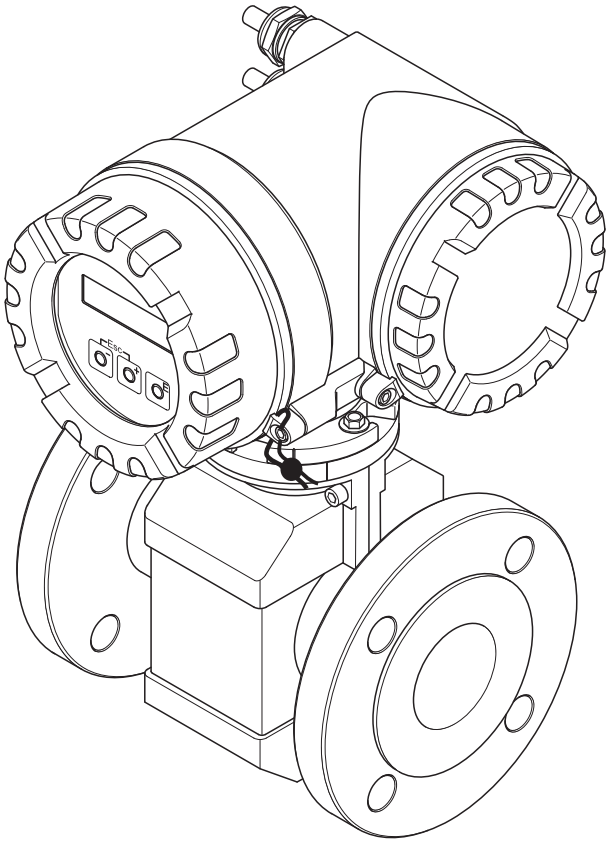
Füllstand Druck Durchfluss Temperatur Flüssigkeits-analyse Registrierung Systeme Komponenten Services Solutions

Betriebsanleitung

Proline Promag 51 HART

Magnetisch-induktives Durchfluss-Messsystem

HART® FIELD COMMUNICATION PROTOCOL



BA00137D/06/DE/03.10
71111277

gültig ab Version
V 2.03.XX (Gerätesoftware)

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise 5

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung 5
1.3 Betriebssicherheit 6
1.4 Rücksendung 6
1.5 Sicherheitszeichen und Symbole 6

2 Identifizierung 7

2.1 Gerätebezeichnung 7
2.1.1 Typenschild Messumformer 7
2.1.2 Typenschild Messaufnehmer 8
2.1.3 Typenschild Anschlüsse 9
2.2 Zertifikate und Zulassungen 9
2.3 Eingetragene Marken 10

3 Montage 11

3.1 Warenannahme, Transport, Lagerung 11
3.1.1 Warenannahme 11
3.1.2 Transport 11
3.1.3 Lagerung 12
3.2 Einbaubedingungen 13
3.2.1 Einbaumaße 13
3.2.2 Einbauort 13
3.2.3 Einbaulage 15
3.2.4 Vibrationen 16
3.2.5 Fundamente, Abstützungen 17
3.2.6 Anpassungsstücke 17
3.2.7 Durchflusskennwerte 18
3.2.8 Verbindungskabellänge 19
3.3 Einbau 20
3.3.1 Einbau Messaufnehmer Promag W 20
3.3.2 Einbau Messaufnehmer Promag P 22
3.3.3 Messumformergehäuse drehen 24
3.3.4 Vor-Ort-Anzeige drehen 25
3.3.5 Montage Wandaufbaugehäuse 26
3.4 Einbaukontrolle 28

4 Verdrahtung 29

4.1 Anschluss der Getrenntausführung 29
4.1.1 Anschluss Promag W, P 29
4.1.2 Kabelspezifikationen 32
4.2 Anschluss der Messeinheit 33
4.2.1 Anschluss Messumformer 33
4.2.2 Klemmenbelegung 34
4.2.3 Anschluss Reset-Schalter 35
4.2.4 Anschluss HART 36
4.3 Potenzialausgleich 37
4.3.1 Potenzialausgleich Promag W, P 37
4.3.2 Anschlussbeispiele zum Potenzialausgleich Promag W, P 37
4.4 Schutzart 39
4.5 Anschlusskontrolle 40

5 Bedienung 41

5.1 Anzeige- und Bedienelemente 41
5.2 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix 42
5.3 Darstellung von Fehlermeldungen 44
5.3.1 Fehlerart 44
5.3.2 Fehlermeldungstypen 44
5.4 Kommunikation 45
5.4.1 Bedienmöglichkeiten 45
5.4.2 Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien 46
5.4.3 Gerätevariablen 46
5.4.4 HART-Schreibschutz ein-/ausschalten 46
5.4.5 Universelle und allgemeine HART-Kommandos 47
5.4.6 Gerätestatus und Fehlermeldungen 51

6 Inbetriebnahme 53

6.1 Betrieb unter gesetzlich messtechnischer Kontrolle/ "Eichbetrieb" 53
6.1.1 Nacheichpflicht 53
6.1.2 Eichbetrieb einrichten 53
6.1.3 Eichbetrieb aufheben 54
6.1.4 Besonderheiten im messtechnisch kontrollierten Betrieb/Eichbetrieb 55
6.1.5 Begriffsdefinitionen 55
6.2 Installations- und Funktionskontrolle 56
6.3 Einschalten des Messgerätes 56
6.4 Quick Setup 57
6.4.1 Quick Setup "Inbetriebnahme" 57
6.5 Konfiguration 58
6.5.1 Stromausgang: aktiv/passiv 58
6.6 Abgleich 59
6.6.1 Leer-/Vollrohrabgleich 59
6.7 Datenspeicher (HistoROM) 60
6.7.1 HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT) 60

7 Wartung 61

7.1 Außenreinigung 61

8 Zubehör 62

8.1 Messprinzipspezifisches Zubehör 62
8.2 Kommunikationsspezifisches Zubehör 63
8.3 Servicespezifisches Zubehör 63

9 Störungsbehebung 64

9.1 Fehlersuchanleitung 64
9.2 Systemfehlermeldungen 66
9.3 Prozessfehlermeldungen 69
9.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung 70
9.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung 71
9.6 Ersatzteile 73
9.6.1 Ein- und Ausbau der Elektronikplatine 74
9.6.2 Austausch der Gerätesicherung 78
9.7 Rücksendung 79

9.8 Entsorgung 79
9.9 Software-Historie 79

10 Technische Daten 80

10.1 Technische Daten auf einen Blick 80
10.1.1 Anwendungsbereich 80
10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau 80
10.1.3 Eingangskenngrößen 80
10.1.4 Ausgangskenngrößen 81
10.1.5 Hilfsenergie 82
10.1.6 Einsatzbedingungen: Nennbetriebsbedingungen 83
10.1.7 Einsatzbedingungen: Sonstige Betriebsbedingungen 84
10.1.8 Einsatzbedingungen: Prozess 85
10.1.9 Konstruktiver Aufbau 86
10.1.10 Anzeige und Bedienoberfläche 89
10.1.11 Zertifikate und Zulassungen 89
10.1.12 Bestellinformationen 91
10.1.13 Zubehör 91
10.1.14 Ergänzende Dokumenationen 91

Index 92

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messgerät Promag 51 ist nach OIML R49 geprüft und besitzt eine EG-Baumusterprüfbescheinigung nach Messgeräterichtlinie 2004/22/EG (MID) für den gesetzlich messtechnisch kontrollierten Einsatz ("eichpflichtiger Verkehr") für Kaltwasser (MI-001).
Zur Messung von demineralisierten Wasser ist eine Mindestleitfähigkeit von 20 µS/cm erforderlich. Frischwasser kann bereits ab einer Mindestleitfahigkeit von 5 µS/cm gemessen werden.

Der Einsatz von Promag 51 erfolgt mit gesetzlich messtechnisch kontrollierter Totalisatoranzeige und optional mit gesetzlich messtechnisch kontrolliertem Impulsausgang.

Das Messsystem ist für Wassertemperaturen von 0…+30 °C zugelassen und kann beispielsweise in der Trinkwasserversorgung eingesetzt werden:
- Interne Überwachung von Rohrleitungsnetzen (Ortsnetz)
- Abgabeverrechnung aus Hauptleitungen (Übergabestationen)
- Überwachung der geförderten Grundwassermenge aus Brunnenstuben (Hochbehälterzulauf inkl. Pumpenstationen)
- Nachweis für die ins Versorgungsnetz eingespiesene Wassermenge (Hochbehälterauslauf)
- Überwachung von Entnahme und Einspeisung verschiedener Wasserwerke, beispielsweise in eine übergeordnete Versorgungsleitung eines Wasserverbandes

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

1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:
- Ein gesetzlich messtechnisch kontrolliertes Promag 51-Messsystem ist durch entsprechende Plombierungen am Messumformer oder Messaufnehmergehäuse gegen Manipulationen messtechnisch relevanter Größen gesichert (s. Seite 72). Normalerweise dürfen diese Plombierungen nur durch den Eichbeamten aufgebrochen werden.
- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber nach Messgeräterichtlinie 2004/22/EG (MID) 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 Messstoffen, 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 getrennter Hilfsenergie SELV oder PELV)
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften bezüglich Öffnen und Reparieren von elektrischen Geräten.

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-Dokumentation ist je nach Zulassung und Prüfstelle das entsprechende Symbol abgebildet (z.B. Ex Europa, FM USA, SP Kanada).
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1, die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21 und NE 43.
- 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 der Gehäuse, speziell beim Aufnehmer muss mit Temperaturen gerechnet werden, die nahe der Mediumstemperatur liegen können. Stellen Sie bei erhöhter Mediumstemperatur 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.
- Beachten Sie bitte die Massnahmen auf → 79

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 Gerätereaktion auslösen können.

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

Das Durchfluss-Messsystem besteht aus folgenden Teilen:

- Messumformer Promag 51
- Messaufnehmer Promag W oder Promag P

Bei der *Kompaktausführung* bilden Messumformer und Messaufnehmer eine mechanische Einheit, bei der *Getrenntausführung* werden diese räumlich getrennt voneinander montiert.

2.1.1 Typenschild Messumformer

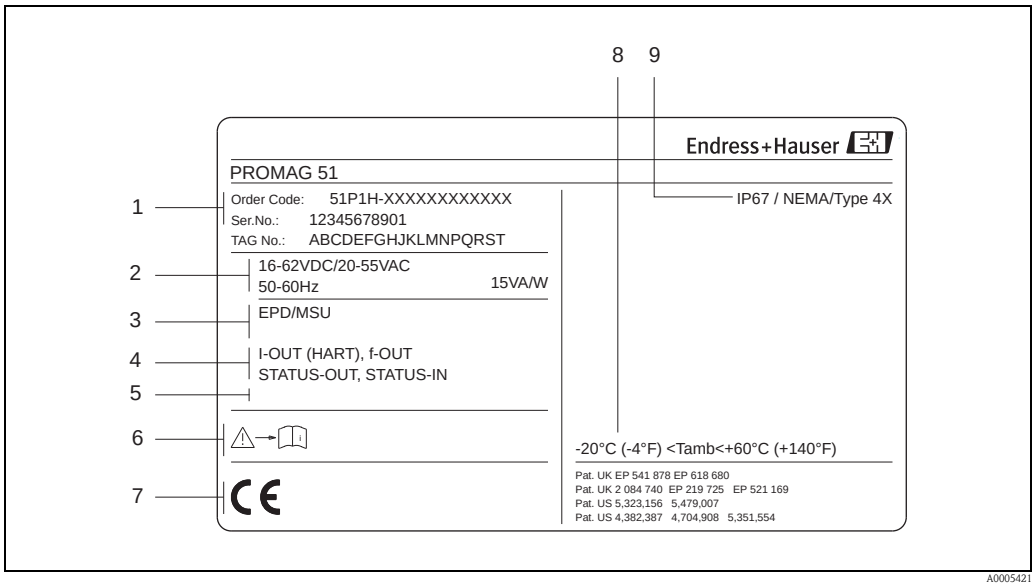


Abb. 1: Typenschildangaben für Messumformer "Promag 51" (Beispiel)

1 Bestellcode / Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden
2 Hiflsenergie, Frequenz: 16…62 V DC / 20…55 V AC, 50…60 Hz
Leistungsaufnahme: 15 VA / 15 W
3 Zusatzangaben:
EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachung
4 Verfügbare Ausgänge:
I-OUT (HART): mit Stromausgang (HART)
PULSE-OUT: mit Impuls-/Statusausgang
STATUS-IN: mit Statuseingang (Hilfsenergie)
STATUS-OUT: mit Statusausgang (Schaltausgang)
5 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
6 Hinweis auf Betriebsanleitung
7 Raum für Zusatzangaben zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)
8 Zulässige Umgebungstemperatur
9 Schutzart

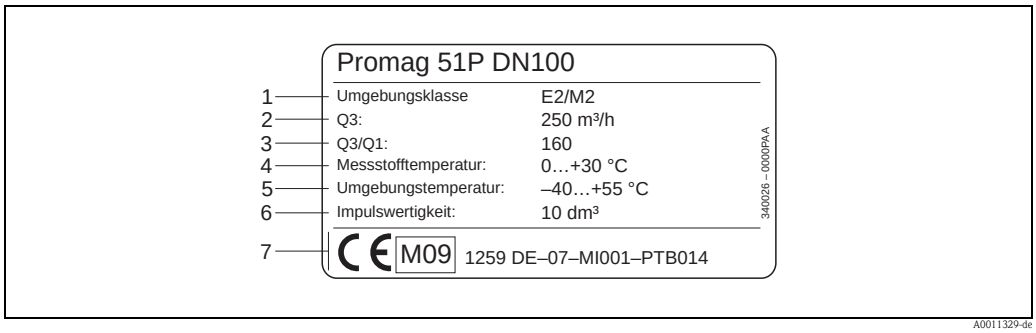


Abb. 2: Zusatz-Typenschild für gesetzlich messtechnisch kontrollierte Promag 51-Messgeräte (Beispiel)

1 Elektromagnetische/ Mechanische Umgebungsklasse
2 Dauerdurchfluss Q3
3 Dauerdurchflussverhältnis Q3/Q1
4 Zulässiger Messstofftemperaturbereich
5 Zulässiger Umgebungstemperaturbereich
6 Angaben zur Impulswertigkeit
7 Konformitätskennzeichnung mit CE-M-Zeichen, Jahreszahl, Benannter Stelle und Nummer der EG-Baumusterprüfbescheinigung

2.1.2 Typenschild Messaufnehmer

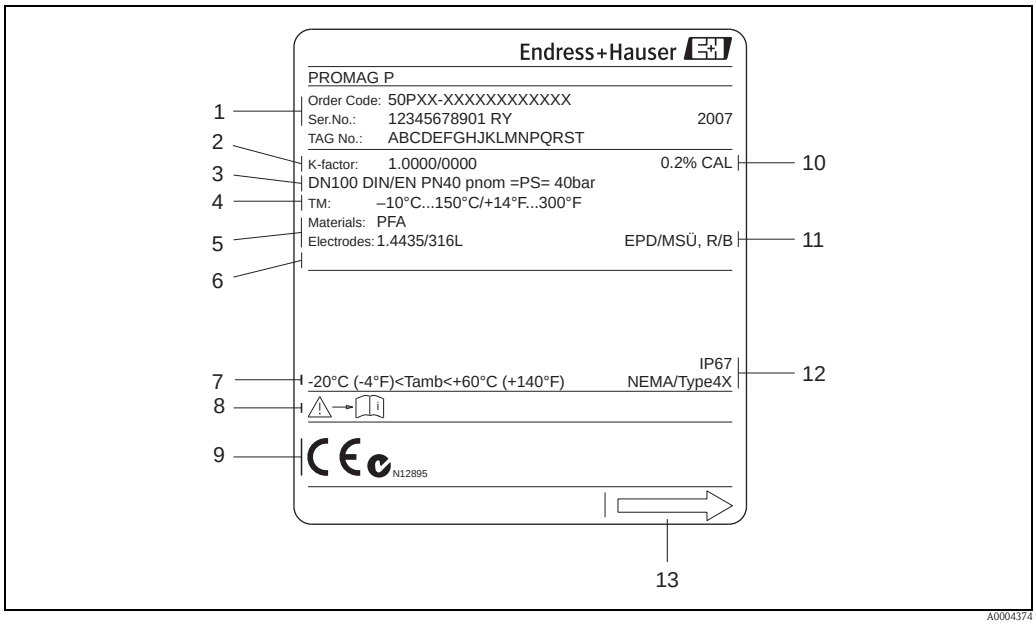


Abb. 3: Typenschildangaben für Messaufnehmer "Promag" (Beispiel)

1 Bestellcode / Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden
2 Kalibrierfaktor: 0,5328 / Nullpunkt: –5
3 Nennweite: DN 100 / Nenndruck: EN (DIN) 16 bar
4 Messstofftemperaturbereich
5 Werkstoff Auskleidung: PTFE, Messelektroden: Edelstahl 1.4435/316L
6 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
7 Zulässige Umgebungstemperatur
8 Hinweis auf Betriebsanleitung
9 Raum für Zusatzangaben zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)
10 Siehe "Maximale Messabweichung" → 🗎 84
11 Zusatzangaben (Beispiele):
– EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachungselektrode
– R/B: mit Referenz- / Bezugselektrode
12 Schutzart
13 Durchflussrichtung

2.1.3 Typenschild Anschlüsse

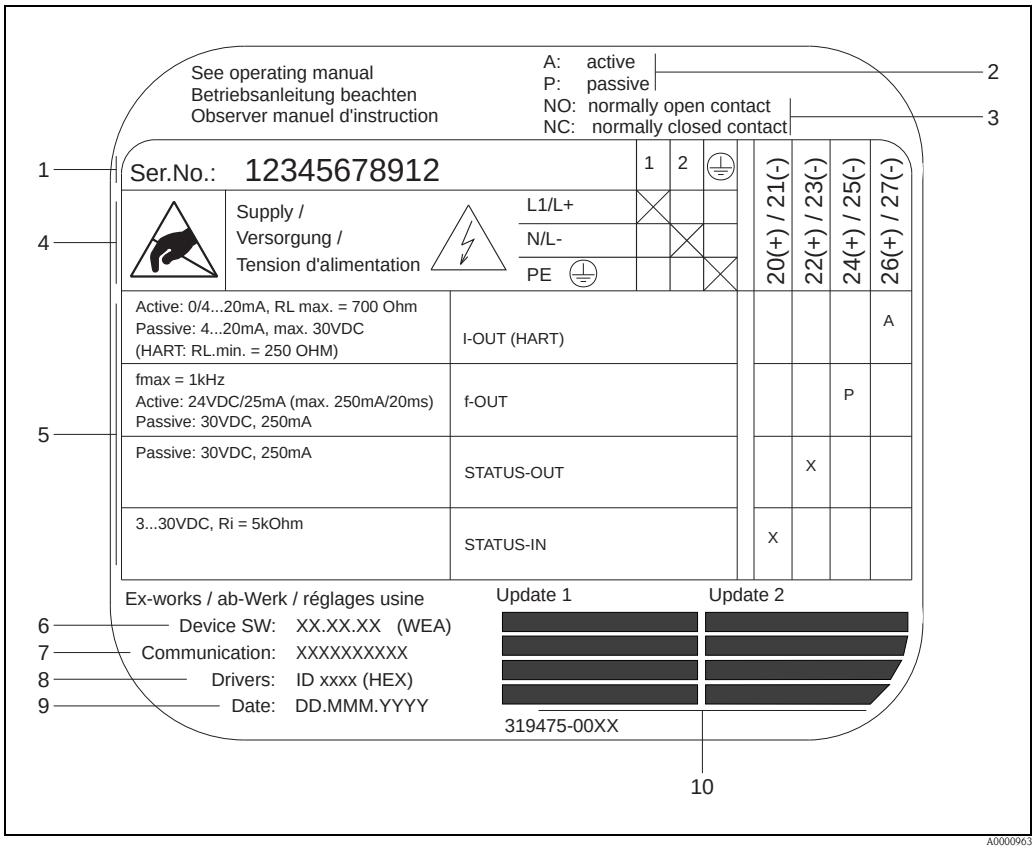


Abb. 4: Typenschildangaben für Messumformer (Beispiel)

1 *Seriennummer*
2 *Mögliche Konfiguration des Stromausgangs*
3 *Mögliche Konfiguration der Relaiskontakte*
4 *Klemmenbelegung, Kabel für Hilfsenergie: 85…260 V AC, 20…55 V AC, 16…62 V DC*
*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 (20…27), siehe auch "Elektrische Werte Ein-/Ausgänge"*
6 *Version der aktuell installierten Gerätesoftware*
7 *Installierte Kommunikationsart, z.B.: HART, PROFIBUS etc.*
8 *Angaben zur aktuellen Kommunikationssoftware (Device Revision and Device Description), z.B.: Dev. 01 / DD 01 für HART*
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 berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte" sowie die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326.

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

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

2.3 Eingetragene Marken

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

TRI-CLAMP®
Eingetragene Marke der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

HART®
Eingetragene Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, Field Xpert™, FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®
Angemeldete oder eingetragene Marke 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 ≤ 300)

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.

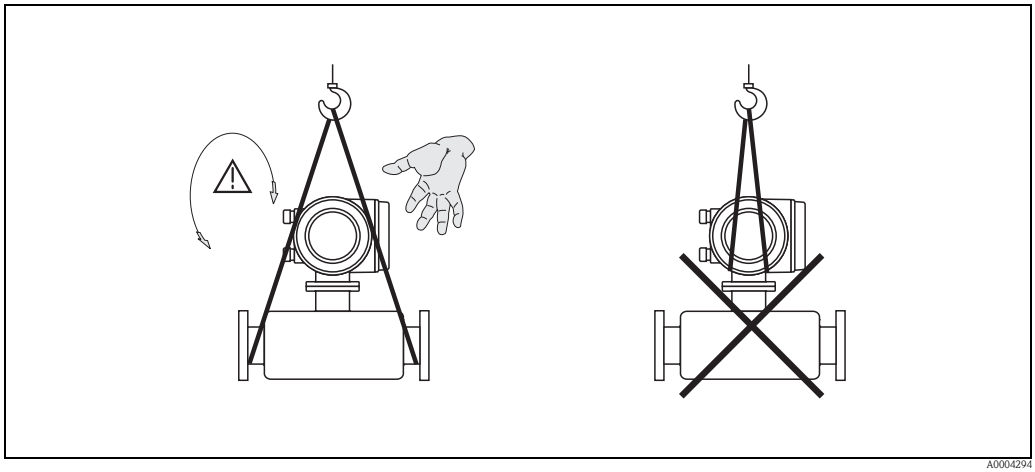


Abb. 5: Transport von Messaufnehmern mit DN ≤ 300

Transport Flanschgeräte (DN ≥ 350)

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.

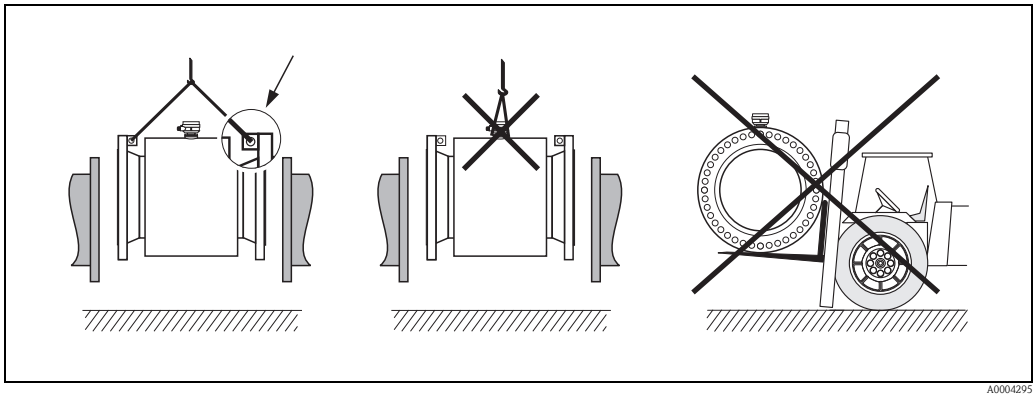


Abb. 6: Transport von Messaufnehmern mit DN ≥ 350

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 → 🗎 84.
- 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!
- 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.

3.2 Einbaubedingungen

3.2.1 Einbaumaße

Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in den "Technischen Informationen" des jeweiligen Messgerätes, welche Sie im PDF-Format unter www.endress.com herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie im Kapitel "Ergänzende Dokumenationen" auf → 91.

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.

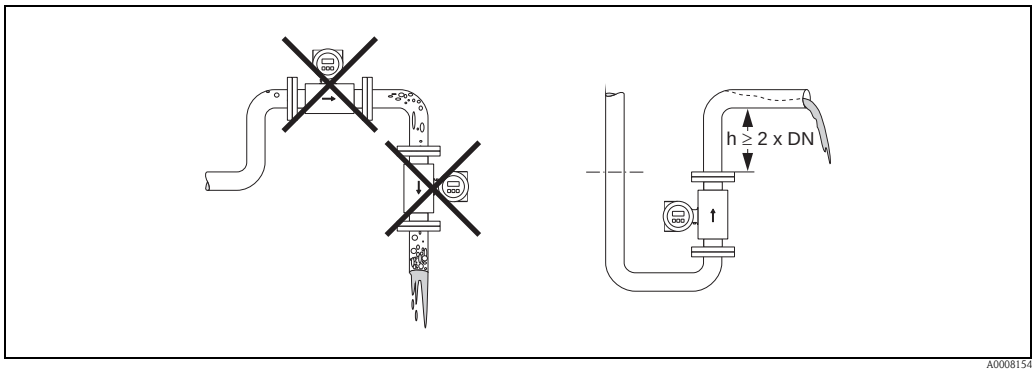


Abb. 7: Einbauort

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 Messrohrauskleidung. Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Messrohrauskleidung finden Sie auf → 85.

Beim Einsatz von Kolben-, Kolbenmembran- oder Schlauchpumpen sind gegebenenfalls Pulsationsdämpfer einzusetzen. Angaben zur Schwingungs- und Stoßfestigkeit des Messsystems finden Sie auf → 84.

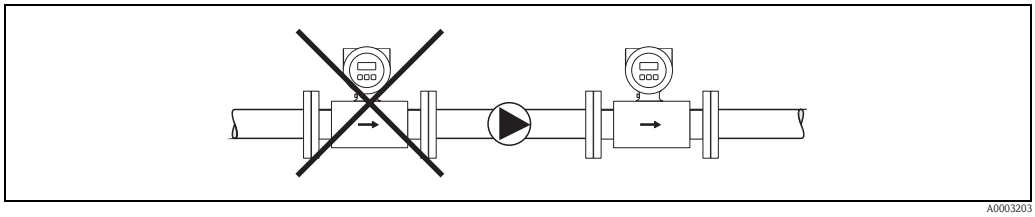


Abb. 8: Einbau von Pumpen

Teilgefüllte Rohrleitungen

Bei teilgefüllten Rohrleitungen mit Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen.
Die Messstoffüberwachungsfunktion (MSÜ → 59) bietet zusätzliche Sicherheit, um leere oder teilgefüllte Rohrleitungen zu erkennen.

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

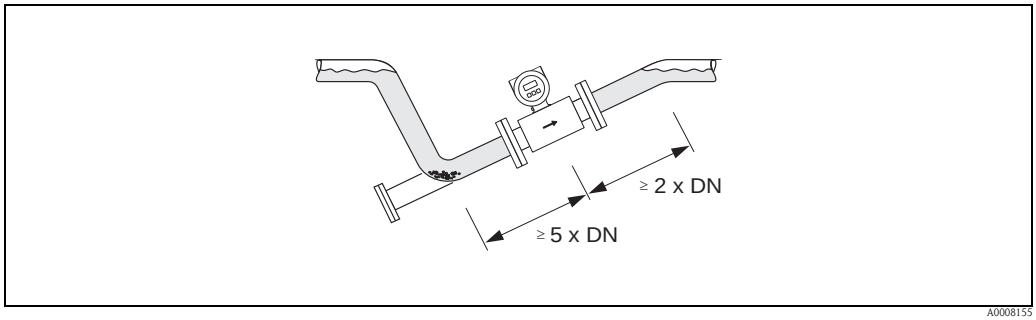


Abb. 9: Einbau bei teilgefüllter Rohrleitung

Fallleitungen

Bei Fallleitungen mit einer Länge h ≥ 5 m (16.4 ft) 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 finden Sie auf → 85.

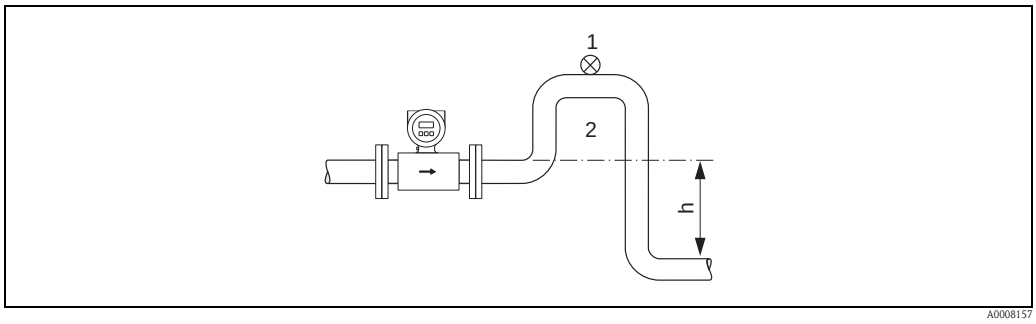


Abb. 10: Einbaumaßnahmen bei Fallleitungen

1 Belüftungsventil
2 Rohrleitungssiphon
h Länge der Fallleitung

3.2.3 Einbaulage

Durch eine optimale Einbaulage können sowohl Gas- und Luftansammlungen vermieden werden als auch störende Ablagerungen im Messrohr. Promag bietet jedoch die zusätzliche Funktion der Messstoffüberwachung für die Erkennung teilgefüllter Messrohre bzw. bei ausgasenden Messstoffen oder schwankendem Prozessdruck:

- Elektrodenreinigungsfunktion (ECC) zur Vorbeugung von elektrisch leitenden Ablagerungen im Messrohr, z.B. bei belagsbildenden Messstoffen (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen")
- Messstoffüberwachung (MSÜ) für die Erkennung teilgefüllter Messrohre bzw. bei ausgasenden Messstoffen oder schwankendem Prozessdruck (→ 59)

Vertikale Einbaulage

Diese Einbaulage ist optimal bei leerlaufenden Rohrsystemen und beim Einsatz der Messstoffüberwachung.

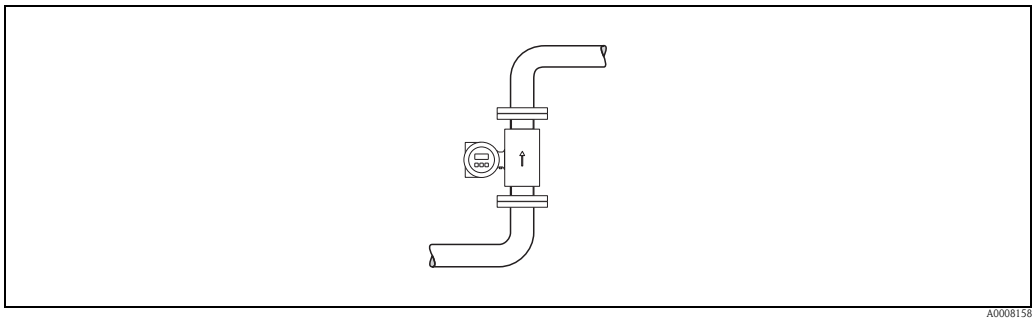


Abb. 11: Vertikale Einbaulage

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 (→ 11). Ansonsten ist nicht gewährleistet, dass die Messstoffüberwachung bei teilgefülltem oder leerem Messrohr wirklich anspricht.

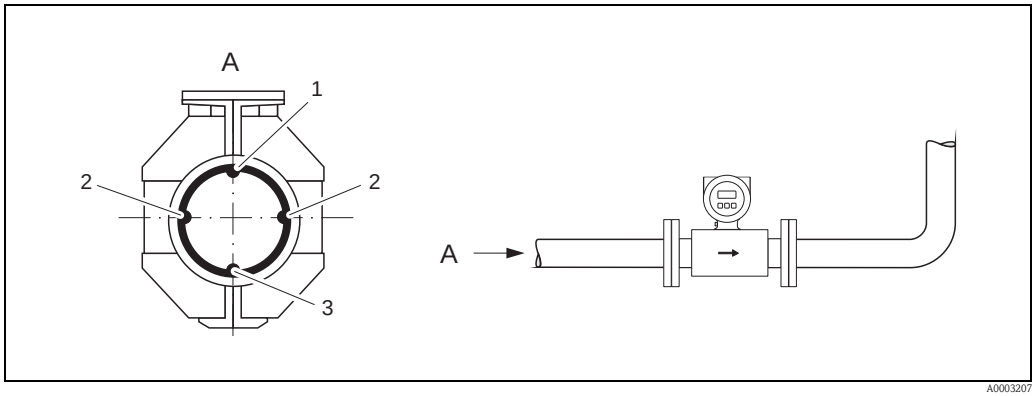


Abb. 12: Horizontale Einbaulage

1 MSÜ-Elektrode für die Messstoffüberwachung/Leerrohrdetektion
2 Messelektroden für die Signalerfassung
3 Bezugselektrode für den Potenzialausgleich

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: ≥ 5 × DN
- Auslaufstrecke: ≥ 2 × DN

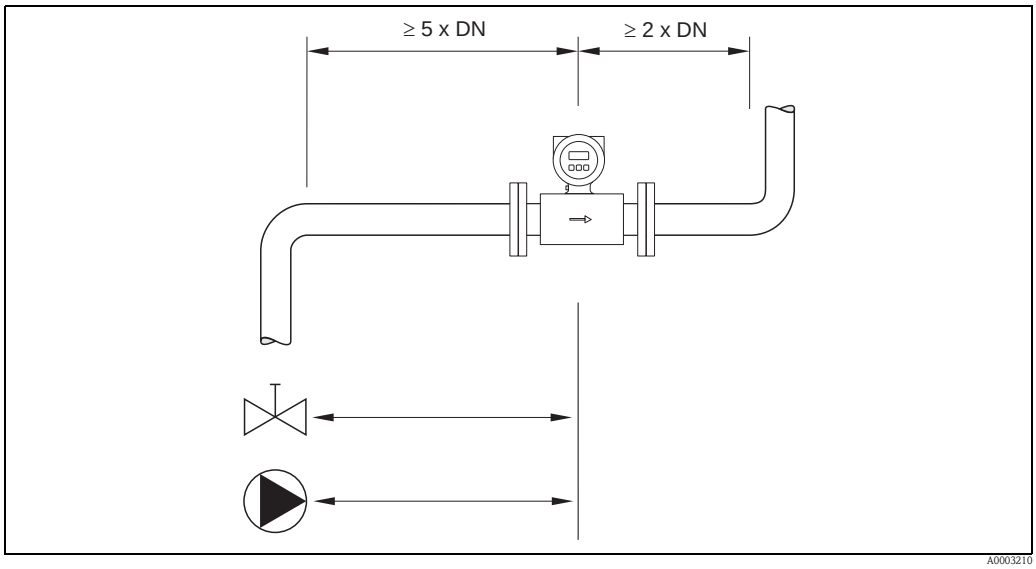


Abb. 13: Ein- und Auslaufstrecken

3.2.4 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 → 84.

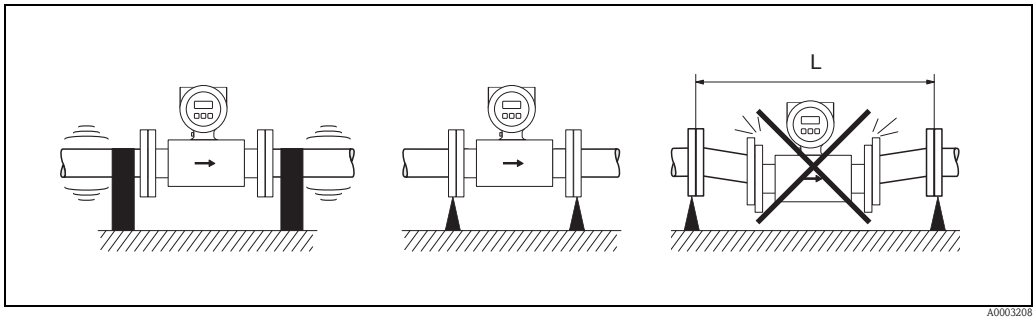


Abb. 14: Maßnahmen zur Vermeidung von Gerätevibrationen (L > 10 m (32,8 ft))

3.2.5 Fundamente, Abstützungen

Bei Nennweiten DN ≥ 350 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.

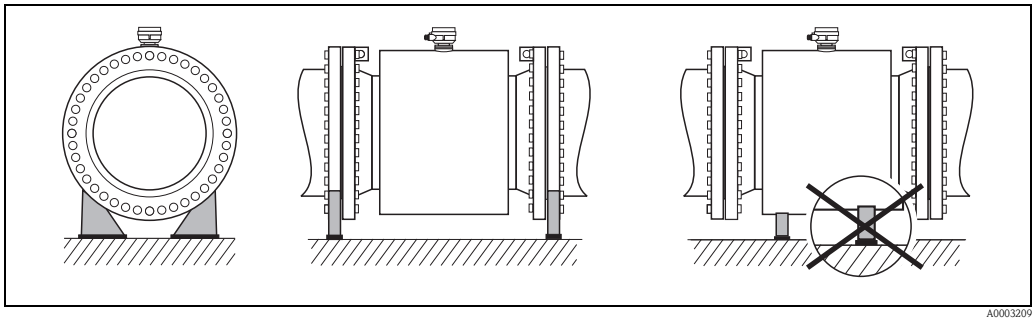


Abb. 15: Korrektes Abstützen großer Nennweiten (DN ≥ 350)

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

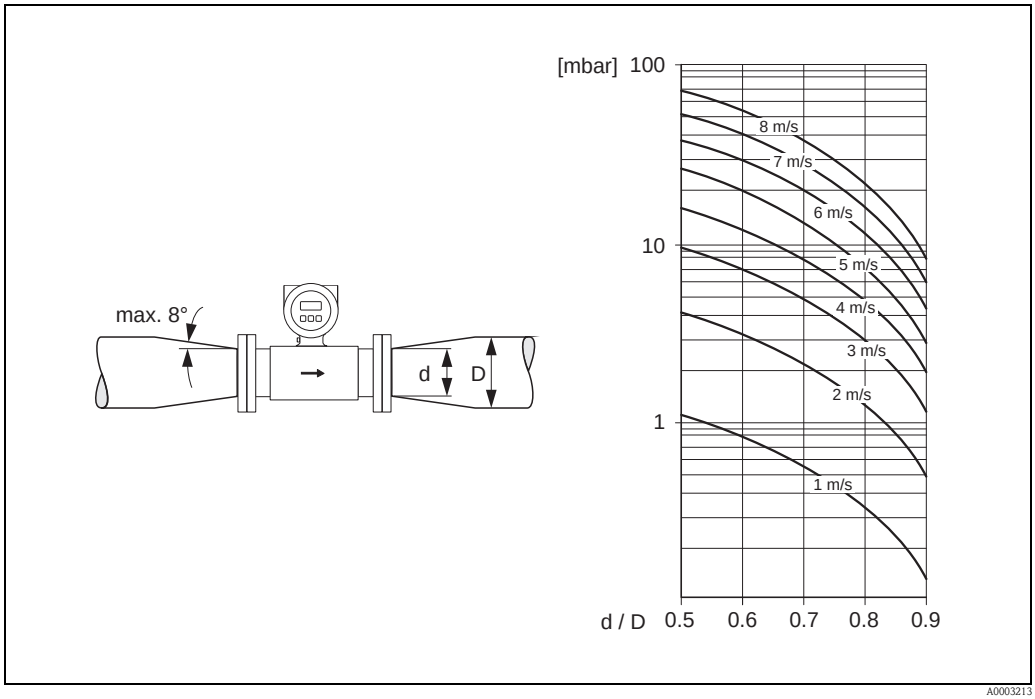


Abb. 16: Druckverlust durch Anpassungsstücke

3.2.7 Durchflusskennwerte

Bei allen Anfragen und Bestellungen messtechnisch kontrollierter Geräte sind folgende Daten unbedingt anzugeben:

Nennwerte DN oder Dauerdurchfluss Q3
Die Angabe erscheint auf dem Typenschild und muss im Auftragstext gennant werden.

Stromausgang / Impulsausgang
Für die Skalierung des Stromausganges ist der Dauerdurchfluss Q3 (~10 m/s) massgebend, der werkseitig eingestellt wird; bei Bedarf auch Impulsausgangswerte.

Dauerdurchflusskennwert

Nennweite DN [mm]	Q1 [m³/h]	Q2 [m³/h]	Q3 [m³/h]	Q4 [m³/h]	Q3/Q1 [m³/h]
15	0,04	0,06	6,3	7,9	160
25	0,10	0,16	16	20	160
32	0,16	0,25	25	31	160
40	0,25	0,40	40	50	160
50	0,39	0,63	63	79	160
65	0,63	1,0	100	125	160
80	1,0	1,6	160	200	160
100	1,6	2,5	250	313	160
125	2,5	4,0	400	500	160
150	3,9	6,3	630	788	160
200	6,3	10	1000	1250	160
250	10	16	1600	2000	160
300	16	25	2500	3125	160
350	16	25	2500	3125	160
400	25	40	4000	5000	160
500	39	63	6300	7875	160
600	63	100	6300	7875	100
700	63	100	6300	7875	100
800	63	100	6300	7875	100

3.2.8 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 Verbindungskabellänge L_{max} wird von der Messstoffleitfähigkeit bestimmt (→ 17). Zur Messung von demineralisierten Wassser ist eine Mindestleitfähigkeit von 20 µS/cm erforderlich. Die meisten Flüssigkeiten können ab einer Mindestleitfähigkeit von 5 µS/cm gemessen werden.
- Bei eingeschalteter Messstoffüberwachung (MSÜ → 59) beträgt die maximale Verbindungskabellänge 10 m (32,8 ft).

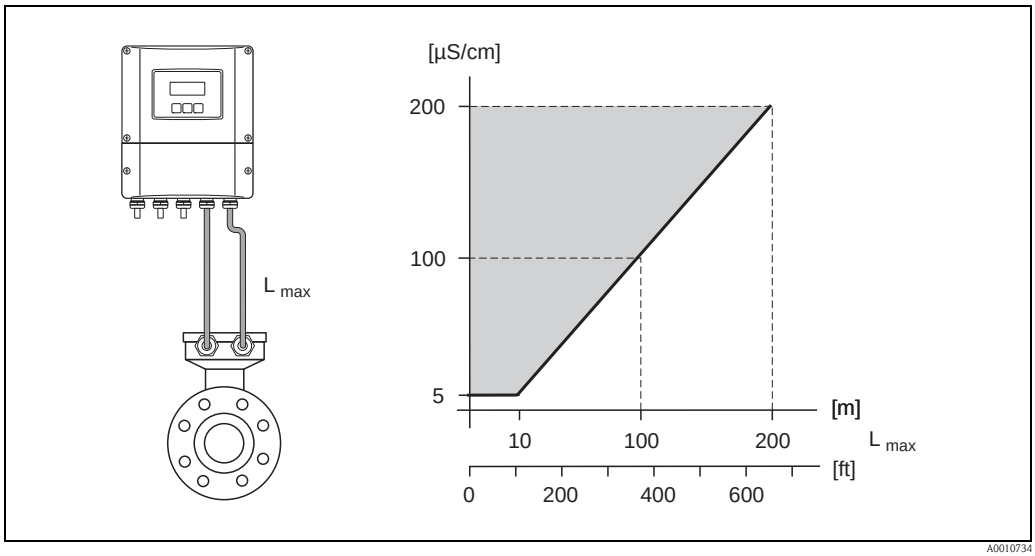


Abb. 17: Zulässige Verbindungskabellängen bei der Getrenntausführung

Grau schraffierte Fläche = zulässiger Bereich
L_{max} = Verbindungskabellänge in [m]
Messstoffleitfähigkeit in [µS/cm]

3.3 Einbau

3.3.1 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 → 21
- Bei Verwendung von Erdungsscheiben ist die dort beiliegenden Einbauanleitung zu beachten.

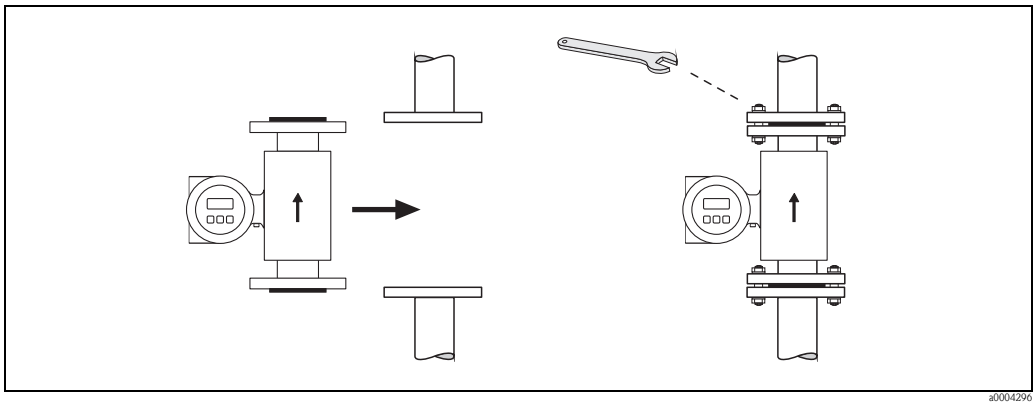


Abb. 18: Montage Messaufnehmer Promag W

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 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 → 62.
- Informationen zum Thema Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln finden Sie auf → 37

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 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	48	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 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
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

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe [bar]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm] Hartgummi	Polyurethan
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
* Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)				

3.3.2 Einbau Messaufnehmer Promag P

Achtung!
- Die auf beide Messaufnehmerflansche montierten Scheiben schützen das über die Flansche gebördelte PTFE gegen eine Rückverformung. Diese Schutzscheiben dürfen deshalb erst **unmittelbar vor** der Montage des Messaufnehmers entfernt werden.
- Im Lager müssen die 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 auf → 📄 23
- Bei Verwendung von Erdungsscheiben ist die dort beiliegenden Einbauanleitung zu beachten.

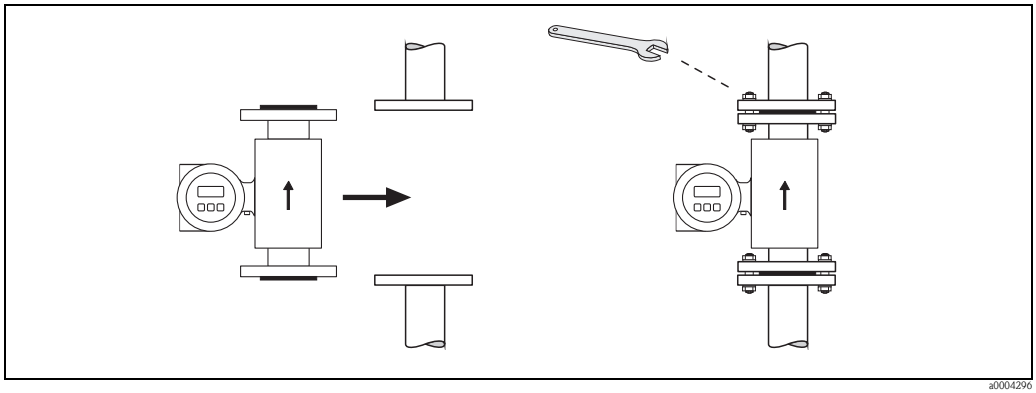


Abb. 19: Montage Messaufnehmer Promag P

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 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 → 📄 62.
- Informationen zum Thema Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln finden Sie auf → 📄 37

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 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)

3.3.3 Messumformergehäuse drehen

Aluminium-Feldgehäuse drehen

Warnung!
Bei Geräten mit der Zulassung Ex d/de 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. 280° im Uhrzeigersinn bzw. max. 20° gegen den Uhrzeigersinn
5. Gehäuse wieder aufsetzen und Bajonettverschluss wieder einrasten.
6. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

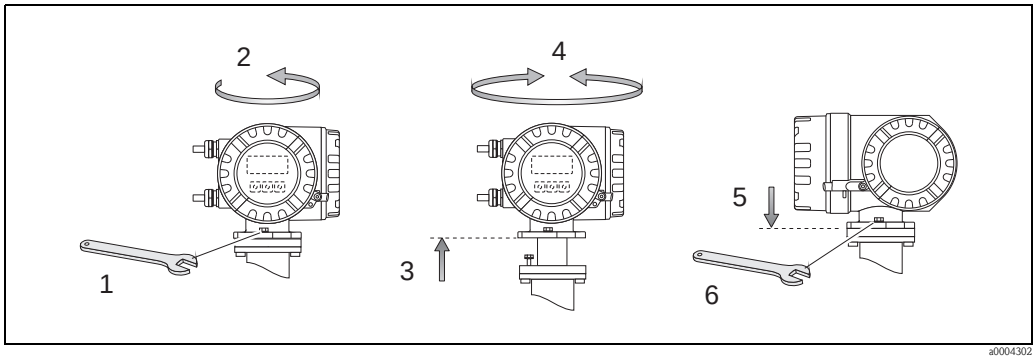


Abb. 20: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

Edelstahl-Feldgehäuse drehen

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

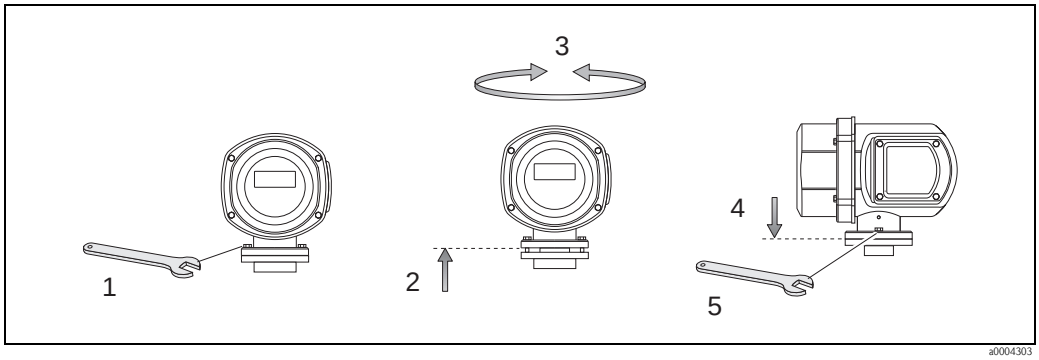


Abb. 21: Drehen des Messumformergehäuses (Edelstahl-Feldgehäuse)

3.3.4 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 × 45° in beide Richtungen) und setzen Sie sie wieder auf die Elektronikraumabdeckplatte auf.
4. Schrauben Sie den Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse.

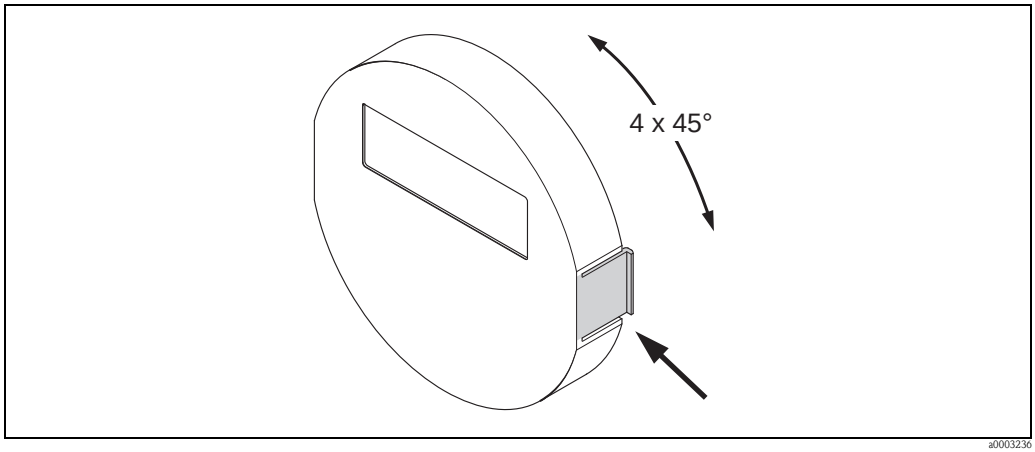


Abb. 22: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

3.3.5 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör) → 27
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör) → 27

Achtung!
- Achten Sie beim Einbauort darauf, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich –40…+55 °C (–40…+131 °F) nicht überschritten wird. 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 (0,26")
   – Schraubenkopf: max. Ø 10,5 mm (0,41")
4. Messumformergehäuse wie abgebildet auf die Wand montieren.
5. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Gehäuse schrauben.

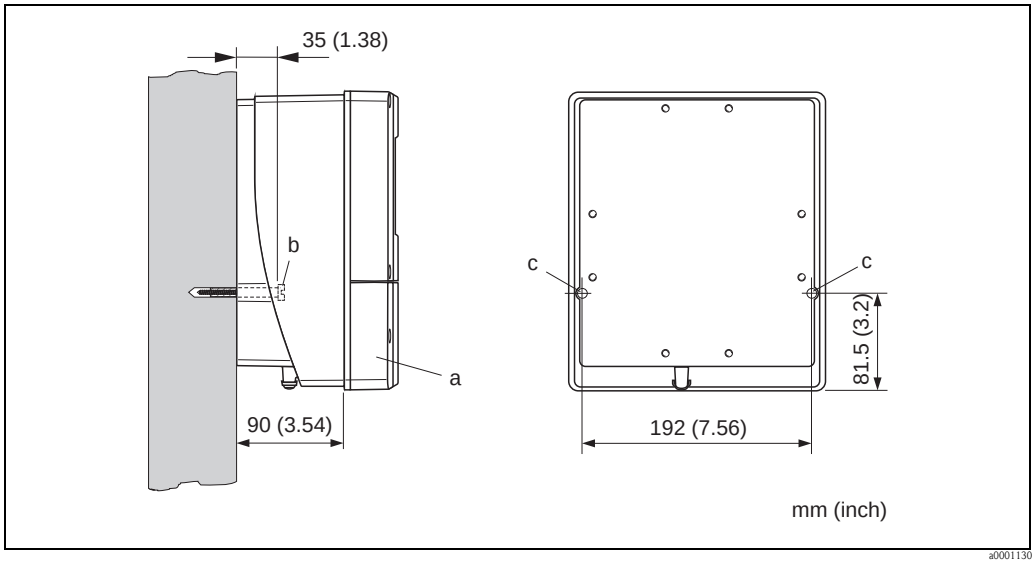


Abb. 23: Direkte Wandmontage

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.

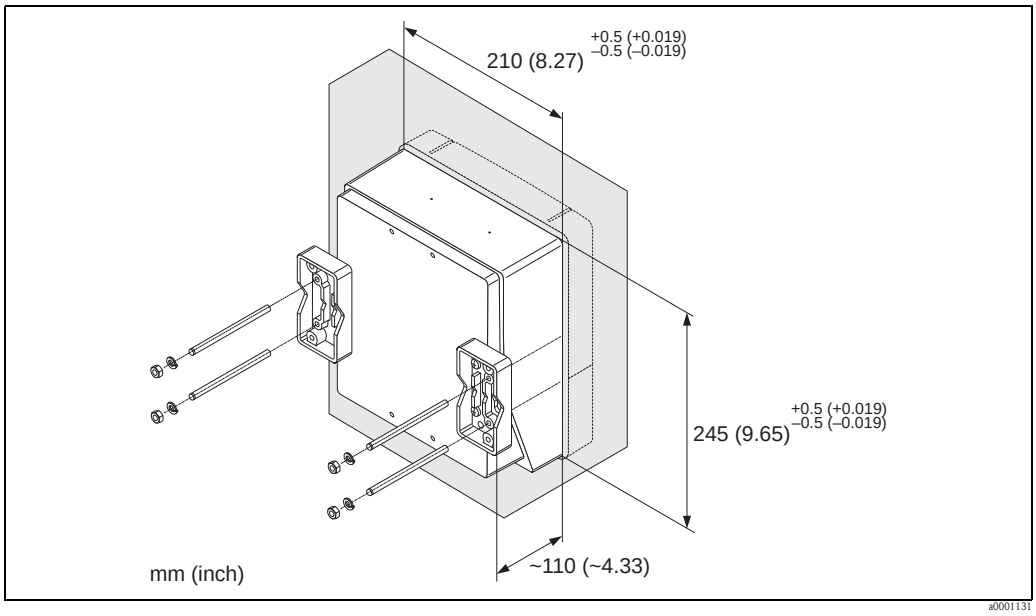


Abb. 24: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugehäuse)

Rohrmontage

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben in der Abbildung.

Achtung!
Wird für die Montage eine warme Rohrleitung verwendet, so ist darauf zu achten, dass die Gehäusetemperatur den max. zulässigen Wert von +55 °C (+131 °F) nicht überschreitet.

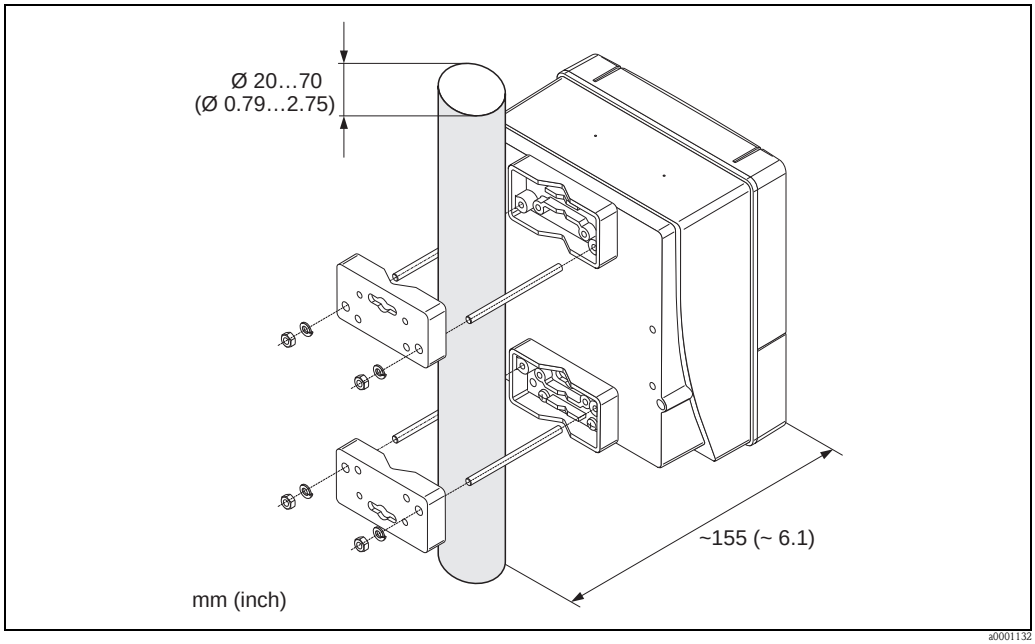


Abb. 25: Rohrmontage (Wandaufbaugehäuse)

3.4 Einbaukontrolle

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

Gerätezustand und -spezifikationen	**Hinweise**
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/ -druck, Umgebungstemperatur, min. Messstoffleitfähigkeit, Messbereich, usw.?	→ 🗎 85
Einbau	**Hinweise**
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	-
Ist die Lage der Messelektrodenachse korrekt?	waagerecht
Ist die Lage der Messstoffüberwachungselektrode korrekt?	→ 🗎 15
Sind beim Einbau des Messaufnehmers die Schrauben mit den entsprechenden Anziehdrehmomenten festgezogen worden?	Promag W → 🗎 21 Promag P → 🗎 23
Wurden die richtige Dichtungen eingesetzt (Typ, Material, Installation)?	Promag W → 🗎 20 Promag P → 🗎 22
Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	-
Sind alle Plomben (Plombenplan) bzw. Sicherheitsmarken gesetzt?	→ 🗎 53
Prozessumgebung /-bedingungen	**Hinweise**
Wurden die Ein- und Auslaufstrecken eingehalten?	Einlaufstrecke ≥ 5 × DN Auslaufstrecke ≥ 2 × 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 68-2-8

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.

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

4.1 Anschluss der Getrenntausführung

4.1.1 Anschluss Promag W, P

Warnung!
- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Hilfsenergie 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 Hilfsenergie 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 Hilfsenergie 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 → 31
5. Nehmen Sie die Verdrahtung zwischen dem Messaufnehmer und Messumformer vor.
   Den für Ihr Messgerät gültigen elektrischen Anschlussplan finden Sie:
   - in der jeweiligen Abbildung: → 26
   - im Deckel des Messaufnehmers und Messumformers.

   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).

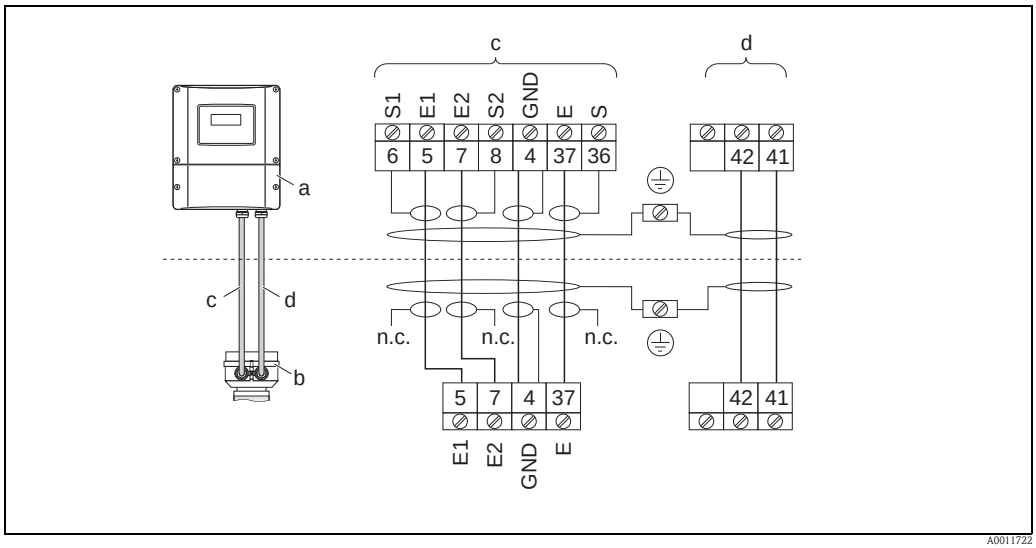


Abb. 26: Anschluss der Getrenntausführung Promag W, P

a Anschlussklemmenraum Wandaufbaugehäuse
b Anschlussgehäusedeckel Messaufnehmer
c Signalkabel
d Spulenstromkabel
n.c. nicht angeschlossene, isolierte Kabelschirme

Kabelfarben/ -nummern für Klemmen:
5/6 = braun, 7/8 = weiss, 4 = grün, 37/36 = gelb, 41 = 1, 42 = 2

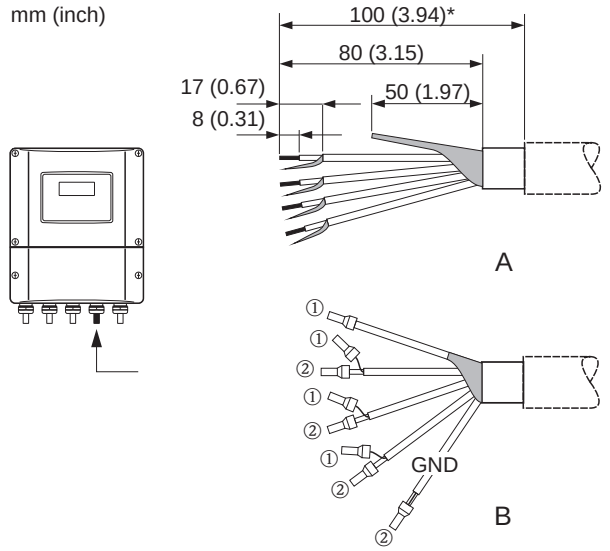
Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung
Promag W / Promag P

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

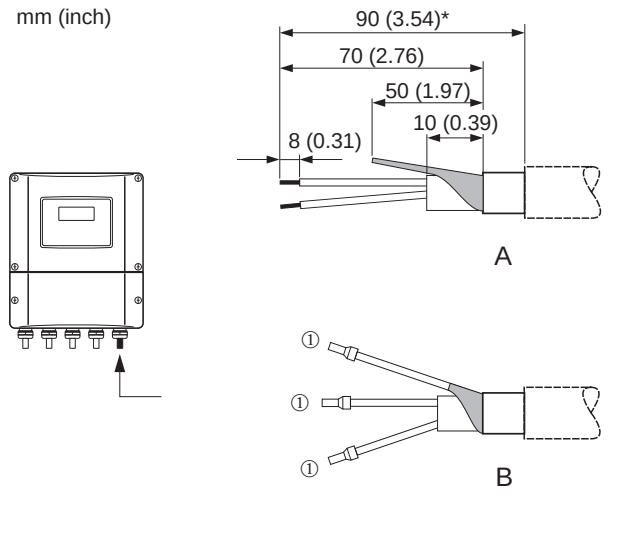
Achtung!
Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte:
- *Signalkabel* → Stellen Sie sicher, dass die Aderendhülsen messaufnehmerseitig die Adernschirme nicht berühren! Mindestabstand = 1 mm (Ausnahme "GND" = grünes Kabel)
- *Spulenstromkabel* → Trennen Sie eine Ader des dreiadrigen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

MESSUMFORMER

Signalkabel

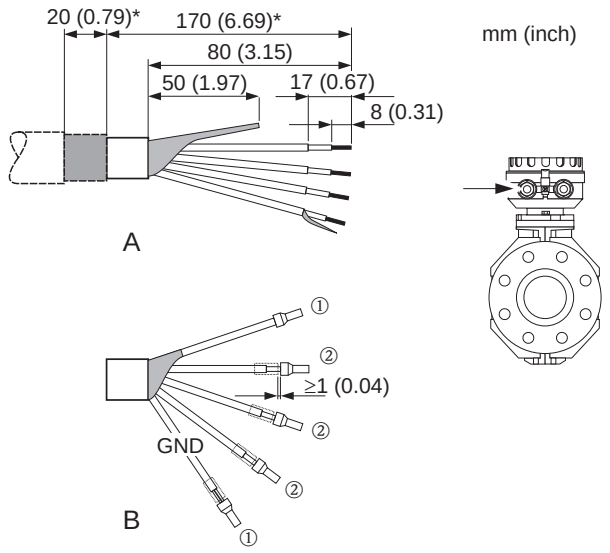


Spulenstromkabel

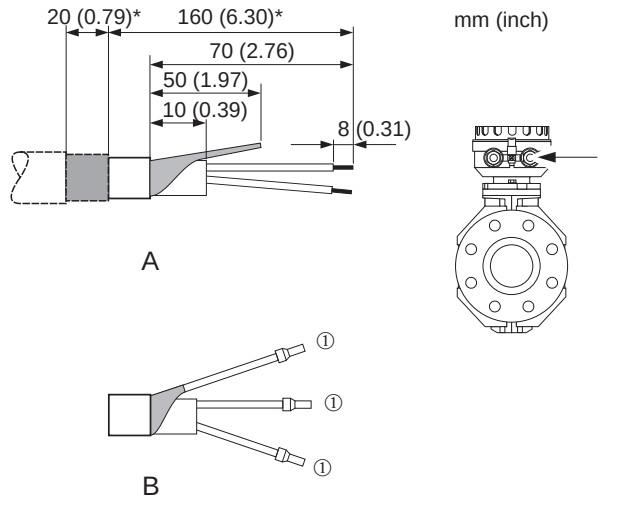


MESSAUFNEHMER

Signalkabel



Spulenstromkabel



4.1.2 Kabelspezifikationen

Signalkabel

- 3 × 0,38 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm (∅ ~ 7 mm) und einzeln abgeschirmten Adern
- Bei Messstoffüberwachung (MSÜ): 4 × 0,38 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm (∅ ~ 7 mm) und einzeln abgeschirmten Adern
- Leiterwiderstand: ≤ 50 Ω/km
- Kapazität Ader/Schirm: ≤ 420 pF/m
- Dauerbetriebstemperatur: –20…+80 °C
- Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm²

Spulenkabel

- 2 × 0,75 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm (Ø ~ 7 mm)
- Leiterwiderstand: ≤ 37 Ω/km
- Kapazität Ader/Ader, Schirm geerdet: ≤ 120 pF/m
- Dauerbetriebstemperatur: –20…+80 °C
- Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm²
- Testspannung für Kabelisolation: ≥1433 V AC r.m.s. 50/60 Hz oder ≥2026 V DC

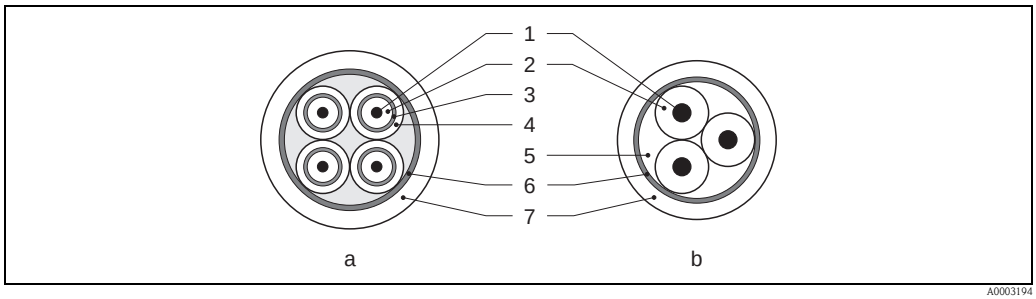


Abb. 27: Kabelquerschnitt

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 Messgeräteeinsatz 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 verdrillten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind.

4.2 Anschluss der Messeinheit

4.2.1 Anschluss Messumformer

Warnung!
- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Hilfsenergie 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 Hilfsenergie angelegt wird (bei galvanisch getrennter Hilfsenergie nicht erforderlich).
- Vergleichen Sie die Typenschildangaben mit der ortsüblichen Versorgungsspannung und Frequenz. Beachten Sie auch die national gültigen Installationsvorschriften.

1. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (f) vom Messumformergehäuse ab.
2. Legen Sie das Hilfsenergiekabel (a) und das Signalkabel (b) durch die betreffenden Kabeleinführungen.
3. Nehmen Sie die Verdrahtung vor:
   – Anschlussplan (Aluminiumgehäuse) → 28
   – Anschlussplan (Wandaufbaugehäuse) → 29
   – Anschlussklemmenbelegung → 34
4. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (f) wieder auf das Messumformergehäuse.

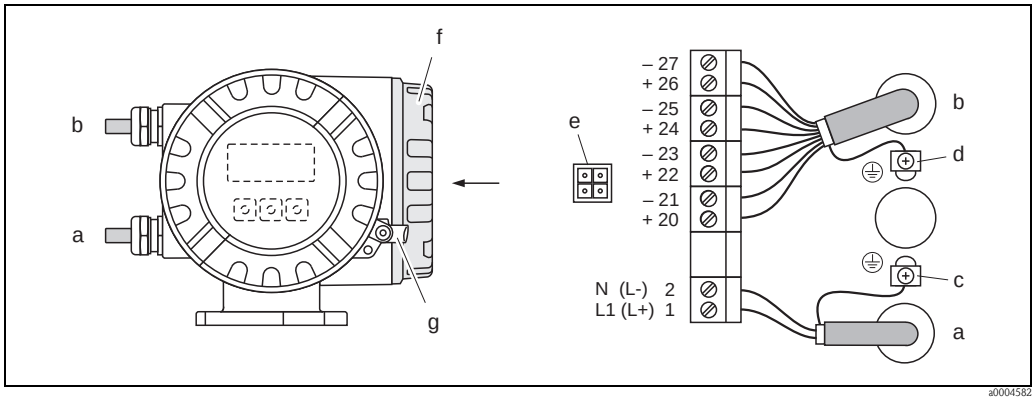


Abb. 28: Anschließen des Messumformers (Aluminium-Feldgehäuse). Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm²

a Kabel für Hilfsenergie: 85…260 V AC, 20…55 V AC, 16…62 V DC
*Klemme **Nr. 1**: L1 für AC, L+ für DC*
*Klemme **Nr. 2**: N für AC, L- für DC*
*b Signalkabel: Klemmen **Nr. 20–27** → 34*
c Erdungsklemme für Schutzleiter
d Erdungsklemme für Signalkabelschirm
e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
f Anschlussklemmenraumdeckel
g Sicherungskralle

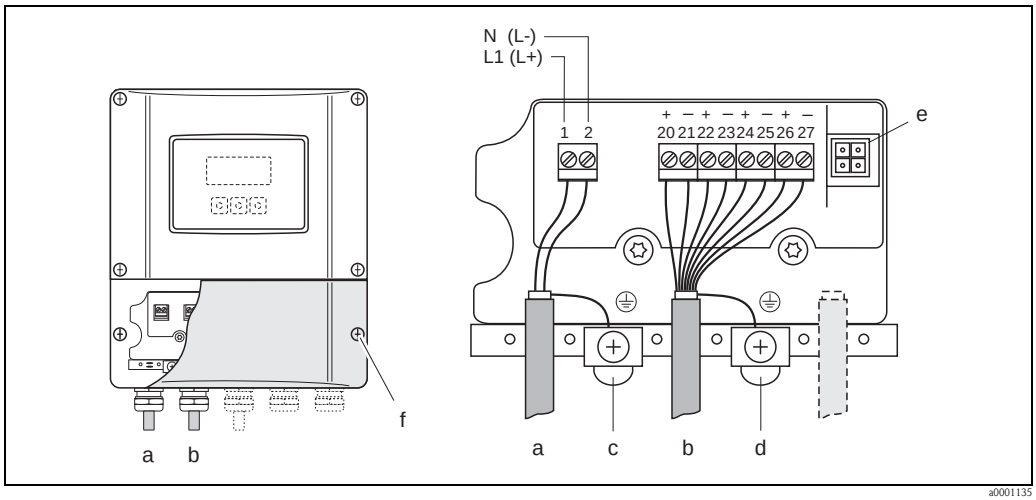


Abb. 29: Anschließen des Messumformers (Wandaufbaugehäuse); Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm²

a Kabel für Hilfsenergie: 85…260 V AC, 20…55 V AC, 16…62 V DC
*Klemme **Nr. 1**: L1 für AC, L+ für DC*
*Klemme **Nr. 2**: N für AC, L- für DC*
*b Signalkabel: Klemmen **Nr. 20–27** → 🗎 34*
c Erdungsklemme für Schutzleiter
d Erdungsklemme für Signalkabelschirm
e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
f Anschlussklemmenraumdeckel

4.2.2 Klemmenbelegung

	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
Bestellvariante	**20 (+) / 21 (–)**	**22 (+) / 23 (–)**	**24 (+) / 25 (–)**	**26 (+) / 27 (–)**
51***_**********D	Statuseingang	Statusausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
51***_**********P	Statuseingang	Statusausgang	Impulseingang geeicht	Stromausgang HART

Hinweis!
Funktionale Werte der Ein- und Ausgängen → 🗎 80

4.2.3 Anschluss Reset-Schalter (für Fehlermeldungen)

Während des Messbetriebs auftretende Fehlermeldungen müssen im Eichbetrieb über den Statuseingang (Hilfseingang) mit Hilfe eines Spannungsimpulses manuell zurückgesetzt bzw. bestätigt werden, z.B. über dafür vorgesehene externe Schalter oder Reset-Taster. Die Speisung erfolgt entweder mit Hilfe einer externen Spannungsquelle oder mit Hilfe des Stromausganges (Abb. 31).:

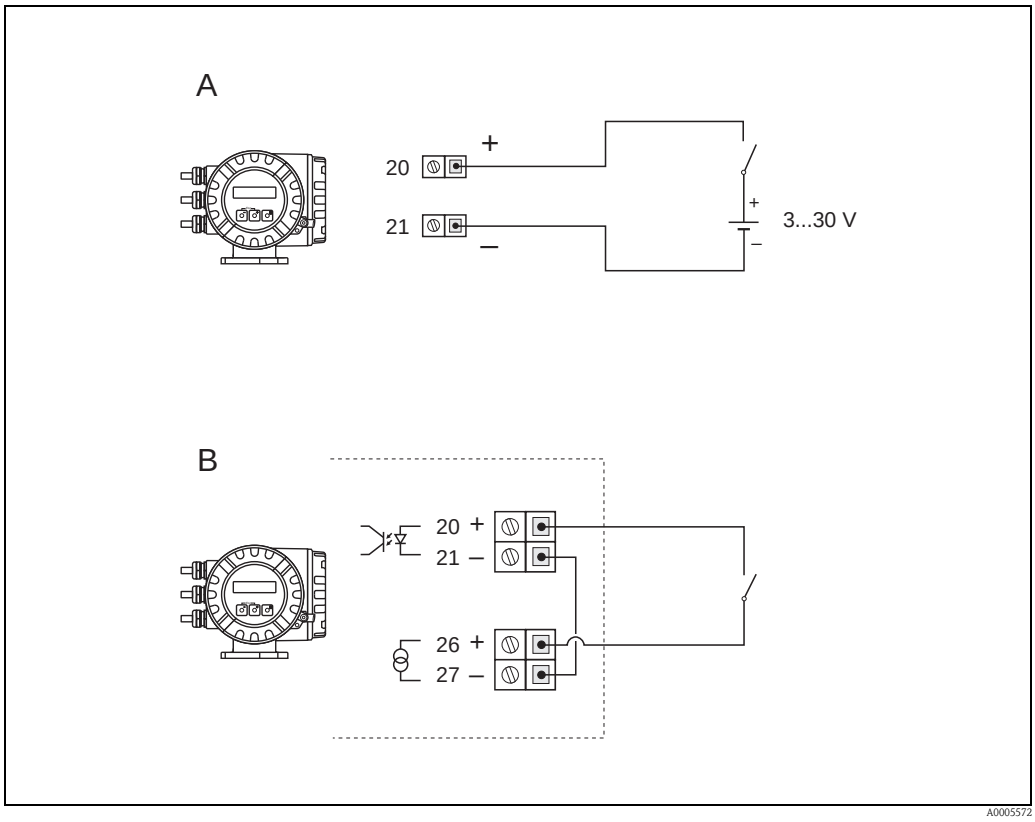


Abb. 30: Verdrahtungsvarianten für den Anschluß eines "Reset"-Schalters (zur Fehlerrücksetzung)

A = Verdrahtungsvariante mit externer Spannungsquelle (3…30 V)

B = Verdrahtungsvariante mit dem Stromausgang als Spannungsquelle (4…20 mA)

Klemmen-Nr. 20 / 21 = Statuseingang
Klemmen-Nr. 26 / 27 = Stromausgang

4.2.4 Anschluss HART

Folgende Anschlussvarianten stehen zur Verfügung:
- Direkter Anschluss an Messumformer über Anschlussklemmen 26(+) / 27(–)
- Anschluss über den 4…20 mA-Stromkreis

Hinweis!
- Der Messkreis muss eine Bürde von mindestens 250 Ω aufweisen.
- Funktion STROMBEREICH → "4-20 mA" .

Anschluss HART-Handbediengerät

Siehe auch die von der HART Communication Foundation herausgegebene Dokumentation und insbesondere HCF LIT 20: "HART, a technical summary".

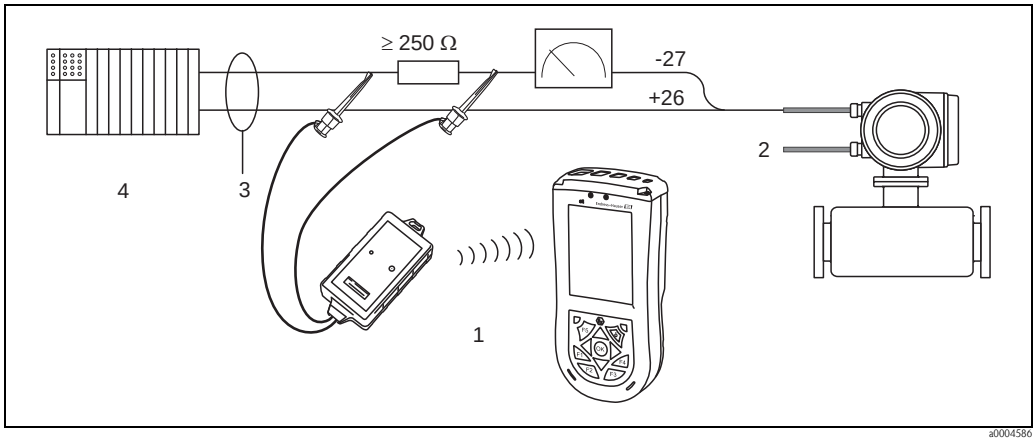


Abb. 31: Elektrischer Anschluss des HART-Handbediengerätes Field Xpert SFX100

1 HART-Handbediengerätes Field Xpert SFX100
2 Hilfsenergie
3 Abschirmung
4 Weitere Auswertegeräte oder SPS mit passivem Eingang

Anschluss eines PC mit Bediensoftware

Für den Anschluss eines Personal Computers mit Bediensoftware (z.B. FieldCare) wird ein HART-Modem (z.B. "Commubox FXA195") benötigt.

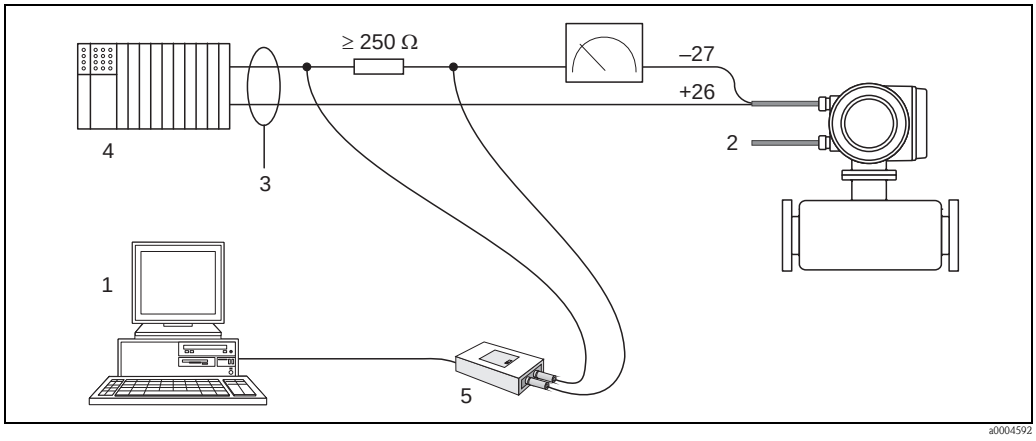


Abb. 32: Elektrischer Anschluss eines PC mit Bedienungs-Software

1 PC mit Bedienungssoftware
2 Hilfsenergie
3 Abschirmung
4 Weitere Auswertegeräte oder SPS mit passivem Eingang
5 HART-Modem, z.B. Commubox FXA195

4.3 Potenzialausgleich

Warnung!
Das Messsystem ist in den Potenzialausgleich mit einzubeziehen.

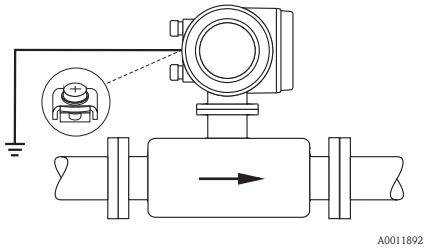
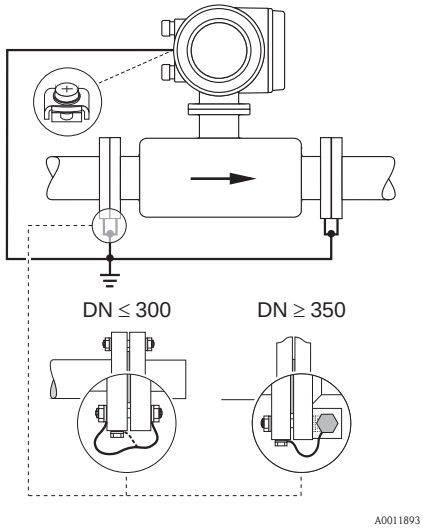
Eine einwandfreie Messung ist nur dann gewährleistet, wenn Messstoff und Messaufnehmer auf demselben elektrischen Potenzial liegen. Die meisten Promag-Messaufnehmer verfügen über eine standardmäßig eingebaute Bezugselektrode, die den dafür erforderlichen Potenzialausgleich sicher stellt.

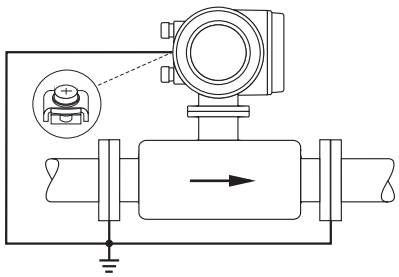
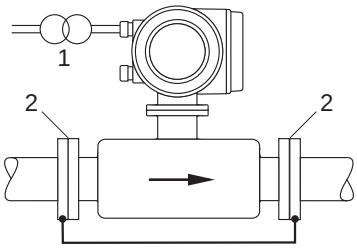
Für den Potenzialausgleich sind auch zu berücksichtigen:
- Betriebsinterne Erdungskonzepte
- Einsatzbedingungen wie z.B. Material/Erdung der Rohrleitung etc. (siehe Tabelle)

4.3.1 Potenzialausgleich Promag W, P

- Bezugselektrode standardmäßig vorhanden
- Anschlussbeispiele → 37

4.3.2 Anschlussbeispiele zum Potenzialausgleich Promag W, P

Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer: ■ metallisch, geerdeten Rohrleitung Der Potenzialausgleich erfolgt über die Erdungsklemme des Messumformers (Standardfall). 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*
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, 6 mm²) mit dem jeweiligen Rohrleitungsflansch verbunden und geerdet. Das Messumformer- bzw. Messaufnehmeranschlussgehäuse ist über die dafür vorgesehene Erdungsklemme auf Erdpotenzial 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.	 *Abb. 34: Über die Erdungsklemme des Messumformers und den Flanschen der Rohrleitung (Erdungskabel: Kupferdraht mind. 6 mm² / 0,0093 in²)*

Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
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 die zusätzliche Erdungsscheiben. Für die Montage der Erdungsscheiben ist die dort beiliegende Einbauanleitung zu beachten.	 A0011895 *Abb. 35: Über die Erdungsklemme des Messumformers (Erdungskabel: Kupferdraht mind. 6 mm² / 0,0093 in²)*
Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer: ■ Rohrleitung mit Kathodenschutzeinrichtung Das Messgerät wird Potenzialfrei in die Rohrleitung eingebaut. Mit einem Erdungskabel (Kupferdraht, 6 mm²) 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 (Erdungskabel: Kupferdraht mind. 6 mm² / 0,0093 in²)* *1 Trenntransformator Hilfsenergie* *2 elektrisch isoliert*

4.4 Schutzart

Die Geräte erfüllen alle Anforderungen gemäß Schutzart IP 67.

Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Schutzart IP 67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:
- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut eingelegt werden. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen → 32.
- Kabeleinführung fest anziehen.
- 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 einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.

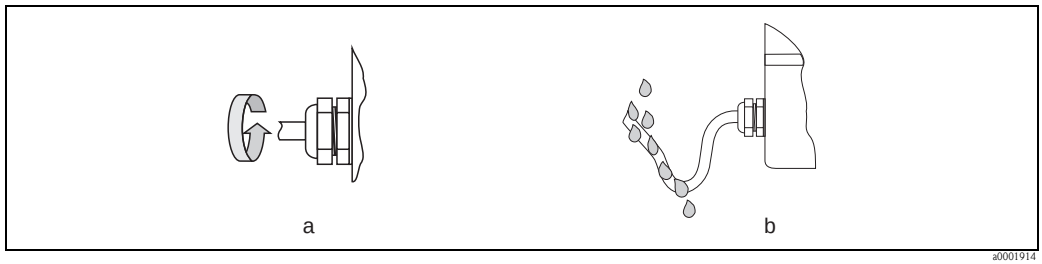


Abb. 37: Montagehinweise für Kabeleinführungen

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

Hinweis!
Die Messaufnehmer Promag W und Promag P sind optional auch in der Schutzart IP 68 erhältlich (dauernd unter Wasser bis 3 m (10 ft) Tiefe). Der Messumformer wird in diesem Fall getrennt vom Messaufnehmer montiert!

4.5 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**
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	▪ 85…250 V AC (50…60 Hz) ▪ 20…28 V AC (50…60 Hz), 11…40 V DC
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	→ 🗎 32
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	–
Ist die Kabeltypenführung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	–
Sind Hilfsenergie- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschluss-klemmenraums
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	–
Nur Getrenntausführung: Ist der Messaufnehmer mit der passenden Umformere-lektronik verbunden?	Überprüfen der Seriennummer auf dem Typenschild von Mess-aufnehmer und verbundenem Messumformer.
Nur Getrenntausführung: Ist das Verbindungskabel zwischen Messaufnehmer und -umformer korrekt angeschlossen?	→ 🗎 29
Wurden alle Maßnahmen bezüglich Erdung und Potenzialausgleich korrekt durch-geführt?	→ 🗎 37
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack"?	→ 🗎 39
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	–

5 Bedienung

5.1 Anzeige- und Bedienelemente

Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen oder Ihr Messgerät über die Funktionsmatrix konfigurieren.
Das Anzeigefeld besteht aus zwei Zeilen, auf denen Messwerte und/oder Statusgrößen (Durchflussrichtung, Teilfüllung Rohr, Bargraph, usw.) angezeigt werden. Der Anwender hat die Möglichkeit, die Zuordnung der Anzeigezeilen zu bestimmten Anzeigegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ Handbuch "Beschreibung Geratefunktionen").

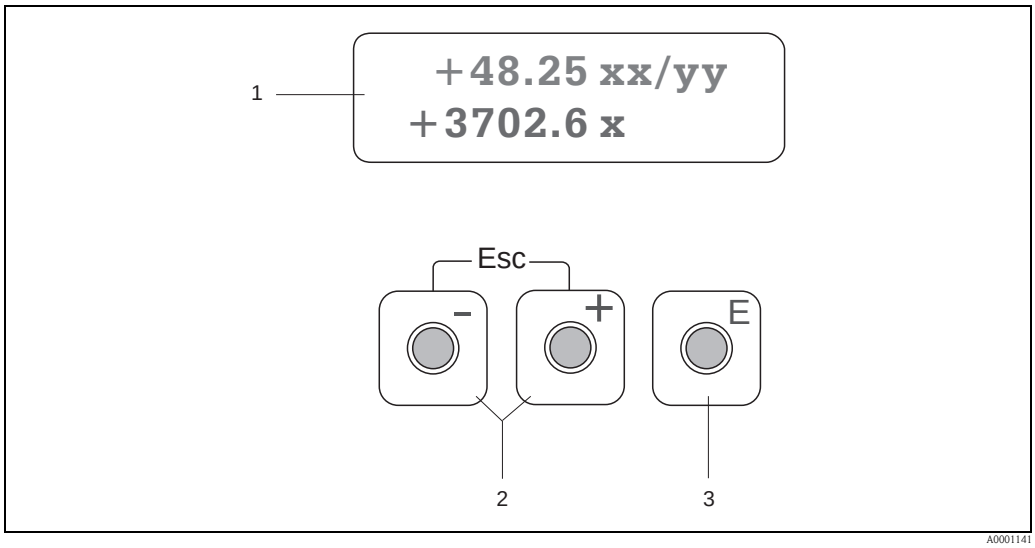


Abb. 38: Anzeige- und Bedienelemente

1 Flüssigkristall-Anzeige
Auf der zweizeiligen Flüssigkristall-Anzeige werden Messwerte, Dialogtexte sowie Stör- und Hinweismeldungen angezeigt. Als HOME-Position (Betriebsmodus) wird die Anzeige während des normalen Messbetriebs bezeichnet.
– Obere Zeile: Darstellung von Haupt-Messwerten, z.B. Volumendurchfluss in [ml/min] oder in [%].
– Untere Zeile: Darstellung zusätzlicher Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Summenzählerstand in [m3], Bargraphdarstellung, Messstellenbezeichnung

2 Plus-/Minus-Tasten
– Zahlenwerte eingeben, Parameter auswählen
– Auswählen verschiedener Funktionsgruppen innerhalb der Funktionsmatrix

Durch das gleichzeitige Betätigen der +/- Tasten werden folgende Funktionen ausgelöst:
– Schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix → HOME-Position
– +/- Tasten länger als 3 Sekunden betätigen → direkter Rücksprung zur HOME-Position
– Abbrechen der Dateneingabe

3 Enter-Taste
– HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix
– Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen

5.2 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix

Hinweis!
- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise auf → 43.
- Detailierte Beschreibungen aller Funktionen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"

Die Funktionsmatrix besteht aus zwei Ebenen, den Funktionsgruppen und deren Funktionen. Die Gruppen bilden eine "Grobeinteilung" der Bedienmöglichkeiten des Messgeräts. Jeder Gruppe sind eine Anzahl von Funktionen zugeordnet. Über die Anwahl der Gruppe kann man zu den Funktionen gelangen, in der die Bedienung bzw. Parametrierung des Messgeräts erfolgt.

1. HOME-Position → E → Einstieg in die Funktionsmatrix
2. Funktionsgruppe auswählen (z.B. BETRIEB)
3. Funktion auswählen (z.B. SPRACHE)
   Parameter ändern / Zahlenwerte eingeben:
   ± → Auswahl bzw. Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten
   E → Abspeichern der Eingaben
4. Verlassen der Funktionsmatrix:
   – Esc-Taste (–+) länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
   – Esc-Taste (–+) mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position

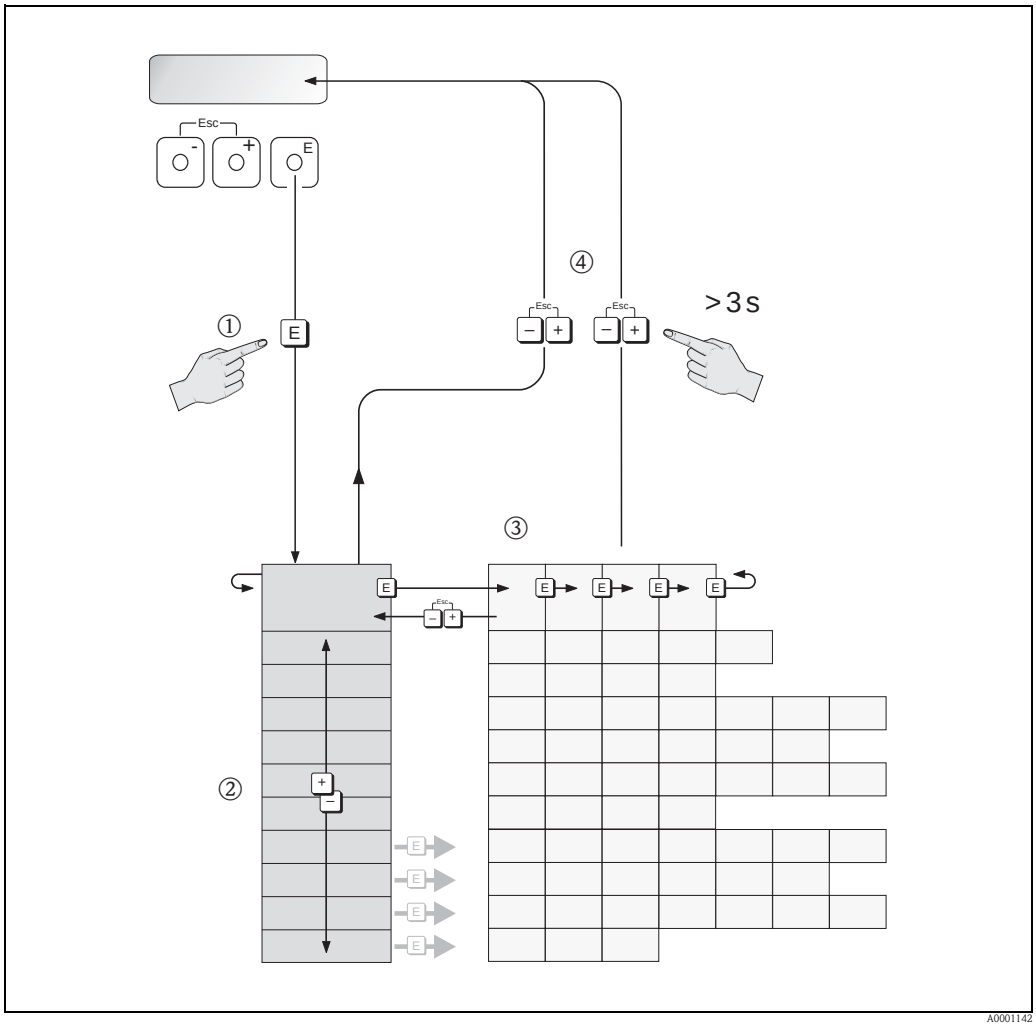


Abb. 39: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

Allgemeine Hinweise

Das Quick Setup-Menü (→ 53) ist für die Inbetriebnahme mit den 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 Funktionsgruppen angeordnet sind.

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise:

- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie auf → 53 beschrieben.
- 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 "SICHER [JA]" wählen und nochmals mit E bestätigen. Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Bedientasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.

Hinweis!

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

Achtung!

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

5.3 Darstellung von Fehlermeldungen

5.3.1 Fehlerart

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

Das Messsystem unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:
- *Systemfehler* → 📄 66*:*
  Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler, usw.
- *Prozessfehler* → 📄 69:
  Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Teilfüllung Rohr, usw.

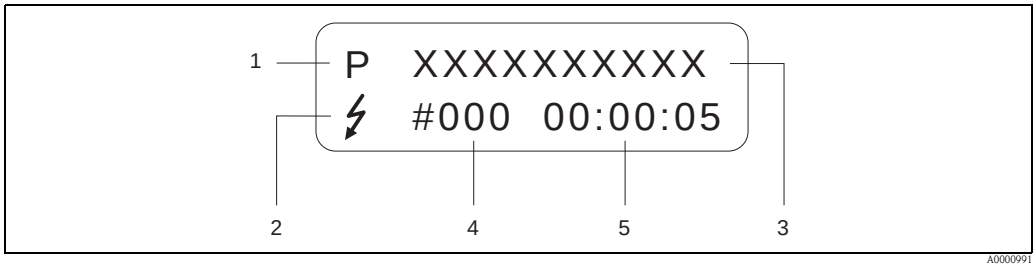


Abb. 40: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

1 Fehlerart:
– P = Prozessfehler
– S = Systemfehler
2 Fehlermeldungstyp:
– ϟ = Störmeldung
– ! = Hinweismeldung
3 Fehlerbezeichnung: z.B. TEILFÜLLUNG = teilgefülltes oder leeres Messrohr
4 Fehlernummer: z.B. #401
5 Dauer des zuletzt aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)

5.3.2 Fehlermeldungstypen

Der Anwender hat die Möglichkeit, System- und Prozessfehler unterschiedlich zu gewichten, indem er diese entweder als Stör- oder Hinweismeldung definiert. Diese Festlegung erfolgt über die Funktionsmatrix (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").
Schwerwiegende Systemfehler, z.B. Elektronikmoduldefekte, werden vom Messgerät immer als "Störmeldung" erkannt und angezeigt!

Hinweismeldung (!)

- Anzeige → Ausrufezeichen (!), Fehlergruppe (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Der betreffende Fehler hat keine Auswirkungen auf die Ausgänge des Messgerätes.

Störmeldung (ϟ)

- Anzeige → Blitzsymbol (ϟ), Fehlerbezeichnung (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Der betreffende Fehler wirkt sich unmittelbar auf die Ausgänge aus.
  Das Fehlerverhalten der einzelnen Ausgänge kann über die Funktionsmatrix in der Funktion "FEHLERVERHALTEN" festgelegt werden (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

✎ Hinweis!
Fehlermeldungen sollten aus Sicherheitsgründen über den Statusausgang ausgegeben werden.

5.4 Kommunikation

Außer über die Vor-Ort-Bedienung kann das Messgerät auch mittels HART-Protokoll parametriert und Messwerte abgefragt werden. Die digitale Kommunikation erfolgt dabei über den 4–20 mA Stromausgang HART → 36.

Das HART-Protokoll ermöglicht für Konfigurations- und Diagnosezwecke die Übermittlung von Mess- und Gerätedaten zwischen dem HART-Master und dem betreffenden Feldgerät. HART-Master wie z.B. das Handbediengerät oder PC-basierte Bedienprogramme (z.B. FieldCare) benötigen Gerätebeschreibungsdateien (DD = Device Descriptions), mit deren Hilfe ein Zugriff auf alle Informationen in einem HART-Gerät möglich ist. Die Übertragung solcher Informationen erfolgt ausschließlich über sog. "Kommandos". Drei Kommandoklassen werden unterschieden:

- *Universelle Kommandos (Universal Commands)*:
  Universelle Kommandos werden von allen HART-Geräten unterstützt und verwendet. Damit verbunden sind z.B. folgende Funktionalitäten:
  – Erkennen von HART-Geräten
  – Ablesen digitaler Messwerte (Volumenfluss, Summenzähler, usw.)
- *Allgemeine Kommandos (Common Practice Commands):*
  Die allgemeinen Kommandos bieten Funktionen an, die von vielen, aber nicht von allen Feldgeräten unterstützt bzw. ausgeführt werden können.
- *Gerätespezifische Kommandos (Device-specific Commands):*
  Diese Kommandos erlauben den Zugriff auf gerätespezifische Funktionen, die nicht HART-standardisiert sind. Solche Kommandos greifen u.a. auf individuelle Feldgeräteinformationen wie Leer-/Vollrohrabgleichswerte, Schleichmengeneinstellungen, usw. zu.

✎ Hinweis!
Das Messgerät verfügt über alle drei Kommandoklassen. Liste aller "Universal Commands" und "Common Practice Commands" : → 47.

5.4.1 Bedienmöglichkeiten

Für die vollumfängliche Bedienung des Messgerätes, inkl. gerätespezifischer Kommandos, stehen dem Anwender Gerätebeschreibungsdateien (DD = Device Descriptions) für folgende Bedienhilfen und Bedienprogramme zur Verfügung:

Field Xpert HART Communicator

Das Anwählen der Gerätefunktionen erfolgt beim "HART-Communicator" über verschiedene Menüebenen sowie mit Hilfe einer speziellen HART-Funktionsmatrix.
Weitergehende Informationen zum HART-Handbediengerät finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der Transporttasche zum Gerät befindet.

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 Zustandinformationen 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.

Bedienprogramm "SIMATIC PDM" (Siemens)

SIMATIC PDM ist ein einheitliches herstellerunabhängiges Werkzeug zur Bedienung, Einstellung, Wartung und Diagnose von intelligenten Feldgeräten.

Bedienprogramm "AMS" (Emerson Process Management)

AMS (Asset Management Solutions): Programm für Bedienen und Konfigurieren der Geräte.

5.4.2 Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien

Aus folgender Tabelle ist die passende Gerätebeschreibungsdatei für das jeweilige Bedientool sowie die Bezugsquelle ersichtlich.

HART-Protokoll:

Gültig für Gerätesoftware:	2.03.XX	→ Funktion GERÄTESOFTWARE
Gerätedaten HART Hersteller ID: Geräte ID:	 11_{hex} (ENDRESS+HAUSER) 41_{hex}	 → Funktion HERSTELLER ID → Funktion GERÄTE ID
Versionsdaten HART:	Device Revison 6/ DD Revision 1	
Softwarefreigabe:	07.2010	

Bedienprogramm:	**Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen**
Handbediengerät Field Xpert	Updatefunktion von Handbediengerät verwenden
FieldCare / DTM	■ www.endress.com → Download ■ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 56004088) ■ DVD (Endress+Hauser Bestellnummer 70100690)
AMS	www.endress.com → Download
SIMATIC PDM	www.endress.com → Download

Test- und Simulationsgerät:	**Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen**
Fieldcheck	Update über FieldCare mit dem Flow Device FXA193/291 DTM im Fieldflash Module

Hinweis!
Das Test- und Simulationsgerät "Fieldcheck" wird für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld eingesetzt. Zusammen mit dem Softwarepaket "FieldCare" können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden weiter verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer zuständigen Endress+Hauser Vertretung.

5.4.3 Gerätevariablen

Folgende Gerätevariablen sind über das HART-Protokoll verfügbar:

Kennung (dezimal)	Gerätevariable
0	OFF (nicht belegt)
1	Volumenfluss
250	Summenzähler 1
251	Summenzähler 2

Die Prozessgrößen sind werkseitig folgenden Gerätevariablen zugeordnet:
- Primäre Prozessgröße (PV) → Volumenfluss
- Sekundäre Prozessgröße (SV) → Summenzähler 1
- Dritte Prozessgröße (TV) → nicht belegt
- Vierte Prozessgröße (FV) → nicht belegt

Hinweis!
Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über das Kommando 51 verändert bzw. festgelegt werden.

5.4.4 HART-Schreibschutz ein-/ausschalten

Der HART-Schreibschutz kann über die Gerätefunktion HART SCHREIBSCHUTZ ein- oder ausgeschaltet werden (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

5.4.5 Universelle und allgemeine HART-Kommandos

Die folgende Tabelle enthält alle vom Gerät unterstützten universelle Kommandos.

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
Universelle Kommandos ("Universal Commands")			
0	Eindeutige Geräteidentifizierung lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Gerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar. Die Antwort besteht aus einer 12-Byte-Gerätekennung: – Byte 0: fester Wert 254 – Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H – Byte 2: Kennung Gerätetyp, 65 = Promag 51 – Byte 3: Anzahl der Präambeln – Byte 4: Rev.-Nr. Universelle Kommandos – Byte 5: Rev.-Nr. Gerätespez. Kommandos – Byte 6: Software-Revision – Byte 7: Hardware-Revision – Byte 8: zusätzliche Geräteinformationen – Byte 9-11: Geräteindentifikation
1	Primäre Prozessgröße lesen Zugriffsart = Lesen	keine	– Byte 0: HART-Einheitenkennung der primären Prozessgröße – Byte 1-4: Primäre Prozessgröße Werkeinstellung: Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ✎ Hinweis! ▪ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt. ▪ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 verändert werden.
2	Primäre Prozessgröße als Strom in mA und Prozentwert des eingestellten Messbereichs lesen Zugriffsart = Lesen	keine	– Byte 0-3: aktueller Strom der primären Prozessgröße in mA – Byte 4-7: %-Wert des eingestellten Messbereichs Werkeinstellung: Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ✎ Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 verändert werden.
3	Primäre Prozessgröße als Strom in mA und vier dynamische Prozessgrößen lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Als Antwort folgen 24 Byte: – Byte 0-3: Strom der primären Prozessgröße in mA – Byte 4: HART-Einheitenkennung der primären Prozessgröße – Byte 5-8: Primäre Prozessgröße – Byte 9: HART-Einheitenkennung der sekundären Prozessgröße – Byte 10-13: Sekundäre Prozessgröße – Byte 14: HART-Einheitenkennung der dritten Prozessgröße – Byte 15-18: Dritte Prozessgröße – Byte 19: HART-Einheitenkennung der vierten Prozessgröße – Byte 20-23: Vierte Prozessgröße *Werkeinstellung:* ▪ Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ▪ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler 1 ▪ Dritte Prozessgröße = OFF (nicht belegt) ▪ Vierte Prozessgröße = OFF (nicht belegt) ✎ Hinweis! ▪ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt. ▪ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 verändert werden.

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
6	HART-Kurzadresse setzen Zugriffsart = Schreiben	Byte 0: gewünschte Adresse (0…15) Werkeinstellung: 0 ✎ Hinweis! Bei einer Adresse > 0 (Multidrop-Betrieb) wird der Stromausgang der primären Prozessgröße fest auf 4 mA gestellt.	Byte 0: aktive Adresse
11	Eindeutige Geräteindentifizierung anhand der Messstellenbezeichung (TAG) lesen Zugriffsart = Lesen	Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG)	Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Gerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar. Die Antwort besteht aus einer 12-Byte-Gerätekennung, falls die angegebene Messstellenbezeichnung (TAG) mit der im Gerät gespeicherten übereinstimmt: – Byte 0: fester Wert 254 – Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H – Byte 2: Kennung Gerätetyp, 65 = Promag 51 – Byte 3: Anzahl der Präambeln – Byte 4: Rev.-Nr. Universelle Kommandos – Byte 5: Rev.-Nr. Gerätespez. Kommandos – Byte 6: Software-Revision – Byte 7: Hardware-Revision – Byte 8: zusätzliche Geräteinformationen – Byte 9-11: Geräteindentifikation
12	Anwender-Nachricht (Message) lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Byte 0-24: Anwender-Nachricht (Message) ✎ Hinweis! Die Anwender-Nachricht kann über Kommando 17 geschrieben werden.
13	Messtellenbezeichnug (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum lesen Zugriffsart = Lesen	keine	– Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) – Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) – Byte 18-20: Datum ✎ Hinweis! Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum können über Kommando 18 geschrieben werden.
14	Sensorinformation zur primären Prozessgröße lesen	keine	– Byte 0-2: Seriennummer des Sensors – Byte 3: HART-Einheitenkennnung der Sensorgrenzen und des Messbereichs der primären Prozessgröße – Byte 4-7: obere Sensorgrenze – Byte 8-11: untere Sensorgrenze – Byte 12-15: minimaler Span ✎ Hinweis! ■ Die Angaben beziehen sich auf die primäre Prozessgröße (= Volumenfluss). ■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
15	Ausgangsinformationen der primären Prozessgröße lesen Zugriffsart = Lesen	keine	– Byte 0: Alarmauswahlkennung – Byte 1: Kennung für Übertragungsfunktion – Byte 2: HART-Einheitenkennung für den eingestellten Messbereich der primären Prozessgröße – Byte 3-6: Messbereichsende, Wert für 20 mA – Byte 7-10: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA – Byte 11-14: Dämpfungskonstante in [s] – Byte 15: Kennung für den Schreibschutz – Byte 16: Kennung OEM-Händler, 17 = E+H Werkeinstellung: Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ✎ Hinweis! ■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt. ■ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 verändert werden.

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
16	Fertigungsnummer des Gerätes lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Byte 0-2: Fertigungsnummer
17	Anwender-Nachricht (Message) schreiben Zugriff = Schreiben	Unter diesem Parameter kann ein beliebiger, 32 Zeichen langer Text im Gerät gespeichert werden: Byte 0-23: gewünschte Anwender-Nachricht (Message)	Zeigt die aktuelle Anwender-Nachricht im Gerät an: Byte 0-23: aktuelle Anwendernachricht (Message) im Gerät
18	Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum schreiben Zugriff = Schreiben	Unter diesem Parameter kann eine 8-stellige Messstellenbezeichnung (TAG), eine 16-stellige Beschreibung (TAG-Description) und ein Datum abgelegt werden: – Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) – Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) – Byte 18-20: Datum	Zeigt die aktuellen Informationen im Gerät an: – Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) – Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) – Byte 18-20: Datum
19	Fertigungsnummer des Gerätes schreiben Zugriff = Schreiben	Byte 0-2: Fertigungsnummer	Byte 0-2: Fertigungsnummer

Die folgende Tabelle enthält alle vom Gerät unterstützten allgemeinen Kommandos.

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
Allgemeine Kommandos ("Common Practice Commands")			
34	Dämpfungskonstante für primäre Prozessgröße schreiben Zugriff = Schreiben	Byte 0-3: Dämpfungskonstante der primären Prozessgröße "Volumenfluss" in Sekunden *Werkeinstellung:* Primäre Prozessgröße = Dämpfung Stromausgang	Zeigt die aktuelle Dämpfungskonstante im Gerät an: Byte 0-3: Dämpfungskonstante in Sekunden
35	Messbereich der primären Prozessgröße schreiben Zugriff = Schreiben	Schreiben des gewünschten Messbereichs: – Byte 0: HART-Einheitenkennung für die primäre Prozessgröße – Byte 1-4: Messbereichsende, Wert für 20 mA – Byte 5-8: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA *Werkeinstellung:* Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ✎ Hinweis! ▪ Der Messbereichsanfang (4 mA) muss dem Nulldurchfluss entsprechen. ▪ Falls die HART-Einheitenkennung nicht zur Prozessgröße passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter.	Als Antwort wird der aktuell eingestellte Messbereich angezeigt: – Byte 0: HART-Einheitenkennung für den eingestellten Messbereich der primären Prozessgröße – Byte 1-4: Messbereichsende, Wert für 20 mA – Byte 5-8: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA ✎ Hinweis! ▪ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt. ▪ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 verändert werden.
38	Rücksetzen des Gerätestatus "Parametrieränderung" (Configuration changed) Zugriff = Schreiben	keine	keine ✎ Hinweis! Die Ausführung dieses HART-Kommandos ist auch bei eingeschalteten Schreibschutz (= EIN) möglich!
40	Zugangstrom der primären Prozessgröße simulieren Zugriff = Schreiben	Simulation des gewünschten Ausgangsstromes der primären Prozessgröße. Beim Eingabewert 0 wird der Simulationsmode verlassen: Byte 0-3: Ausgangsstrom in mA *Werkeinstellung:* Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ✎ Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.	Als Antwort wird der aktuelle Ausgangsstrom der primären Prozessgröße angezeigt: Byte 0-3: Ausgangsstrom in mA
42	Geräte-Reset durchführen Zugriff = Schreiben	keine	keine

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
44	Einheit der primären Prozess-größe schreiben Zugriff = Schreiben	Festlegen der Einheit der primären Prozessgröße. Nur zur Prozessgröße passende Einheiten werden vom Gerät übernommen: Byte 0: HART-Einheitenkennung *Werkeinstellung:* Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ✎ Hinweis! ▪ Falls die geschriebene HART-Einheitenkennung nicht zur Prozessgröße passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter. ▪ Wird die Einheit der primären Prozessgröße verändert, so hat dies direkte Auswirkung auf die Systemeinheiten.	Als Antwort wird der aktuelle Einheitencode der primären Prozessgröße angezeigt: Byte 0: HART-Einheitenkennung ✎ Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
48	Erweiterten Gerätestatus lesen Zugriff = Lesen	keine	Als Antwort folgt der aktuelle Gerätestatus in der erweiterten Darstellung: Codierung: siehe → 🗎 51.
50	Zuordnung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen lesen Zugriff = Lesen	keine	Anzeige der aktuellen Variablenbelegung der Prozessgrößen: – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße – Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße – Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße – Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße *Werkeinstellung:* ▪ Primäre Prozessgröße: Kennung 1 für Volumenfluss ▪ Sekundäre Prozessgröße: Kennung 250 für Summenzähler ▪ Dritte Prozessgröße: Kennung 0 für OFF (nicht belegt) ▪ Vierte Prozessgröße: Kennung 0 für OFF (nicht belegt)
51	Zuordnung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen schreiben Zugriff = Schreiben	Festlegung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen: – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße – Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße – Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße – Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße *Werkeinstellung:* ▪ Primäre Prozessgröße: Volumenfluss ▪ Sekundäre Prozessgröße: Summenzähler 1 ▪ Dritte Prozessgröße: OFF (nicht belegt) ▪ Vierte Prozessgröße: OFF (nicht belegt)	Als Antwort wird die aktuelle Variablenbelegung der Prozessgrößen angezeigt: – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße – Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße – Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße – Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße
53	Einheit der Gerätevariablen schreiben Zugriff = Schreiben	Mit diesem Kommando wird die Einheit der angegebenen Gerätevariablen festgelegt, wobei nur zur Gerätevariable passende Einheiten übernommen werden: – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung – Byte 1: HART-Einheitenkennung Kennung der unterstützten Gerätevariablen: Siehe Angaben → 🗎 46 ✎ Hinweis! ▪ Falls die geschriebene Einheit nicht zur Gerätevariable passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter. ▪ Wird die Einheit der Gerätevariable verändert, so hat dies direkte Auswirkung auf die System-einheiten.	Als Antwort wird die aktuelle Einheit der Gerätevariablen im Gerät angezeigt: – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung – Byte 1: HART-Einheitenkennung ✎ Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
59	Anzahl der Präambeln in Telegramm-Antworten festlegen Zugriff = Schreiben	Mit diesem Parameter wird die Anzahl der Präambeln festgelegt, die in Telegramm-Antworten eingefügt werden: Byte 0: Anzahl der Präamblen (4…20)	Als Antwort wird die aktuelle Anzahl der Präambeln im Antworttelegramm angezeigt: Byte 0: Anzahl der Präamblen

5.4.6 Gerätestatus und Fehlermeldungen

Über das Kommando "48" kann der erweiterte Gerätestatus, in diesem Falle aktuelle Fehlermeldungen, ausgelesen werden. Das Kommando liefert Informationen, die bitweise codiert sind (siehe nachfolgende Tabelle).

Hinweis!
- Ausführliche Erläuterungen der Gerätestatus- bzw. Fehlermeldungen und deren Behebung → 51.
- Nicht aufgeführte Bits und Bytes sind nicht belegt.

Byte	Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers
0	0	001	Schwerwiegender Gerätefehler
	1	011	Fehlerhaftes Messverstärker-EEPROM
	2	012	Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM
1	1	031	S-DAT: fehlt oder defekt
	2	032	S-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
	5	051	I/O- und Messverstärker nicht kompatibel
3	3	111	Prüfsummenfehler beim Summenzähler
	4	121	I/O-Platine und Messverstärker nicht kompatibel
4	3	251	Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine
	4	261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine
5	0	321	Spulenstrom des Messaufnehmers ist außerhalb der Toleranz
	7	339	Stromspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden
6	0	340	
	1	341	
	2	342	
	3	343	Frequenzspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden
	4	344	
	5	345	
	6	346	
	7	347	Pulsspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden
7	0	348	
	1	349	
	2	350	
	3	351	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt ausserhab des eingestellten Bereichs
	4	352	
	5	353	
	6	354	
	7	355	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt ausserhab des eingestellten Bereichs
8	0	356	
	1	357	
	2	358	

Byte	Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers
8	3	359	Impulsausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt ausserhab des eingestellten Bereichs
	4	360	
	5	361	
	6	362	
10	7	401	Messrohr teilgefüllt oder leer
11	2	461	MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Messstoffleitfähigkeit zu gering oder zu hoch
	4	463	Die MSÜ-Abgleichwerte für volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft
12	1	474	Maximal eingegebener Durchflusswert ist überschritten
	7	501	Messverstärker-SW-Version wird geladen. Momentan keine anderen Befehle möglich
13	0	502	Up-/Download der Gerätedateien. Momentan keine anderen Befehle möglich
14	3	601	Messwertunterdrückung aktiv
	7	611	Simulation Stromausgang aktiv
15	0	612	
	1	613	
	2	614	
	3	621	Simulation Frequenzausgang aktiv
	4	622	
	5	623	
	6	624	
	7	631	Simulation Impulsausgang aktiv
16	0	632	
	1	633	
	2	634	
	3	641	Simulation Statusausgang aktiv
	4	642	
	5	643	
	6	644	
17	7	671	Simulation des Statuseingang aktiv
18	0	672	
	1	673	
	2	674	
	3	691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv
	4	692	Simulation des Volumenflusses aktiv

6 Inbetriebnahme

6.1 Betrieb unter gesetzlich messtechnischer Kontrolle/ "Eichbetrieb"

Promag 51 ist ein Durchfluss-Messgerät für den Betrieb unter gesetzlich messtechnischer Kontrolle mit Kaltwasser in Europa – nach Messgeräterichtlinie 2004/22/EG, Anhang MI-001.
Das Messsystem ist für Wassertemperaturen von + 0,1 …+30 °C zugelassen und kann beispielsweise in der Trinkwasserversorgung eingesetzt werden. Beispiele dazu finden Sie auf → 📄 5.
Der "Eichbetrieb" von Promag 51 erfolgt mit messtechnisch kontrollierter Totalisatoranzeige und optional die messtechnisch relevante Übertragung von Volumenimpulsen über den Impulsausgang.
Für korrekte Messungen im "Eichbetrieb" ist sicherzustellen, dass Rohrleitung und Messrohr immer vollständig mit Messstoff gefüllt sind.
Beachten Sie beim Aufbau einer Messanlage zudem die länderspezifischen Vorschriften.

6.1.1 Nacheichpflicht

Durch die Messgeräterichtlinie ist das Inverkehrbringen des Messgerätes für den gesetzlich messtechnisch kontrollierten Einsatz geregelt.
Der Betreiber/Messmittelverwender eines Promag 51- Messsystems für den messtechnisch kontrollierten Einsatz ist zur Nacheichung gemäss der jeweils national gültigen Vorschriften verpflichtet. Der Nacheichtermin (Jahreszahl) kann auf einer speziellen Siegelmarke vermerkt sein.

6.1.2 Eichbetrieb einrichten

Die Messgeräte werden verriegelt und plombiert ausgeliefert.
Bei der Getrenntausführung ist die Verbindung Messumformer/Messaufnehmer ggf. nachträglich, vor Ort durch einen Endress und Hauser autorisiertern Servicetechniker oder durch den Betreiber/ Messverwender, zu plombieren.

Ist das Gerät betriebsbereit und nicht im geeichten Zustand ist wie folgt vorzugehen:

1. Plombierung aufbrechen und Plombierschrauben (→ 41, A) lösen.
2. Elektronikraumdeckel des Messumformers öffnen.
3. Konfigurieren der für den Eichbetrieb wichtiger Funktionen (z.B. "PULSE EICHFÄHIG").

   ✎ Hinweis!
   Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen ist im separaten Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" BA081D/06/… beschrieben.
4. Die Verriegelung des Gerats erfolgt über die Eingabe des Eichcodes "5100" in der Funktion BETRIEB → CODE EINGABE (siehe auch Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" BA081D/06/…).
   Nach der Verriegelung sind alle Funktionen zur Erfassung, Verarbeitung oder Darstellung der Messwerte gegen Veranderung geschutzt. Diese Funktionen sind im separaten Gerätefunktionen-Handbuch mit einem Türschlosssymbol gekennzeichnet (🔒).
5. Elektronikraumdeckel festschrauben.
6. Verplombung des Geräts → 41
7. Das Gerät ist im eichfähigen Zustand. Die Durchflussmessung darf nun im geschäftlichen Verkehr eingesetzt werden.

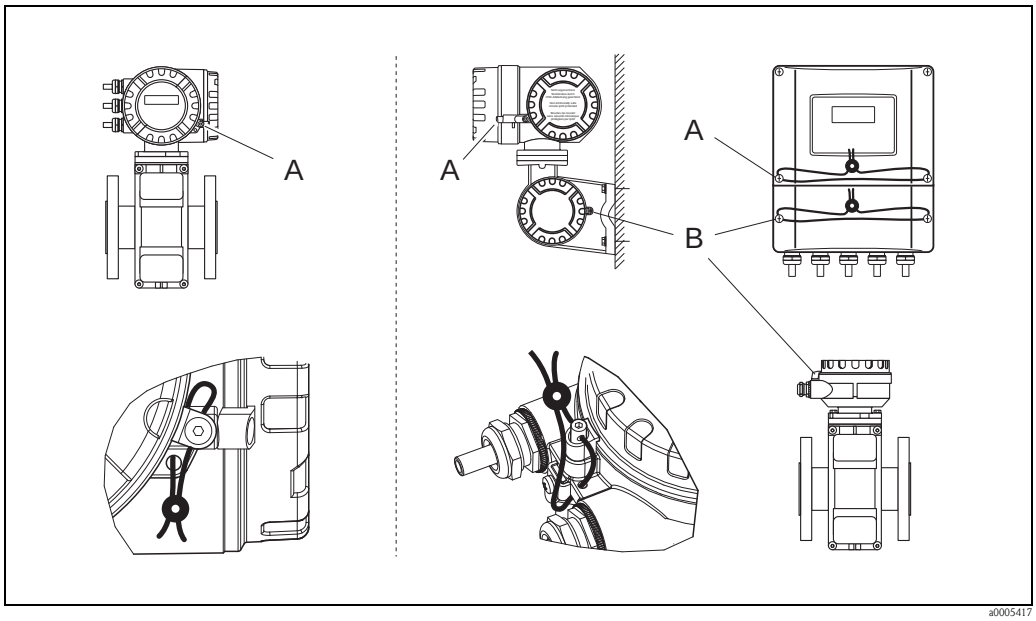


Abb. 41: Beispiele wie die verschiedenen Geräteausführungen zu verplomben sind.

6.1.3 Eichbetrieb aufheben

Voraussetzung: das Gerät ist betriebsbereit und befindet sich bereits im geeichten Zustand.

1. Hilfsenergie auschalten (von der Betriebsspannung trennen).
2. Plombierung aufbrechen und Plombierschrauben (→ 41, A) lösen

Warnung!
Bei explosionsgeschützten Betriebsmitteln sind Abkühl- bzw. Entladezeiten von 10 Minuten einzuhalten, bevor das Gerät geöffnet werden darf.

3. Elektronikraumdeckel des Messumformers öffnen.
   Detaillierte Vorgehensweise für die Kompakt-/Wandaufbauversion → 74
4. S-DAT entfernen.
5. Gerät wieder an die Hilfsenergie anschließen.
6. Das Gerät durchläuft nun den Aufstartzyklus.
   Nach dem Aufstarten erscheint die Fehlermeldung "#031 SENSOR HW-DAT".

   Hinweis!
   Diese Fehlermeldung erscheint weil der S-DAT entfernt wurde.
   Dies hat für die weiteren Schritte keinerlei Einfluss.
7. Das Gerät wieder von der Hilfsenergie trennen.
8. S-DAT wieder einsetzen.
9. Elektronikraumdeckel wieder fest aufschrauben.
10. Das Gerät wieder an die Hilfsenergie anschliessen.
11. Das Gerät durchläuft nun den Aufstartzyklus.
    Während des Aufstartens erscheint auf dem Display die Meldung "EICHZUSTAND NEIN".
12. Das Gerät befindet sich nun betriebsbereit im nichteichfähigen Zustand.

Hinweis!
Um das Gerät wieder in den einfähigen Betrieb zu bringen: → 53, Eichbetrieb einrichten.

6.1.4 Besonderheiten im messtechnisch kontrollierten Betrieb/Eichbetrieb

Gesetzlich messtechnisch kontrollierte Messgeräte unterscheiden sich gegenüber Standard-Geräten in folgenden Eigenschaften:

- Nach der dem Inverkehrbringen bzw. nach der Plombierung des Gerätes ist eine Bedienung über die Vor-Ort-Anzeige nicht mehr möglich.
- Messtechnisch kontrollierte Messgeräte totalisieren bidirektional, d.h. alle Ausgänge berücksichtigen Durchflussanteile in positiver (vorwärts) und negativer (rückwärts) Fließrichtung.

6.1.5 Begriffsdefinitionen

Kaltwasser

Messstofftemperatur zwischen +0,1°C …+30°C

Durchflussbereiche

Überlastdurchfluss Q4:
Höchster Durchfluss, bei dem der Zähler kurzzeitig innerhalb der Fehlergrenzen funktionieren ohne Beeinträchtigung muss.

Dauerdurchfluss Q3:
Grösster Durchfluss des Zählers unter Einhaltung der Fehlergrenzen und innerhalb der Nennbetriebsbedingungen.

Übergangsdurchfluss Q2:
Durchfluss zwischen Dauerdurchfluss Q3 und dem Mindestdurchfluss Q1, der den Durchflussbreich in zwei Zonen, den oberen und den unteren Belastungsbereich unterteilt, für die jeweils verschiedene Fehlergrenzen gelten (Abb. 43).

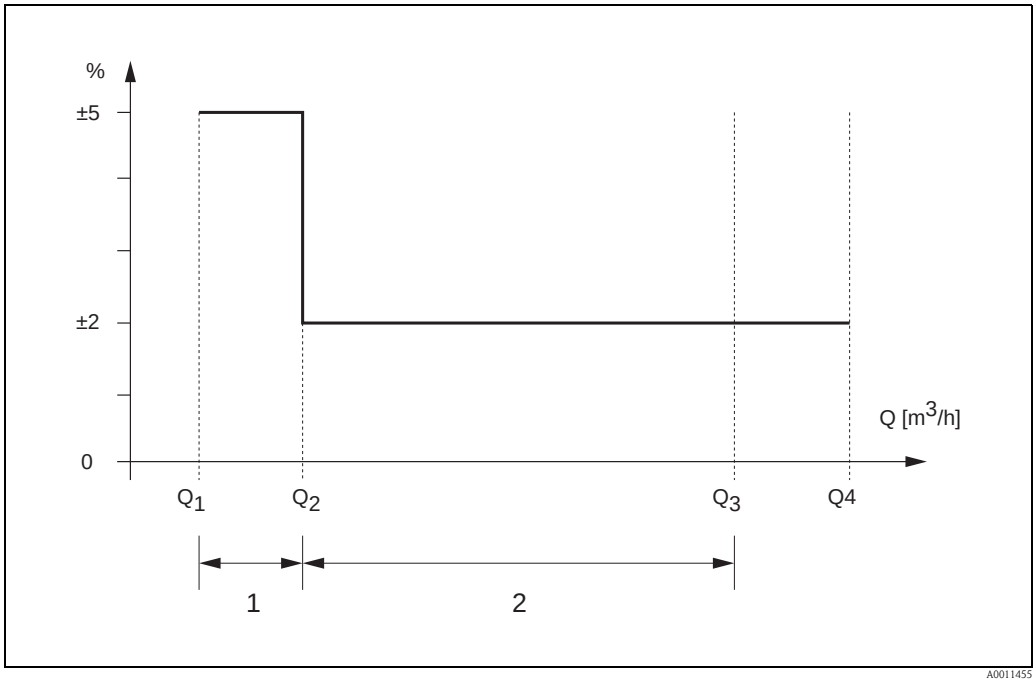


Abb. 42: Durchflussbereiche und Fehlergrenzen für Kaltwasser

1 = Unterer Belastungsbereich (Fehlergrenze: ±5%)

2 = Oberer Belastungsbereich (Fehlergrenze: ±2%)

Mindestdurchfluss Q1:
Der kleinste Durchfluss, ab welchem der Zähler die Fehlergrenzen einhalten muss.

6.2 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:
- Checkliste "Einbaukontrolle" → 28
- Checkliste "Anschlusskontrolle" → 40

6.3 Einschalten des Messgerätes

Nachdem Sie die Anschlusskontrollen durchgeführt haben, schalten Sie 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:

PROMAG 51 **AUFSTARTEN . . .**	Aufstart-Meldung
▼	
GERAETE SOFTWARE **V XX.XX.XX**	Anzeige der aktuellen Software
▼	
EICHZUSTAND JA / NEIN	Anzeige des Eichzustandes JA = im Eichbetrieb, NEIN = nicht im Eichbetrieb
▼	
SYSTEM OK → MESSBETRIEB	Aufnahme des normalen Messbetriebs
▼	

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.
- Bei Geräten, die sich im Eichzustand befinden, erscheint nach jedem Anlegen der Hilfsenergie die Fehlermeldung "NETZAUSFALL" auf der Anzeige. Diese Fehlermeldung muss über den Statuseingang zurückgesetzt bzw. quittiert werden. Die Fehler-Rücksetzung löst gleichzeitig auch ein Anzeigetest aus.

6.4 Quick Setup

Bei Messgeräten ohne Vor-Ort-Anzeige, sind die einzelnen Parameter und Funktionen über das Bedienprogramm, z. B. FieldCare zu konfigurieren.
Falls das Messgerät mit einer Vor-Ort-Anzeige ausgestattet ist, können über das folgende Quick Setup-Menü alle für den Standard-Messbetrieb wichtigen Geräteparameter sowie Zusatzfunktionen schnell und einfach konfiguriert werden.

6.4.1 Quick Setup "Inbetriebnahme"

Mit Hilfe des Quick Setups werden Sie systematisch durch alle wichtigen Gerätefunktionen geführt, die für den standardmäßigen Messbetrieb einzustellen und zu konfigurieren sind.

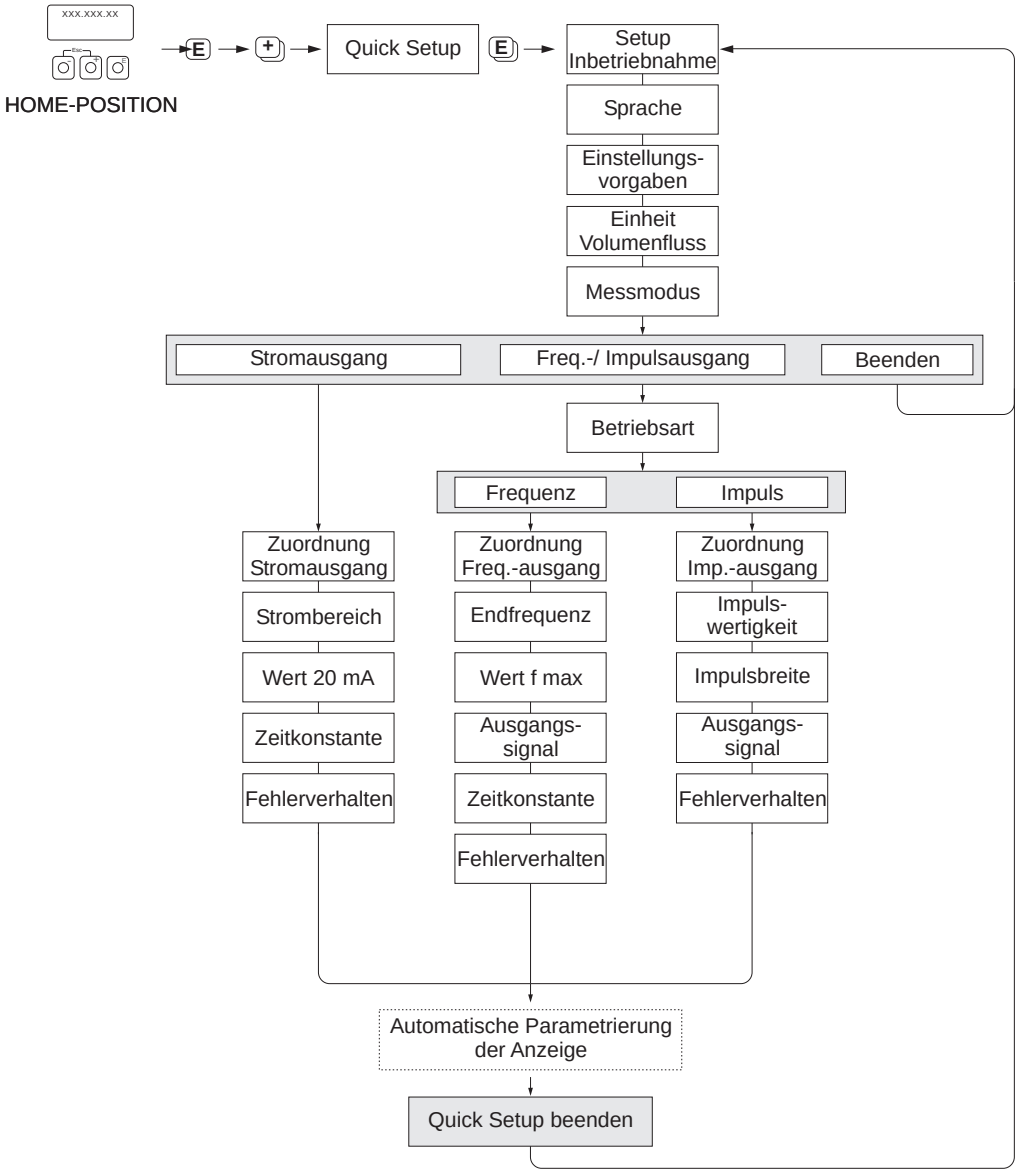


Abb. 43: "QUICK SETUP INBETRIEBNAHME"-Menü für die schnelle Konfiguration wichtiger Gerätefunktionen

6.5 Konfiguration

6.5.1 Stromausgang: aktiv/passiv

Die Konfiguration des Stromausgangs als "aktiv" oder "passiv" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf der I/O-Platine.

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

1. Hilfsenergie ausschalten
2. I/O-Platine ausbauen → 74
3. Steckbrücken positionieren → 44

   Achtung!
   Zerstörungsgefahr von Messgeräten! Beachten Sie die in der Abbildung angegeben Positionen der Steckbrücken genau. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selber oder extern angeschlossene Geräte zerstören!
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

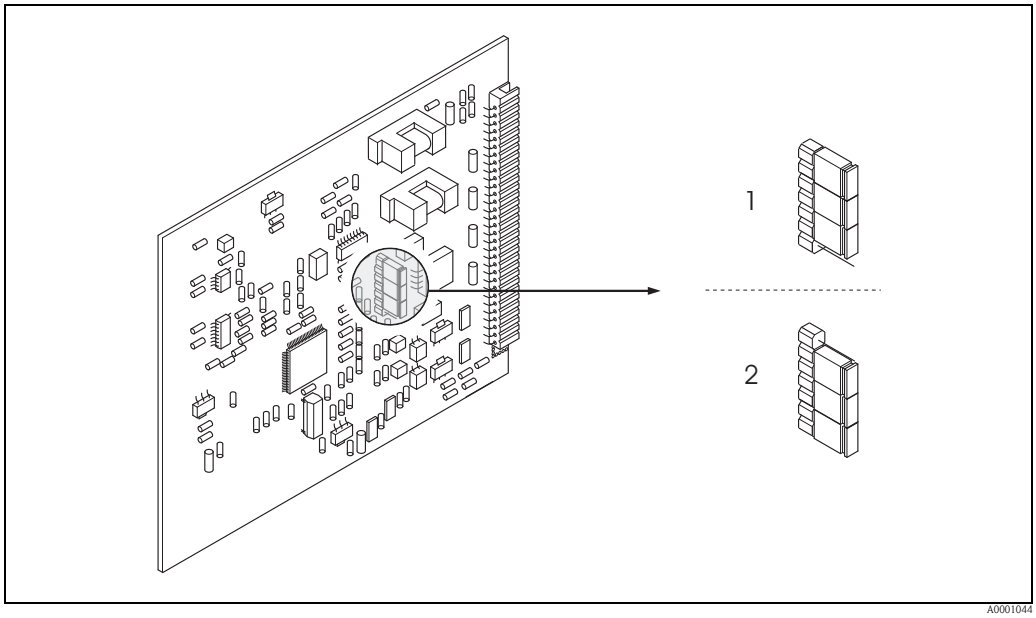


Abb. 44: Stromausgänge konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (I/O-Platine)

1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
2 Passiver Stromausgang

6.6 Abgleich

6.6.1 Leer-/Vollrohrabgleich

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

- MSÜ (engl. EPD) = Messstoffüberwachung (Leerrohrdetektion mittels MSÜ-Elektrode).
- OED = Offene Elektroden-Detektion (Leerrohrdetektion mittels Messelektroden, falls der Messaufnehmer keine MSÜ-Elektrode besitzt oder die Einbaulage für den Einsatz der MSÜ nicht geeignet ist).

Achtung!
Weiterführende Hinweise zum Leer- und Vollrohrabgleich finden Sie in dem Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen":
- MSÜ-/OED-ABGLEICH (Durchführen des Abgleichs)
- MSÜ (Ein-/Ausschalten der MSÜ/OED)
- MSÜ ANSPRECHZEIT (Eingabe der Ansprechzeit für die MSÜ/OED)

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 den konfigurierbaren Relaisausgang ausgegeben werden.

Durchführen des Leer- und Vollrohrabgleichs (MSÜ)

1. Wahlen Sie die entsprechende Funktion in der Funktionsmatrix an:
   HOME → E → ⊞ → PROZESSPARAMETER → E → ⊞ → MSÜ ABGLEICH
2. Leeren Sie die Rohrleitung:
   – bei einem MSÜ-Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwand noch mit Messstoff benetzt sein
   – bei einem OED-Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwand/Messelektroden **nicht** mehr benetzt sein
3. Starten Sie den Leerrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "LEERROHRABGLEICH" bzw. "OED LEERABGLEICH" auswählen und mit E bestätigen.
4. Füllen Sie, nach Abschluss des Leerrohrabgleichs, die Rohrleitung mit Messstoff.
5. Starten Sie den Vollrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "VOLLROHRABGLEICH" bzw. "OED VOLLABGLEICH" auswählen und mit E bestätigen.
6. Wählen Sie nach erfolgtem Vollrohrabgleich die Einstellung "AUS" und verlassen Sie die Funktion mit E.
7. Schalten Sie in der Funktion MSÜ die Leerrohrdetektion ein:
   – MSÜ-Leerrohrabgleich: EIN STANDARD bzw. EIN SPEZIAL wählen und mit E bestätigen
   – OED-Leerrohrabgleich: OED wählen und mit E 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 Leerrohr- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden!
   – ABGLEICH NICHT OK
     Ein Abgleich ist nicht möglich, da die Leitfähigkeitswerte des Messstoffes außerhalb des erlaubten Bereiches liegen.

6.7 Datenspeicher (HistoROM)

Bei Endress+Hauser umfasst die Bezeichnung HistoROM verschiedene Typen von Datenspeichermodulen, 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.

6.7.1 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.

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.

8 Zubehör

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

8.1 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestellcode
Montageset für Messumformer Promag 50	Montageset für Wandaufbaugehäuse (Getrenntausführung). Geeignet für: ▪ Wandmontage ▪ Rohrmontage ▪ Schalttafeleinbau Montageset für Aluminium-Feldgehäuse. Geeignet für: ▪ Rohrmontage	DK5WM – *
Kabel für Getrenntausführung	Spulen- und Signalkabel in verschiedenen Längen.	DK5CA - **
Erdungskabel für Promag W, P	Erdungskabel für den Potenzialausgleich.	DK5GC - ***
Erdungsscheibe für Promag W, P	Erdungsscheibe für den Potenzialausgleich.	DK5GD – *****
Prozess-Anzeige RIA250	Multifunktionales 1-Kanal-Anzeigegerät mit: ▪ Universaleingang ▪ Messumformerspeisung ▪ Grenzwertrelais ▪ Analogausgang	RIA250 - ******
Prozess-Anzeige RIA251	Digitales Anzeigegerät zum Einschleifen in 4…20 mA Stromschleife.	RIA251 - **
Feldanzeige RIA261	Digitales Feldanzeiger zum Einschleifen in 4…20 mA Stromschleife.	RIA261 - ***
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 DSD-Karte oder USB-Stick. Memograph M überzeugt durch seinen modularen Aufbau, die intuitive Bedienung und das umfangreiche Sicherheitskonzept. Das zur Standardausstattung gehörende PC-Softwarepaket ReadWin® 2000 dient zur Parametrierung, Visualisierung und Archivierung der erfassten Daten. Die optional erhältlichen mathematischen Kanäle ermöglichen eine kontinuierliche Überwachung, z.B. von spezifischem Energieverbrauch, Kesseleffizienz und sonstigen Parametern, die für ein effizientes Energiemanagement effizient sind.	RSG40 - **********
Application Manager RMM621	Elektronische Erfassung, Anzeige, Verrechnung, Regelung, Speicherung, Ereignis- und Alarmüberwachung von analogen und digitalen Eingangssignalen, Ausgabe von ermittelten Werten und Zuständen mittels analogen und digitalen Ausgangssignalen. Fernübertragung von Alarmen, Eingangs- und errechneten Werten mittels PSTN- oder GSM-Modem.	RMM621 - **********

8.2 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Field Xpert HART Handbediengerät	Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über den Stromausgang HART (4…20 mA) und FOUNDATION Fieldbus. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	SFX100 - *******
Fieldgate FXA320	Gateway zur Fernabfrage von HART-Messaufnehmern und Aktoren via Web-Browser: ■ 2-Kanal, Analog-Eingang (4…20 mA) ■ 4 binäre Eingänge mit Ereigniszählfunktion und Frequenzmessung ■ Kommunikation über Modem, Ethernet oder GSM ■ Visualisierung über Internet/Intranet im Web-Browser und/oder WAP-Handy ■ Grenzwertüberwachung mit Alarmierung per E-Mail oder SMS ■ Synchronisierte Zeitstempelung aller Messwerte.	FXA320 - *****
Fieldgate FXA520	Gateway zur Fernabfrage von HART-Messaufnehmern und Aktoren via Web-Browser: ■ Web-Server zur Fernüberwachung von bis zu 30 Messstellen ■ Eigensichere Ausführung [EEx ia]IIC für Anwendungen im Ex-Bereich ■ Kommunikation über Modem, Ethernet oder GSM ■ Visualisierung über Internet/Intranet im Web-Browser und/oder WAP-Handy ■ Grenzwertüberwachung mit Alarmierung per E-Mail oder SMS ■ Synchronisierte Zeitstempelung aller Messwerte ■ Ferndiagnose und Fernparametrierung angeschlossener HART-Geräte	FXA520 - ****
FXA195	Die Commubox FXA195 verbindet eigensichere Smart-Messumformer mit HART-Protokoll mit der USB Schnittstelle eines Personalcomputers. Damit wird die Fernbedienung der Messumformer mit Bediensoftware (z.B. FieldCare) ermöglicht. Die Spannungsversorgung der Commubox erfolgt überdie USB-Schnittstelle.	FXA195 – *

8.3 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Durchfluss-Messgeräten. Applicator ist sowohl über das Internet verfügbar als auch auf CD-ROM für die lokale PC-Installation. 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 – *

9 Störungsbehebung

Achtung!
- Im Eichbetrieb müssen auftretende Fehlermeldungen manuell zurückgesetzt bzw. bestätigt werden. Die Rücksetzung von Fehlermeldungen erfolgt über den Statuseingang durch Anlegen eines Impulses.
- Bei gesetzlich messtechnisch kontrollierten Geräten ist die Behebung gewisser Störungen nur nach Bruch der Eichplombe möglich. Nach erfolgter Instandsetzung durch einen Endress+Hauser-Servicetechniker (provisorische Plombierung), muss das Gerät durch die Eichbehörde wieder versiegelt werden.
- Es ist möglich, dass ein Durchfluss-Messgerät nur durch eine Reparatur wieder Instand gesetzt werden kann. Beachten Sie unbedingt die auf Seite 8 aufgeführten Maßnahmen, bevor Sie das Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden. Legen Sie dem Gerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" → 🗎 96 bei. Eine entsprechende Kopiervorlage befindet sich am Ende dieser Betriebsanleitung!

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.

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden	1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2 2. Gerätesicherung überprüfen → 🗎 78 85…260 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20…55 V AC / 16…62 V DC: 2 A träge / 250 V 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 🗎 62 **Eichbetrieb**: Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!
Keine Anzeige sichtbar, Ausgangssignale jedoch vorhanden	1. Überprüfen Sie, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → 🗎 74 2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen → 🗎 62 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 🗎 62 **Eichbetrieb**: Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!
Anzeigetexte erscheinen in einer fremden, nicht verständlichen Sprache.	**Eichbetrieb/Nicht-Eichbetrieb** Unabhängig vom Eichzustand können Spracheinstellungen über die HART-Schnittstelle oder über die Bediensoftware FieldCare geändert werden. **Nicht-Eichbetrieb** Hilfsenergie ausschalten. Danach, unter gleichzeitigem Betätigen der ⊞⊟-Tasten, Messgerät wieder einschalten. Der Anzeigetext erscheint nun in englischer Sprache und mit maximalem Kontrast.
Trotz Messwertanzeige keine Signalausgabe am Strom- bzw. Impulsausgang.	Elektronikplatine defekt → Ersatzteil bestellen → 🗎 62 **Eichbetrieb**: Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!

↓

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: ϟ = Störmeldung, **!** = Hinweismeldung – **TEILFÜLLUNG** = Fehlerbezeichnung (z.B. teilgefülltes Messrohr) – **03:00:05** = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden) – **#401** = Fehlernummer ☞ Achtung! ▪ Beachten Sie auch die Ausführungen auf → 📄 44! ▪ Simulationen sowie die Messwertunterdrückung werden vom Messsystem als Systemfehler interpretiert, aber nur als Hinweismeldung angezeigt.

↓

Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen → 📄 70

9.2 Systemfehlermeldungen

Schwerwiegende Systemfehler werden vom Messgerät **immer** als "Störmeldung" erkannt und durch ein Blitzsymbol (ϟ) auf der Anzeige dargestellt! Störmeldungen wirken sich unmittelbar auf die Ausgänge aus.

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 → 🗎 6. Legen Sie dem Messgerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine entsprechende Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung!

Hinweis!
Beachten Sie auch die Ausführungen auf → 🗎 44.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 🗎 73ff)
S = Systemfehler ϟ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)			
Nr. # 0xx → Hardware-Fehler			
001	S: SCHWERER FEHLER ϟ: # 001	Schwerwiegender Gerätefehler	Messverstärkerplatine austauschen. **Eichbetrieb** Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!
011	S: AMP HW-EEPROM ϟ: # 011	Messverstärker: Fehlerhaftes EEPROM	Messverstärkerplatine austauschen. **Eichbetrieb** Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!
012	S: AMP SW-EEPROM ϟ: # 012	Messverstärker: Fehler beim Zugriff auf Daten des EEPROM	In der Funktion FEHLERBEHEBUNG erscheinen diejenigen Datenblöcke des EEPROM, in welchen ein Fehler aufgetreten ist. Die betreffenden Fehler sind mit der Enter-Taste zu bestätigen; fehlerhafte Parameter werden dann durch vordefinierte Standardwerte ersetzt. **Eichbetrieb** Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe! Hinweis! Ist ein Fehler im Summenzählerblock aufgetreten, so muss das Messgerät zusätzlich neu aufgestartet werden (siehe auch Fehler-Nr. 111 / CHECKSUMME TOTAL.).
031	S: SENSOR HW-DAT ϟ: # 031	1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt.	1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, falls defekt. Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken. **Eichbetrieb** Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!
032	S: SENSOR SW-DAT ϟ: # 032		

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 🗎 73ff)
Nr. # 1xx → Software-Fehler			
101	S: GAIN FEHL. VERST. ϟ: # 101	Gainabweichung gegenüber Referenzgain als > 25%.	Messverstärkerplatine austauschen. **Eichbetrieb** Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!
111	S: CHECKSUM TOTAL. ϟ: # 111	Prüfsummenzähler beim Summenzähler.	1. Messgerät neu aufstarten. 2. Messverstärkerplatine ggf. austauschen. **Eichbetrieb** Fehlerbehebung (Punkt 2) erfordert Bruch der Plombe!
121	S: V/K KOMPATIBEL !: # 121	I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (ev. eingeschränkte Funktionalität). ✎ Hinweis! – Diese Meldung wird nur in der Fehlerhistorie aufgelistet. – Keine Anzeige auf Display.	Bauteil mit niedriger Software-Version ist entweder mit der erforderlichen (empfohlenen) Software-Version via FieldCare zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen. **Eichbetrieb** Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!
Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang			
251	S: KOMMUNIKATION I/O ϟ: # 251	Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine	Messverstärkerplatine austauschen. **Eichbetrieb** Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!
261	S: KOMMUNIKATION I/O ϟ: # 261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung.	BUS-Kontakte überprüfen. **Eichbetrieb** Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!
271	S: NETZAUSFALL ϟ: # 271	Messverstärker: Hilfsenergiezufuhr unterbrochen. ✎ Hinweis! Diese Fehlermeldung wird nur im Eichbetrieb angezeigt bzw. ausgegeben.	**Eichbetrieb** Fehlermeldung über den Statuseingang zurücksetzen.
Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten			
321	S: TOL. COIL CURR. ϟ: # 321	Messaufnehmer: Der Spulenstrom liegt außerhalb der Toleranz.	Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren: 1. Getrenntausführung: ☝ Achtung! Hilfsenergie ausschalten, bevor Spulenstromkabel anschlossen oder gelöst wird (Klemmen 41/42). Verdrahtung der Klemmen 41 und 42 überprüfen → 🗎 34. 2. Hilfsenergie ausschalten und Stecker des Spulenstromkabels überprüfen. **Eichbetrieb** Fehlerbehebung erfordert Bruch der Plombe!
351 … 354	S: STROMBEREICH n !: # 351…354	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern **Eichbetrieb** Anfangs-/Endwerte über die HART-Schnittstelle oder mit Hilfe der Bediensoftware FieldCare ändern.
355 … 358	S: FREQ. BEREICH n !: # 355…358	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern **Eichbetrieb** Anfangs-/Endwerte über die HART-Schnittstelle oder mit Hilfe der Bediensoftware FieldCare ändern.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 🗎 73ff)
359 … 362	S: IMPULSBEREICH !: # 359…362	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegebene Impulswertigkeit erhöhen 2. Wählen Sie bei der Eingabe der Impulsbreite einen Wert, der von einem angeschlossenen Zählwerk (z.B. mechanischer Zähler, SPS, usw.) noch verarbeitet werden kann. *Impulsbreite ermitteln:* – Variante 1: Es wird die minimale Zeitdauer eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden. – Variante 2: Es wird die maximale (Impuls-) Frequenz als halber "Kehrwert" eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden. Beispiel: Die maximale Eingangsfrequenz des angeschlossenen Zählwerks beträgt 10 Hz. Die einzugebende Impulsbreite beträgt: $\frac{1}{2 \cdot 10\ \text{Hz}} = 50\ \text{ms}$ a0004437 3. Durchfluss verringern **Eichbetrieb** Falls die Impulse nicht "eichfähig" sind, kann die Impulswertigkeit über die HART-Schnittstelle oder mit Hilfe der Bediensoftware FieldCare verändert werden. Die Impulsbreite ist unabhängig vom Betrieb veränderbar.
Nr. # 5xx → Anwendungsfehler			
501	S: SW.-UPDATE AKT. !: # 501	Neue Messverstärker- oder Kommunikationsmodul-Softwareversion wird in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	Warten Sie bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgeräts erfolgt automatisch. **Eichbetrieb** Im Betrieb kann keine Software-Version geladen werden.
502	S: UP-/DOWNLOAD AKT. !: # 502	Über ein Bedienprogramm findet ein Up- oder Download der Gerätedaten statt. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	Warten Sie bis der Vorgang beendet ist. **Eichbetrieb** Im Eichbetrieb nicht möglich.
Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv			
601	S: M.WERTUNTERDR. !: # 601	Messwertunterdrückung aktiv. ☞ Achtung! Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität!	Messwertunterdrückung ausschalten **Eichbetrieb** Im Eichbetrieb kann die Messwertunterdrückung nicht aktiviert werden!
611 … 614	S: SIM. STROMAUSG n !: # 611…614	Simulation Stromausgang aktiv	Simulation ausschalten **Eichbetrieb** Simulation nicht möglich!
621 … 624	S: SIM. FREQ. AUSG n !: # 621…624	Simulation Frequenzausgang aktiv	Simulation ausschalten **Eichbetrieb** Simulation nicht möglich!
631 … 634	S: SIM. IMPULSE n !: # 631…634	Simulation Impulsausgang aktiv	Simulation ausschalten **Eichbetrieb** Simulation nicht möglich!
641 … 644	S: SIM. STAT. AUS n !: # 641…644	Simulation Statusausgang aktiv	Simulation ausschalten **Eichbetrieb** Simulation nicht möglich!
671 … 674	S: SIM. STAT. EING n !: # 671…674	Simulation Statuseingang aktiv	Simulation ausschalten **Eichbetrieb** Simulation nicht möglich!
691	S: SIM. FEHLERVERH. !: # 691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv	Simulation ausschalten **Eichbetrieb** Simulation nicht möglich!

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 🗎 73ff)
692	S: SIM. MESSGRÖSSE !: # 692	Simulation einer Messgröße aktiv (z.B. Massefluss)	Simulation ausschalten **Eichbetrieb** Simulation nicht möglich!
698	S: GERÄTETEST AKT. !: # 698	Das Messgerät wird vor Ort über das Test- und Simulationsgerät geprüft.	**Eichbetrieb** Im Eichbetrieb nicht möglich.

9.3 Prozessfehlermeldungen

Hinweis!
Beachten Sie auch die Ausführungen auf → 🗎 44

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 🗎 73ff)
P = Prozessfehler ϟ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ein-/Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ein-/Ausgänge)			
401	P: TEILFÜLLUNG ϟ: # 401	Messrohr teilgefüllt oder leer	1. Prozessbedingungen der Anlage überprüfen 2. Messrohr füllen **Eichbetrieb** Fehlermeldung zurücksetzen (via Statuseingang oder Reset-Taster).
461	P: ABGL. N. OK !: # 461	MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Messstoffleitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.	Die MSÜ-Funktion ist bei solchen Messstoffen nicht anwendbar!
463	P: MSÜ VOLL = LEER ϟ: # 463	Die MSÜ-Abgleichwerte für volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft.	Abgleich wiederholen und Vorgehensweise genau beachten → 🗎 59. **Eichbetrieb** MSÜ/OED-Abgleich im Eichbetrieb nicht möglich.

9.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
Anmerkung: Zur Fehlerbehebung müssen ggf. Einstellungen in bestimmten Funktionen der Funktionsmatrix geändert oder angepasst werden. ✎ Hinweis! Bei gesetzlich messtechnisch kontrollierten Geräten ist die Behebung gewisser Störungen nur nach Bruch der Sicherheitsmarken bzw. Plomben möglich. Zur Instandsetzung kontaktieren Sie Ihre zuständige Endress+Hauser-Vertretung.	
Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.	1. Falls Getrenntausführung: – Hilfsenergie ausschalten und Verdrahtung kontrollieren → 🗎 29 – Anschlüsse der Klemmen 41 und 42 eventuell vertauschen 2. Funktion "EINBAURICHT. AUFNEHMER" entsprechend ändern
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	1. Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich → 🗎 37 2. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind. 3. Funktion "SYSTEMDÄMPFUNG" → Wert erhöhen
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	1. Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich → 🗎 37 2. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind. 3. Funktion "SCHLEICHMENGE" aktivieren, d.h. Wert für Schaltpunkt eingeben bzw. erhöhen. (im **Eichbetrieb** nicht möglich)
Wird trotz leerem Messrohr ein Messwert angezeigt?	1. Führen Sie einen Leer- bzw. Vollrohrabgleich durch und schalten Sie danach die Messstoffüberwachung ein → 🗎 59 2. Getrenntausführung: Überprüfen Sie die Klemmenverbindungen des MSÜ-Kabels → 🗎 29 3. Füllen Sie das Messrohr.
Das Stromausgangssignal beträgt ständig 4 mA, unabhängig vom momentanten Durchflusssignal.	1. Funktion "BUS-ADRESSE" auf "0" einstellen. 2. Schleichmenge zu hoch. Wert in Funktion "SCHLEICHMENGE" verringern. (im **Eichbetrieb** nicht möglich)
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 (→ 🗎 7): Bestell-Code und Seriennummer **Rücksendung von Geräten an Endress+Hauser** Beachten Sie unbedingt die notwendigen Maßnahmen, bevor Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden (→ 🗎 6). Legen Sie dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall das vollständig ausgefüllte Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine Kopiervorlage des Gefahrgutblattes befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung. **Austausch der Messumformerelektronik** Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 🗎 62.

9.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung

Hinweis!
Das Fehlerverhalten von Summenzähler, Strom-, Impuls- und Frequenzausgang kann über verschiedene Funktionen der Funktionsmatrix eingestellt werden. Ausführliche Angaben dazu können Sie dem Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" entnehmen.

Mit Hilfe der Messwertunterdrückung können die Signale von Strom-, Impuls- und Statusausgang auf den Ruhepegel zurückgesetzt werden, z.B. für das Unterbrechen des Messbetriebs während der Reinigung einer Rohrleitung. Diese Funktion hat höchste Priorität vor allen anderen Gerätefunktionen; Simulationen werden beispielsweise unterdrückt.

Störungsverhalten von Ausgängen und Summenzähler		
	Prozess-/Systemfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
Achtung! System- oder Prozessfehler, die als "Hinweismeldung" definiert sind, haben keinerlei Auswirkungen auf die Ein- und Ausgänge! Beachten Sie dazu die Ausführungen auf → 44.		
Stromausgang	*MININMALER WERT* 0–20 mA → 0 mA 4–20 mA → 2 mA 4–20 mA HART → 2 mA 4–20 mA NAMUR →3,5 mA 4–20 mA HART NAMUR →3,5 mA 4–20 mA US → 3,75 mA 4–20 mA HART US → 3,75 mA 0–20 mA (25 mA) → 0 mA 4–20 mA (25 mA) → 2 mA 4–20 mA (25 mA) HART → 2 mA *MAXIMALER WERT* 0–20 mA → 22 mA 4–20 mA → 22 mA 4–20 mA HART → 22 mA 4–20 mA NAMUR → 22,6 mA 4–20 mA HART NAMUR → 22,6 mA 4–20 mA US → 22,6 mA 4–20 mA HART US → 22,6 mA 0–20 mA (25 mA) → 25 mA 4–20 mA (25 mA) → 25 mA 4–20 mA (25 mA) HART → 25 mA *AKTUELLER WERT* Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Impulsausgang	*MIN-/MAX WERT → RUHEPEGEL* [1)] Signalausgabe → keine Impulse *AKTUELLER WERT* Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Frequenzausgang	*RUHEPEGEL* Signalausgabe → 0 Hz *STÖRPEGEL* Ausgabe der in der Funktion WERT STÖRPEGEL vorgegebenen Frequenz. *LETZTER WERT* Messwertausgabe auf Basis des letzten gespeicherten Messwerts vor Auftreten der Störung. *AKTUELLER WERT* Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung. Die Störung wird ignoriert.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"

Störungsverhalten von Ausgängen und Summenzähler		
	Prozess-/Systemfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
Summenzähler	*ANHALTEN* [1] Die Summenzähler bleiben stehen solange eine Störung ansteht. *AKTUELLER WERT* Die Störung wird ignoriert. Der Summenzähler summiert entsprechend des aktuellen Durchflussmesswertes weiter auf. *LETZTER WERT* Der Summenzähler summiert entsprechend des letzten gültigen Durchflussmesswertes (vor Eintreten der Störung) weiter auf.	Summenzähler hält an
Statusausgang	Bei Störung oder Ausfall der Hilfsenergie: Statusausgang → nicht leitend	Keine Auswirkungen auf den Statusausgang

[1] feste Einstellung im **Eichbetrieb**

9.6 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln → 64ff. 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 → 7.

Ersatzteile werden als "Set" ausgeliefert und beinhalten folgende Teile:
- Ersatzteil
- Zusatzteile, Kleinmaterialien (Schrauben, usw.)
- Einbauanleitung
- Verpackung

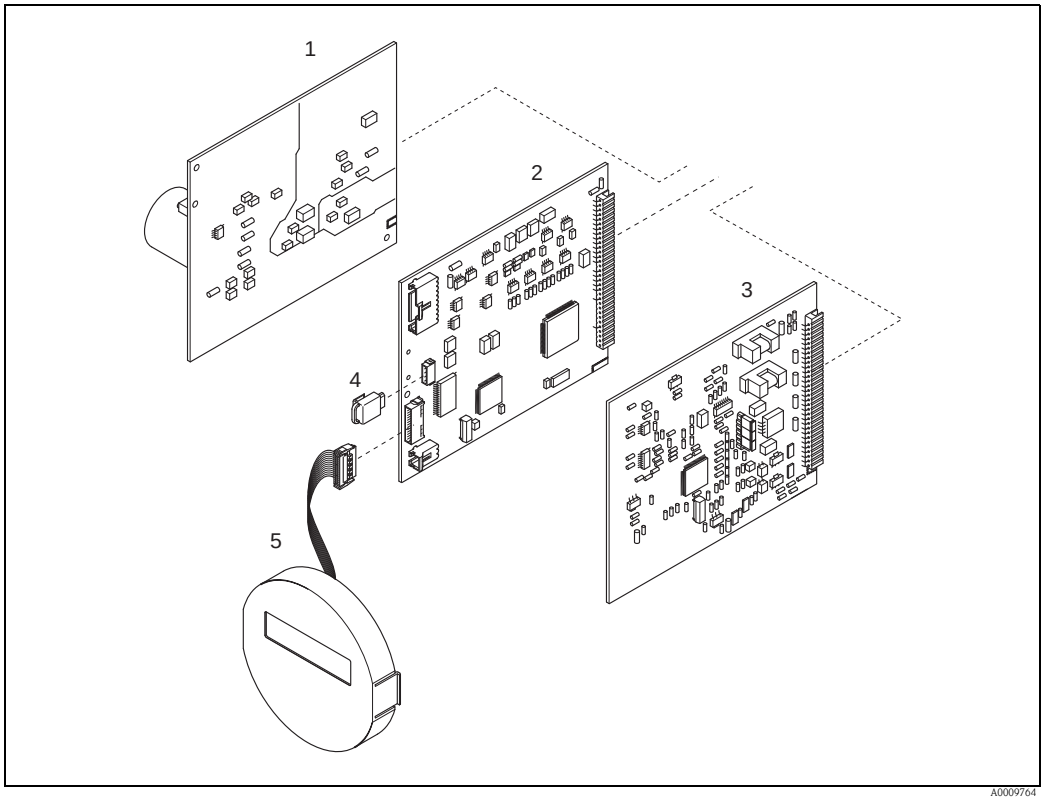


Abb. 45: Ersatzteile für Messumformer Promag 51(Feld- und Wandaufbaugehäuse)

1 Netzteilplatine (85…260 V AC, 20…55 V AC, 16…62 V DC)
2 Messverstärkerplatine
3 I/O-Platine (COM Modul)
4 HistoROM / S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
5 Anzeigemodul

9.6.1 Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

Feldgehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine → 46

Warnung!
- Stromschlaggefahr!
  Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie 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.
- Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung.

Achtung!
Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
3. 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.
4. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (2) lösen und Abdeckung entfernen.
5. Ausbau der Platinen (4, 6): Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. 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 her zu bewegen, von der Platine abziehen.
   – Dünnen Stift in die dafür vorgesehenen Öffnungen (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

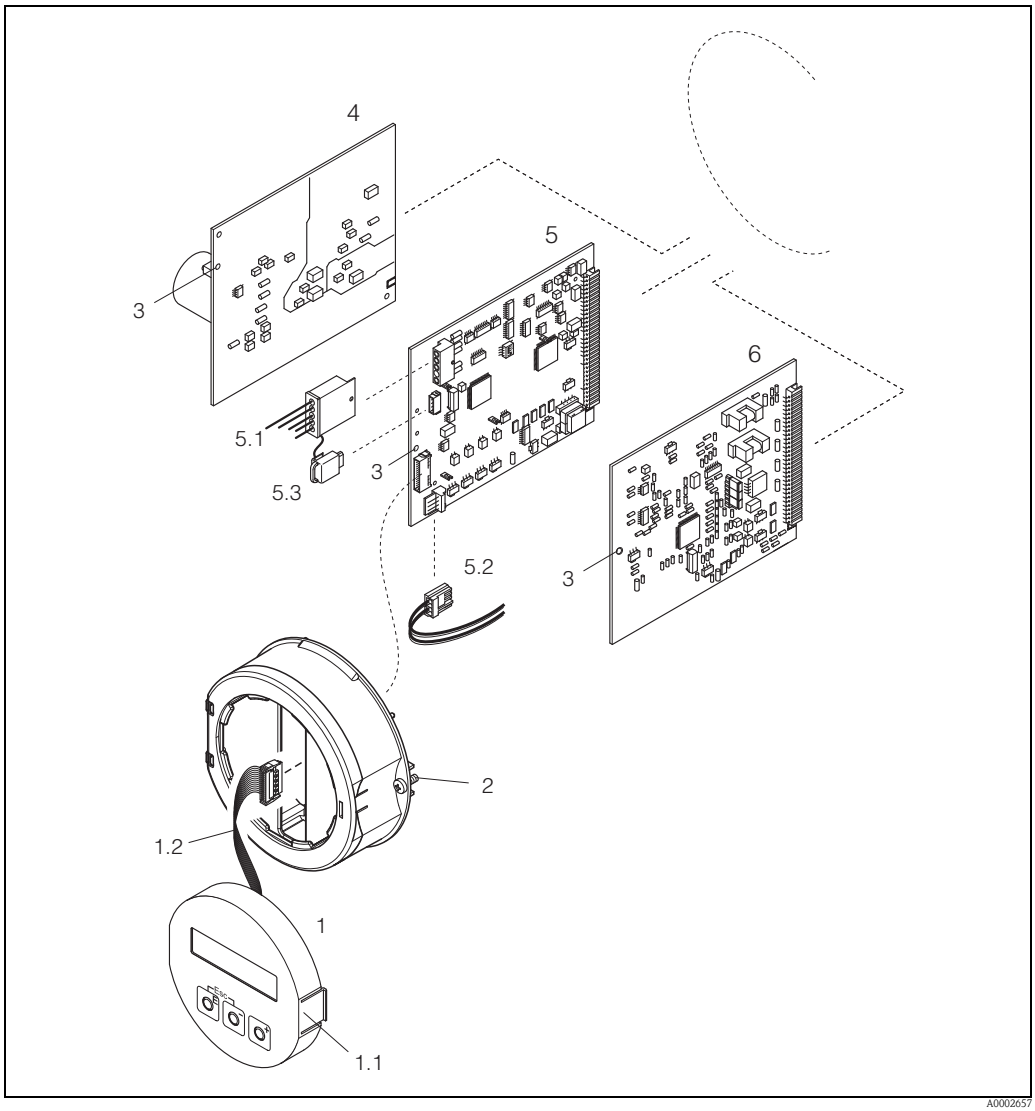


Abb. 46: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatinen

1 Vor-Ort-Anzeige
1.1 Verriegelungstasten
1.2 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
2 Schrauben der Elektronikraumabdeckung
3 Hilfsöffnung für Ein-/Ausbau von Platinen
4 Netzteilplatine
5 Messverstärkerplatine
5.1 Elektrodensignalkabel (Sensor)
5.2 Spulenstromkabel (Sensor)
5.3 Histo-ROM / S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
6 I/O-Platine

Wandaufbaugehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine → 47

Warnung!
- Stromschlaggefahr!
  Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie 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.
- Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung.

Achtung!
Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. Schrauben lösen und Gehäusedeckel (1) aufklappen. Schrauben des Elektronikmoduls (2) lösen.
3. Elektronikmodul zuerst nach oben schieben und danach soweit als möglich aus dem Wandaufbaugehäuse herausziehen.
4. 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 lösen und Stecker sorgfältig, d.h. ohne hin und her zu bewegen, von der Platine abziehen
   – Flachbandkabelstecker (3) des Anzeigemoduls.
5. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (4) lösen und Abdeckung entfernen.
6. Ausbau der Platinen (6, 7, 8): Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (5) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

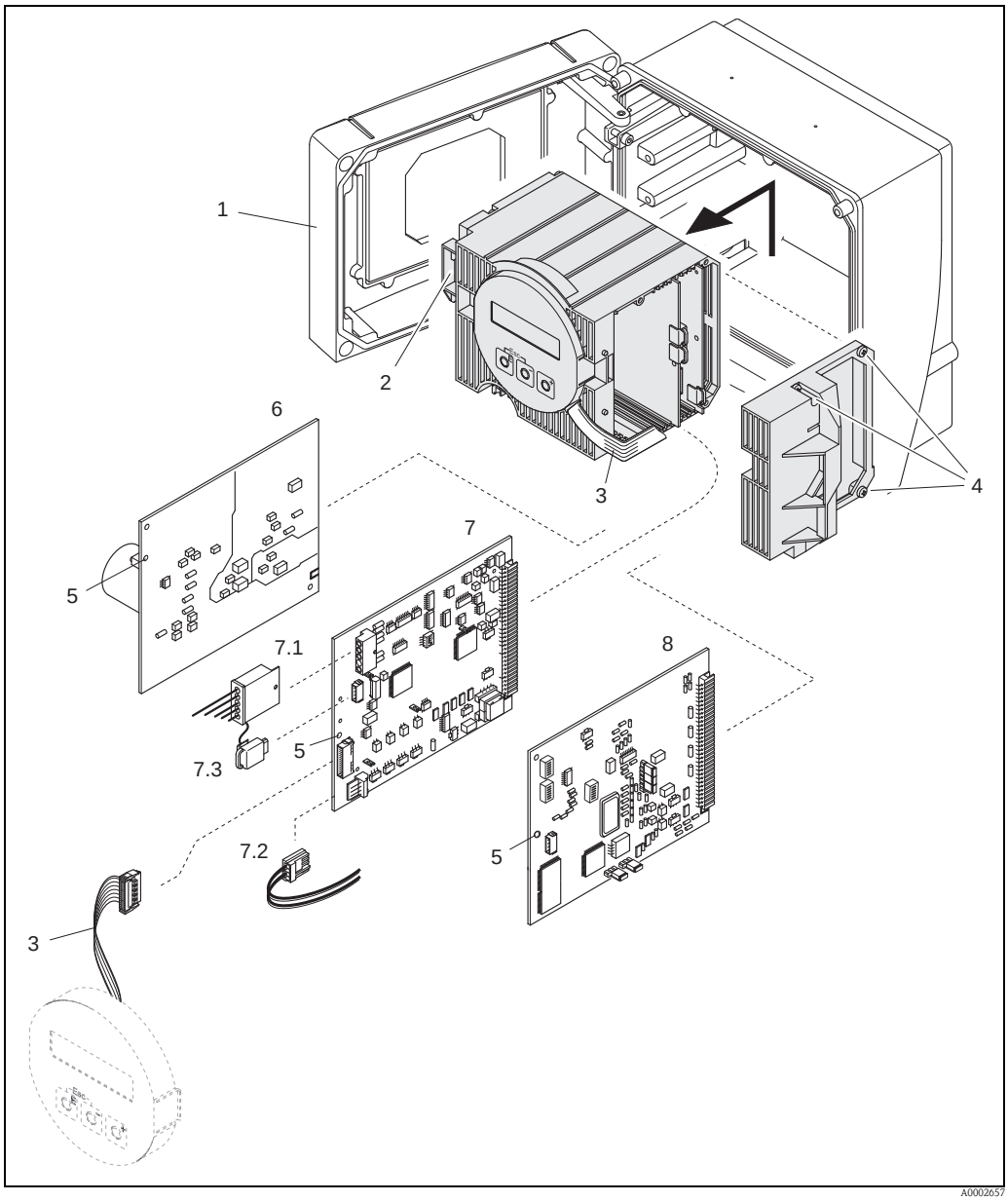


Abb. 47: Wandaufbaugehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatinen

1 Gehäusedeckel
2 Elektronikmodul
3 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
4 Elektronikraumabdeckung (3 Schrauben)
5 Hilfsöffnung für Ein-/Ausbau von Platinen
6 Netzteilplatine
7 Messverstärkerplatine
7.1 Elektrodensignalkabel (Sensor)
7.2 Spulenstromkabel (Sensor)
7.3 Histo-ROM / S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
8 I/O-Platine

9.6.2 Austausch der Gerätesicherung

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

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine → 48.
Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen: Feldgehäuse → 74 , Wandaufbaugehäuse → 76
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.
   Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:
   – Hilfsenergie 20…55 V AC / 16…62 V DC → 2,0 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
   – Hilfsenergie 85…260 V AC → 0,8 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
   – Ex-Geräte → siehe entsprechende Ex-Dokumentation
4. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Achtung!
Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

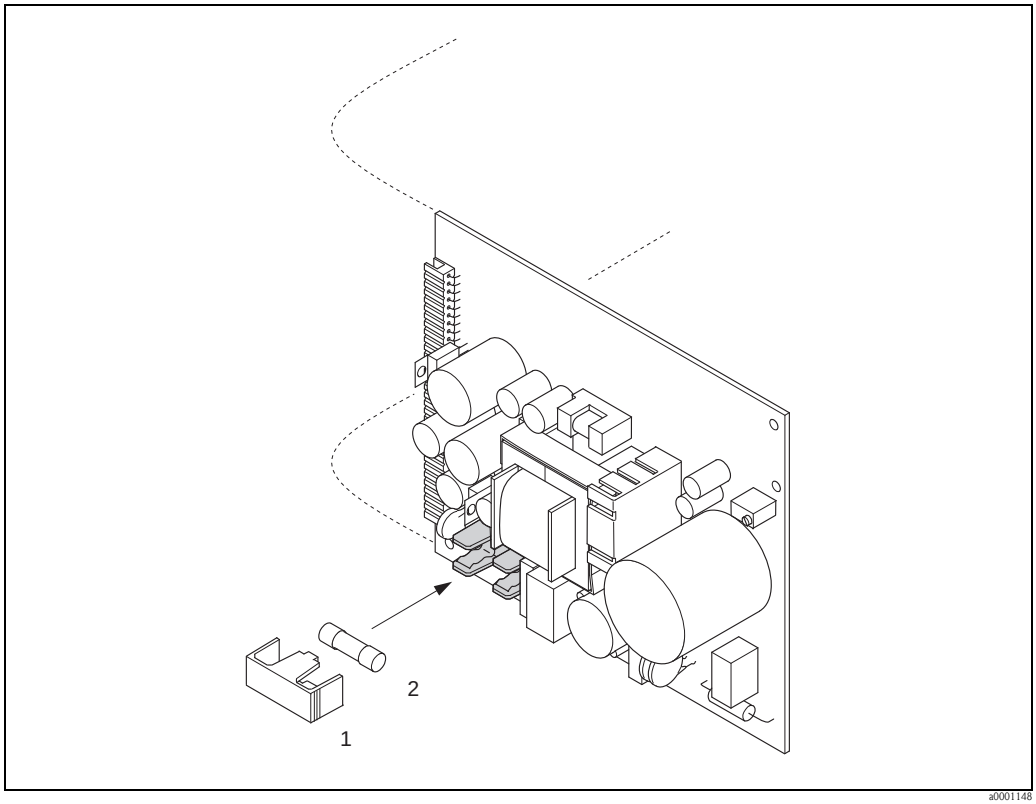


Abb. 48: Austausch der Gerätsicherung auf der Netzteilplatine

1 Schutzkappe
2 Gerätesicherung

9.7 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.

9.8 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften.

9.9 Software-Historie

Datum	Softwareversion	Änderung der Software	Betriebsanleitung
07.2010	Messverstärker: V 2.03.XX	Einführung Promag W Druckstufe PN6	71111277 /03.10
04.2009	Messverstärker: V 2.02.XX	…	71095351/06.09

Hinweis!
Up- bzw. Downloads zwischen den einzelnen Software-Versionen sind nur mit einer speziellen Service-Software möglich.

10 Technische Daten

10.1 Technische Daten auf einen Blick

10.1.1 Anwendungsbereich

→ 🗎 5

10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip	Magnetisch-induktive Durchflussmessung nach dem Faraday'schen Gesetz.
Messeinrichtung	→ 🗎 7

10.1.3 Eingangskenngrößen

Messgröße	Durchflussgeschwindigkeit (proportional zur induzierten Spannung)
Messbereich	Typisch v = 0,01…10 m/s (0,033…33 ft/s) mit der spezifizierten Messgenauigkeit
Messdynamik	Nicht-Eichbetrieb: 1000 : 1 Eichbetrieb bis 160 : 1 (entsprechend 0,04…10 m/s)
Eingangssignal	*Statuseingang (Hilfseingang)* ■ galvanisch getrennt ■ U = 3…30 V DC ■ Ri = 5 kΩ ■ Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen Im Eichbetrieb können über den Statuseingang ausschließlich Fehlermeldungen zurückgesetzt und ein Anzeigetest ausgelöst werden!

10.1.4 Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal	*Stromausgang* ■ galvanisch getrennt ■ aktiv/passiv wählbar: – aktiv: 0/4…20 mA, R_L <700 Ω (bei HART: R_L ≥250 Ω) – passiv: 4…20 mA, Versorgungsspannung V_S 18…30 V DC, R_i ≥150 Ω) ■ Zeitkonstante wählbar (0,01…100 s) ■ Endwert einstellbar ■ Temperaturkoeffizient: typ. 0,005% v.E./°C, Auflösung: 0,5 µA v.E. = vom Endwert *Impuls-/Frequenzausgang* ■ galvanisch getrennt ■ passiv: 30 V DC/250 mA ■ Open Collector ■ wahlweise konfigurierbar als: – Impulsausgang Pulswertigkeit und Pulspolarität wählbar, max. Pulsbreite einstellbar (0,5…2000 ms) – Frequenzausgang Endfrequenz 2…1000 Hz (f_{max} = 1,25 kHz), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 10 s
Ausfallsignal	*Stromausgang* Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43) → 🗎 71 *Impuls-/Frequenzausgang* Ruhepegel (nur bei geeichtem Impulsausgang) *Statusausgang* "nicht leitend" bei Störung oder Ausfall Hilfsenergie; Schaltverhalten wählbar → 🗎 71 ✎ Hinweis! Im Eichbetrieb können Fehlermeldungen auf der Anzeige über den Statuseingang zurückgesetzt werden, allerdings nur dann, wenn die Fehlerursache behoben ist. Fehlermeldungen im Eichbetrieb zurücksetzen → 🗎 64
Bürde	siehe "Ausgangssignal"
Schaltausgang	*Statusausgang* ■ galvanisch getrennt ■ max. 30 V DC / 250 mA ■ Open Collector ■ Konfigurierbar für: Fehlermeldungen, Messstoffüberwachung (MSÜ), Durchflussrichtung, Grenzwerte
Schleichmenge	■ Schleichmengenunterdrückung ■ Schaltpunkte fest eingestellt ("Ein" bei 0,02 m/s; "Aus" bei 0,04 m/s)
Galvanische Trennung	Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Hilfsenergie sind untereinander galvanisch getrennt.

10.1.5 Hilfsenergie

Elektrische Anschlüsse	→ 🗎 29 ff.
Versorgungsspannung (Hilfsenergie)	■ 85…260 V AC, 45…65 Hz ■ 20…55 V AC, 45…65 Hz ■ 16…62 V DC
Kabeleinführungen	*Hilfsenergie- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):* ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8…12 mm / 0.31…0,47 inch) ■ Gewinde für Kabeleinführungen ½" NPT, G ½" *Verbindungskabel für Getrenntausführung:* ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8…12 mm / 0.31…0,47 inch) ■ Gewinde für Kabeleinführungen ½" NPT, G ½"
Kabelspezifikationen	→ 🗎 32
Leistungsaufnahme	*Leistungsaufnahme* ■ AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer) ■ DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer) *Einschaltstrom* ■ max 3 A (<5 ms) bei 24 V DC ■ max. 8,5 A (<5 ms) bei 260 V AC
Versorgungsausfall	■ Überbrückung von min. 1 Netzperiode ■ EEPROM sichert Messsystemdaten ■ S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kennwerten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, usw.)
Potenzialausgleich	→ 🗎 37

10.1.6 Einsatzbedingungen: Nennbetriebsbedingungen

Alle Angaben gemäss MID, Anhang I und Anhang MI-001

Baugrösse und Durchflussbereich	→ 🗎 18
Genauigkeitsklasse	Es gelten folgende Fehlergrenzen ± 2 % (für Durchflüsse: $Q_2 \leq Q < Q_4$) ± 5 % (für Durchflüsse: $Q_1 \leq Q < Q_2$)
Messstofftemperaturbereich	Kaltwasser +0,1 …+30 °C
Messstoffdruckbereich (Nenndruck)	*Promag W* ■ EN 1092-1 (DIN 2501) – PN 6 (DN 350…800) – PN 10 (DN 200…800) – PN 16 (DN 65…800) – PN 25 (DN 200…800) – PN 40 (DN 25…150) *Promag P* ■ EN 1092-1 (DIN 2501) – PN 10 (DN 200…600) – PN 16 (DN 65…600) – PN 25 (DN 200…600) – PN 40 (DN 15…150)
Einbaulage	Einbaulage beliebig (senkrecht , waagerecht) Einschränktungen und weitere Einbauhinweise → 🗎 20
Mechanische Umgebungbedingungen	Klasse: M2
Klimatische Umgebungbedingungen	–40…+55 °C (–40…+131 °F); Betauung möglich ✎ Hinweis! Bei Umgebungstemperaturen unter –20 °C (–4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt sein. Messaufnehmer: ■ Flanschmaterial Kohlenstoffstahl: –10…+60 °C (+14…+140 °F) ■ Flanschmaterial Edelstahl: –40…+60 °C (–40…+140 °F) ☝ Achtung! Der zulässige Temperaturbereich der Messrohrauskleidung darf nicht über- bzw. unterschritten 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.
Elektromagnetische Umgebungbedingungen	Klasse: E2

10.1.7 Einsatzbedingungen: Sonstige Betriebsbedingungen

Messgrösse	Volumen
Messstoff Leitfähigkeit	Kaltwasser mit einer Mindestleitfahigkeit von 5 µS/cm. (bei demineralisierten Wasser 20 µS/cm) Bei der Getrenntausführung ist die notwendige Leitfähigkeit von der Kabellänge abhängig → 19.
Einlaufstrecke	mindestens 5 × DN gerade Rohrstrecke vor dem Messwerk
Auslaufstrecke	mindestens 2x DN gerade Rohrstrecke vor dem Messwerk
Gleichrichter	Nicht erforderlich
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 W und P in der Getrenntausführung
Stoß- und Schwingungs-festigkeit	Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 60068-2-6 (Hochtemperaturausführung: keine entsprechenden Angaben vorhanden)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	■ Nach IEC/EN 61326 sowie NAMUR-Empfehlung NE 21 ■ Emmission: Nach Grenzwert für Industrie EN 55011

10.1.8 Einsatzbedingungen: Prozess

Unterdruckfestigkeit

Promag W

Nennweite [mm]	Nennweite [inch]	Messrohr-auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei 25°C (77 °F) Messstofftemperaturen
25…800	1"…40"	Polyurethan	0
50…800	2"…78"	Hartgummi	0

Promag P

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei 25°C (77 °F) Messstofftemperaturen			
[mm]	[inch]	PTFE		PFA	
		[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
15	½"	0	0	0	0
25	1"	0	0	0	0
32	–	0	0	0	0
40	1 ½"	0	0	0	0
50	2"	0	0	0	0
65	–	0	0	0	0
80	3"	0	0	0	0
100	4"	0	0	0	0
125	–	135	1,96	0	0
150	6"	135	1,96	0	0
200	8"	200	2,90	0	0
250	10"	330	4,79		
300	12"	400	5,80		
350	14"	470	6,82		
400	16"	540	7,83		
450	18"	Kein Unterdruck zulässig!			
500	20"				
600	24"				

Durchflussgrenze

→ 📄 18

Druckverlust

- Kein Druckverlust, falls der Einbau des Messaufnehmers in eine Rohrleitung mit gleicher Nennweite erfolgt.
- Druckverlustangaben bei der Verwendung von Anpassungsstücken nach DIN EN 545 (siehe "Anpassungsstücke" → 📄 17)

10.1.9 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in den "Technischen Informationen" des jeweiligen Messgerätes, welche Sie im PDF-Format unter www.endress.com herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie im Kapitel "Ergänzende Dokumenationen" → 91.

Gewicht

Promag W

Gewichtsangaben Promag W in kg						
Nennweite		Kompaktausführung		Getrenntausführung (ohne Kabel)		
				Aufnehmer		Umformer
[mm]	[inch]	EN (DIN)		EN (DIN)		
25	1"	PN 40	7,3	PN 40	5,3	6,0
32	1 ¼"		8,0		6,0	6,0
40	1 ½"		9,4		7,4	6,0
50	2"		10,6		8,6	6,0
65	2 ½"	PN 16	12,0	PN 16	10,0	6,0
80	3"		14,0		12,0	6,0
100	4"		16,0		14,0	6,0
125	5"		21,5		19,5	6,0
150	6"		25,5		23,5	6,0
200	8"	PN 10	45	PN 10	43	6,0
250	10"		65		63	6,0
300	12"		70		68	6,0
350	14"		115		113	6,0
400	16"		135		133	6,0
450	18"		175		173	6,0
500	20"		175		173	6,0
600	24"		235		233	6,0
700	28"		355		353	6,0
–	30"		–		–	6,0
800	32"		435		433	6,0
Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg (Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial *Bei Flanschen nach AS sind nur DN 80, 100, 150…400, 500 und 600 verfügbar)						

Promag P

Gewichtsangaben Promag P in kg						
Nennweite		Kompaktausführung		Getrenntausführung (ohne Kabel)		
				Aufnehmer		Umformer
[mm]	[inch]	EN (DIN)		EN (DIN)		
15	½"	PN 40	6,5	PN 40	4,5	6,0
25	1"		7,3		5,3	6,0
32	1 ¼"		8,0		6,0	6,0
40	1 ½"		9,4		7,4	6,0
50	2"		10,6		8,6	6,0
65	2 ½"	PN 16	12,0	PN 16	10,0	6,0
80	3"		14,0		12,0	6,0
100	4"		14,4		14,0	6,0
125	5"		16,0		19,5	6,0
150	6"		21,5		23,5	6,0
200	8"	PN 10	45	PN 10	43	6,0
250	10"		65		63	6,0
300	12"		70		68	6,0
350	14"		115		113	6,0
400	16"		135		133	6,0
450	18"		175		173	6,0
500	20"		175		173	6,0
600	24"		235		233	6,0

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg
Hochtemperaturausführung: + 1,5 kg
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)
* Bei Flanschen nach AS sind nur DN 25 und 50 verfügbar.

Werkstoffe

Promag W

- Gehäuse Messumformer:
  – Kompakt-Gehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
  – Wandaufbaugehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer
  – DN 25…300: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  – DN 350…800: Lackierter Stahl
- Messrohr
  – DN ≤ 300: Edelstahl 1.4301 oder 1.4306/304L
  (bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
  – DN ≥ 350: Edelstahl 1.4301 oder 1.4306/304
  (bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Schutzlackierung)
- Elektroden: 1.4435; Alloy C-22; Tantal
- Flansche
  EN 1092-1 (DIN2501): 1.4571/316L; RSt37-2 (S235JRG2); C22; FE 410W B
  (DN ≤ 300: mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN ≥ 350 mit Schutzlackierung)
- Dichtungen: Dichtungen nach DIN EN 1514-1
- Erdungsscheiben: 1.4435/316L, Alloy C-22, Titan, Tantal

Promag P

- Gehäuse Messumformer:
  – Kompakt-Gehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
  – Wandaufbaugehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer
  – DN 15…300: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  – DN 350…600: Lackierter Stahl
- Messrohr
  – DN ≤ 300: Edelstahl 1.4301 oder 1.4306/304L
  (bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
  – DN ≥ 350: Edelstahl 1.4301 oder 1.4306/304
  (bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
- Elektroden: 1.4435, Platin, Alloy C-22, Tantal, Titan
- Flansche
  EN 1092-1 (DIN2501): 1.4571/316L; RSt37-2 (S235JRG2); C22; FE 410W B
  (DN ≤ 300: mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN ≥ 350 mit Schutzlackierung)
- Dichtungen: Dichtungen nach DIN EN 1514-1
- Erdungsscheiben: 1.4435/316L oder Alloy C-22

Werkstoffbelastungskurven

Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in den "Technischen Informationen" des jeweiligen Messgerätes.
Liste der ergänzenden Dokumentationen → 🗎 91.

Elektrodenbestückung

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

Prozessanschluss

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

Oberflächenrauigkeit

Alle Angaben beziehen sich auf messstoffberührende Teile.

- Messrohrauskleidung → PFA: ≤ 0,4 µm (15 µin)
- Elektroden: 0,3…0,5 µm (12…20 µin)

10.1.10 Anzeige und Bedienoberfläche

Anzeigeelemente	■ Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, zweizeilig mit je 16 Zeichen ■ Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen ■ 2 Summenzähler Hinweis! Bei Umgebungstemperaturen unter –20 °C (–4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.
Bedienelemente	■ Vor-Ort-Bedienung über drei Bedientasten (−, +, E) ■ 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 und Portugiesisch ■ Ost-Europa/Skandinavien (EES): Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch und Tschechisch ■ Süd- und Ost-Asien (SEA): Englisch, Japanisch, Indonesisch Hinweis! Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm "FieldCare".
Fernbedienung	Bedienung via HART-Protokoll und FieldCare

10.1.11 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	siehe Trinkwasserzulassung → 📄 89
Trinkwasserzulassung	■ 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/III auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräterichtlinie 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 und kleiner 0,5 bar (7,3 psi) – Instabile Gase ■ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.3 Abs.3 der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG dargestellt.
Messgerätezulassung	Das Messgerät ist als Kaltwasserzähler (MI-001) für die Volumenerfassung im gesetzlich messtechnisch kontrollierten Einsatz gemäss der europäischen Messgeräterichtlinie 2004/22/EG (MID) - Baumusterprüfbescheinigung DE-07-MI001-PTB014 zugelassen. Das Gerät ist nach OIML R49 qualifiziert und verfügt über einen zugehörigen OIML Test Report.
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). ■ ANSI/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.

10.1.12 Bestellinformationen

Bestellinformationen und ausführliche Angaben zum Bestellcode erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser Serviceorganisation.

Falls bei Eichbetrieb der Impulsausgang benötigt wird sind folgende Werte bei der Bestellung eines Gerätes nach MID unbedingt anzugeben:
Impulswertigkeit, Impulsbreite, Ausgangssignaltyp (passiv-positiv, passiv-negativ)

Das Messgerät wird mit den entsprechenden Werkseinstellungen ausgeliefert, falls Angaben bezüglich Stromendwert, Strombereich (0/4…20 mA), Impulswertigkeit, Anzeigemodus und Totalisatoreinheit fehlen!

10.1.13 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können → 🗎 62.
Ausführliche Angaben zu den betreffenden Bestellcodes erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser Serviceorganisation.

10.1.14 Ergänzende Dokumenationen

- Durchfluss-Messtechnik (FA005D/06)
- Technische Information Promag 51W, P (TI058D/06)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promag 51 HART (BA081D/06)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA etc.

Index

A
Anpassstücke 17
Anschluss
  Getrenntausführung 29
  HART 35
  Kontrolle 40
Anschluss HART 36
Anzeige
  Drehen der Anzeige 25
  Elemente 41, 89
Anziehdrehmomente
  Promag P 23
  Promag W 21
Applicator (Auslege-Software) 63
Ausfallsignal 81
Ausgangskenngrößen 81
Außenreinigung 61

B
Bauform 86
Bedienelemente 41, 89
Bedienung 41
  Bedienprogramme 45
  FieldCare 45
  Gerätebeschreibungsdateien 46
Bestellcode
  Messaufnehmer 8–9
  Messumformer 7–8
  Zubehörteile 62
Bestellinformationen 91
Betriebssicherheit 6
Bürde 81

C
CE-Zeichen 89
CE-Zeichen (Konformitätserklärung) 9
Commubox FXA 195 (elektrischer Anschluss) 63
C-Tick Zeichen 89

D
Dichtungen
  Promag P 22
  Promag W 20
Dokumentation (ergänzende) 91
Druckgerätezulassung 90
Druckverlust
  Anpassungsstücke (Konfusoren, Diffusoren) 17
Durchflussmenge/-grenzen 18

E
Eichbetrieb
  Eichbetrieb aufheben 54
  Eichbetrieb einrichten 53
Eichbetrieb aufheben 54
Eichbetrieb einrichten 53
Ein-/Auslaufstrecke 16
Einbau
  Kontrolle 28
  Promag P 22
  Promag W 20
Einbaubedingungen
  Anpassstücke 17
  Ein-/Auslaufstrecke 16
  Einbau von Pumpen 13
  Einbaulage 15
  Einbaumaße 13
  Einbauort 13
  Fallleitung 14
  Fundamente, Abstützungen 17
  MSÜ-Elektrode 15
  Teilgefüllte Rohrleitung 14
  Vibrationen 16
Eingetragene Marke 10
Einsatzbedingungen
  Prozess 85
Einschalten (Messgerät) 56
Elektrische Anschlüsse 82
Elektrischer Anschluss
  Commubox FXA 191 36
  HART-Handbediengerät 36
  Potenzialausgleich 37
Elektroden
  MSÜ-Elektrode 15
Elektrodenbestückung 88
EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) 32, 83–84
Erdungskabel
  Promag P 22
  Promag W 20
Ersatzteile 73
Europäische Druckgeräterichtlinie 90
Ex-Zulassung 89

F
Fehlerarten (System- und Prozessfehler) 44
Fehlermeldetypen 44
Fehlermeldungen
  Prozessfehler (Applikationsfehler) 69
  Systemfehler (Gerätefehler) 66
Fehlersuche und -behebung 64
Fernbedienung 89
Field Xpert SFX100 36
FieldCare 45, 63
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät) 63
Funktionsmatrix
  Kurzanleitung 42
FXA193 63
FXA195 63

G
Galvanische Trennung 81
Gefahrenstoffe 79
Gerätebeschreibungsdateien 46
Gerätevariable über HART Protokoll 46

Getrenntausführung
Anschluss 29
Gewicht 86

H
HART
Elektrischer Anschluss 36
Gerätebeschreibungsdateien 46
Gerätestatus/Fehlermeldungen 51
Kommandoklassen 45
Kommandos 47
Schreibschutz 46
Hilfsenergie 82
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus) 41

I
Inbetriebnahme
Allgemein 53
zwei Stromausgänge 58

K
Kabeleinführung 82
Kabelspezifikationen 32
Kalibrierfaktor 8–9
Kommunikation 45
Konformitätserklärung (CE-Zeichen) 9
Konstruktiver Aufbau 86

L
Lagerungstemperatur 84
Lebensmitteltauglichkeit 89
Leer-/Vollrohrabgleich 59
Leistungsaufnahme 82

M
Messbereich 80
Messdynamik 80
Messeinrichtung 80
Messgerätezulassung 90
Messgröße 80
Messprinzip 80
Messstoffdruckbereich 83
Messstofftemperaturbereich 83
Messumformer
Drehen Feldgehäuse (Aluminium) 24
Drehen Feldgehäuse (Edelstahl) 24
Elektrischer Anschluss 33
Montage Wandaufbaugehäuse 26
Montage
siehe Einbau
Montage Messaufnehmer
siehe Einbau Messaufnehmer
Montage Wandaufbaugehäuse 26

N
Nennweite und Durchflussmenge
Promag W 18
Normen, Richtlinien 90

O
Oberflächenrauhigkeit 88

P
Promag P
Anziehdrehmomente 23
Dichtungen 22
Einbau 22
Erdungskabel 22
Promag W
Anziehdrehmomente 21
Dichtungen 20
Einbau 20
Erdungskabel 20
Prozessanschluss 88
Prozessfehler (Definition) 44
Prozessfehlermeldungen 69

Q
Quick Setup 57
Quick Setup "Inbetriebnahme" 57

R
Reinigung (Außenreinigung) 61
Reparatur 79
Rücksendung von Geräten 79

S
Schleichmenge 81
Schutzart 39, 84
Schwingungsfestigkeit 84
S-DAT (HistoROM) 60
Seriennummer
Messaufnehmer 8–9
Messumformer 7–8
Serviceinterface FXA 193 63
Sicherheitshinweise 5
Sicherheitssymbole 6
Sicherung, Austausch 78
Software
Anzeige Messverstärker 56
Sprachpakete 89
Störungsuche und -behebung 64
Stossfestigkeit 84
Stromausgang
Konfiguration aktiv/passiv 58
Systemfehler (Definition) 44
Systemfehlermeldungen 66

T
Technische Daten 80
Temperatur
Lagerung 84
Messstoff 83
Trinkwasserzulassung 89
Typenschildangaben
Anschlüsse 9
Messaufnehmer 8
Messumformer 7–8

U

Unterdruckfestigkeit 85

V

Verbindungskabel 19
Verdrahtung 29
Verhalten bei Störungen 71
Versorgungsausfall 82
Versorgungsspannung 82
Vibrationen 16
Vor-Ort-Anzeige
siehe Anzeige

W

Wandaufbaugehäuse, Montage 26
Warenannahme 11
Wartung 61
Werkstoffbelastungskurven 88
Werkstoffe 87

Z

Zertifikate 9, 89
Zubehörteile 62
Zulassungen 9, 89

Endress+Hauser

People for Process Automation

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

Erklärung zur Kontamination und Reinigung

RA No. ☐☐☐☐☐☐☐☐

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.

Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument / sensor
Geräte-/Sensortyp _____

Serial number
Seriennummer _____

☐ **Used as SIL device in a Safety Instrumented System /** *Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen*

Process data/ *Prozessdaten*

Temperature / *Temperatur* _____ [°F] _____ [°C]
Pressure / *Druck* _____ [psi] _____ [Pa]
Conductivity / *Leitfähigkeit* _____ [µS/cm]
Viscosity / *Viskosität* _____ [cp] _____ [mm^2/s]

Medium and warnings
Warnhinweise zum Medium

	Medium /concentration *Medium /Konzentration*	Identification CAS No.	flammable *entzündlich*	toxic *giftig*	corrosive *ätzend*	harmful/ irritant *gesundheits-schädlich/ reizend*	other * *sonstiges**	harmless *unbedenklich*
Process medium / *Medium im Prozess*								
Medium for process cleaning / *Medium zur Prozessreinigung*								
Returned part cleaned with / *Medium zur Endreinigung*								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive
* *explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv*

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.
Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / *Fehlerbeschreibung* _____

Company data / *Angaben zum Absender*

Company / *Firma* _____

Address / *Adresse* _____

Phone number of contact person / *Telefon-Nr. Ansprechpartner:* _____

Fax / E-Mail _____

Your order No. / *Ihre Auftragsnr.* _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge.We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

"Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefahrbringender Menge sind."

(place, date / *Ort, Datum*) _____

Name, dept./*Abt.* (please print / *bitte Druckschrift*) _____

Signature / *Unterschrift* _____

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser

People for Process Automation

BA00137D/06/DE/03.10
71111277
FM+SGML6.0 ProMoDo