Abb. 33: Über die Erdungsklemme des Messumformers A0011892

Sonderfälle

Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer: ▪ metallisch, ungeerdeten Rohrleitung Diese Anschlussart erfolgt auch wenn: ▪ ein betriebsüblicher Potenzialausgleich nicht gewährleistet werden kann ▪ übermässig hohe Ausgleichsströme zu erwarten sind Beide Messaufnehmerflansche werden über ein Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm² (0,0093 in²)) mit dem jeweiligen Rohrleitungsflansch verbunden und geerdet. Das Messumformer- bzw. Messaufnehmeranschlussgehäuse ist über die dafür vorgesehene Erdungsklemme auf Erdpotential zu legen. Die Montage des Erdungskabels ist nennweitenabhängig: ▪ DN ≤ 300 (12"): das Erdungskabel wird mit den Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert. ▪ DN ≥ 350 (14"): Das Erdungskabel wird direkt auf die Transport-Metallhalterung montiert.  Hinweis! Das für die Flansch-zu-Flanschverbindung erforderliche Erdungskabel kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden.	 A0011893 Abb. 34: Über die Erdungsklemme des Messumformers und den Flanschen der Rohrleitung
Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer: ▪ Kunststoffrohrleitung ▪ isolierend ausgekleideten Rohrleitung Diese Anschlussart erfolgt auch wenn: ▪ ein betriebsüblicher Potenzialausgleich nicht gewährleistet werden kann ▪ übermässig hohe Ausgleichsströme zu erwarten sind Der Potenzialausgleich erfolgt über zusätzliche Erdungsscheiben, welche über ein Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm² (0,0093 in²)) mit der Erdungsklemme verbunden werden. Für die Montage der Erdungsscheiben ist die dort beiliegende Einbauanleitung zu beachten.	 A0011895 Abb. 35: Über die Erdungsklemme des Messumformers und optional bestellbaren Erdungsscheiben
Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer: ▪ Rohrleitung mit Kathodenschutzeinrichtung Das Messgerät wird potenzialfrei in die Rohrleitung eingebaut. Mit einem Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm² (0,0093 in²)) werden lediglich die beiden Flansche der Rohrleitung verbunden. Dabei wird das Erdungskabel mit Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert. Beim Einbau ist auf Folgendes zu achten: ▪ Die einschlägigen Vorschriften für potenzialfreie Installationen sind zu beachten. ▪ Es darf keine elektrisch leitende Verbindung zwischen Rohrleitung und dem Messgerät entstehen. ▪ Das Montagematerial muss den jeweiligen Schrauben-Anziehdrehmomenten standhalten.	 A0011896 Abb. 36: Potenzialausgleich und Kathodenschutz 1 Trenntransformator Energieversorgung 2 elektrisch isoliert

4.6 Schutzart

Die Geräte erfüllen alle Anforderungen gemäß Schutzart IP 67 (NEMA 4X).

Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Schutzart IP 67 (NEMA 4X) 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 →  104
- Kabelverschraubungen fest anziehen, um Dichtheit zu gewährleisten.
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen ("Wassersack"). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen. Bauen Sie das Messgerät zudem immer so ein, dass die Kabeleinführungen nicht nach oben gerichtet sind.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch geeignete Blindstopfen zu verschließen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.



Abb. 37: Montagehinweise für Kabeleinführungen



Achtung!

Die Schrauben des Messaufnehmergehäuses dürfen nicht gelöst werden, da sonst die von Endress+Hauser garantierte Schutzart erlischt.



Hinweis!

Der Messaufnehmer ist optional auch in der Schutzart IP 68 erhältlich (dauernd unter Wasser bis 3 m Tiefe). Der Messumformer wird in diesem Fall getrennt vom Messaufnehmer montiert!

4.7 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der elektrischen Installation des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messgerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	–
Ist die Kabeltypenführung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	–
Sind Energieversorgung- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschluss- klemmenraums
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	–
Wurden alle Maßnahmen bezüglich Erdung und Potenzialausgleich korrekt durchgeführt?	→  54
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack"?	→  56
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	–
Elektrischer Anschluss FOUNDATION Fieldbus	Hinweise
Sind alle Anschlusskomponenten (T-Abzweiger, Anschlussboxen, Gerätetecker usw.) korrekt miteinander verbunden?	–
Wurde jedes Feldbussegment beidseitig mit einem Busabschluss terminiert?	–
Wurde die max. Länge der Feldbusleitung gemäß den FOUNDATION Fieldbus-Spezifikationen eingehalten?	→  43
Wurde die max. Länge der Stichleitungen gemäß den FOUNDATION Fieldbus-Spezifikationen eingehalten?	→  43
Ist das Feldbuskabel lückenlos abgeschirmt (90 %) und korrekt geerdet?	→  44

5 Bedienung

5.1 Bedienung auf einen Blick

Für die Konfiguration und die Inbetriebnahme des Messgerätes stehen dem Bediener verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

1. **Vor-Ort-Anzeige (Option)** → 59

Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen, gerätespezifische Parameter im Feld konfigurieren und die Inbetriebnahme durchführen.

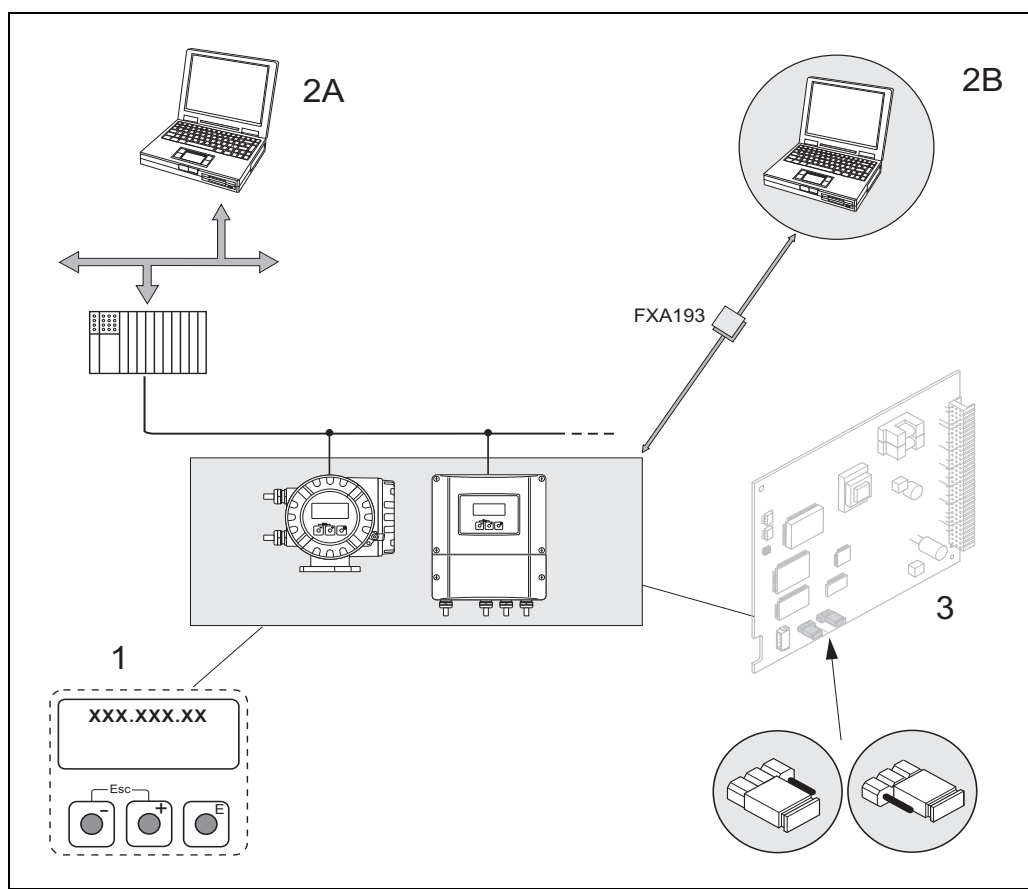
2. **Bedienprogramme** → 65

Die Konfiguration von FF-Funktionen sowie gerätespezifischen Parametern erfolgt in erster Linie über die Fieldbus-Schnittstelle. Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Bedienprogramme zur Verfügung.

3. **Steckbrücken für diverse Hardwareeinstellungen** → 67

Über Steckbrücken auf der I/O-Platine können Sie folgende Hardware-Einstellungen für den FOUNDATION Fieldbus vornehmen:

- ▶ Freigabe/Sperrung des Simulationsmodus in den Funktionsblöcken (z.B. AI-, DO Funktionsblock)
- ▶ Ein-/Ausschalten des Hardware-Schreibschutzes



a0006391

Abb. 38: Bedienungsmöglichkeiten von FOUNDATION Fieldbus

- 1 Vor-Ort-Anzeige für die Gerätebedienung im Feld (Option)
- 2A Konfigurations-/Bedienprogramme für die Bedienung über FOUNDATION Fieldbus (FF-Funktionen, Geräteparameter)
- 2B Konfigurations-/Bedienprogramm für die Bedienung über das Serviceinterface FXA193 (z.B. FieldCare)
- 3 Steckbrücke/Miniaturschalter für Hardware-Einstellungen (Schreibschutz, Simulationsmodus)

5.2 Vor-Ort-Anzeige

5.2.1 Anzeige- und Bedienelemente

Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen oder Ihr Gerät über das "Quick Setup" bzw. die Funktionsmatrix konfigurieren.

Das Anzeigefeld besteht aus vier Zeilen, auf denen Messwerte und/oder Statusgrößen (Durchflussrichtung, Teilfüllung Rohr, Bargraph usw.) angezeigt werden. Der Anwender hat die Möglichkeit, die Zuordnung der Anzeigezellen zu bestimmten Anzeigegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

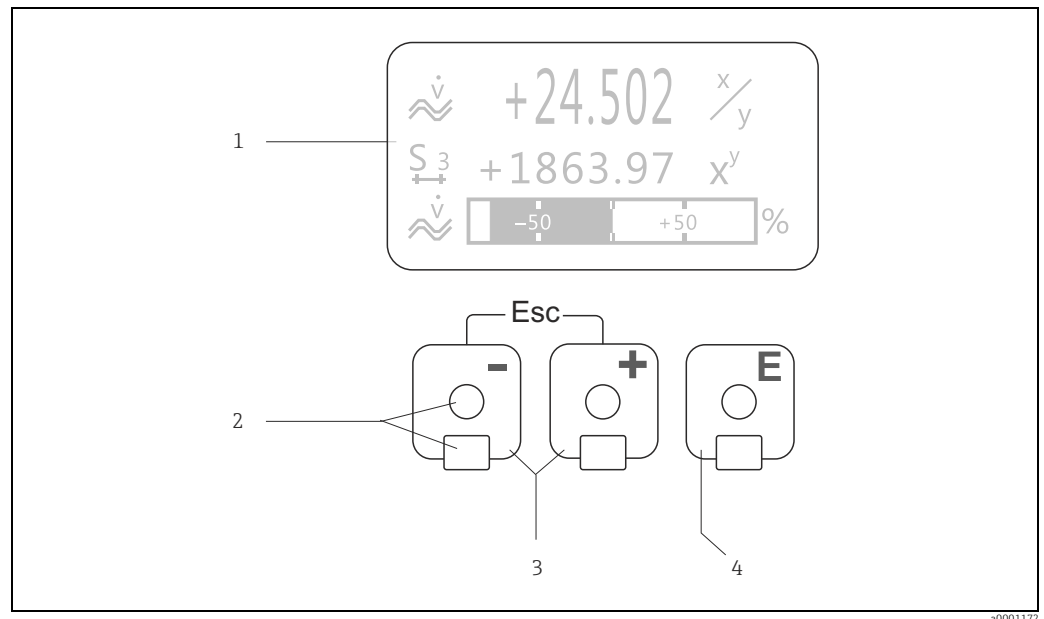


Abb. 39: Anzeige- und Bedienelemente

- 1 Flüssigkristall-Anzeige
Auf der beleuchteten, vierzeiligen Flüssigkristall-Anzeige werden Messwerte, Dialogtexte, sowie Stör- und Hinweismeldungen angezeigt. Als HOME-Position (Betriebsmodus) wird die Anzeige während des normalen Messbetriebs bezeichnet.
Anzeigedarstellung
- 2 Optische Bedienelemente für "Touch Control"
- 3 $\left[\frac{+}{-} \right]$ -Tasten
 - HOME-Position → Direkter Abruf von Summenzählerständen sowie Istwerten der Ein-/Ausgänge
 - Zahlenwerte eingeben, Parameter auswählen
 - Auswählen verschiedener Blöcke, Gruppen und Funktionsgruppen innerhalb der Funktionsmatrix
 Durch das **gleichzeitige** Betätigen der $\left[\frac{+}{-} \right]$ Tasten werden folgende Funktionen ausgelöst:
 - Schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix → HOME-Position
 - $\left[\frac{+}{-} \right]$ Tasten länger als 3 Sekunden betätigen → direkter Rücksprung zur HOME-Position
 - Abbrechen der Dateneingabe
- 4 $\left[\frac{E}{-} \right]$ -Taste (Enter-Taste)
 - HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix
 - Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen

5.2.2 Anzeigedarstellung (Betriebsmodus)

Das Anzeigefeld besteht aus insgesamt drei Zeilen, auf denen Messwerte und/oder Statusgrößen (Durchflussrichtung, Bargraph usw.) angezeigt werden. Der Anwender hat die Möglichkeit, die Zuordnung der Anzeigezellen zu bestimmten Anzeigegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

Multiplexbetrieb:

Jeder Zeile können max. zwei verschiedene Anzeigegrößen zugeordnet werden. Diese erscheinen auf der Anzeige wechselweise alle 10 Sekunden.

Fehlermeldungen:

Anzeige und Darstellung von System-/Prozessfehlern →  64

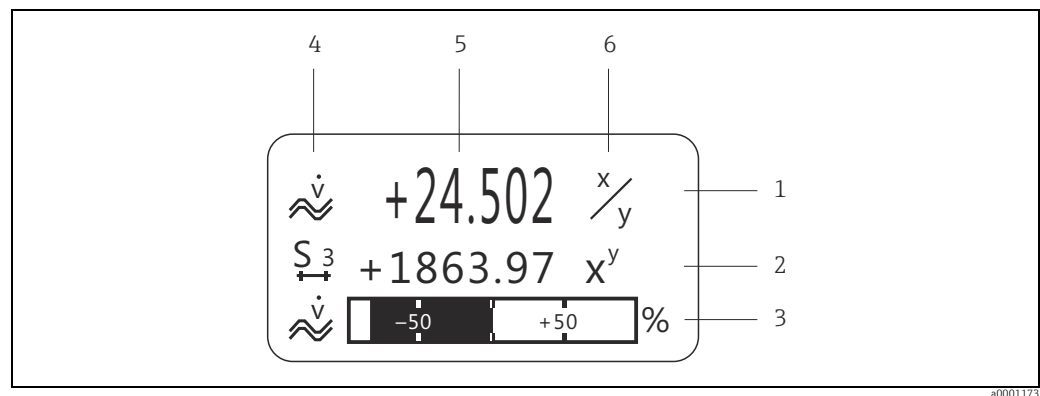


Abb. 40: Anzeigebispiel für den Betriebsmodus (HOME-Position)

- 1 Hauptzeile: Darstellung von Haupt-Messwerten, z.B. Durchfluss
- 2 Zusatzzeile: Darstellung zusätzlicher Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Summenzählerstand
- 3 Informationszeile: Darstellung weiterer Informationen zu den Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Bargraph-Darstellung des vom Durchfluss erreichten Endwertes
- 4 Anzeigefeld "Info-Symbole": In diesem Anzeigefeld erscheinen in Form von Symbolen zusätzliche Informationen zu den angezeigten Messwerten. Eine vollständige Übersicht aller Symbole und deren Bedeutung finden Sie auf →  61
- 5 Anzeigefeld "Messwerte": In diesem Anzeigefeld erscheinen die aktuellen Messwerte
- 6 Anzeigefeld "Maßeinheit": In diesem Anzeigefeld erscheinen die eingestellten Maß-/Zeiteinheiten der aktuellen Messwerte



Hinweis!

Aus der HOME-Position heraus können Sie durch Betätigen der   Tasten eine Liste mit folgenden Informationen aufrufen:

- Summenzählerstände (inkl. Überlauf)
- Messstellenbezeichnung (Device PD-TAG)

  Taste → Abfrage einzelner Werte innerhalb der Liste

Esc-Taste () gleichzeitig betätigen → Zurück zur HOME-Position

5.2.3 Anzeigesymbole

Die im linken Anzeigefeld dargestellten Symbole erleichtern dem Anwender vor Ort das Ablesen und Erkennen von Messgrößen, Gerätestatus und Fehlermeldungen.

Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
S	Systemfehler	P	Prozessfehler
	Störmeldung (mit Auswirkung auf Ausgänge)	!	Hinweismeldung (ohne Auswirkung auf Ausgänge)
Σ 1...n	Summenzähler 1...n	AI 1 (...n)	Analog Input Funktionsblock 1 (...n), Ausgangswert OUT
PID	PID Funktionsblock. Je nach Zuordnung der Anzeigezeilen wird folgender Wert des PID Funktionsblockes dargestellt: – OUT Value (= Stellgröße) – IN Value (= Regelgröße) – CAS_IN Value (= externer Sollwert)		
Die nachfolgenden Anzeigemeldungen umschreiben den Status des Ausgangswertes OUT vom Analog Input Funktionsblock bzw. des zugeordneten Wertes des PID Funktionsblockes.			
OK	Statuszustand = GOOD (gültig)	UNC	Statuszustand = UNCERTAIN (bedingt gültig)
BAD	Statuszustand = BAD (ungültig)	Beispiel:   a0006255	
 a0001182	Messmodus: SYMMETRIE (bidirektional)	 a0001183	Messmodus: STANDARD
 a0001184	Zählmodus Summenzähler: BILANZ (vorwärts und rückwärts)	 a0001185	Zählmodus Summenzähler: vorwärts
 a0001186	Zählmodus Summenzähler: rückwärts		
 a0001188	Volumendurchfluss	 a0001195	Massedurchfluss

5.3 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise → 63
 - Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"
1. HOME-Position → **E** → Einstieg in die Funktionsmatrix
 2. **+/-** → Block auswählen (z.B. MESSGRÖSSEN) → **E**
 3. **+/-** → Gruppe auswählen (z.B. SYSTEMEINHEITEN) → **E**
 4. **+/-** → Funktionsgruppe auswählen (z.B. EINSTELLUNGEN) → **E**
 5. Funktion auswählen (z.B. EINHEIT VOLUMENFLUSS) und Parameter ändern/Zahlenwerte eingeben:
 - +/-** → Auswahl bzw. Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten
 - E** → Abspeichern der Eingaben
 6. Verlassen der Funktionsmatrix:
 - +/-** (Esc) länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
 - +/-** (Esc) mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position

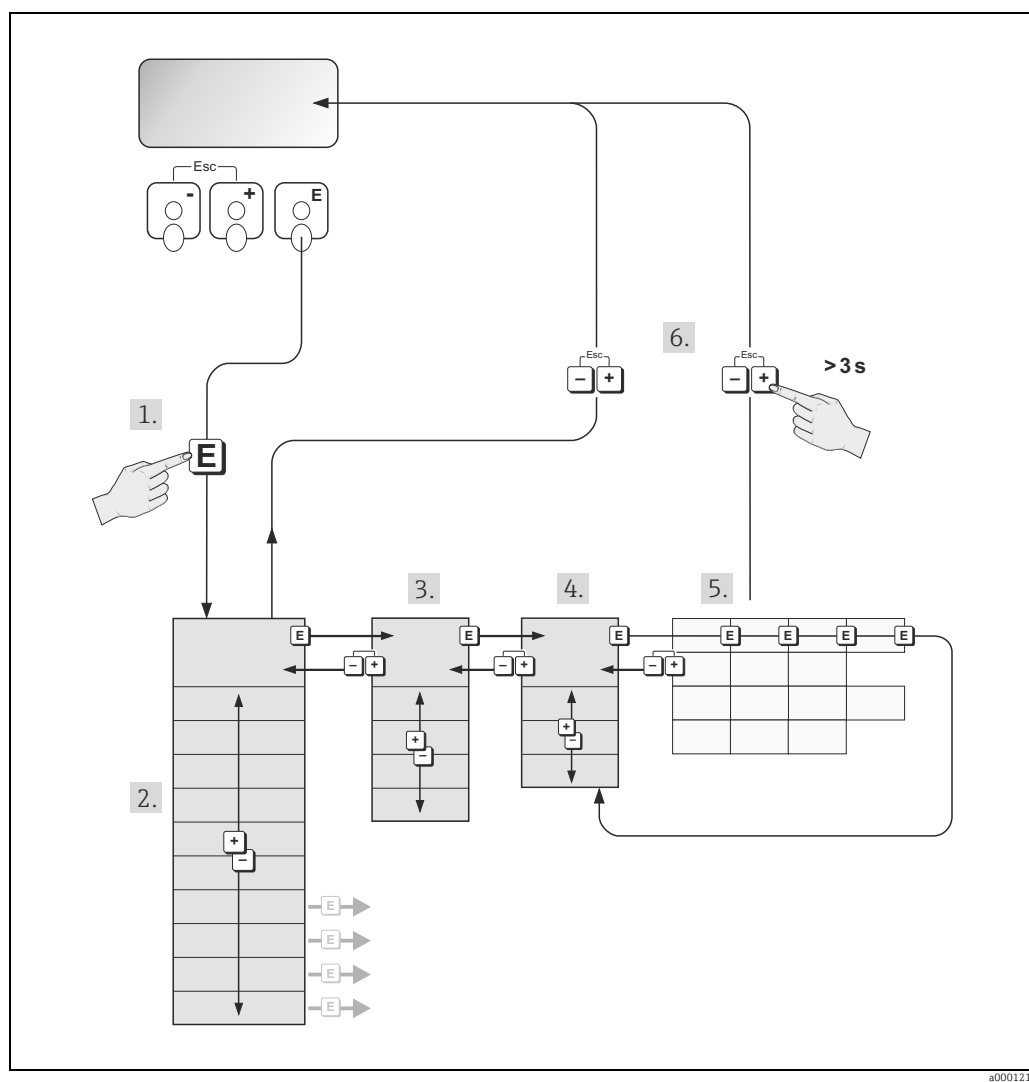


Abb. 41: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

a0001210

5.3.1 Allgemeine Hinweise

Das Quick Setup-Menü ist für die Inbetriebnahme mit den dazu notwendigen Standardeinstellungen ausreichend. Demgegenüber erfordern komplexe Messaufgaben zusätzliche Funktionen, die der Anwender individuell einstellen und auf seine Prozessbedingungen anpassen kann. Die Funktionsmatrix umfasst deshalb eine Vielzahl weiterer Funktionen, die aus Gründen der Übersicht in verschiedenen Menüebenen (Blöcke, Gruppen, Funktionsgruppen) angeordnet sind.

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise:

- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie beschrieben →  62.
Jede Zelle der Funktionsmatrix ist auf der Anzeige durch einen entsprechenden Zahlen- oder Buchstabencode gekennzeichnet.
- Gewisse Funktionen können ausgeschaltet werden (AUS). Dies hat zur Folge, dass dazugehörige Funktionen in anderen Funktionsgruppen nicht mehr auf der Anzeige erscheinen.
- In bestimmten Funktionen erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit O/S "SICHER [JA]" wählen und nochmals mit F bestätigen. Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Tasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.
- Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird der Programmiermodus automatisch gesperrt, falls Sie die Bedientasten während 60 Sekunden nicht mehr betätigen.



Achtung!

Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht der Funktionsmatrix finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen", das ein separater Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist!



Hinweis!

- Während der Dateneingabe misst der Messumformer weiter, d.h. die aktuellen Messwerte werden über die Signalausgänge normal ausgegeben.
- Bei Ausfall der Energieversorgung bleiben alle eingestellten und parametrisierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.

5.3.2 Programmiermodus freigeben

Die Funktionsmatrix kann gesperrt werden. Ein unbeabsichtigtes Ändern von Gerätefunktionen, Zahlenwerten oder Werkeinstellungen ist dadurch nicht mehr möglich. Erst nach der Eingabe eines Zahlencodes (Werkeinstellung = 53) können Einstellungen wieder geändert werden.

Das Verwenden einer persönlichen, frei wählbaren Codezahl schließt den Zugriff auf Daten durch unbefugte Personen aus (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

Beachten Sie bei der Code-Eingabe folgende Punkte:

- Ist die Programmierung gesperrt und werden in einer beliebigen Funktion die /-Tasten betätigt, erscheint auf der Anzeige automatisch eine Aufforderung zur Code-Eingabe.
- Wird als Kundencode "0" eingegeben, so ist die Programmierung immer freigegeben!
- Falls Sie den persönlichen Code nicht mehr greifbar haben, kann Ihnen Ihre Endress+Hauser-Serviceorganisation weiterhelfen.



Achtung!

- Das Abändern bestimmter Parameter, z.B. sämtliche Messaufnehmer-Kenndaten, beeinflusst zahlreiche Funktionen der gesamten Messeinrichtung und vor allem auch die Messgenauigkeit! Solche Parameter dürfen im Normalfall nicht verändert werden und sind deshalb durch einen speziellen, nur der Endress+Hauser-Serviceorganisation bekannten Service-Code geschützt. Setzen Sie sich bei Fragen bitte zuerst mit Endress+Hauser in Verbindung.
- Die Freischaltung der Programmierung erfolgt beim FF separat über die Transducer Blöcke.

5.3.3 Programmiermodus sperren

Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung nach 60 Sekunden wieder gesperrt, falls Sie die Bedienelemente nicht mehr betätigen.

Die Programmierung kann auch gesperrt werden, indem Sie in der Funktion "CODE EINGABE" eine beliebige Zahl (außer dem Kundencode) eingeben.

5.4 Fehlermeldungen

5.4.1 Fehlerart

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Liegen mehrere System- oder Prozessfehler vor, so wird immer derjenige mit der höchsten Priorität angezeigt!

Das Messsystem unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:

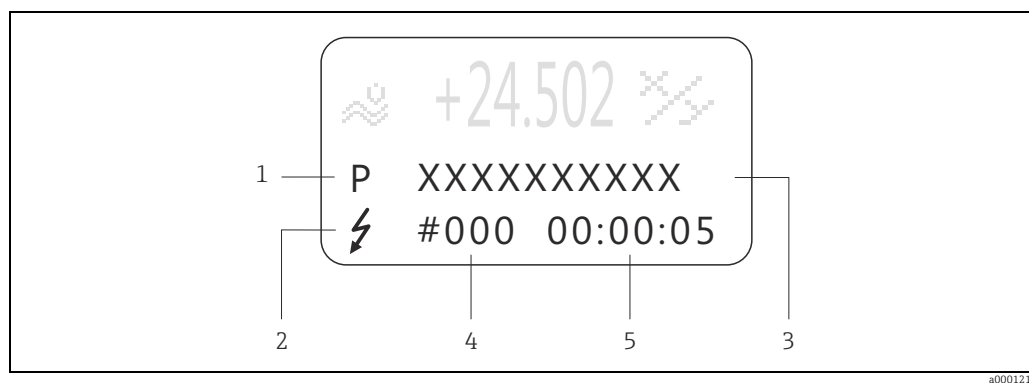


Abb. 42: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

- 1 Fehlerart: P = Prozessfehler, S = Systemfehler
- 2 Fehlermeldungstyp: ⚡ = Störmeldung, ! = Hinweismeldung
- 3 Fehlerbezeichnung
- 4 Fehlernummer
- 5 Dauer des zuletzt aufgetretenen Fehlers (Stunden : Minuten : Sekunden)

5.4.2 Fehlermeldungstypen

Systemfehler: Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler usw. → 86

Prozessfehler: Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Teilfüllung Rohr usw. → 90

System- und Prozessfehler werden vom Messgerät grundsätzlich zwei Fehlermeldetypen (**Stör-** oder **Hinweismeldung**) fest zugeordnet und damit unterschiedlich gewichtet → 81.

Schwerwiegende Systemfehler, z.B. Elektronikmoduldefekte, werden vom Messgerät immer als "Störmeldung" erkannt und angezeigt!

Hinweismeldung (!)

- Der betreffende Fehler hat keine Auswirkungen auf den aktuellen Messbetrieb.
- Anzeige → Ausrufezeichen (!), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- FOUNDATION Fieldbus → Hinweismeldungen werden über den Statuszustand "UNCERTAIN" des Ausgangswertes OUT (AI-Block) an nachgeschaltete Funktionsblöcke bzw. übergeordnete Leitsysteme übermittelt.

Störmeldung (⚡)

- Der betreffende Fehler unterbricht bzw. stoppt den laufenden Messbetrieb.
- Anzeige → Blitzsymbol (⚡), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- FOUNDATION Fieldbus → Störmeldungen werden über den Statuszustand "BAD" des Ausgangswertes OUT (AI-Block) an nachgeschaltete Funktionsblöcke bzw. übergeordnete Leitsysteme übermittelt.

5.5 Bedienprogramme

5.5.1 Bedienprogramm "FieldCare"

FieldCare ist Endress+Hauser's FDT-basierendes Anlagen-Asset-Management-Tool und ermöglicht die Konfiguration und Diagnose von intelligenten Feldgeräten. Durch Nutzung von Zustandsinformationen verfügen Sie zusätzlich über ein einfaches aber effektives Tool zur Überwachung der Geräte. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über das Serviceinterface FXA193.

5.5.2 Bedienung über FF-Konfigurationsprogramme

Für die Konfiguration stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- und Bedienprogramme zur Verfügung. Damit können sowohl die FF-Funktionen, als auch alle gerätespezifischen Parameter konfiguriert werden. Über die vordefinierten Funktionsblöcke ist ein einheitlicher Zugriff auf alle Netzwerk- und Feldbusgerätedaten möglich.

Auf →  69 ist das schrittweise Vorgehen für die Erst-Inbetriebnahme der FF-Funktionen ausführlich beschrieben; ebenso die Konfiguration gerätespezifischer Parameter.

Allgemeine Erläuterungen zum FOUNDATION Fieldbus finden Sie in der Betriebsanleitung "FOUNDATION Fieldbus Overview" (BA013S) Bezugsquelle: → www.endress.com → Download.

Systemdateien

Für die Inbetriebnahme und die Netzwerkprojektierung benötigen Sie folgende Dateien:

- Inbetriebnahme → Gerätebeschreibung (Device Description: *.sym, *.ffo)
- Netzwerkprojektierung → CFF-Datei (Common File Format: *.cff)

Diese Dateien können wie folgt bezogen werden:

- Kostenlos über das Internet → www.endress.com
- Bei Endress+Hauser unter Angabe der Bestellnummer (Nr. 56003896)
- Über die Fieldbus Foundation Organisation → www.fieldbus.org



Hinweis!

Vergewissern Sie sich, dass Sie für die Einbindung von Feldgeräten ins Hostsystem die richtigen Systemdateien verwenden. Entsprechende Versionsangaben können über folgende Funktionen/Parameter abgefragt werden:

Vor-Ort-Anzeige:

- HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DEVICE REVISION (6243)
- HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DD REVISION (6244)

FF-Schnittstelle:

- Resource Block → Parameter DEV_REV
- Resource Block → Parameter DD_REV

Beispiel (Vor-Ort-Anzeige):

Anzeige in der Funktion DEVICE REVISION (6243) → 04

Anzeige in der Funktion DD REVISION (6244) → 01

Benötigte Gerätebeschreibungsdatei (DD) → 0401.sym / 0401.ffa

5.5.3 Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien

In folgender Tabelle wird die passende Gerätebeschreibungsdatei, für das jeweilige Bedien-tool, sowie die Bezugsquelle ersichtlich.

FOUNDATION Fieldbus-Protokoll:

Gültig für Software	3.00.XX	→ Funktion "Gerätesoftware" (8100)
Gerätedaten FOUNDATION Fieldbus		
Hersteller ID:	11 _{hex} (ENDRESS+HAUSER)	→ Funktion "Hersteller ID" (6040)
Geräte ID:	1042 _{hex}	→ Funktion "Geräte ID" (6041)
Versionsdaten FOUNDATION Fieldbus	Device Revision 4/DD Revision 1	
Softwarefreigabe	10.2009	
Bedienprogramm:	Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen/Programm Updates:	
Device Description (DD) und Capability File (CFF)	- www.endress.com (→ Download → Software → Treiber) - CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer: 56003896) - www.fieldbus.org	
Gerätetreiber für FF Host Systeme:	Bezugsquelle:	
ABB (FieldController 800)	www.abb.com	
Allen Bradley (Control Logix)	siehe FF Standard Gerätetreiber	
Emerson (Delta V)	www.easydeltav.com	
Endress+Hauser (ControlCare)	siehe FF Standard Gerätetreiber	
Honeywell (Experion PKS)	www.honeywell.com	
SMAR (System 302)	siehe FF Standard Gerätetreiber	
Yokogawa (CENTUM CS 3000)	www.yokogawa.com	
Gerätetreiber für weitere FOUNDATION Fieldbus Bedientools:	Bezugsquelle Updates:	
Handterminal 375	www.fieldcommunicator.com  Hinweis! Die Gerätetreiber können über die Updatefunktion des Handterminals 375 hinzugefügt und aktualisiert werden.	

Zugriff über Service-Protokoll:

Test- und Simulationsgerät:	Bezugsquellen U:
Fieldcheck	Update über FieldCare mit dem Flow Device FXA193/291 DTM im Fieldflash Modul

5.6 Hardware-Einstellungen FOUNDATION Fieldbus

5.6.1 Hardware-Schreibschutz ein-/ausschalten

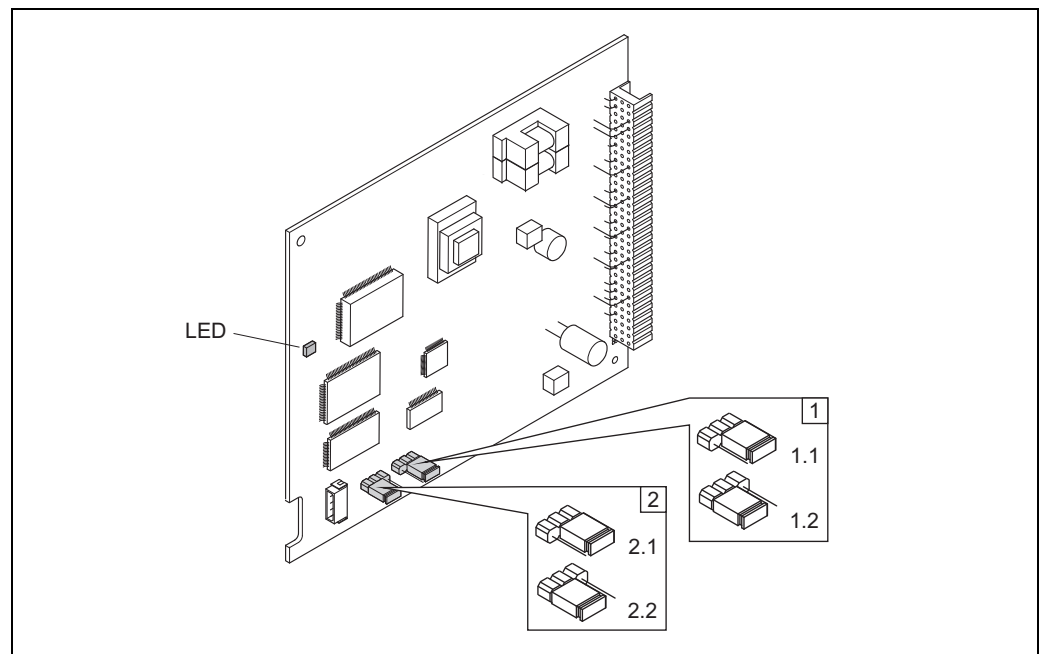
Hardware-Schreibschutz und Simulationsmodus (für AI- und DO-Funktionsblock) können über zwei Steckbrücken auf der I/O-Platine ein- oder ausgeschaltet werden.



Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 93
3. Hardware-Schreibschutz und Simulationsmodus mit Hilfe der Steckbrücken entsprechend konfigurieren (siehe Abbildung).
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrten Reihenfolge.



A0004731

Abb. 43: Hardware-Einstellungen (I/O-Platine)

- 1 Steckbrücke zum Ein-/Ausschalten des Schreibschutz:
 - 1.1 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung) = der Schreibzugriff auf Gerätefunktionen via FF-Schnittstelle ist möglich
 - 1.2 Schreibschutz eingeschaltet = der Schreibzugriff auf die Gerätefunktionen via FF-Schnittstelle ist **nicht** möglich
- 2 Steckbrücke für Simulationsmodus:
 - 2.1 Simulationsmodus freigegeben (Werkeinstellung) = Simulation im Analog Input Funktionsblock bzw. im Discrete Output Funktionsblock möglich
 - 2.2 Simulationsmodus gesperrt = Simulation im Analog Input Funktionsblock bzw. im Discrete Output Funktionsblock **nicht** möglich
- LED (Leuchtdiode):
 - leuchtet dauernd → betriebsbereit (keine Kommunikation über FF aktiv)
 - leuchtet nicht → nicht betriebsbereit
 - blinkt langsam → betriebsbereit (Kommunikation über FF aktiv)
 - blinkt schnell → Gerätefehler vorhanden (Fehlermeldetyp "Störmeldung") → 81

6 Inbetriebnahme

6.1 Installations- und Funktionskontrolle

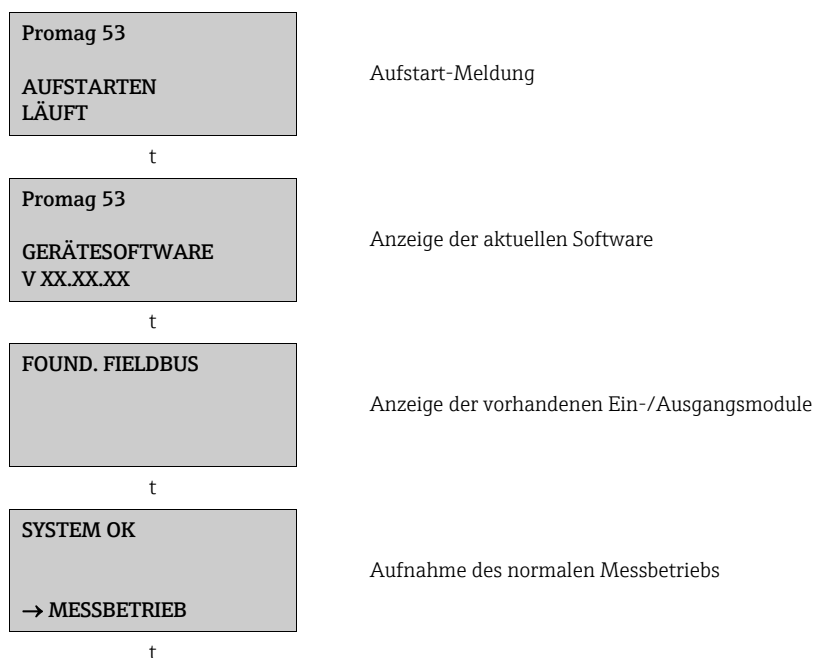
Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  41
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  57

6.2 Messgerät einschalten

Falls Sie die Anschlusskontrollen durchgeführt haben, schalten Sie nun die Versorgungsspannung ein. Das Gerät ist betriebsbereit.

Nach dem Einschalten durchläuft die Messeinrichtung interne Testfunktionen. Während dieses Vorgangs erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige folgende Sequenz von Meldungen:



Nach erfolgreichem Aufstarten wird der normale Messbetrieb aufgenommen.

Auf der Anzeige erscheinen verschiedene Messwert- und/oder Statusgrößen (HOME-Position).



Hinweis!

Falls das Aufstarten nicht erfolgreich ist, wird je nach Ursache eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt.

6.3 Inbetriebnahme über FOUNDATION Fieldbus

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die für Inbetriebnahme und Netzwerkprojektierung erforderlichen Dateien können wie auf →  65 beschrieben bezogen werden.
- Die Identifizierung des Gerätes erfolgt beim FOUNDATION Fieldbus im Host- oder Konfigurationssystem über die Geräteerkennung (DEVICE_ID). Die DEVICE_ID ist eine Kombination aus Herstellerkennung, Gerätetyp und Geräte-Seriennummer. Sie ist eindeutig und kann niemals doppelt vergeben werden. Die DEVICE_ID von Promag 53 setzt sich wie folgt zusammen:

DEVICE_ID = 452B481042-XXXXXXXXXX
 452B48 = Endress+Hauser
 1042 = Promag 53
 XXXXXXXXXXXX = Geräte-Seriennummer (11-stellig)

6.3.1 Erst-Inbetriebnahme

Die nachfolgende Beschreibung ermöglicht die schrittweise Inbetriebnahme des Messgerätes sowie alle notwendigen Konfigurationen für den FOUNDATION Fieldbus:

- Schalten Sie das Messgerät ein.
- Notieren Sie die DEVICE_ID vom Gerätetypenschild (→  6).
- Öffnen Sie das Konfigurationsprogramm.
- Laden Sie die Gerätebeschreibungsdateien bzw. CFF-Datei in das Hostsystem bzw. in das Konfigurationsprogramm. Vergewissern Sie sich, dass Sie die richtigen Systemdateien verwenden. Beachten Sie dazu das Beispiel auf →  65.
Beim ersten Verbindungsaufbau meldet sich Promag 53 wie folgt:

- EH_PROMAG_53_XXXXXXXXXX (Messstellenbezeichnung PD-TAG)
- 452B481042-XXXXXXXXXX (Device_ID)
- Blockstruktur:

Anzeigetext (xxx... = Seriennummer)	Basisindex	Beschreibung
RESOURCE_XXXXXXXXXX	400	Resource Block
TRANSDUCER_FLOW_XXXXXXXXXX	1400	Transducer Block "Flow"
TRANSDUCER_DIAG_XXXXXXXXXX	1600	Transducer Block "Diagnosis"
TRANSDUCER_DISP_XXXXXXXXXX	1800	Transducer Block "Display"
TRANSDUCER_TOT_XXXXXXXXXX	1900	Transducer Block "Totalizer"
ANALOG_INPUT_1_XXXXXXXXXX	500	Analog Input Funktionsblock 1
ANALOG_INPUT_2_XXXXXXXXXX	550	Analog Input Funktionsblock 2
ANALOG_INPUT_3_XXXXXXXXXX	600	Analog Input Funktionsblock 3
ANALOG_INPUT_4_XXXXXXXXXX	650	Analog Input Funktionsblock 4
ANALOG_INPUT_5_XXXXXXXXXX	700	Analog Input Funktionsblock 5
ANALOG_OUTPUT_XXXXXXXXXX	2300	Analog Output Funktionsblock (AO)
DISCRETE_OUTPUT_XXXXXXXXXX	900	Discrete Output Funktionsblock (DO)
PID_XXXXXXXXXX	1000	PID Funktionsblock (PID)
ARITHMETIC_XXXXXXXXXX	1100	Arithmetic Funktionsblock (ARTH)
INPUT_SELECTOR_XXXXXXXXXX	1150	Input Selector Funktionsblock (ISEL)
SIGNAL_CHARACTER_XXXXXXXXXX	1200	Signal Characterizer Funktionsblock (CHAR)
INTEGRATOR_XXXXXXXXXX	1250	Integrator Funktionsblock (INTG)

**Hinweis!**

Promag 53 wird ab Werk mit der Busadresse "250" ausgeliefert und befindet sich somit in dem für die Umadressierung der Feldgeräte reservierten Adressbereich zwischen 248...251. Dies bedeutet, dass der LAS (Link Active Scheduler) dem Gerät in der Initialisierungsphase automatisch eine nicht belegte Busadresse zuordnet.

5. Identifizieren Sie anhand der notierten DEVICE_ID das Feldgerät und ordnen Sie dem betreffenden Feldbusgerät die gewünschte Messstellenbezeichnung (PD_TAG) zu.
Werkeinstellung: EH_PROMAG_53_xxxxxxxxxx

Parametrierung des "Resource Block" (Basisindex 400)

6. Öffnen Sie den Resource Block.
7. Bei ausgelieferten Geräten ist der Hardware-Schreibschutz deaktiviert, damit auf die Schreibparameter über den FF zugegriffen werden kann. Kontrollieren Sie diesen Zustand über den Parameter WRITE_LOCK:
 - Schreibschutz aktiviert = LOCKED
 - Schreibschutz deaktiviert = NOT LOCKED

Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig →  67.

8. Geben Sie die gewünschte Blockbezeichnung ein (optional).
Werkeinstellung: RESOURCE_xxxxxxxxxx
9. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE_BLK (Parameter TARGET) auf AUTO.

Parametrierung der "Transducer Blöcke"

Die einzelnen Transducer-Blöcke umfassen verschiedene, nach gerätespezifischen Funktionen geordnete Parametergruppen:

Transducer Block	Basisindex	Beschreibung
Transducer Block "Flow"	1400	Durchflussmessung
Transducer Block "Diagnosis"	1600	Diagnosefunktionen
Transducer Block "Display"	1800	Vor-Ort-Anzeigefunktionen
Transducer Block "Totalizer"	1900	Summenzähler 1...3

Die nachfolgende Beschreibung gilt exemplarisch für den Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400).

10. Geben Sie die gewünschte Blockbezeichnung ein (optional).
Werkeinstellung: TRANSDUCER_FLOW_xxxxxxxxxx
11. Öffnen Sie den Transducer Block "Flow".
12. Konfigurieren Sie nun die für Ihre Applikation relevanten gerätespezifischen Parameter:

**Hinweis!**

- Beachten Sie, dass Änderungen von Geräteparametern nur nach Eingabe eines gültigen Freigabecodes im Parameter "Access – Code" möglich sind.
- Die Auswahl der Systemeinheiten im Transducer Block "Flow" hat keinen Einfluss auf den Ausgangswert OUT (AI Block). Einheiten der Prozessgrößen, die via FF-Schnittstelle übertragen werden, sind separat im Analog Input Funktionsblock über die Parametergruppe XD_SCALE und OUT_SCALE festzulegen.

13. Setzen Sie die Transducer Blöcke "Flow" und "Totalizer" in der Parametergruppe MODE_BLK (Parameter TARGET) in die Betriebsart AUTO. Nur dann ist gewährleistet, dass die Prozessgrößen vom nachgeschalteten AI-Funktionsblock korrekt verarbeitet werden können.

Parametrierung der "Analog Input Funktionsblöcke"

Das Messgerät verfügt über fünf Analog Input Funktionsblöcke, die wahlweise den verschiedenen Prozessgrößen zugeordnet werden können. Die nachfolgende Beschreibung gilt exemplarisch für den Analog Input Funktionsblock 1 (Basisindex: 500).

14. Geben Sie die gewünschte Bezeichnung für den Analog Input Funktionsblock ein (optional).
Werkeinstellung: ANALOG_INPUT_1xxxxxxxxxx
15. Öffnen Sie den Analog Input Funktionsblock 1.
16. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE_BLK (Parameter TARGET) auf OOS, d.h. Block außer Betrieb.
17. Wählen Sie über den Parameter CHANNEL diejenige Prozessgröße aus, die als Eingangswert für den Funktionsblockalgorithmus (Skalierungs- und Grenzwertüberwachungsfunktionen) verwendet werden soll. Folgende Einstellungen sind möglich:

Prozessgröße	Channel-Parameter
Massefluss	1
Volumenfluss	2
Summenzähler 1	7
Summenzähler 2	8
Summenzähler 3	9

18. Wählen Sie in der Parametergruppe XD_SCALE die gewünschte Maßeinheit sowie den Block-Eingangsbereich (Messbereich der Durchflussapplikation) für die betreffende Prozessgröße aus (siehe nachfolgendes Beispiel).



Achtung!

Achten Sie darauf, dass die gewählte Maßeinheit zur Messgröße der selektierten Prozessgröße passt. Ansonsten wird im Parameter BLOCK_ERROR die Fehlermeldung "Block Configuration Error" angezeigt und die Betriebsart des Blockes kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.

19. Wählen Sie im Parameter L_TYPE die Linearisierungsart für die Eingangsgröße aus (Direct, Indirect, Indirect Sq Root) Æ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"



Achtung!

Beachten Sie, dass bei der Linearisierungsart "Direct" die Einstellungen in der Parametergruppe OUT_SCALE mit den Einstellungen der Parametergruppe XD_SCALE übereinstimmen müssen. Andernfalls kann die Betriebsart des Blockes nicht in den Modus AUTO gesetzt werden. Eine solche Fehlkonfiguration wird über die Fehlermeldung "Block Configuration Error" im Parameter BLOCK_ERR angezeigt.

Beispiel:

- Der Messbereich des Sensors beträgt 0...30 m³/h.
- Der Ausgangsbereich zum Automatisierungssystem soll ebenfalls 0...30 m³/h betragen.

Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

- Analog Input Funktionsblock / Parameter CHANNEL (Auswahl Eingangswert), Auswahl: 2 Æ Volumenfluss
- Parameter L_TYPE Æ Direkt
- Parametergruppe XD_SCALE
 - XD_SCALE 0% = 0
 - XD_SCALE 100% = 30
 - XD_SCALE UNIT = m³/h
- Parametergruppe OUT_SCALE
 - OUT_SCALE 0% = 0
 - OUT_SCALE 100% = 30
 - OUT_SCALE UNIT = m³/h

20. Mit Hilfe der folgenden Parameter definieren Sie die Grenzwerte für Alarm- und Vorwarnmeldungen:
- HI_HI_LIM → Grenzwert für den oberen Alarm
 - HI_LIM → Grenzwert für den oberen Vorwarnalarm
 - LO_LIM → Grenzwert für den unteren Vorwarnalarm
 - LO_LO_LIM → Grenzwert für den unteren Alarm
- Die eingegebenen Grenzwerte müssen innerhalb des in der Parametergruppe OUT_SCALE festgelegten Wertebereichs liegen.
21. Neben den eigentlichen Grenzwerten muss auch das Verhalten bei einer Grenzwert-überschreitung durch so genannte "Alarmprioritäten" (Parameter HI_HI_PRI, HI_PRI, LO_PR, LO_LO_PRI) festgelegt werden → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen". Eine Protokollierung an das Feldbus-Hostsystem erfolgt nur bei einer Alarmpriorität größer 2.
22. Systemkonfiguration / Verschaltung von Funktionsblöcken:
Eine abschließende "Gesamtsystemkonfiguration" ist zwingend erforderlich, damit die Betriebsart des Analog Input Funktionsblocks auf den Modus AUTO gesetzt werden kann und das Feldgerät in die Systemanwendung eingebunden ist. Dazu werden mit Hilfe einer Konfigurationssoftware, z.B. NI-FBUS-Konfigurator von National Instruments, die Funktionsblöcke meist graphisch zur gewünschten Regelstrategie verschaltet und anschließend die zeitliche Abarbeitung der einzelnen Prozessregelfunktionen festgelegt.
23. Laden Sie nach der Festlegung des aktiven LAS alle Daten und Parameter in das Feldgerät herunter.
24. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE_BLK (Parameter TARGET) auf AUTO. Dies ist allerdings nur unter zwei Voraussetzungen möglich:
- Die Funktionsblöcke sind korrekt miteinander verschaltet.
 - Der Resource Block befindet sich in der Betriebsart AUTO.

6.3.2 Quick-Setup "Inbetriebnahme"

Falls das Messgerät mit einer Vor-Ort-Anzeige ausgestattet ist, können über das Quick Setup-Menü "Inbetriebnahme" alle für den Standard-Messbetrieb wichtigen Geräteparameter schnell und einfach konfiguriert werden.

Bei Messgeräten ohne Vor-Ort-Anzeige, sind die einzelnen Parameter und Funktionen über das Konfigurationsprogramm zu konfigurieren.

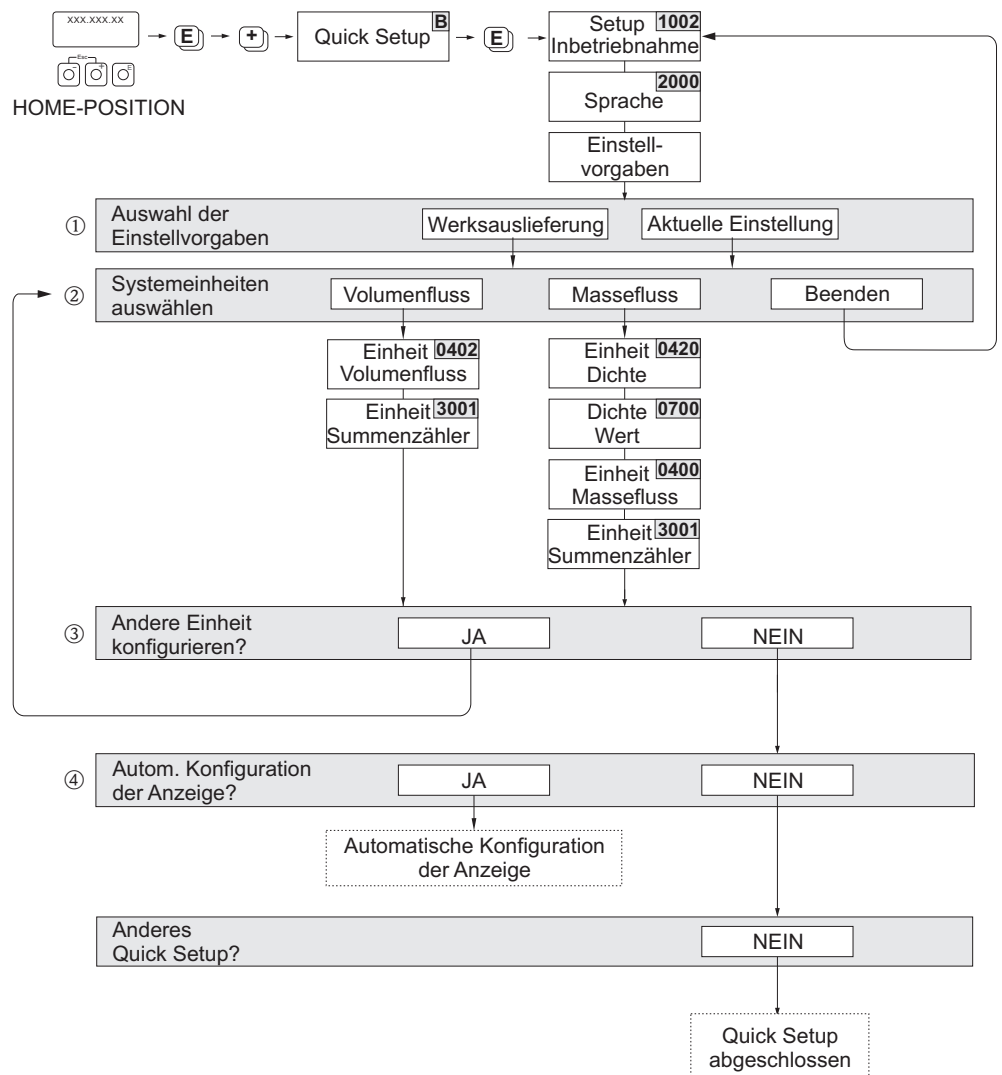


Abb. 44: Quick Setup für die schnelle Inbetriebnahme

a0006395-de

- ① Die Auswahl WERKSAUSLIEFERUNG setzt jede angewählte Einheit auf die Werkseinstellung. Die Auswahl AKUTELLE EINSTELLUNG übernimmt die von Ihnen zuvor eingestellten Einheiten.
- ② Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Einheiten anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden. Die Masse- und Volumeneinheit wird aus der entsprechenden Durchflusseinheit abgeleitet.
- ③ Die Auswahl JA erscheint, solange noch nicht alle Einheiten parametrisiert wurden. Steht keine Einheit mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl NEIN.
- ④ Die Auswahl "Automatische Konfiguration der Anzeige" beinhaltet folgende Grundeinstellungen/Werkeinstellungen:

JA	Hauptzeile = Volumenfluss Zusatzzeile = Summenzähler 1 Infozeile = Betriebs-/Systemzustand
NEIN	Die bestehenden (gewählten) Einstellungen bleiben erhalten.

**Hinweis!**

- Wird bei einer Abfrage die Tastenkombination gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Zelle SETUP INBETRIEBNAHME (1002). Die bereits vorgenommene Konfiguration bleibt jedoch gültig.
- Die über das Quick Setup ausgewählten Systemeinheiten sind nur für die Darstellung auf der Vor-Ort-Anzeige sowie für Parameter in den Transducer Blöcken gültig. Sie haben keinen Einfluss auf die Prozessgrößen, die via FOUNDATION Fieldbus übertragen werden.

6.3.3 Datensicherung/-übertragung

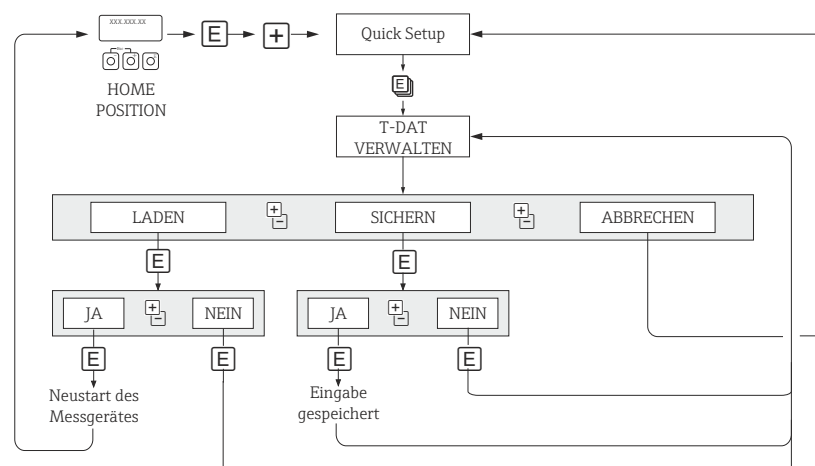
Mit der Funktion T-DAT VERWALTEN können Sie Daten (Geräteparameter und -einstellungen) zwischen dem T-DAT (auswechselbarer Datenspeicher) und dem EEPROM (Gerätespeicher) übertragen.

Für folgende Anwendungsfälle ist dies notwendig:

- Backup erstellen: aktuelle Daten werden von einem EEPROM in den T-DAT übertragen.
- Messumformer austauschen: aktuelle Daten werden von einem EEPROM in den T-DAT kopiert und anschließend in den EEPROM des neuen Messumformers übertragen.
- Daten duplizieren: aktuelle Daten werden von einem EEPROM in den T-DAT kopiert und anschließend in EEPROMs identischer Messstellen übertragen.

**Hinweis!**

T-DAT ein- und ausbauen → 92



a0001221-de

Abb. 45: Datensicherung/-übertragung mit der Funktion T-DAT VERWALTEN

Anmerkungen zu den Auswahlmöglichkeiten LADEN und SICHERN:

LADEN:

Daten werden vom T-DAT in den EEPROM übertragen.

**Hinweis!**

- Zuvor gespeicherte Einstellungen auf dem EEPROM werden gelöscht.
- Diese Auswahl ist nur verfügbar, wenn der T-DAT gültige Daten enthält.
- Diese Auswahl kann nur durchgeführt werden, wenn der T-DAT einen gleichen oder einen neueren Softwarestand aufweist, als der EEPROM. Andernfalls erscheint nach dem Neustart die Fehlermeldung "TRANSM. SW-DAT" und die Funktion LADEN ist danach nicht mehr verfügbar.

SICHERN:

Daten werden vom EEPROM in den T-DAT übertragen.

6.4 Abgleich

6.4.1 Leer-/Vollrohrabgleich

Nur ein vollständig gefülltes Messrohr gewährleistet eine korrekte Messung des Durchflusses. Mit der Messstoffüberwachung (MSÜ, Leerrohrdetektion) kann dieser Zustand permanent überwacht werden.



Achtung!

Eine **detaillierte** Beschreibung sowie weiterführende Hinweise zum Leer- und Vollrohrabgleich finden Sie im separaten Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen":

- MSÜ-ABGLEICH (6480) → Durchführen des Abgleichs
- MSÜ (6420) → Ein-/Ausschalten der MSÜ
- MSÜ ANSPRECHZEIT (6425) → Eingabe der Ansprechzeit für die MSÜ



Hinweis!

- Die MSÜ-Funktion ist nur verfügbar, wenn der Messaufnehmer mit einer MSÜ-Elektrode ausgestattet ist.
- Die Messgeräte werden bereits werkseitig mit Wasser (ca. 500 µS/cm) abgeglichen. Bei Flüssigkeiten, die von dieser Leitfähigkeit abweichen, ist ein neuer Leerrohr- und Vollrohrabgleich vor Ort durchzuführen.
- Die MSÜ-Funktion ist bei ausgelieferten Geräten ausgeschaltet und muss bei Bedarf eingeschaltet werden.
- Der MSÜ-Prozessfehler kann über die konfigurierbaren Relaisausgänge ausgegeben werden.

Durchführen des Leer- und Vollrohrabgleichs für die MSÜ

1. Wählen Sie die entsprechende Funktion in der Funktionsmatrix an:
HOME → → → GRUNDFUNKTIONEN → → → PROZESSPARAMETER → → → ABGLEICH → → MSÜ-ABGLEICH
2. Leeren Sie die Rohrleitung. Für den MSÜ-Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwand noch mit Messstoff benetzt sein.
3. Starten Sie den Leerrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "LEERROHRABGLEICH" auswählen und mit bestätigen.
4. Füllen Sie, nach Abschluss des Leerrohrabgleichs, die Rohrleitung mit Messstoff.
5. Starten Sie den Vollrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "VOLLROHRABGLEICH" auswählen und mit bestätigen.
6. Wählen Sie nach erfolgtem Vollrohrabgleich die Einstellung "AUS" und verlassen Sie die Funktion mit .
7. Wählen Sie nun die Funktion MSÜ (6420). Schalten Sie die Leerrohrdetektion ein, indem Sie die Einstellung "EIN STANDARD" wählen und mit bestätigen.



Achtung!

Um die MSÜ-Funktion einschalten zu können, müssen gültige Abgleichkoeffizienten vorliegen. Bei einem fehlerhaften Abgleich können folgende Meldungen auf der Anzeige erscheinen:

- ABGLEICH VOLL = LEER

Die Abgleichwerte für Leerrohr und Vollrohr sind identisch. In solchen Fällen **muss** der Leer- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden!

- ABGLEICH NICHT OK

Ein Abgleich ist nicht möglich, da die Leitfähigkeitswerte des Messstoffes außerhalb des erlaubten Bereiches liegen.

Durchführen des Leer-/Vollrohrabgleichs (mit Konfigurationsprogramm :)

1. Vergewissern Sie sich, dass der Hardware-Schreibschutz ausgeschaltet ist →  67.
2. Öffnen Sie im Konfigurationsprogramm den Transducer Block "Flow" (TRANSDUCER_FLOW_xxxxxxxxxx / Basisindex: 1400).
3. Geben Sie die Programmierung frei:
 - Geben Sie den Freigabe-Code im Parameter "Access – Code" ein.
 - Im Parameter "Access – Status" sollte nun die Anzeige "ACCESS CUSTOMER" erscheinen.
4. Leeren Sie die Rohrleitung. Für den folgenden Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwandung noch mit Messstoff benetzt sein.
5. Starten Sie den Leerrohrabgleich:
 - Wählen Sie im Parameter "EPD – Adjustment" die Einstellung "Empty Pipe Adjust" aus.
 - Starten Sie den Leerrohrabgleich, indem Sie diese Einstellung an das Feldgerät senden.
6. Füllen Sie, nach Abschluss des Leerrohrabgleichs, die Rohrleitung mit Messstoff.
7. Starten Sie den Vollrohrabgleich bei stillstehendem Messstoff:
 - Wählen Sie im Parameter "EPD – Adjustment" die Einstellung "Full Pipe Adjust" aus.
 - Starten Sie nun den Vollrohrabgleich, indem Sie diese Einstellung an das Feldgerät senden.
8. Wählen Sie nach erfolgreichem Abgleich die Einstellung "Off" und verlassen Sie die Funktion, indem Sie diese Einstellung an das Feldgerät senden.
9. Wählen Sie nun den Parameter "EPD – Empty Pipe Detection" an. Schalten Sie die Leerrohrdetektion ein, indem Sie die Einstellung "ON (für MSÜ)" wählen und an das Feldgerät senden.

**Achtung!**

Um die MSÜ-Funktion einschalten zu können, müssen gültige Abgleichwerte vorliegen. Bei einem fehlerhaften Abgleich werden folgende Meldungen im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) über den Parameter "Diag. – Act.Sys.Condition" ausgegeben:

- EPD adjustment wrong – Err. No. 463
Die Abgleichwerte für Leerrohr und Vollrohr sind identisch. In solchen Fällen muss der Leerrohr- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden.
Dieser Fehler (→  90) wird über den Statuszustand "BAD" der AI-Block-Ausgangsgröße OUT an nachfolgende Funktionsblöcke übermittelt.
- EPD adjustment not possible – Err. No. 461
Ein Abgleich ist nicht möglich, da die Leitfähigkeit des Messstoffes außerhalb des erlaubten Bereichs liegt.
Dieser Fehler (→  90) wird über den Statuszustand "UNCERTAIN" der AI-Block-Ausgangsgröße OUT an nachfolgende Funktionsblöcke übermittelt.

6.5 Datenspeicher

Bei Endress+Hauser umfasst die Bezeichnung HistoROM verschiedene Typen von Datenspeichermodule, auf denen Prozess- und Messgerätedaten abgelegt sind. Durch das Umstecken solcher Module lassen sich u. a. Gerätekonfigurationen auf andere Messgeräte duplizieren, um nur ein Beispiel zu nennen.

6.5.1 HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)

Der S-DAT ist ein auswechselbarer Datenspeicher, in dem alle Kenndaten des Messaufnehmers abgespeichert sind, z.B. Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt.

6.5.2 HistoROM/T-DAT (Messumformer-DAT)

Der T-DAT ist ein auswechselbarer Datenspeicher, in dem alle Parameter und Einstellungen des Messumformers abgespeichert sind.

Das Sichern spezifischer Parametrierwerte vom Gerätespeicher (EEPROM) ins T-DAT Modul und umgekehrt ist vom Benutzer selbst durchzuführen (= manuelle Sicherungsfunktion). Ausführliche Angaben finden Sie auf →  74.

6.5.3 F-CHIP (Funktions-Chip)

Der F-CHIP ist ein Mikroprozessor-Baustein, der zusätzliche Softwarepakete enthält, mit denen die Funktionalität und damit auch die Anwendungsmöglichkeiten des Messumformers erweitert werden können.

Der F-CHIP ist im Falle einer nachträglichen Aufrüstung als Zubehörteil bestellbar und kann einfach auf die I/O-Platine gesteckt werden. Nach dem Aufstarten kann der Messumformer sofort auf diese Software zugreifen.

Zubehör →  79

Aufstecken auf die I/O Platine →  92



Achtung!

Für die eindeutige Zuordnung wird der F-CHIP nach dem Aufstecken auf die I/O-Platine mit der Seriennummer des Messumformers gekennzeichnet, d.h. der F-CHIP kann danach nicht mehr für ein anderes Messgerät verwendet werden.

7 Wartung

Es sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

7.1 Außenreinigung

Bei der Außenreinigung von Messgeräten ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

7.2 Dichtungen

Die Dichtungen des Messaufnehmers Promag H sollten periodisch ausgetauscht werden, insbesondere bei der Verwendung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie von Messstoff- und Reinigungstemperatur abhängig.

Ersatzdichtungen (Zubehörteil) →  79.

8 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehöerteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation.

8.1 Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Messumformer Promag 53 FOUNDATION Fieldbus	Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden: – Zulassungen – Schutzart/Ausführung – Kabeltyp für Getrenntausführung – Kabeldurchführung – Anzeige/Energieversorgung/Bedienung – Software – Ausgänge/Eingänge	53XXX – XXXXX * * * * *
Softwarepakete für Promag 53 FOUNDATION Fieldbus	Zusätzliche Software auf F-Chip einzeln bestellbar: – ECC Elektrodenreinigung	DK5SO-X
Umbausatz Ein-/Ausgänge	Umbausatz mit entsprechenden Steckplatzmodulen für die Umrüstung der bisherigen Ein-/Ausgangskonfiguration auf eine neue Variante.	DKUI-*

8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Montageset für Messumformer Promag 53	Montageset für Wandaufbaugeschäfte (Getrenntausführung). Geeignet für: ■ Wandmontage ■ Rohrmontage ■ Schalttafeleinbau Montageset für Aluminium-Feldgehäuse. Geeignet für: ■ Rohrmontage	DK5WM – *
Kabel für Getrenntausführung	Spulen- und Signalkabel in verschiedenen Längen. Verstärkte Kabel auf Wunsch.	DK5CA – **
Erdungskabel für Promag E/P/W	Ein Set besteht aus zwei Erdungskabeln.	DK5GC – ***
Erdungsscheibe für Promag E/P/W	Erdungsscheibe für den Potenzialausgleich.	DK5GD – * * * * *
Montageset für Promag H	Montageset für Promag H, bestehend aus: ■ 2 Prozessanschlüsse ■ Schrauben ■ Dichtungen	DKH ** – * * * * *
Adapteranschluss für Promag A/H	Adapteranschlüsse für den Einbau von Promag 53 H anstelle eines Promag 30/33 A oder Promag 30/33 H / DN 25.	DK5HA – * * * * *
Erdungsringe für Promag H	Erdungsringe für den Potenzialausgleich.	DK5HR – ***
Dichtungsset für Promag H	Für den regelmäßigen Austausch von Dichtungen beim Messaufnehmer Promag H.	DK5HS – ***
Wandmontageset Promag H	Wandmontageset für Messumformer Promag H.	DK5HM – **
Einschweißhilfe für Promag H	Schweißstützen als Prozessanschluss: Einschweißhilfe für den Einbau in die Rohrleitung.	DK5HW – ***

8.3 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Handterminal 375	Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über FOUNDATION Fieldbus-H1. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DXR375-*****

8.4 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Durchfluss-Messgeräten. Applicator ist sowohl über das Internet als auch auf CD-ROM für die lokale PC-Installation verfügbar. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DXA80 - *
Fieldcheck	Test- und Simulationsgerät für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld. Zusammen mit dem Softwarepaket "FieldCare" können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	50098801
FieldCare	FieldCare ist Endress+Hausers FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.	Siehe Produktseite auf der Endress+Hauser-Website: www.endress.com
FXA193	Serviceinterface vom Messgerät zum PC für Bedienung über FieldCare.	FXA193 - *
Bildschirmschreiber Memograph M	Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Prozessgrößen: Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf SD-Karte oder USB-Stick. Das zur Standardaustattung gehörende PC-Softwarepaket ReadWin® 2000 dient zur Parametrierung, Visualisierung und Archivierung der erfassten Daten.	RSG40-*****

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung

Beginnen Sie die Fehlersuche in jedem Fall mit der nachfolgenden Checkliste, falls nach der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs Störungen auftreten. Über die verschiedenen Abfragen werden Sie gezielt zur Fehlerursache und den entsprechenden Behebungsmaßnahmen geführt.



Achtung!

Es ist möglich, dass ein Durchfluss-Messgerät nur durch eine Reparatur wieder instand gesetzt werden kann. Beachten Sie unbedingt die notwendigen Maßnahmen, bevor Sie das Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden → 5

Legen Sie dem Gerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine entsprechende Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung!

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar. Keine Verbindung zum FF-Hostsystem.	1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2 2. Gerätesicherung überprüfen → 97 85...260 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20...55 V AC und 16...62 V DC: 2 A träge / 250 V 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 92
Keine Anzeige sichtbar. Verbindungsaufbau zum FF-Hostsystem jedoch vorhanden.	1. Überprüfen Sie, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → 92 2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen → 92 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 92
Anzeigetexte erscheinen in einer fremden, nicht verständlichen Sprache	Energieversorgung ausschalten. Danach, unter gleichzeitigem Betätigen der Tasten OS, Messgerät wieder einschalten. Der Anzeigetext erscheint nun in englischer Sprache und mit maximalem Kontrast.
Trotz Messwertanzeige kann keine Verbindung zum FF-Hostsystem aufgebaut werden.	Messelektronikplatine defekt → Ersatzteil bestellen → 92



Fehlermeldungen auf der Anzeige	
Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Fehlermeldungen bestehen aus verschiedenen Anzeigesymbolen, die folgende Bedeutung haben (Beispiel): – Fehlerart: S = Systemfehler, P = Prozessfehler – Fehlermeldungstyp: \$ = Störmeldung, ! = Hinweismeldung – TEILFÜLLUNG = Fehlerbezeichnung (z.B. für "teilgefülltes Messrohr") – 03:00:05 = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden) – #401 = Fehlernummer Achtung! ■ Beachten Sie dazu auch die Ausführungen auf → 64 ■ Simulationen sowie die Messwertunterdrückung werden vom Messsystem als Systemfehler interpretiert, aber nur als Hinweismeldung angezeigt.	
Fehlernummer: Nr. 001 – 399 Nr. 501 – 699	Systemfehler (Gerätefehler) vorhanden → 85
Fehlernummer: Nr. 401 – 499	Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden → 91



Fehlerhafte Verbindung zum Feldbus-Hostsystem	
Zwischen dem Feldbus-Hostsystem und dem Messgerät kann keine Verbindung aufgebaut werden. Prüfen Sie folgende Punkte:	

Versorgungsspannung Messumformer	Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1/2
Gerätesicherung	Gerätesicherung überprüfen →  97 85...260 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20...55 V AC und 16...62 V DC: 2 A träge / 250 V
Feldbusanschluss	FOUNDATION Fieldbus: Datenleitung überprüfen Klemme 26 = FF + Klemme 27 = FF –
Feldbus-Gerätestecker (Option)	- Steckerbelegung / Verdrahtung prüfen →  52 - Verbindung Gerätestecker / Feldbuskabelbuchse überprüfen. Ist die Überwurfmutter richtig angezogen?
Feldbusspannung	Prüfen Sie, ob an den Klemmen 26/27 eine min. Busspannung von 9 V DC vorhanden ist. Zulässiger Bereich: 9...32 V DC
Netzstruktur	Zulässige Feldbuslänge und Anzahl Stichleitungen überprüfen →  43
Basisstrom	Fließt ein Basisstrom von min. 12 mA?
Busadresse	Busadresse überprüfen: Doppelbelegung ausschließen
Busabschluss (Terminierung)	Ist der FOUNDATION Fieldbus-H1 richtig terminiert? Grundsätzlich muss jedes Bussegment beidseitig (Anfang und Ende) mit einem Busabschlusswiderstand abgeschlossen sein. Ansonsten können Störungen in der Datenübertragung auftreten.
Stromaufnahme Zulässiger Speisestrom	Stromaufnahme des Bussegments überprüfen: Die Stromaufnahme des betreffenden Bussegmentes (= Summe der Basisströme aller Busteilnehmer) darf den max. zulässigen Speisestrom des Busspeiseegerätes nicht überschreiten.
Device Description (DD)	Installieren Sie die DD, falls kein Zugriff auf die herstellerspezifischen Parameter möglich ist.  Hinweis! Vergewissern Sie sich, dass Sie für die Einbindung von Feldgeräten ins Hostsystem die richtigen Systemdateien verwenden. Entsprechende Versionsangaben können beim Messgerät über folgende Funktionen/Parameter abgefragt werden: Vor-Ort-Anzeige: - HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DEVICE REVISION (6243) - HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DD REVISION (6244) FF-Schnittstelle: - Resource Block → Parameter DEV_REV - Resource Block → Parameter DD_REV Beispiel (Vor-Ort-Anzeige): Anzeige in der Funktion DEVICE REVISION (6243) → 04 Anzeige in der Funktion DD REVISION (6244) → 01 Benötigte Gerätebeschreibungsdatei (DD) → 0401.sym / 0401.ffa



Probleme bei der Konfiguration von Funktionsblöcken	
Transducer Blöcke: Die Betriebsart kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.	Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart des Resource Blockes im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET.

Analog Input Fkt.Block: Die Betriebsart kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.	Mehrere Ursachen können dafür verantwortlich sein. Prüfen Sie nacheinander folgende Punkte: 1. Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart des Analog Input Funktionsblocks im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET. Ist dies nicht der Fall und lässt sich der Modus nicht auf AUTO stellen, prüfen Sie zuerst die nachfolgenden Punkte. 2. Stellen Sie sicher, dass im Analog Input Funktionsblock der Parameter CHANNEL (Auswahl Prozessgröße) bereits konfiguriert ist →  92. Die Auswahl CHANNEL = 0 (Uninitialized) ist ungültig. 3. Stellen Sie sicher, dass im Analog Input Funktionsblock die Parametergruppe XD_SCALE (Eingangsbereich, Einheit) bereits konfiguriert ist →  92 (inkl. Konfigurationsbeispiel)  Achtung! Achten Sie darauf, dass die gewählte Einheit zu der im Parameter CHANNEL selektierten Prozessgröße passt. Ansonsten wird im Parameter BLOCK_ERROR die Fehlermeldung "Block Configuration Error" angezeigt. In diesem Zustand kann die Betriebsart nicht in den Modus AUTO gesetzt werden. 4. Stellen Sie sicher, dass im Analog Input Funktionsblock der Parameter L_TYPE (Linearisierungsart) bereits konfiguriert ist →  92.  Achtung! Vergewissern Sie sich, dass bei der Linearisierungsart "Direct" die Skalierung der Parametergruppe OUT_SCALE identisch mit derjenigen der Parametergruppe XD_SCALE ist. Bei falschen Einstellungen wird im Parameter BLOCK_ERROR die Fehlermeldung "Block configuraton error" angezeigt. In diesem Zustand kann die Betriebsart nicht auf den Modus AUTO gesetzt werden. Konfigurationsbeispiel →  92. 5. Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart des Resource Blocks im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET. 6. Vergewissern Sie sich, dass die Funktionsblöcke korrekt miteinander verschaltet sind und diese Systemkonfiguration an die Feldbusteilnehmer gesendet wurde →  92.
Analog Input Funktionsblock: Die Betriebsart befindet sich zwar im AUTO-Modus, der Status des AI-Ausgangswertes OUT ist jedoch im Zustand "BAD" bzw. "UNCERTAIN".	1. Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart der Transducer Blöcke im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET. Setzen Sie die Transducer Blöcke unter Verwendung der unterschiedlichen CHANNEL-Parameter (→  101) in die Betriebsart AUTO. 2. Kontrollieren Sie, ob im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) ein Fehler ansteht → Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) → Parameter "Diag. - Act.Sys.Condition". Fehlermeldungen →  85
Parameter können nicht verändert werden oder kein Schreibzugriff auf Parameter.	1. Parameter, die nur Werte oder Einstellungen anzeigen, können nicht verändert werden! 2. Der Hardware-Schreibschutz ist aktiv → Deaktivieren Sie den Schreibschutz →  92  Hinweis! Über den Parameter WRITE_LOCK im Resource Block können Sie prüfen, ob der Hardware-Schreibschutz aktiviert oder deaktiviert ist: LOCKED = Schreibschutz vorhanden (aktiviert) UNLOCKED = kein Schreibschutz (deaktiviert) 3. Die Block-Betriebsart befindet sich im falschen Modus. Bestimmte Parameter können nur im Modus OOS (außer Betrieb) oder MAN (manuell) verändert werden → Setzen Sie die Betriebsart des Blockes auf den erforderlichen Modus → Parametergruppe MODE_BLK. 4. Der eingegebene Wert befindet sich außerhalb des festgelegten Eingabebereichs für den betreffenden Parameter: → Passenden Wert eingeben → Eingabebereich ggf. vergrößern 5. Transducer Blöcke: Die Programmiererebene ist nicht freigegeben → Freigabe durch Code-Eingabe im Parameter "Access - Code" oder über den Service-Code in den Service-Parametern.

Transducer Block: Die herstellerspezifischen Parameter sind nicht sichtbar.	Die Gerätebeschreibungsdatei (Device Description, DD) wurde noch nicht in das Hostsystem oder in das Konfigurationsprogramm geladen → Laden Sie die Datei auf das Konfigurationssystem herunter. Bezugsquellen der DD →  92  Hinweis! Vergewissern Sie sich, dass Sie für die Einbindung von Feldgeräten ins Hostsystem die richtigen Systemdateien verwenden. Entsprechende Versionsangaben können beim Messgerät über folgende Funktionen/Parameter abgefragt werden: Vor-Ort-Anzeige: ■ HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DEVICE REVISION (6243) ■ HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DD REVISION (6244) FF-Schnittstelle: ■ Resource Block → Parameter DEV_REV ■ Resource Block → Parameter DD_REV Beispiel (Vor-Ort-Anzeige): Anzeige in der Funktion DEVICE REVISION (6243) → 04 Anzeige in der Funktion DD REVISION (6244) → 01 Benötigte Gerätebeschreibungsdatei (DD) → 0401.sym / 0401.ffa
Analog Input Fkt.Block: Der Ausgangswert OUT wird trotz gültigem Status "GOOD" nicht aktualisiert.	Die Simulation ist aktiv → Deaktivieren Sie die Simulation über die Parametergruppe SIMULATE.
Fehlermeldungen	
Fehlermeldungen im FF-Konfigurationsprogramm →  85 Fehlermeldungen auf der Vor-Ort-Anzeige →  85	
▼	
Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen →  91

9.2 System-/Prozessfehlermeldungen

Allgemeine Hinweise

Auftretende System- und Prozessfehler werden vom Messgerät grundsätzlich zwei Fehlermeldetypen fest zugeordnet und damit unterschiedlich gewichtet:

Fehlermeldetyp "Störmeldung":

- Der Messbetrieb wird bei dieser Meldung sofort unterbrochen bzw. gestoppt!
- Darstellung auf dem FOUNDATION Fieldbus → Störmeldungen werden über den Statuszustand "BAD" des AI-Ausgangparameters OUT an nachgeschaltete Funktionsblöcke bzw. übergeordnete Leitsysteme übermittelt.
- Vor-Ort-Anzeige → Es erscheint ein blinkendes Blitzsymbol (⚡)

Fehlermeldetyp "Hinweismeldung":

- Der Messbetrieb läuft trotz dieser Meldung normal weiter!
- Darstellung auf dem FOUNDATION Fieldbus → Hinweismeldungen werden über den Statuszustand "UNCERTAIN" des AI-Ausgangparameters OUT an nachgeschaltete Funktionsblöcke bzw. übergeordnete Leitsysteme übermittelt.
- Vor-Ort-Anzeige → Es erscheint ein blinkendes Ausrufezeichen (!).

Schwerwiegende Systemfehler, z.B. Elektronikmoduldefekte, werden vom Messgerät immer als "Störmeldung" eingestuft und angezeigt. Simulationen im Transducer Block "Flow", sowie die Messwertunterdrückung erkennt das Messsystem dagegen nur als "Hinweismeldung".

Fehlermeldungen in FF-Konfigurationsprogrammen → siehe Tabelle

Das Erkennen und Melden von System-/Prozessfehlern erfolgt in den Transducer Blöcken. Angezeigt werden solche Fehler über folgende in der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation festgelegten Parameter:

- BLOCK_ERR
- Transducer Error

Im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) werden über den Parameter "Diag. - Act.Sys.Condition" (herstellerspezifisch) detaillierte Fehlerursachen bzw. Gerätestatusmeldungen angezeigt → Tabelle.

Fehlermeldungen auf der Vor-Ort-Anzeige → siehe Tabelle

Ausführliche Erläuterungen zur Darstellung von Fehlermeldungen finden Sie auf →  64.

9.2.1 Liste der Systemfehlermeldungen

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung
* Beim FF erfolgt die Anzeige von Fehlermeldungen im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) über Parameter "Diag. – Act.Sys.Condition" (herstellerspezifisch). S = Systemfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf den Messbetrieb) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf den Messbetrieb)				
Nr. # 0xx → Hardware-Fehler				
001	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> ROM / RAM failure – Err. No. 001 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SCHWERER FEHLER ⚡: # 001	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> ROM-/RAM-Fehler. Fehler beim Zugriff auf den Programmspeicher (ROM) oder Arbeitsspeicher (RAM) des Prozessors. <i>Behebung:</i> Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile → 92
		Transducer_Error = Electronics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
011	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Amplifier EEPROM failure – Err. No. 011 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: AMP HW-EEPROM ⚡: # 011	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Messverstärker mit fehlerhaftem EEPROM <i>Behebung:</i> Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile → 92
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
012	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Amplifier EEPROM data inconsistent – Err. No. 012 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: AMP SW-EEPROM ⚡: # 012	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM <i>Behebung:</i> Führen Sie einen "Warmstart" durch (= Aufstarten des Messsystems ohne Netzunterbruch). ■ FF: Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) → Parameter "Sys. – Reset" RESTART SYSTEM ■ Vor-Ort-Anzeige: ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SYSTEM RESET (→ NEUSTART)
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
031	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> S-DAT failure / S-DAT not inserted – Err. No. 031 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SENSOR HW-DAT ⚡: # 031	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> 1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt. <i>Behebung:</i> 1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, falls defekt. Ersatzteile → 92 Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile → 92 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
		Transducer_Error = Electronics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
032	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> S-DAT data inconsistent – Err. No. 032 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SENSOR SW-DAT ⚡: # 032	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> 1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt. <i>Behebung:</i> 1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, falls defekt. Ersatzteile → 92 Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile → 92 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung
041	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> T-DAT failure – Err. No. 041 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: TRANSM. HW-DAT f: # 041	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> 1. T-DAT ist nicht korrekt auf die Messver- stärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. T-DAT ist defekt. <i>Behebung:</i> : 1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT austauschen, falls defekt. Ersatzteile → 92 Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kom- patibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile → 93 4. T-DAT auf die Messverstärkerplatine ste- cken.
		Transducer_Error = Electro- nics failure (Elektronikfeh- ler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
042	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> T-DAT data inconsistent – Err. No. 042 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: TRANSM. SW-DAT f: # 042	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
Nr. # 1xx → Software-Fehler				
101	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> GAIN ERROR AMPLIFIER – Err. No. 101 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: GAIN FEHL. VERST. f: # 101	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Gainabweichung gegenüber Referenzgain ist größer als 2%. <i>Behebung:</i> Messverstärkerplatine austauschen → 93
		Transducer_Error = Electro- nics failure (Elektronikfeh- ler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
121	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Software compatibility problem amplifier – I/O module – Err. No. 121 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: V / K KOMPATIB. !: # 121	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versio- nen nur beschränkt miteinander kompatibel (evtl. eingeschränkte Funktionalität).  Hinweis! – Die Anzeige erfolgt nur für 30 Sekunden auf dem Display als Hinweismeldung (mit Ein- trag in die Fehlerhistorie). – Dieser Zustand unterschiedlicher Soft- wareversionen kann beim Tausch von nur einer Elektronikplatine auftreten; die erwei- terte Funktionalität kann nicht zur Verfü- gung gestellt werden. Die zuvor bestehende Softwarefunktionalität ist weiterhin verfü- gbar und der Messbetrieb möglich. <i>Behebung:</i> Bauteil mit niedriger Software-Version ist ent- weder mit der erforderlichen (empfohlenen) SW-Version via "FieldCare" zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen. → 93
		Transducer_Error = I/O fai- lure (Eingangs-/Ausgangs- fehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang				

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung
205	Gerätestatusmeldung (FF): Save to T-DAT failed – Err. No. 205 Vor-Ort-Anzeige: S: T-DAT LADEN !: # 205	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	Fehlerursache: Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen bzw. Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Abgleichwerte. Behebung: 1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT austauschen, falls defekt → 93 Prüfen Sie vor einem DAT-Austausch, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur beste- henden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen → 93
		Transducer_Error = Electro- nics failure (Elektronikfeh- ler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
206	Gerätestatusmeldung (FF): Restore from T-DAT failed – Err. No. 206 Vor-Ort-Anzeige: S: T-DAT SPEICHERN !: # 206	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Electro- nics failure (Elektronikfeh- ler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
261	Gerätestatusmeldung (FF): Communication failure I/O – Err. No. 261 Vor-Ort-Anzeige: S: KOMMUNIKAT. I/O ⚡: # 261	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	Fehlerursache: Kommunikationsfehler. Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung. Behebung: Prüfen Sie, ob die Elektronikplatinen korrekt in die Platinenhalterung eingesteckt sind → 93
		Transducer_Error = I/O fai- lure (Kommunikationspro- bleme)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten				
321	Gerätestatusmeldung (FF): Coil Current out of tolerance – Err. No. 321 Vor-Ort-Anzeige: S: TOL. SPULEN STR. ⚡: # 321	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	Fehlerursache: Der Spulenstrom des Messaufnehmers ist außerhalb der Toleranz. Behebung: ⚠ Warnung! Energieversorgung ausschalten bevor Manipu- lationen an Spulenstromkabel, Spulenstromka- belstecker oder Messelektronikplatinen durch- geführt werden! Getrenntausführung: 1. Verdrahtung der Klemmen 41/42 überprü- fen → 45 2. Spulenstromkabelstecker überprüfen. Kompakt- und Getrenntausführung: Messelektronikplatinen ggf. austauschen → 93
		Transducer_Error = Mecha- nical failure (Mechanikfeh- ler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
Nr. # 5xx → Anwendungsfehler				
501	Gerätestatusmeldung (FF): Download device software active – Err. No. 501 Vor-Ort-Anzeige: S: SW.-UPDATE AKT. !: # 501	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN	Fehlerursache: Neue Messverstärker-oder Kommunikations Softwareversion werden in das Messgerät gela- den. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich. Behebung: Warten Sie bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.
		Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung
502	Gerätestatusmeldung (FF): Up-/Download device software active – Err. No. 502 Vor-Ort-Anzeige: S: UP-/DOWNLO. AKT. !: # 502	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden) Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Device Failure BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	Fehlerursache: Über ein Bedienprogramm findet ein Up- oder Download der Gerätedaten statt. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich. Behebung: Warten Sie bis der Vorgang beendet ist.
Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv				
601	Gerätestatusmeldung (FF): Positive zero return active – Err. No. 601 Vor-Ort-Anzeige: S: M.WERTUNTERDR. !: # 601		OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Non specific	Fehlerursache: Messwertunterdrückung ist aktiv.  Hinweis! Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität! Behebung: Messwertunterdrückung ausschalten: ■ FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1100) → Parameter "System - Positive Zero Return" → OFF ■ Vor-Ort-Anzeige: GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → MESSWERTUNTERDR. (→ AUS)
691	Gerätestatusmeldung (FF): Simulation Failsafe active – Err. No. 691 Vor-Ort-Anzeige: S: SIM. FEHLERVERH. !: # 691	BLOCK_ERR = Simulation active (Simulation aktiviert)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Non specific BLOCK_ERR = Simulation active	Fehlerursache: Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) ist aktiv. Behebung: Simulation ausschalten: ■ FF: Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) → Parameter "Sys. – Sim.Failsafe Mode" → OFF ■ Vor-Ort-Anzeige: ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SIM. FEHLERVERHALTEN (→ AUS)
692	Gerätestatusmeldung (FF): Simulation Volume flow active – Err. No. 692 Vor-Ort-Anzeige: S: SIM. MESSGRÖSSE !: # 692	BLOCK_ERR = Simulation active (Simulation aktiviert)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Non specific BLOCK_ERR = Simulation active	Fehlerursache: Simulation der Messgröße ist aktiv. Behebung: Simulation ausschalten: ■ FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Simulation - Measurand" → OFF ■ Vor-Ort-Anzeige: ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SIM. MESSGRÖSSE (→ AUS)
–	No Communication to Amplifier	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden) Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = BAD OUT. SUBSTATUS = Device Failure BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	Fehlerursache: Kommunikationsfehler. Keine Kommunikation zum Messverstärker. Behebung: 1. Energieversorgung aus- und wieder einschalten. 2. Prüfen Sie, ob die Elektronikplatinen korrekt in die Platinenhalterung eingesteckt sind →  93

9.2.2 Liste der Prozessfehlermeldungen

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung
* Beim FF erfolgt die Anzeige von Fehlermeldungen im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) über Parameter "Diag. – Act.Sys.Condition" (herstellerspezifisch). P = Prozessfehler  = Störmeldung (mit Auswirkungen auf den Messbetrieb) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf den Messbetrieb)				
401	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Empty Pipe detected – Err. No. 401 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: TEILFÜLLUNG  : # 401		OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Non specific	<i>Fehlerursache:</i> Messrohr teilgefüllt oder leer. <i>Behebung:</i> 1. Prozessbedingungen der Anlage überprüfen. 2. Messrohr füllen.
461	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> EPD adjustment not possible – Err. No. 461 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: ABGL. N. OK ! : # 461	Transducer_Error = Configuration error (Konfigurationsfehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Non specific	<i>Fehlerursache:</i> MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Messstoffleitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist. <i>Behebung:</i> Die MSÜ-Funktion ist bei solchen Messstoffen nicht anwendbar!
463	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> EPD adjustment wrong – Err. No. 463 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: ABGL. VOLL = LEER  : # 463	Transducer_Error = Configuration error (Konfigurationsfehler)	OUT. QUALITY = BAD OUT. SUBSTATUS = Configuration error BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	<i>Fehlerursache:</i> Die MSÜ-Abgleichwerte für volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft. <i>Behebung:</i> Abgleich wiederholen und Vorgehensweise genau beachten. →  75
467	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> AO-Block Error – Err. No. 467 <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: AO-BLOCK ERROR  : # 467	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now Transducer_Error = Data integrity error	OUT.QUALITY = BAD OUT.SUBSTATUS = Device Failure	<i>Fehlerursache:</i> Der an den AO-Block übermittelte Wert ist 0. <i>Behebung:</i> Stellen Sie sicher, dass der an den AO-Block übermittelte Wert grösser 0 ist. →  69

9.3 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
 Hinweis! Zur Fehlerbehebung müssen ggf. Einstellungen in bestimmten Funktionen der Funktionsmatrix geändert oder angepasst werden. Die nachfolgend aufgeführten Funktionen, z.B. DÄMPFUNG ANZEIGE usw., sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.	
Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.	Ändern Sie das Vorzeichen der Durchfluss-Messgröße. - FF: Transducer-Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Sys. – Install.Direction Sensor" - Vor-Ort-Anzeige: HOME → GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → EINBAURICHT. AUFNEHMER
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	- Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich →  54 - Der Messstoff ist zu inhomogen. Prüfen Sie folgende Messstoffeigenschaften: - Gasblasenanteil zu hoch? - Feststoffanteil zu hoch? - Leitfähigkeitsschwankungen zu hoch? - Erhöhen Sie den Wert für die Systemdämpfung: - FF: Analog Input Funktionsblock → Parameter PV_FTIME - FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Sys. – Flow Damping" - Vor-Ort-Anzeige: HOME → GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → SYSTEMDÄMPFUNG - Erhöhen Sie den Wert für die Anzeigedämpfung: - FF: Transducer Block "Display" (Basisindex: 1800) → Parameter "Config. – Display Damping" - Vor-Ort-Anzeige: HOME → ANZEIGE → BEDIENUNG → GRUNDEINSTELLUNGEN → DÄMPFUNG ANZEIGE
Die Messwertanzeige bzw. Messwertausgabe ist pulsierend oder schwankend, z.B. wegen Kolben-, Schlauch-, Membranpumpen oder Pumpen mit ähnlicher Fördercharakteristik.	- Erhöhen Sie den Wert für die Systemdämpfung: - FF: Analog Input Funktionsblock → Parameter PV_FTIME - FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Sys. – Flow Damping" - Vor-Ort-Anzeige: HOME → GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → SYSTEMDÄMPFUNG - Erhöhen Sie den Wert für die Anzeigedämpfung: - FF: Transducer Block "Display" (Basisindex: 1800) → Parameter "Config. – Display Damping" - Vor-Ort-Anzeige: HOME → ANZEIGE → BEDIENUNG → GRUNDEINSTELLUNGEN → DÄMPFUNG ANZEIGE
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	- Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich →  54 - Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind. - Geben Sie einen Wert (>0) für die Schleichmenge ein oder erhöhen Sie diesen Wert: - FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Low Flow Cut Off – On Value" - Vor-Ort-Anzeige: HOME → GRUNDFUNKTIONEN → PROZESSPARAMETER → EINSTELLUNGEN → EINPKT. SCHLEICHMENGE
Wird trotz leerem Messrohr ein Messwert angezeigt?	- Führen Sie einen Leer- bzw. Vollrohrabgleich durch und schalten Sie danach die Messstoffüberwachung ein →  75 - Füllen Sie das Messrohr.
Die Störung kann nicht behoben werden oder es liegt ein anderes Fehlerbild vor. Wenden Sie sich in solchen Fällen bitte an Ihre zuständige Endress+Hauser-Serviceorganisation.	Folgende Problemlösungen sind möglich: ■ Endress+Hauser-Servicetechniker anfordern Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben: - Kurze Fehlerbeschreibung - Typenschildangaben: Bestell-Code und Seriennummer →  6 ■ Rücksendung von Geräten an Endress+Hauser Beachten Sie unbedingt die erforderlichen Maßnahmen, bevor Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden →  100 Legen Sie dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall das vollständig ausgefüllte Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine Kopiervorlage dieses Formulars befindet sich am Schluss der Betriebsanleitung. ■ Austausch der Messumformerelektronik Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen →  92

9.4 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln → 81. Darüber hinaus unterstützt Sie das Messgerät durch eine permanente Selbstdiagnose und durch die Anzeige aufgetretener Fehler.

Es ist möglich, dass die Fehlerbehebung den Austausch defekter Geräteteile durch geprüfte Ersatzteile erfordert. Die nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht der lieferbaren Ersatzteile.

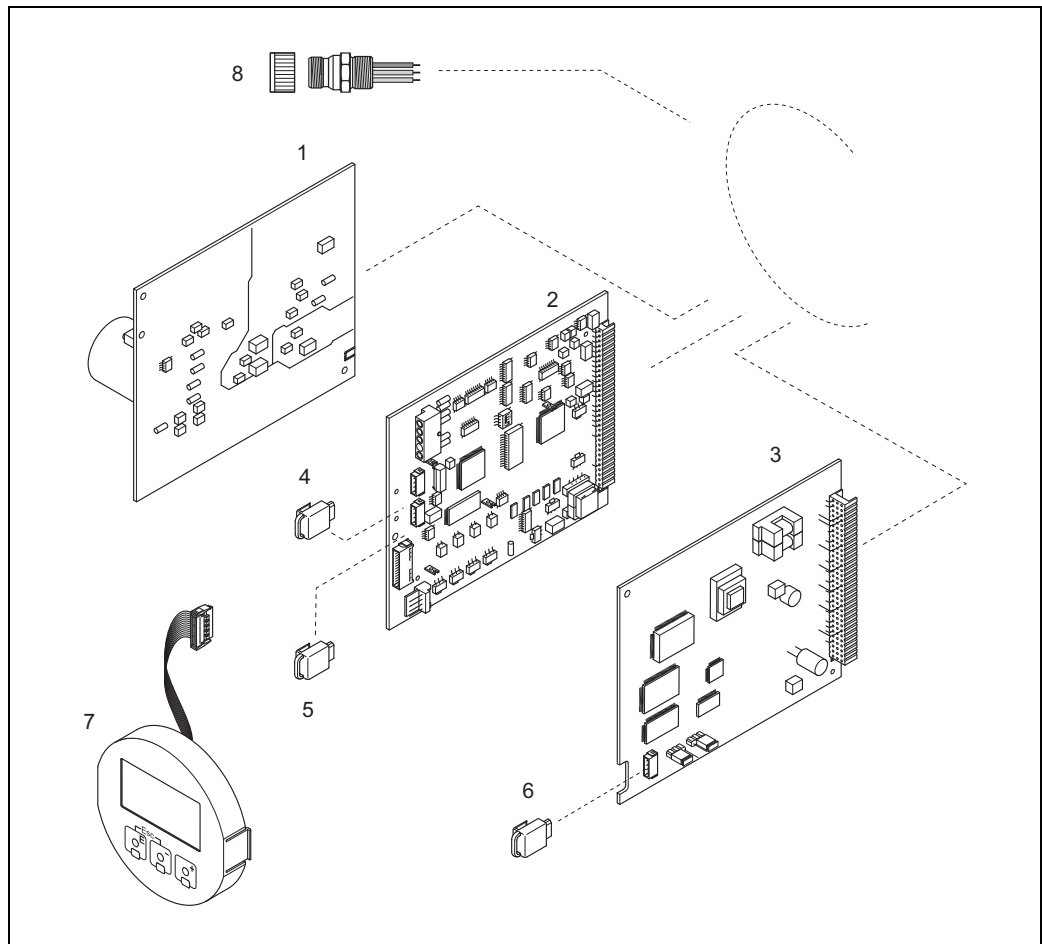


Hinweis!

Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation bestellen, unter Angabe der Seriennummer, die auf dem Messumformer-Typenschild aufgedruckt ist. → 6

Ersatzteile werden als "Set" ausgeliefert und beinhalten folgende Teile:

- Ersatzteil
- Zusatzteile, Kleinmaterialien (Schrauben usw.)
- Einbauanleitung
- Verpackung



a0006392

Abb. 46: Ersatzteile für Promag-Messumformer (Feld- und Wandaufbaugeschäfte)

- 1 Netzteilplatine
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine (Typ FOUNDATION Fieldbus)
- 4 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 6 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
- 7 Anzeigemodul
- 8 Feldbus-Gerätestecker

9.4.1 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen

Feldgehäuse



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.
- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)! Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Verwenden Sie einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche!
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Gerätes erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.

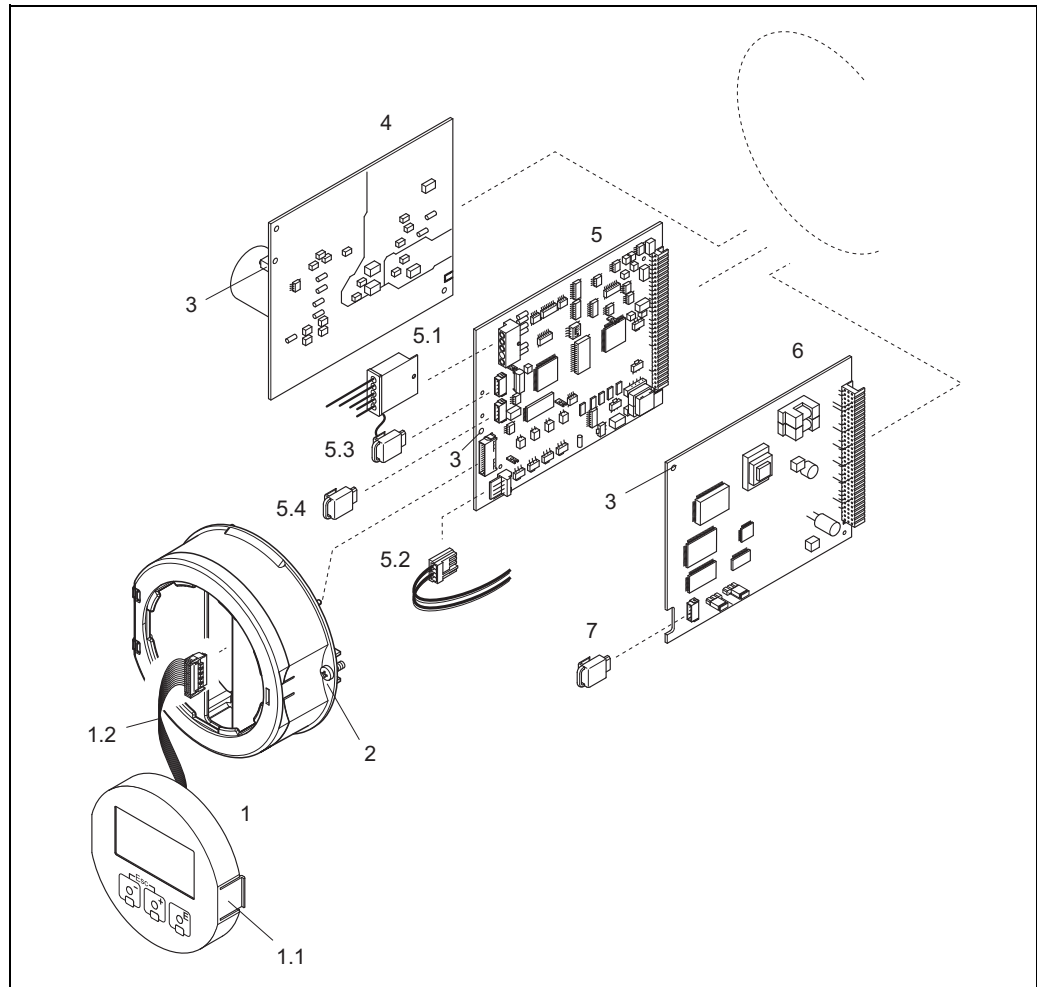


Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

Ein- und Ausbau der Platinen →  47:

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (1) wie folgt:
 - Seitliche Verriegelungstasten (1.1) drücken und Anzeigemodul entfernen.
 - Flachbandkabel (1.2) des Anzeigemoduls von der Messverstärkerplatine abziehen.
3. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (2) lösen und Abdeckung entfernen.
4. Ausbau von Netzteilplatine (4) und I/O-Platine (6):
Dünner Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
5. Ausbau der Messverstärkerplatine (5):
 - Stecker des Elektrodensignalkabels (5.1) inkl. S-DAT (5.3) von der Platine abziehen.
 - Stecker-Verriegelung des Spulenstromkabels (5.2) lösen und Stecker sorgfältig, d.h. ohne hin- und herzubewegen, von der Platine abziehen.
 - Dünner Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken, und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



a0006393

Abb. 47: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen

- 1 Vor-Ort-Anzeige
- 1.1 Verriegelungstaste
- 1.2 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
- 2 Schrauben Elektronikraumabdeckung
- 3 Hilfsöffnung für den Ein-/Ausbau von Platinen
- 4 Netzteilplatine
- 5 Messverstärkerplatine
- 5.1 Elektroden Signalkabel (Sensor)
- 5.2 Spulenstromkabel (Sensor)
- 5.3 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 6 I/O-Platine (Typ FOUNDATION Fieldbus)
- 7 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)

Wandaufbaugehäuse**Warnung!**

- Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.
- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)! Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Verwenden Sie einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche!
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Gerätes erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.

**Achtung!**

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

Ein- und Ausbau der Platinen →  48:

1. Schrauben lösen und Gehäusedeckel (1) aufklappen.
2. Schrauben des Elektronikmoduls (2) lösen. Elektronikmodul zuerst nach oben schieben und danach soweit als möglich aus dem Wandaufbaugehäuse herausziehen.
3. Folgende Kabelstecker sind nun von der Messverstärkerplatine (7) abzuziehen:
 - Stecker des Elektrodensignalkabels (7.1) inkl. S-DAT (7.3)
 - Stecker des Spulenstromkabels (7.2): Dazu Stecker-Verriegelung des Spulenstromkabels (7.2) lösen und Stecker sorgfältig, d.h. ohne hin- und herzubewegen, von der Platine abziehen.
 - Flachbandkabelstecker (3) des Anzeigemoduls
4. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (4) lösen und Abdeckung entfernen.
5. Ausbau von Platinen (6, 7, 8):
Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (5) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

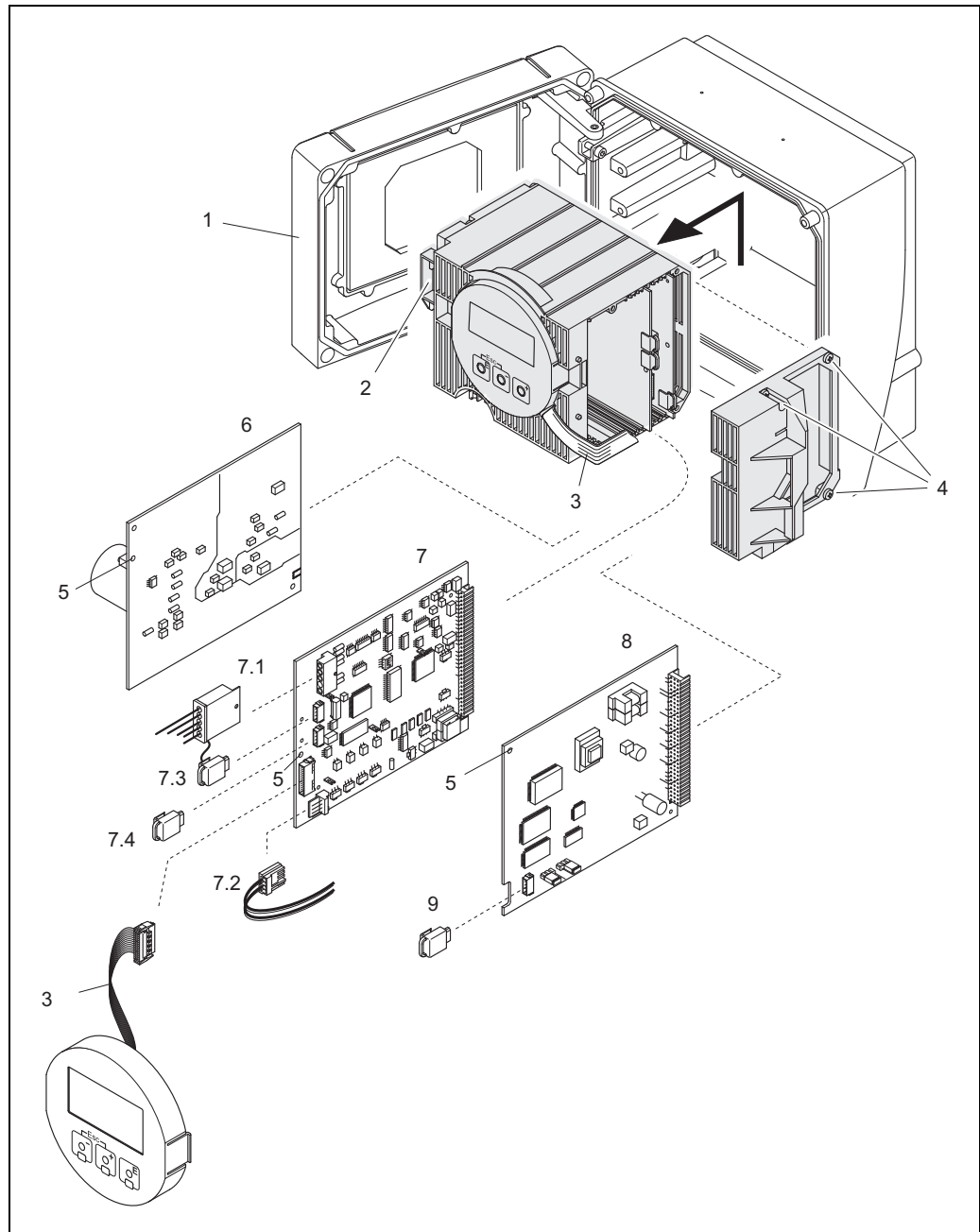


Abb. 48: Wandaufbaugehäuse: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen

- 1 Gehäusedeckel
- 2 Elektronikmodul
- 3 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
- 4 Schrauben Elektronikraumabdeckung
- 5 Hilfsöffnung für den Ein-/Ausbau von Platinen
- 6 Netzteilplatine
- 7 Messverstärkerplatine
- 7.1 Elektroden Signalkabel (Sensor)
- 7.2 Spulenstromkabel (Sensor)
- 7.3 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 7.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 8 I/O-Platine (Typ FOUNDATION Fieldbus)
- 9 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)

9.4.2 Austausch der Gerätesicherung



Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine →  49

Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen →  93
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.
Verwenden Sie ausschließlich folgende Sicherungstypen:
 - 85...260 V AC: 0,8 A träge / 250 V
 - 20...55 V AC und 16...62 V DC: 2 A träge / 250 V
 - Ex-Geräte → siehe entsprechende Ex-Dokumentation
4. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

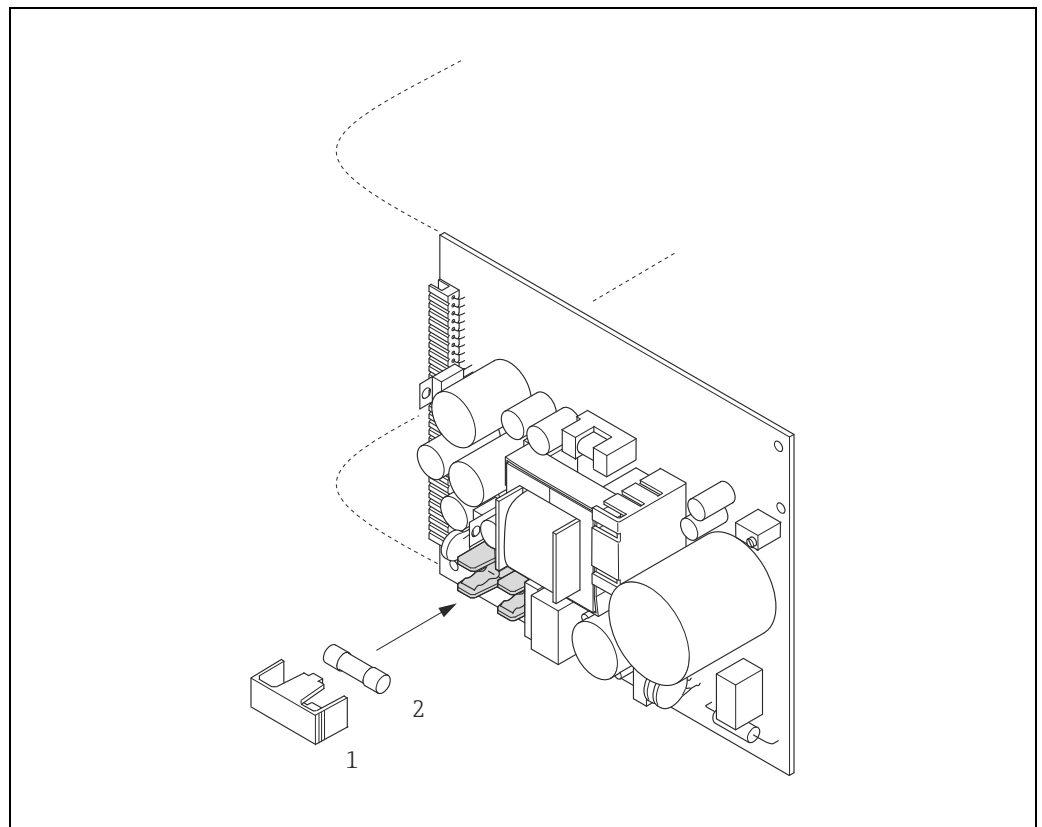


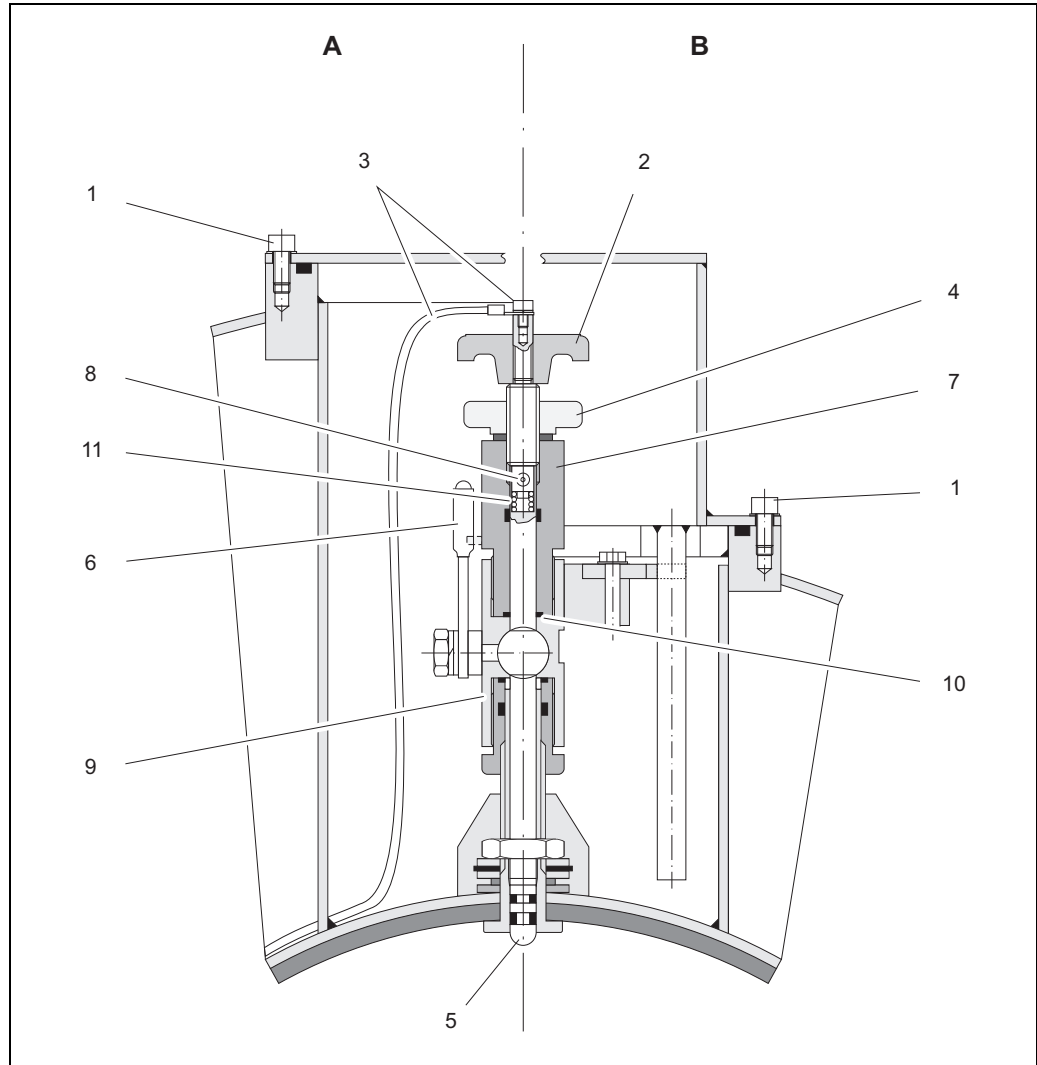
Abb. 49: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

- 1 Schutzkappe
2 Gerätesicherung

a0001148

9.4.3 Austausch der Wechselelektrode

Der Messaufnehmer Promag W (DN 350...2000 / 14...78") ist optional mit Wechselmess-elektroden lieferbar. Diese Konstruktion ermöglicht es, die Messelektroden unter Prozessbedingungen auszutauschen oder zu reinigen.



a0004447

Abb. 50: Austauschvorrichtung für die Wechselmesselektroden

Ansicht A = DN 1200...2000 (48...78")

Ansicht B = DN 350...1050 (14...42")

- 1 Innensechskant-Zylinderschraube
- 2 Drehgriff
- 3 Elektrodenkabel
- 4 Rändelmutter (Kontermutter)
- 5 Messelektrode
- 6 Absperrhahn (Kugelhahn)
- 7 Haltezyylinder
- 8 Verriegelungsbolzen (Drehgriff)
- 9 Kugelhahn-Gehäuse
- 10 Dichtung (Haltezyylinder)
- 11 Spiralfeder

Ausbau der Elektrode	Einbau der Elektrode
1 Innensechskant-Zylinderschraube (1) lösen und Verschlussdeckel entfernen.	1 Neue Elektrode (5) von unten in den Haltezylinder (7) einführen. Achten Sie darauf, dass die Dichtungen an der Elektrodenspitze sauber sind.
2 Das auf dem Drehgriff (2) befestigte Elektrodenkabel (3) abschrauben.	2 Drehgriff (2) auf die Elektrode stecken und mit Verriegelungsbolzen (8) befestigen.  Achtung! Achten Sie darauf, dass die Spiralfeder (11) eingesetzt ist. Nur so ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt gewährleistet und damit korrekte Messsignale.
3 Rändelmutter (4) von Hand lösen. Diese Rändelmutter dient als Kontermutter.	3 Ziehen Sie die Elektrode soweit zurück, dass die Elektrodenspitze nicht mehr aus dem Haltezylinder (7) herausragt.
4 Elektrode (5) mittels Drehgriff (2) heraus-schrauben. Diese kann nun bis zu einem definierten Anschlag aus dem Haltezylinder (7) gezogen werden.  Warnung! Verletzungsgefahr! Unter Prozessbedingungen (Druck in der Rohrleitung) kann die Elektrode bis zum Anschlag zurückschnellen. Während des LöSENS Gegen-druck ausüben.	4 Haltezylinder (7) auf das Kugelhahngehäuse (9) schrauben und von Hand fest anziehen. Die Dichtung (10) am Haltezylinder muss eingesetzt und sauber sein.  Hinweis! Achten Sie darauf, dass die auf Haltezylinder (7) und Absperrhahn (6) angebrachten Gummischläuche dieselbe Farbe (rot oder blau) aufweisen.
5 Absperrhahn (6) schließen, nachdem Sie die Elektrode bis zum Anschlag herausgezogen haben.  Warnung! Absperrhahn danach nicht mehr öffnen, damit kein Messstoff austreten kann.	5 Absperrhahn (6) öffnen und Elektrode mittels Drehgriff (2) in den Haltezylinder bis zum Anschlag schrauben.
6 Jetzt können Sie die gesamte Elektrode mit dem Haltezylinder (7) abschrauben.	6 Schrauben Sie nun die Rändelmutter (4) auf den Haltezylinder. Dadurch wird die Elektrode sicher fixiert.
7 Entfernen Sie den Drehgriff (2) von der Elektrode (5), indem Sie den Verriegelungsbolzen (8) herausdrücken. Achten Sie darauf, dass Sie die Spiralfeder (11) nicht verlieren.	7 Elektrodenkabel (3) mittels Innensechskant-Zylinderschraube wieder auf den Drehgriff (2) 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 Tauschen Sie nun die alte Elektrode gegen die neue Elektrode aus. Ersatzelektroden können bei Endress+Hauser separat bestellt werden	8 Verschlussdeckel wieder montieren und Zylinderschraube (a) anziehen.

9.5 Rücksendung



Achtung!

Senden Sie keine Messgeräte zurück, 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.

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein Durchfluss-Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden, z.B. für eine Reparatur oder Kalibrierung:

- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Nur dann ist es Endress+Hauser möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu transportieren, zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, wenn dies notwendig ist, z.B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 REACH.
- 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. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend usw.



Hinweis!

Eine Kopiervorlage des Formulars "Erklärung zur Kontamination" befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung.

9.6 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften!

9.7 Software-Historie

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
10.2009	3.00.XX	Einführung neue FOUNDATION Fieldbus I/O-Platine Verkürzte Ausführungszeiten: - Analog Input Funktionsblöcke 1...5 (je 18 ms) - PID Funktionsblock (25 ms) - Discrete Output Funktionsblock (18 ms) - Integrator Funktionsblock (18 ms) Software-Anpassungen: - ITK Version: 5.01 - CFF Version: 1.8	71089878/07.09
01.2007	2.00.XX	Neue Ausführungszeiten: ■ Analog Input Funktionsblöcke 1...5 (20 ms) ■ Discrete Output Funktionsblock (20 ms) ■ PID Funktionsblock (50 ms) Neue Funktionsblöcke: ■ Arithmetic Funktionsblock (20 ms) ■ Input Selector Funktionsblock (20 ms) ■ Signal Characterizer Funktionsblock (20 ms) ■ Integrator Funktionsblock (25 ms) Methode: ■ Kommunikation ■ Inbetriebnahme ITK Version: 5.01	71031357/09.06
09.2006	1.01.02	Original-Software	71031357/09.06

10 Technische Daten

10.1 Technische Daten auf einen Blick

10.1.1 Anwendungsbereich

→  4

10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Magnetisch-induktive Durchflussmessung nach dem Faraday'schen Gesetz.

Messeinrichtung

→  6

10.1.3 Eingang

Messgröße

Durchflussgeschwindigkeit (proportional zur induzierten Spannung)

Messbereich

Typisch $v = 0,01 \dots 10 \text{ m/s}$ ($0,03 \dots 33 \text{ ft/s}$) mit der spezifizierten Messgenauigkeit

Messdynamik

Über 1000 : 1

10.1.4 Ausgang

Ausgangssignal

Physikalische Datenübertragung (Physical Layer Type):

- Feldbusinterface gemäß IEC 61158-2
- entspricht der Gerätevariante Typ 112 der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation:
Typ 112 Standard-Datenübertragung ($\pm 9 \text{ mA}$, symmetrisch), separate Versorgung des Feldgerätes (4-Leiter), eigensichere Ausführung der FF-Schnittstelle
- mit integrierter Verpolungsschutz

Ausfallsignal

Statusmeldung gemäß Spezifikation des FOUNDATION Fieldbus

Link Master (LM) Unterstützung

Ja

Link Master (Werkeinstellung) /Basic Device wählbar

Ja

Gerät Basisstrom

12 mA

Gerät Anlaufstrom

< 12 mA

Gerät Fehlerstrom (FDE)

0 mA

Gerät (Lift off) Mindest Spannung

9 V (H1-Segment)

Zulässige Feldbus-Speisespannung

9...32 V

Integriertem Verpolungsschutz

Ja

ITK Version

5.01

Anzahl VCRs (Gesamt)

38

Anzahl Link Objekten im VFD

40

Galvanische Trennung

Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Energieversorgung sind untereinander galvanisch getrennt

Datenübertragungsgeschwindigkeit

31,25 kBit/s, voltage mode

Buszeiten

Min. Ruhezeit zwischen zwei Telegrammen:

MIN_INTER_PDU_DELAY = 6 octet time (Übertragungszeit pro octet)

Blockinformationen, Ausführungszeiten

Block	Basisindex	Ausführungszeit [ms]	Funktionalität
Resource Block	400	–	Enhanced
Transducer Block "Flow"	1400	–	Vendor Specific
Transducer Block "Diagnosis"	1600	–	Vendor Specific
Transducer Block "Display"	1800	–	Vendor Specific
Transducer Block "Totalizer"	1900	–	Vendor Specific
Analog Input Funktionsblock 1	500	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 2	550	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 3	600	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 4	650	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 5	700	18	Standard

Block	Basisindex	Ausführungszeit [ms]	Funktionalität
Discrete Output Funktionsblock (DO)	850	18	Standard
PID Funktionsblock (PID)	900	25	Standard
Arithmetic Funktionsblock (ARTH)	1000	20	Standard
Input Selector Funktionsblock (ISEL)	1050	20	Standard
Signal Characterizer Funktionsblock (CHAR)	1100	20	Standard
Integrator Funktionsblock (INTG)	1150	18	Standard

Ausgangsdaten

Transducer Blöcke / Analog Input Funktionsblöcke

Block	Prozessgröße	Channel-Parameter (AI Block)
Transducer Block "Flow"	Berechneter Massefluss	1
	Volumenfluss	2
Transducer Block "Totalizer"	Summenzähler 1	7
	Summenzähler 2	8
	Summenzähler 3	9

Eingangsdaten

Discrete Output Funktionsblock (Kanal 16)

Zustandswechsel	Aktion
Discrete state 0 → Discrete state 1	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 2	Messwertunterdrückung EIN
Discrete state 0 → Discrete state 3	Messwertunterdrückung AUS
Discrete state 0 → Discrete state 4	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 5	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 6	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 7	Rücksetzen Summenzähler 1, 2, 3
Discrete state 0 → Discrete state 8	Rücksetzen Summenzähler 1
Discrete state 0 → Discrete state 9	Rücksetzen Summenzähler 2
Discrete state 0 → Discrete state 10	Rücksetzen Summenzähler 3
Discrete state 0 → Discrete state 27	Dauerhafte Speicherung: Aus
Discrete state 0 → Discrete state 28	Dauerhafte Speicherung: Ein

VCRs

VCRs (Insgesamt 48)	48
Permanent Entries	1
Client VCRs	0
Server VCRs	24
Source VCRs	23
Sink VCRs	0
Subscriber VCRs	23
Publisher VCRs	23

10.1.5 Energieversorgung

Elektrische Anschlüsse

→  42

Versorgungsspannung (Energieversorgung)

- 85...260 V AC, 45...65 Hz
- 20...55 V AC, 45...65 Hz
- 16...62 V DC

Kabeleinführungen

Energieversorgung- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):

- Kabelverschraubung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31...0,47")
- Kabelverschraubung Sensor für verstärkte Kabel M20 × 1,5 (9,5...16 mm / 0,37...0,63")
- Kabeleinführungen für Gewinde 1/2" NPT, G 1/2"

Verbindungskabel für Getrenntausführung:

- Kabelverschraubung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31...0,47")
- Kabelverschraubung Sensor für verstärkte Kabel M20 × 1,5 (9,5...16 mm / 0,37...0,63")
- Kabeleinführungen für Gewinde 1/2" NPT, G 1/2"

Kabelspezifikationen Getrenntausführung

FOUNDATION Fieldbus →  42

Getrenntausführung →  45

Leistungsaufnahme

Leistungsaufnahme

- AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer)
- DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer)

Einschaltstrom

- max 3 A (<5 ms) bei 260 V AC
- max. 13,5 A (<5 ms) bei 24 V DC

Versorgungsausfall

Überbrückung von min. 1 Netzperiode:

- EEPROM oder HistoROM/T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Energieversorgung
- HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt usw.)

Potenzialausgleich

→  54

10.1.6 Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

Gemäß DIN EN 29104 und VDI/VDE 2641:

- Messstofftemperatur: +28 °C ± 2 K
- Umgebungstemperatur: +22 °C ± 2 K
- Warmlaufzeit: 30 Minuten

Einbau:

- Einlaufstrecke $> 10 \times \text{DN}$
- Auslaufstrecke $> 5 \times \text{DN}$
- Messaufnehmer und Messumformer sind geerdet.
- Der Messaufnehmer ist zentriert in die Rohrleitung eingebaut.

Max. Messabweichung

Standardmäßig: $\pm 0,2\%$ v.M. $\pm 2 \text{ mm/s}$ (v.M. = vom Messwert)



Hinweis!

Schwankungen der Versorgungsspannung haben innerhalb des spezifizierten Bereichs keinen Einfluss.

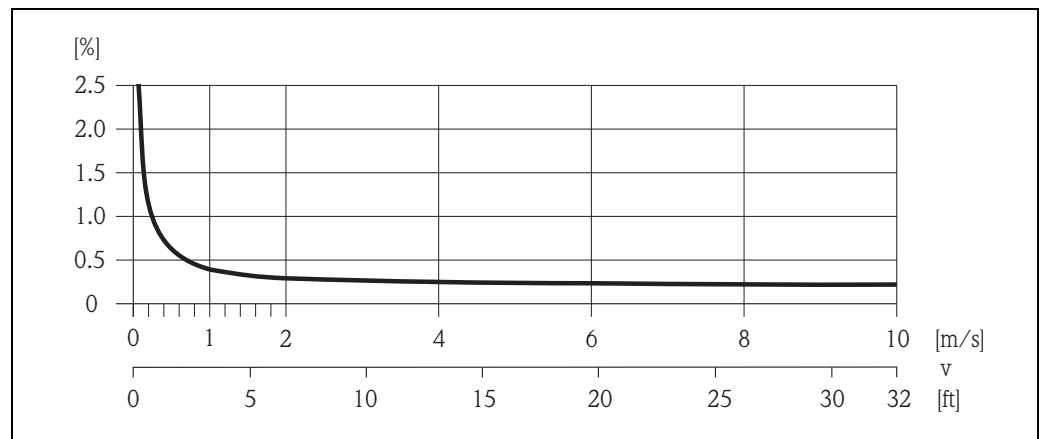


Abb. 51: Max. Messfehlerbetrag in % des Messwertes

Wiederholbarkeit

Standardmäßig: max. $\pm 0,1\%$ v.M. $\pm 0,5 \text{ mm/s}$ (v.M. = vom Messwert)

10.1.7 Montage

Einbauhinweise

→ 12

Ein- und Auslaufstrecken

Einlaufstrecke: typisch $\geq 5 \times \text{DN}$

Auslaufstrecke: typisch $\geq 2 \times \text{DN}$

Verbindungskabellänge

- Bei der Getrenntausführung wird die zulässige Verbindungskabellänge L_{max} von der Messstoffleitfähigkeit bestimmt → 19
- Zur Messung von demineralisiertem Wasser ist eine Mindestleitfähigkeit von $20 \mu\text{S/cm}$ erforderlich.

10.1.8 Umgebung

Umgebungstemperatur

Messumformer:

- Standard: $-20 \dots +60 \text{ °C}$ ($-4 \dots +140 \text{ °F}$)
- Optional: $-40 \dots +60 \text{ °C}$ ($-40 \dots +140 \text{ °F}$)

**Hinweis!**

Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C (-4 °F) kann die Ablesbarkeit der Anzeige beeinträchtigt werden.

Messaufnehmer:

- Flanschmaterial Kohlenstoffstahl: $-10\text{...}+60\text{ °C}$ ($+14\text{...}+140\text{ °F}$)
- Flanschmaterial Rostfreier Stahl: $-40\text{...}+60\text{ °C}$ ($-40\text{...}+140\text{ °F}$)

**Achtung!**

Die min. und max. Messrohrauskleidungstemperaturen dürfen nicht überschritten werden (→ "Messstofftemperaturbereich").

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Montieren Sie das Messgerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen.
- Bei gleichzeitig hohen Umgebungs- und Messstofftemperaturen ist der Messumformer räumlich getrennt vom Messaufnehmer zu montieren (→ "Messstofftemperaturbereich").

Lagerungstemperatur

Die Lagerungstemperatur entspricht dem Umgebungstemperaturbereich von Messumformer und Messaufnehmer.

**Achtung!**

- Um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden darf das Messgerät während der Lagerung nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.
- Es ist ein Lagerplatz zu wählen an dem eine Betauung des Messgerätes ausgeschlossen ist, da ein Pilz- oder Bakterienbefall die Auskleidung beschädigen kann.

Schutzart

- Standardmäßig: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer
- Optional: IP 68 (NEMA 6P) für Messaufnehmer Promag P/W in der Getrenntausführung

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 600 68-2-6

(Hochtemperatursausführung: Es sind keine entsprechenden Angaben vorhanden)

CIP-Reinigung**Achtung!**

Die für das Messgerät zulässige maximale Messstofftemperatur darf nicht überschritten werden.

CIP-Reinigung möglich:

Promag E (110 °C / 230 °F), Promag H/P

CIP-Reinigung nicht möglich:

Promag W

SIP-Reinigung**Achtung!**

Die für das Messgerät zulässige maximale Messstofftemperatur darf nicht überschritten werden.

SIP-Reinigung möglich:

Promag H, Promag P (mit PFA-Auskleidung)

SIP-Reinigung nicht möglich:

Promag E/W

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Nach IEC/EN 61326 sowie der NAMUR-Empfehlung NE 21

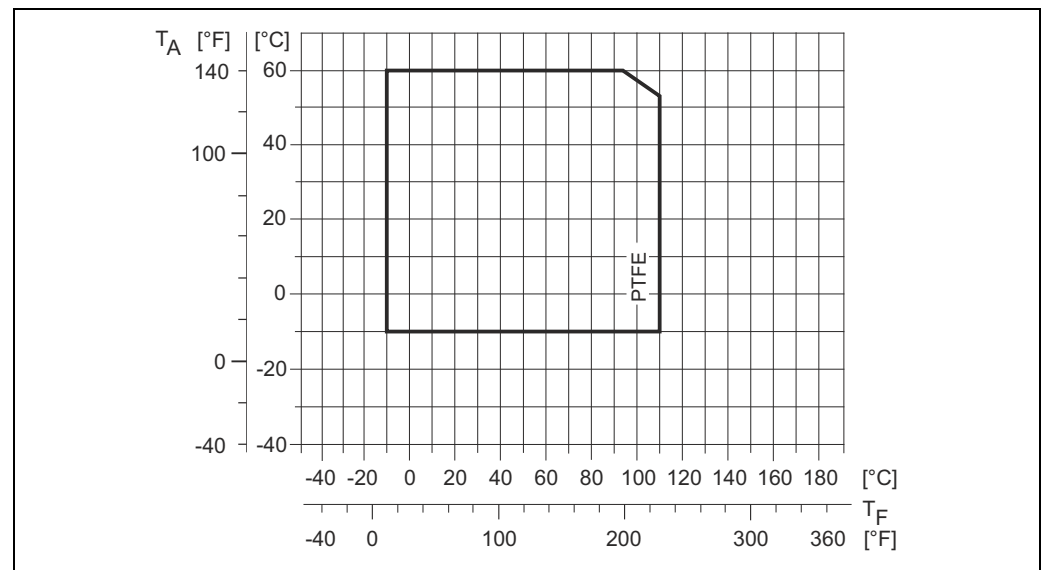
10.1.9 Prozess

Messstofftemperaturbereich

Die zulässige Temperatur ist von der Messrohrauskleidung abhängig:

Promag E

PTFE: -10...+110 °C (+14...+230 °F)



Kompakt-/Getrenntausführung (T_A = Umgebungstemperatur, T_F = Messstofftemperatur)

A00022937

Promag H

Messaufnehmer:

- DN 2...25 (1/12...1"): -20...+150 °C (-4...+302 °F)
- DN 40...100 (1 1/2...4"): -20...+150 °C (-4...+302 °F)

Dichtungen:

- EPDM: -20...+150 °C (-4...+302 °F)
- Silikon: -20...+150 °C (-4...+302 °F)
- Viton: -20...+150 °C (-4...+302 °F)
- Kalrez: -20...+150 °C (-4...+302 °F)

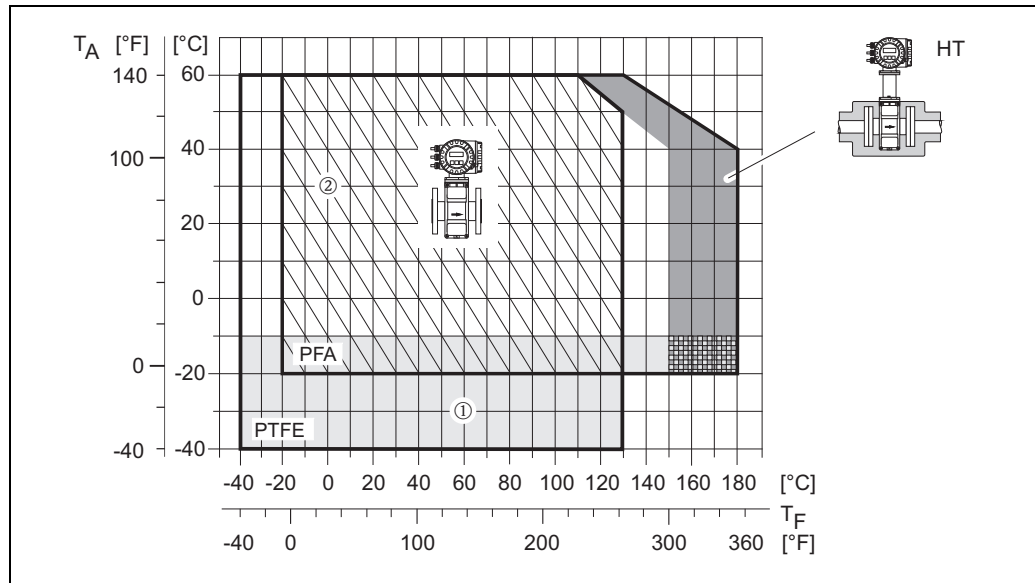
Promag P

Standard

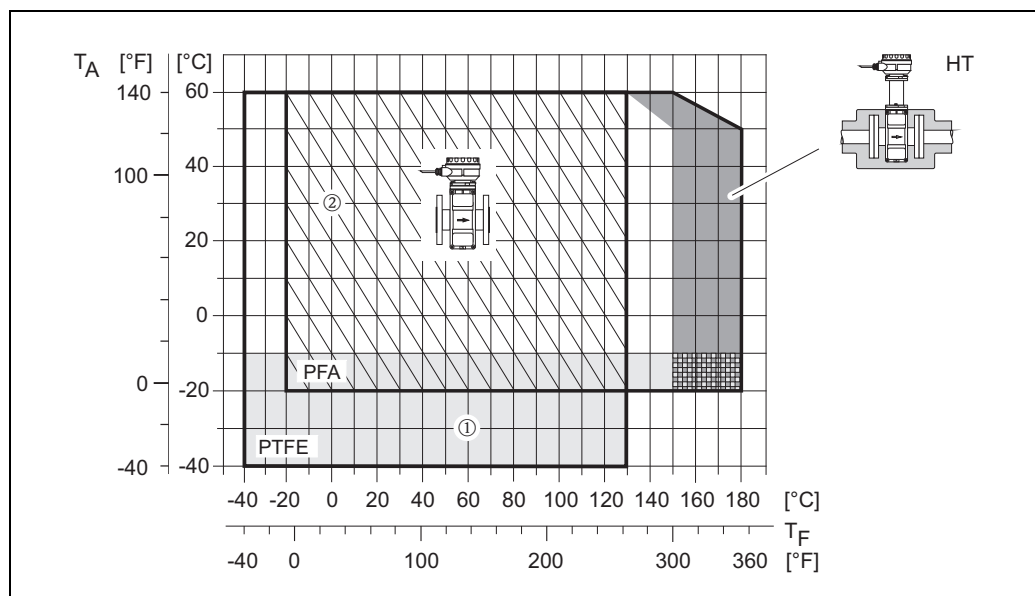
- -40...+130 °C (-40...+266 °F) bei PTFE (DN 15...600 / 1/2...24"),
Einschränkungen → siehe nachfolgende Diagramme
- -20...+130 °C (-4...+266 °F) bei PFA/HE (DN 25...200 / 1...8"),
Einschränkungen → siehe nachfolgende Diagramme
- -20...+150 °C (-4...+302 °F) bei PFA (DN 25...200 / 1...8"),
Einschränkungen → siehe nachfolgende Diagramme

Optional

Hochtemperatursausführung (HT): -20...+180 °C (-4...+356 °F) bei PFA (DN 25...200 / 1...8")



A0002660



a0002671

Promag W

- $0...+80\text{ °C}$ ($+32...+176\text{ °F}$) bei Hartgummi (DN 65...2000 / $2\frac{1}{2}...80"$)
- $-20...+50\text{ °C}$ ($-4...+122\text{ °F}$) bei Polyurethan (DN 25...1200 / $1...48"$)

Messstoffleitfähigkeit

Die Mindestleitfähigkeit beträgt $\geq 5\text{ }\mu\text{S/cm}$ (für demineralisiertes Wasser $\geq 20\text{ }\mu\text{S/cm}$)

**Hinweis!**

Bei der Getrenntausführung ist die notwendige Mindestleitfähigkeit auch von der Verbindungskabellänge abhängig → 19.

Messstoffdruckbereich (Nenndruck)*Promag E*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 10 (DN 200...600 / 8...24")
 - PN 16 (DN 65...600 / 3...24")
 - PN 40 (DN 15...50 / ½...2")
- ASME B 16.5
 - Class 150 (½...24")
- JIS B2220
 - 10K (DN 50...300 / 2...12")
 - 20K (DN 15...40 / ½...1½")

Promag H

Der zulässige Nenndruck ist abhängig von dem Prozessanschluss und der Dichtung:

- 40 bar → Flansch, Schweißstutzen (mit O-Ring-Dichtung)
- 16 bar → alle anderen Prozessanschlüsse

Promag P

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 10 (DN 200...600 / 8...24")
 - PN 16 (DN 65...600 / 3...24")
 - PN 25 (DN 200...600 / 8...24")
 - PN 40 (DN 25...150 / 1...6")
- ASME B 16.5
 - Class 150 (1...24")
 - Class 300 (1...6")
- JIS B2220
 - 10K (DN 50...300 / 2...12")
 - 20K (DN 25...300 / 1...12")
- AS 2129
 - Table E (DN 25 / 1", 50 / 2")
- AS 4087
 - PN 16 (DN 50 / 2")

Promag W

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 6 (DN 350...2000 / 14...84")
 - PN 10 (DN 200...2000 / 8...84")
 - PN 16 (DN 65...2000 / 3...84")
 - PN 25 (DN 200...1000 / 8...40")
 - PN 40 (DN 25...150 / 1...6")
- ASME B 16.5
 - Class 150 (1...24")
 - Class 300 (1...6")
- AWWA
 - Class D (28...78")
- JIS B2220
 - 10K (DN 50...300 / 2...12")
 - 20K (DN 25...300 / 1...12")
- AS 2129
 - Table E (DN 80 / 3", 100 / 4", 150...1200 / 6...48")

- AS 4087
 - PN 16 (DN 80 / 3", 100 / 4", 150...1200 / 6...48")

Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung

Promag E (Messrohrauskleidung: PTFE)

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen							
[mm]	[inch]	25 °C		80 °C		100 °C		110 °C	
		77 °F		176 °F		212 °F		230 °F	
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
15	½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
25	1"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
32	–	0	0	0	0	0	0	100	1,45
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
50	2"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
65	–	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
80	3"	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
100	4"	0	0	*	*	135	1,96	170	2,47
125	–	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
150	6"	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
200	8"	200	2,90	*	*	290	4,21	410	5,95
250	10"	330	4,79	*	*	400	5,80	530	7,69
300	12"	400	5,80	*	*	500	7,25	630	9,14
350	14"	470	6,82	*	*	600	8,70	730	10,59
400	16"	540	7,83	*	*	670	9,72	800	11,60
450	18"	Kein Unterdruck zulässig!							
500	20"								
600	24"								
* Es kann kein Wert angegeben werden.									

Promag H (Messrohrauskleidung: PFA)

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
[mm]	[inch]	25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
2...100	1/12...4"	0	0	0	0	0	0

Promag P (Messrohrauskleidung: PFA)

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
[mm]	[inch]	25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
25	1"	0	0	0	0	0	0

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrhauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
[mm]	[inch]	25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
32	-	0	0	0	0	0	0
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0
50	2"	0	0	0	0	0	0
65	-	0	*	0	0	0	0
80	3"	0	*	0	0	0	0
100	4"	0	*	0	0	0	0
125	-	0	*	0	0	0	0
150	6"	0	*	0	0	0	0
200	8"	0	*	0	0	0	0
* Es kann kein Wert angegeben werden.							

Promag P (Messrohrhauskleidung: PTFE)

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedene Messstofftemperaturen								
[mm]	[inch]	25 °C		80° C	100 °C		130 °C		150 °C	180 °C
		77 °F		176° F	212 °F		266 °F		302 °F	356 °F
		[mbar]	[psi]		[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]		
15	½"	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–
25	1"	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–
32	-	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–
40	1 ½"	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–
50	2"	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–
65	-	0	0	*	40	0,58	130	1,89	–	–
80	3"	0	0	*	40	0,58	130	1,89	–	–
100	4"	0	0	*	135	1,96	170	2,47	–	–
125	-	135	1,96	*	240	3,48	385	5,58	–	–
150	6"	135	1,96	*	240	3,48	385	5,58	–	–
200	8"	200	2,90	*	290	4,21	410	5,95	–	–
250	10"	330	4,79	*	400	5,80	530	7,69	–	–
300	12"	400	5,80	*	500	7,25	630	9,14	–	–
350	14"	470	6,82	*	600	8,70	730	10,59	–	–
400	16"	540	7,83	*	670	9,72	800	11,60	–	–
450	18"	Kein Unterdruck zulässig!								
500	20"									
600	24"									
* Es kann kein Wert angegeben werden.										

Promag W

Nennweite		Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedene Messstofftemperaturen						
[mm]	[inch]		25 °C 77 °F	50 °C 122 °F	80 °C 176 °F	100 °C 212 °F	130 °C 266 °F	150 °C 302 °F	180 °C 356 °F
25...1200	1...48"	Polyurethan	0	0	-	-	-	-	-
65...2000	3...78"	Hartgummi	0	0	0	-	-	-	-

Durchflussgrenze

Nähere Angaben im Kapitel "Nennweite und Durchflussmenge" → 17

Druckverlust

- Kein Druckverlust, falls der Einbau des Messaufnehmers in eine Rohrleitung mit gleicher Nennweite erfolgt (bei Promag H erst ab DN8).
- Druckverlustangaben bei der Verwendung von Anpassungsstücken nach DIN EN 545 → 16

10.1.10 Konstruktiver Aufbau**Bauform, Maße**

Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmers und -umformers finden Sie in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät, welche Sie im PDF-Format unter www.endress.com herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie im Kapitel "Ergänzende Dokumentationen" → 125.

Gewicht (SI Einheiten)*Promag E*

Gewichtsangaben in kg							
Nennweite		Kompaktausführung					
[mm]	[inch]	EN (DIN)				ASME	JIS
		PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Class 150	10K
15	½"	-	-	-	6,5	6,5	6,5
25	1"	-	-	-	7,3	7,3	7,3
32	-	-	-	-	8,0	-	7,3
40	1½"	-	-	-	9,4	9,4	8,3
50	2"	-	-	-	10,6	10,6	9,3
65	-	-	-	12,0	-	-	11,1
80	3"	-	-	14,0	-	14,0	12,5
100	4"	-	-	16,0	-	16,0	14,7
125	-	-	-	21,5	-	-	21,0
150	6"	-	-	25,5	-	25,5	24,5
200	8"	-	45,0	46,0	-	45,0	41,9
250	10"	-	65,0	70,0	-	75,0	69,4
300	12"	-	70,0	81,0	-	110,0	72,3
350	14"	77,4	88,4	99,4	-	137,4	-
400	16"	89,4	104,4	120,4	-	168,4	-
450	18"	99,4	112,4	133,4	-	191,4	-

Gewichtsangaben in kg							
Nennweite		Kompaktausführung					
		EN (DIN)				ASME	JIS
500	20"	114,4	132,4	182,4	–	228,4	–
600	24"	155,4	162,4	260,4	–	302,4	–

- Messumformer (Kompaktausführung): 1,8 kg
- Gewichtsangaben ohne Verpackungsmaterial

Gewichtsangaben in kg								
Nennweite		Getrenntausführung (ohne Kabel)						Messumformer
		Messaufnehmer						
		EN (DIN)				ASME	JIS	
[mm]	[inch]	PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Class 150	10K	Wandgehäuse
15	½"	–	–	–	4,5	4,5	4,5	6,0
25	1"	–	–	–	5,3	5,3	5,3	
32	–	–	–	–	6,0	–	5,3	
40	1½"	–	–	–	7,4	7,4	6,3	
50	2"	–	–	–	8,6	8,6	7,3	
65	–	–	–	10,0	–	–	9,1	
80	3"	–	–	12,0	–	12,0	10,5	
100	4"	–	–	14,0	–	14,0	12,7	
125	–	–	–	19,5	–	–	19,0	
150	6"	–	–	23,5	–	23,5	22,5	
200	8"	–	43,0	44,0	–	43,0	39,9	
250	10"	–	63,0	68,0	–	73,0	67,4	
300	12"	–	68,0	79,0	–	108,0	70,3	
350	14"	73,1	84,1	95,1	–	133,1		
400	16"	85,1	100,1	116,1	–	164,1		
450	18"	95,1	108,1	129,1	–	187,1		
500	20"	110,1	128,1	178,1	–	224,1		
600	24"	158,1	158,1	256,1	–	298,1		

- Messumformer (Getrenntausführung): 3,1 kg
- Gewichtsangaben ohne Verpackungsmaterial

Promag H



Hinweis!

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite DIN [mm]	Gewichtsangaben in [kg]		
	Kompaktausführung	Getrenntausführung (ohne Kabel)	
		Aufnehmer	Umformer
2	5,2	2,0	6,0
4	5,2	2,0	6,0
8	5,3	2,0	6,0
15	5,4	1,9	6,0
25	5,5	2,8	6,0
40	6,5	4,5	6,0
50	9,0	7,0	6,0
65	9,5	7,5	6,0
80	19,0	17,0	6,0
100	18,5	16,5	6,0
Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg			

Promag P**Hinweis!**

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite [mm]	Gewichtsangaben in [kg]								
	Kompaktausführung				Getrenntausführung (ohne Kabel)				
	EN (DIN)/AS*		JIS		Aufnehmer		Umformer		
	EN (DIN)/AS*		JIS	EN (DIN) / AS*	JIS				
15	PN 40	6,5	10K	6,5	PN 40	4,5	10K	6,0	
25		7,3		7,3		5,3		6,0	
32		8,0		7,3		6,0		5,3	6,0
40		9,4		8,3		7,4		6,3	6,0
50		10,6		9,3		8,6		7,3	6,0
65	PN 16	12,0	10K	11,1	PN 16	10,0	10K	6,0	
80		14,0		12,5		12,0		10,5	6,0
100		14,4		14,7		14,0		12,7	6,0
125		16,0		21,0		19,5		19,0	6,0
150		21,5		24,5		23,5		22,5	6,0
200	PN 10	45	10K	41,9	PN 10	43	10K	6,0	
250		65		69,4		63		67,4	6,0
300		70		72,3		68		70,3	6,0
350		115				113			6,0
400		135				133			6,0
450		175			173		6,0		
500		175			173		6,0		
600		235			233		6,0		
Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg Hochtemperaturausführung: + 1,5 kg * Bei Flanschen nach AS sind nur DN 25 und 50 verfügbar.									

Promag W**Hinweis!**

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite [mm]	Gewichtsangaben in [kg]							
	Kompaktausführung				Getrenntausführung (ohne Kabel)			
	EN (DIN)/AS*		JIS		Aufnehmer		Umformer	
					EN (DIN) / AS*		JIS	
25	PN 40	7,3	10K	7,3	PN 40	5,3	10K	5,3
32		8,0		7,3		6,0		5,3
40		9,4		8,3		7,4		6,0
50		10,6		9,3		8,6		6,0
65	PN 16	12,0	10K	11,1	PN 16	10,0	10K	9,1
80		14,0		12,5		12,0		10,5
100		16,0		14,7		14,0		12,7
125		21,5		21,0		19,5		19,0
150	PN 10	25,5	10K	24,5	PN 10	23,5	10K	22,5
200		45		41,9		43		39,9
250		65		69,4		63		67,4
300		70		72,3		68		70,3
350	PN 10	115	10K		PN 10	113	10K	6,0
375		134				133		6,0
400		135				133		6,0
450		175				173		6,0
500		175				173		6,0
600		235				233		6,0
700		355				353		6,0
800		435				433		6,0
900		575				573		6,0
1000		700				698		6,0
1200	PN 6	850	10K		PN 6	848	10K	6,0
1400		1300				1298		6,0
1600		1700				1698		6,0
1800		2200				2198		6,0
2000		2800				2798		6,0

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg
 *Bei Flanschen nach AS sind nur DN 80, 100, 150...400, 500 und 600 verfügbar)

Gewicht (US Einheiten)*Promag E (ASME)*

Gewichtsangaben in lbs				
Nennweite		Kompaktausführung	Getrenntausführung (ohne Kabel)	
[mm]	[inch]	ASME	Messaufnehmer	Messumformer
		Class 150	ASME Class 150	Wandgehäuse
15	½"	14,3	9,92	13,2
25	1"	16,1	11,7	
40	1½"	20,7	16,3	
50	2"	23,4	19,0	
80	3"	30,9	26,5	
100	4"	35,3	30,9	
150	6"	56,2	51,8	
200	8"	99,2	94,8	
250	10"	165,4	161,0	
300	12"	242,6	238,1	
350	14"	303,0	293,5	
400	16"	371,3	361,8	
450	18"	422,0	412,6	
500	20"	503,6	494,1	
600	24"	666,8	657,3	

- Messumformer: 4,0 lbs (Kompaktausführung); 6,8 lbs (Getrenntausführung)
- Gewichtsangaben ohne Verpackungsmaterial

Promag H**Hinweis!**

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite	Gewichtsangaben in [lbs]		
	Kompaktausführung	Getrenntausführung (ohne Kabel)	
[inch]		Aufnehmer	Umformer
1/12"	11,5	4,4	13,2
5/32"	11,5	4,4	13,2
5/16"	11,7	4,4	13,2
½"	11,9	4,2	13,2
1"	12,1	6,2	13,2
1½"	14,3	9,9	13,2
2"	19,8	15,5	13,2
3"	41,9	37,5	13,2
4"	40,8	36,5	13,2
Messumformer Promag (Kompaktausführung): 7,5 lbs			

Promag P**Hinweis!**

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite [inch]	Gewichtsangaben in [lbs]				
	Kompaktausführung		Getrenntausführung (ohne Kabel)		
			Aufnehmer	Umformer	
	ASME / AWWA		ASME / AWWA		
½"	Class 150	14	Class 150	10	13
1"		16		12	13
1 ½"		21		16	13
2"		23		19	13
3"		31		26	13
4"		35		31	13
6"		56		52	13
8"		99		95	13
10"		165		161	13
12"		243		238	13
14"		386		381	13
16"		452		448	13
18"		562		558	13
20"		628		624	13
24"		893		889	13
Messumformer Promag (Kompaktausführung): 7,5 lbs Hochtemperaturausführung: + 3,3 lbs					

*Promag W*

Hinweis!

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite [inch]	Gewichtsangaben in [lbs]				
	Kompaktausführung		Getrenntausführung (ohne Kabel)		
	ASME/AWWA		Aufnehmer ASME/AWWA	Umformer	
1"	Class 150	16	Class 150	12	13
1 ½"		21		16	13
2"		23		19	13
3"		31		26	13
4"		35		31	13
6"		56		52	13
8"		99		95	13
10"		143		161	13
12"		243		238	13
14"		386		381	13
16"		452		448	13
18"		562		558	13
20"		628		624	13
24"		893		889	13
28"	Class D	882	Class D	878	13
30"		1014		1010	13
32"		1213		1208	13
36"		1764		1760	13
40"		1985		1980	13
42"		2426		2421	13
48"		3087		3083	13
54"		4851		4847	13
60"		5954		5949	13
66"		8159		8154	13
72"		9041		9036	13
78"		10143		10139	13
Messumformer Promag (Kompaktausführung): 7,5 lbs					

Werkstoffe*Promag E*

- Gehäuse Messumformer
 - Kompaktgehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - Wandaufbaugehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer
 - DN 15...300 (½...12"): Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - DN 350...600 (14...24"): mit Schutzlackierung

- Messrohr
 - DN ≤ 300 (12"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L) (mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
 - DN ≥ 350 (14"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L) (mit Schutzlackierung)
- Elektroden: 1.4435 (316, 316L), Alloy C22, Tantal
- Flansche (mit Schutzlackierung)
 - EN 1092-1 (DIN2501): RSt37-2 (S235JRG2); Alloy C22; Fe 410W B
 - ANSI: A105
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2); HII
- Dichtungen: nach DIN EN 1514-1
- Erdungsscheiben: 1.4435 (316, 316L), Alloy C22, Titan, Tantal

Promag H

- Gehäuse Messumformer:
 - Kompakt-Gehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss oder Rostfreier Stahl-Feldgehäuse (1.4301 (304))
 - Wandaufbaugehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat
- Gehäuse Messaufnehmer: Rostfreier Stahl 1.4301 (304)
- Wandmontageset: Rostfreier Stahl 1.4301 (304)
- Messrohr: Rostfreier Stahl 1.4301 (304)
- Messrohrhauskleidung: PFA (USP class VI; FDA 21 CFR 177.1550: 3A)
- Elektroden:
 - Standard: 1.4435 (316, 316L)
 - Optional: Alloy C22; Tantal; Platin
- Flansche:
 - Anschlüsse generell aus Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)
 - EN (DIN), ASME, JIS auch in PVDF
 - Klebemuffe aus PVC
- Dichtungen
 - DN 2...25 (1/12...1"): O-Ring (EPDM, Viton, Kalrez), Formdichtung (EPDM*, Viton, Silikon*)
 - DN 40...100 (1½...4"): Formdichtung (EPDM*, Silikon*)
 - * = USP class VI; FDA 21 CFR 177.2600: 3A
- Erdungsringe: 1.4435 (316, 316L) (optional: Tantal, Alloy C22)

Promag P

- Gehäuse Messumformer:
 - Kompakt-Gehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - Wandaufbaugehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer
 - DN 15...300 (½...12"): Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - DN 350...2000 (14...84"): mit Schutzlackierung
- Messrohr
 - DN ≤ 300 (12"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L) bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung
 - DN ≥ 350 (14"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L) bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Schutzlackierung

- Elektroden: 1.4435 (316, 316L), Platin, Alloy C22, Tantal, Titan
- Flansche
 - EN 1092-1 (DIN2501): 1.4571 (316L); RSt37-2 (S235JRG2); Alloy C22; FE 410W B (DN ≤ 300: mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN ≥ 350 mit Schutzlackierung)
 - ASME: A105; F316L (DN ≤ 300 mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN ≥ 350 mit Schutzlackierung)
 - AWWA: 1.0425 (316L)
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2); HII; 1.0425 (316L) (DN ≤ 300 mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN ≥ 350 mit Schutzlackierung)
 - AS 2129
 - DN 25 (1"): A105 oder RSt37-2 (S235JRG2)
 - DN 40 (1½"): A105 oder St44-2 (S275JR)
 - AS 4087: A105 oder St44-2 (S275JR)
- Dichtungen: nach DIN EN 1514-1
- Erdungsscheiben: 1.4435 (316, 316L), Alloy C22, Titan, Tantal

Promag W

- Gehäuse Messumformer:
 - Kompakt-Gehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - Wandaufbaugeschäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer
 - DN 25...300 (1...12"): Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - DN 350...2000 (14...84"): mit Schutzlackierung
- Messrohr
 - DN ≤ 300 (12"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L) (bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
 - DN ≥ 350 (14"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L) (bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Schutzlackierung)
- Elektroden: 1.4435 (316, 316L), Alloy C22, Tantal
- Flansche
 - EN 1092-1 (DIN2501): 1.4571 (316L); RSt37-2 (S235JRG2); Alloy C22; FE 410 WB (DN ≤ 300 (12") mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN ≥ 350 (14") mit Schutzlackierung)
 - ASME: A105; F316L (DN ≤ 300 (12") mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN ≥ 350 (14") mit Schutzlackierung)
 - AWWA: 1.0425
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2); HII; 1.0425 (316L) (DN ≤ 300 (12") mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN ≥ 350 (14") mit Schutzlackierung)
 - AS 2129
 - DN 150...300 (6...12"), DN 600 (24"): A105 oder RSt37-2 (S235JRG2)
 - DN 80...100 (3...4"), 350...500 (14...20"): A105 oder St44-2 (S275JR)
 - AS 4087: A105 oder St44-2 (S275JR)
- Dichtungen: nach DIN EN 1514-1
- Erdungsscheiben: 1.4435 (316, 316L), Alloy C22, Titan, Tantal

Druck-Temperatur-Kurven

Die Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information", welche Sie im PDF-Format unter www.endress.com herunterladen können.

Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie im Kapitel "Ergänzende Dokumentationen" →  125

Elektrodenbestückung

Promag E

- 2 Messelektroden zur Signalerfassung
- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion
- 1 Bezugselektrode zum Potentialausgleich

Promag H

- 2 Messelektroden zur Signalerfassung
- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion, nicht für DN 2...15 (1/12"...1/2")

Promag P

Standardmäßig vorhanden:

- 2 Messelektroden zur Signalerfassung
- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion
- 1 Bezugselektrode zum Potentialausgleich

Optional vorhanden:

- Nur Messelektroden aus Platin

Promag W

Standardmäßig vorhanden:

- 2 Messelektroden zur Signalerfassung
- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion
- 1 Bezugselektrode zum Potentialausgleich

Optional vorhanden:

- Wechselmesselektroden für DN 350...2000 (14...78")

Prozessanschluss

Promag E

Flanschanschlüsse:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - DN ≤ 300 (12") = Form A
 - DN ≥ 350 (14") = Form B
 - DN 65 PN 16 und DN 600 PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1
- ASME
- JIS

Promag H

Mit O-Ring:

- Schweißstutzen DIN (EN), ISO 1127, ODT/SMS
- Flansch EN (DIN), ASME, JIS
- Flansch aus PVDF EN (DIN), ASME, JIS
- Außengewinde
- Innengewinde
- Schlauchanschluss
- PVC-Klebarmaturen

Mit Formdichtung:

- Schweißstutzen DIN 11850, ODT/SMS
- Clamp ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7
- Verschraubung DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145
- Flansch DIN 11864-2

Promag P/W

Flanschanschlüsse:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - DN ≤ 300 (12") = Form A
 - DN ≥ 350 (14") = Form B
 - DN 65 PN 16 und DN 600 PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1
- ASME
- AWWA (nur Promag W)
- JIS
- AS

Oberflächenrauigkeit

Alle Angaben beziehen sich auf messstoffberührende Teile.

- Messrohrhaukleidung → PFA: ≤ 0,4 µm (15 µin)
- Elektroden: 0,3...0,5 µm (12...20 µin)
- Prozessanschluss aus Rostfreier Stahl (Promag H): ≤ 0,8 µm (31 µin)

10.1.11 Anzeige- und Bedienoberfläche**Anzeigeelemente**

- Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, vierzeilig mit je 16 Zeichen
- Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen
- 3 Summenzähler
- Bei Umgebungstemperaturen unter –20 °C (–4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.

Bedienelemente

- Vor-Ort-Bedienung mit drei optischen Sensortasten (□/□/□)
- Anwendungsspezifische Kurzbedienmenüs ("Quick-Setups") für die schnelle Inbetriebnahme

Sprachpakete

Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:

- West-Europa und Amerika (WEA):
Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch, Portugiesisch
- Ost-Europa/Skandinavien (EES):
Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Tschechisch
- Süd- und Ost-Asien (SEA):
Englisch, Japanisch, Indonesisch
- China (CN):
Englisch, Chinesisch



Hinweis!

Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm "FieldCare".

10.1.12 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

C-Tick Zeichen

Das Messsystem ist in Übereinstimmung mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".

Ex-Zulassung

Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI usw.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.

Lebensmitteltauglichkeit

Promag H

- 3A-Zulassung und EHEDG-geprüft
- Dichtungen: FDA-konform (außer Kalrez-Dichtungen)

Promag W und Promag P

Keine entsprechenden Zulassungen oder Zertifikate

Trinkwasserzulassung

Promag P

- ACS

Promag W

- WRAS BS 6920
- ACS
- NSF 61
- KTW/W270

Druckgerätezulassung

Die Messgeräte sind mit oder ohne PED bestellbar. Wenn ein Gerät mit PED benötigt wird, muss dies explizit bestellt werden. Bei Geräten mit Nennweiten kleiner oder gleich DN 25 (1") ist dies weder möglich noch erforderlich.

- Mit der Kennzeichnung PED/G1/x (x = Kategorie) auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG.
- Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer oder kleiner gleich 0,5 bar (7,3 psi)
- Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.3 Abs.3 der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG dargestellt.

Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus

Das Durchfluss-Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die Fieldbus Foundation zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:

- Zertifiziert nach der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation
- Das Messgerät erfüllt alle Spezifikationen des FOUNDATION Fieldbus-H1.
- Interoperability Test Kit (ITK), Revisionsstand 5.01: Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden.
- Physical Layer Conformance Test der Fieldbus Foundation

Externe Normen und Richtlinien

- EN 60529:
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).
- EN 61010-1
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.
- IEC/EN 61326
"Emission gemäß Anforderungen für Klasse A".
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).
- ASME/ISA-S82.01
Safety Standard for Electrical and Electronic Test, Measuring, Controlling and related Equipment - General Requirements. Pollution degree 2, Installation Category II.
- CAN/CSA-C22.2 (No. 1010.1-92)
Safety requirements for Electrical Equipment for Measurement and Control and Laboratory Use. Pollution degree 2, Installation Category I.
- NAMUR NE 21
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik.
- NAMUR NE 43
Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.
- NAMUR NE 53
Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik.

10.1.13 Ordering information

Detailed ordering information is available from the following sources:

- In the Product Configurator on the Endress+Hauser website: www.endress.com → Select country → Instruments → Select device → Product page function: Configure this product
- From your Endress+Hauser Sales Center: www.endress.com/worldwide



Note!

Product Configurator - the tool for individual product configuration

- Up-to-the-minute configuration data
- Depending on the device: Direct input of measuring point-specific information such as measuring range or operating language
- Automatic verification of exclusion criteria
- Automatic creation of the order code and its breakdown in PDF or Excel output format
- Ability to order directly in the Endress+Hauser Online Shop

10.1.14 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können →  79



Hinweis!

Ausführliche Angaben zu den betreffenden Bestellcodes erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser Serviceorganisation.

10.1.15 Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D/06)
- Technische Information Promag 53E (TI01164D/06)
- Technische Information Promag 53H (TI00048D/06)
- Technische Information Promag 53P (TI00047D/06)
- Technische Information Promag 53W (TI00046D/06)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promag 53 FOUNDATION Fieldbus (BA00051D/06)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA

Stichwortverzeichnis

A

Anpassungsstücke (Einbau Messaufnehmer)	16
Anschluss	
Getrenntausführung	45
siehe Elektrischer Anschluss	
Anwendungsbereiche	4
Anzeige	
Anzeige- und Bedienelemente	59
Darstellung	60
Drehen der Anzeige	38
Vor-Ort-Anzeige	59
Anziehdrehmomente	
Promag E	21
Promag P	27
Promag W	31
Applicator (Auslege-Software)	80
Ausfallsignal	101
Ausgang	101
Ausgangssignal	101
Auslaufstrecken	15
Austausch	
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)	93
Gerätesicherung	97
Wechselelektrode	98
Außenreinigung	78

B

Bedienelemente	59
Bedienung	
Anzeige- und Bedienelemente	
FieldCare	65
Funktionsmatrix	62
Gerätebeschreibungsdateien	66
Bestellcode	
Messaufnehmer	7
Messumformer	6
Zubehörteile	79
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Betriebssicherheit	4

C

CE-Zeichen	123
CE-Zeichen (Konformitätserklärung)	9
CIP-Reinigung	106
Code-Eingabe (Funktionsmatrix)	63
Commubox FXA193	65
C-Tick Zeichen	9, 123

D

Datensicherung	74
Dichtungen	78
Promag E	20
Promag H	23
Promag P	26
Promag W	31
Display	
siehe Anzeige	

Dokumentation, ergänzende	125
Druckgerätezulassung	123
Druck-Temperatur-Kurven	120
Druckverlust	
Allgemeine Angaben	112
Anpassungsstücke (Konfusoren, Diffusoren)	16
Durchflussmenge (in Abhängigkeit der Nennweite) ...	17

E

Einbau	
Promag E	20
Promag H	23
Promag P	26
Promag W	31
Einbau Messaufnehmer	
Abstützung, Fundamente (DN > 300)	16
Anpassungsstücke	16
Hochtemperaturausführung	27
Einbaubedingungen	
Ein- und Auslaufstrecken	15
Einbau von Pumpen	12
Einbaulage (vertikal, horizontal)	14
Einbaumaße	12
Einbauort	12
Fallleitungen	13
Fundamente, Abstützungen	16
Nennweite und Durchflussmenge	17
Teilgefüllte Rohrleitungen	13
Vibrationen	15
Einbaukontrolle (Checkliste)	41
Eingang	101
Einlaufstrecken	15
Einsatzbedingungen	105
Elektrischer Anschluss	
Anschlussklemmenbelegung Messumformer	53
Anschlusskontrolle (Checkliste)	57
Messumformer	50, 90
Potenzialausgleich	54
Schutzart	56
Elektroden	
Bezugselektrode (Potenzialausgleich)	14
Elektrodenreinigung (ECC)	14
Messelektrodenachse	14
MSÜ-Elektrode	14
Elektrodenbestückung	121
Elektrodenreinigung	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" ..	14
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)	
Feldgehäuse	93
Wandaufbaugeschäuse	95
EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)	49
Energieversorgung	104
Entsorgung	100
Erdung	44
Erdungskabel	
Promag E	20

Promag P	26
Promag W	31
Erdungsringe	
Promag H	24
Ersatzteile	92
Europäische Druckgeräterichtlinie	123
Ex-Zulassung	123
F	
Fallleitungen	13
F-Chip	77
Fehlerarten (System- und Prozessfehler)	64
Fehlergrenzen	
siehe Messgenauigkeit	
Fehlermeldungen	
Bestätigen von Fehlermeldungen	64
Prozessfehler (Applikationsfehler)	90
Systemfehler (Gerätefehler)	85
Fehlersuche und -behebung	81
FieldCare	65
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät)	80
FOUNDATION Fieldbus	
Hardware-Schreibschutz	67
Funktionen, Funktionsblöcke, Funktionsgruppen.	62
Funktionsbeschreibungen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Funktionsmatrix (Bedienung)	62
FXA193	80
G	
Galvanische Trennung	102
Gefahrenstoffe	100
Gerätebeschreibungsdateien	66
Gerätebezeichnung	6, 101
Gerätefunktionen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Getrenntausführung	
Anschluss	45
Gewicht	
(SI Einheiten)	112
(US Einheiten)	116
H	
Hardware-Schreibschutz	
FOUNDATION Fieldbus	67
Hochtemperaturausführung	
Einbau	27
Temperaturbereiche	27
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus)	59
I	
Inbetriebnahme	
Erst-Inbetriebnahme (FF-Schnittstelle)	69
Leer-/Vollrohrabgleich (MSÜ)	75
Quick Setup "Inbetriebnahme"	73
Installation	
siehe Einbaubedingungen	
Installations- und Funktionskontrolle	68
Isolation von Rohrleitungen (Einbau Promag P)	27

K

Kabeleinführungen	
Schutzart	56
Technische Angaben	104
Kabellänge (Getrenntausführung)	19
Kabelspezifikation Getrenntausführung	
Kabellänge, Leitfähigkeit	19
Kabelspezifikationen	49
Kalibrierfaktor	7
Konformitätserklärung (CE-Zeichen)	9

L

Lagerung	11
Lagerungstemperatur	106
Lebensmitteltauglichkeit	123
Leerrohrabgleich	
siehe Messstoffüberwachung	
Leerrohrabgleich (MSÜ)	75
Leistungsaufnahme	104
Leitfähigkeit Messstoff	108

M

Messaufnehmer (Einbau)	
siehe Einbau Messaufnehmer	
Messbereich	101
Messdynamik	101
Messeinrichtung	6, 101
Messelektroden	
siehe Elektroden	
Messgenauigkeit	
Maximale Messabweichung	105
Referenzbedingungen	104
Messgröße	101
Messprinzip	101
Messrohr	
Auskleidung, Temperaturbereiche	107
Messstoffdruckbereich	109
Messstoffleitfähigkeit	
Verbindungskabellänge (Getrenntausführung)	19
Messstofftemperaturbereiche	107
Messstoffüberwachung (MSÜ)	75
Allgemeine Bemerkungen	75
MSÜ-Elektrode	14
Messumformer	
Drehen Feldgehäuse (Aluminium)	37
Drehen Feldgehäuse (Edelstahl)	37
elektrischer Anschluss	50
Montage Wandaufbaugehäuse	39
Verbindungskabellänge (Getrenntausführung)	19
Molche (Reinigung)	25
Montage	105
Wandaufbaugehäuse	39
Montage Messaufnehmer	
siehe Einbau Messaufnehmer	
MSÜ	
siehe Messstoffüberwachung	

N

Normen, Richtlinien	124
---------------------------	-----

O

Oberflächenrauigkeit 122

P

Programmiermodus

freigeben 63

sperren 64

Promag E

Dichtungen 20

Einbau 20

Erdungskabel 20

Promag H

Dichtungen 23

Einbau 23

Erdungsringe 24

Reinigung mit Molchen 25

Schweißstutzen 25

Promag P

Dichtungen 26

Einbau 26

Erdungskabel 26

Hochtemperaturausführung 27

Promag W

Dichtungen 31

Einbau 31

Erdungskabel 31

Prozessanschluss 121

Prozessfehler

Definition 64

Prozessfehler ohne Anzeigemeldung 91

Prozessfehlermeldungen 90

Pumpen

Einbauort 12

Q

Quick Setup

Datensicherung 74

Inbetriebnahme 73

R

Registrierte Warenzeichen 9

Reinigung (Außenreinigung) 78

Reinigung mit Molchen Promag H 25

Reparatur 100

Rücksendung von Geräten 100

S

Schirmung 44

Schrauben-Anziehdrehmomente (Einbau Messaufnehmer) 31

Schreibschutz 67

Schutzart 56, 106

Schweißstutzen Promag H 25

Schwingungsfestigkeit 106

S-DAT (HistoROM) 77

Seriennummer 6–8

Serviceinterface

Commubox FXA193 65

Commubox FXA291 80

Sicherheitshinweise 4

Sicherheitssymbole 5

Sicherung, Austausch 97

SIP-Reinigung 106

Software

Anzeige Messverstärker 68

Versionen (Historie) 100

Sprachpakete 122

Steckbrücke 67

Störungssuche und -behebung 81

Stoßfestigkeit 106

Systemfehler

Definition 64

Systemfehlermeldungen 85

T

T-DAT

verwalten 74

T-DAT (HistoROM)

Beschreibung 77

Technische Daten auf einen Blick 101

Temperatur

Lagerung 106

Temperaturbereiche

Messstofftemperatur 107

Umgebungstemperatur 105

Transport Messaufnehmer 10

Trinkwasserzulassung 123

Typenschild

Anschlüsse 8

Messaufnehmer 7

Messumformer 6

U

Umgebung 105

Umgebungstemperatur 105

Unterdruckfestigkeit 110

V

Verbindungskabellänge (Getrenntausführung) 105

Verdrahtung

siehe Elektrischer Anschluss

Versorgungsausfall 104

Versorgungsspannung 104

Vibrationen 15

Gegenmaßnahmen 15

Stoß- und Schwingungsfestigkeit 106

Vollrohrabgleich (MSÜ) 75

Vor-Ort-Anzeige

siehe Anzeige

W

Wandaufbaugeschäule, Montage 39

Warenannahme 10

Wartung 78

Werkstoffe 118

Z

Zertifikate 9

Zubehörteile 79

Zulassungen 9

www.addresses.endress.com
