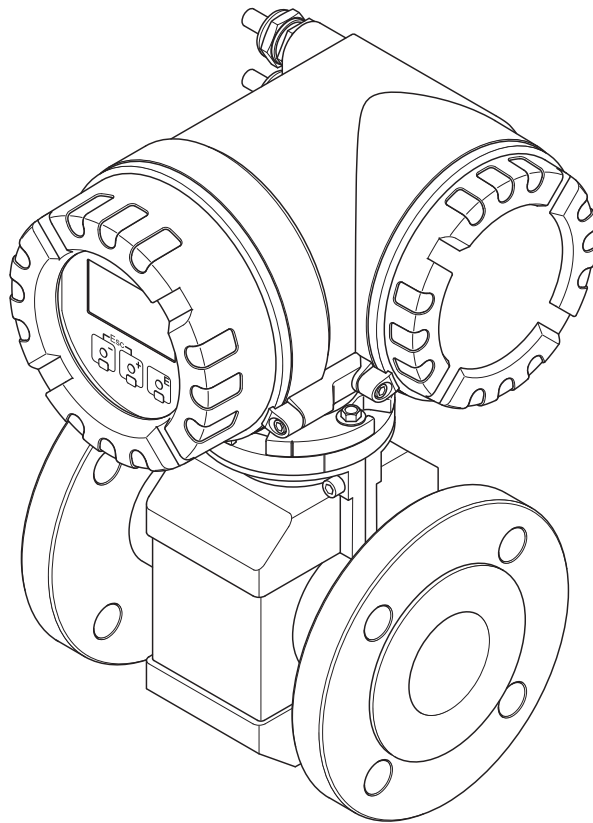


Betriebsanleitung Proline Promag 55 HART

Magnetisch-induktives Durchfluss-Messsystem



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4	9	Störungsbehebung	84
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4	9.1	Fehlersuchanleitung	84
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	4	9.2	Systemfehlermeldungen	85
1.3	Betriebsicherheit	5	9.3	Prozessfehlermeldungen	89
1.4	Rücksendung	5	9.4	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung	89
1.5	Sicherheitszeichen und -symbole	5	9.5	Verhalten der Ausgänge bei Störung	91
2	Identifizierung	6	9.6	Ersatzteile	93
2.1	Gerätebezeichnung	6	9.7	Rücksendung	99
2.2	Zertifikate und Zulassungen	9	9.8	Entsorgung	99
2.3	Eingetragene Marken	9	9.9	Software-Historie	99
3	Montage	10	10	Technische Daten	100
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung	10	10.1	Anwendungsbereich	100
3.2	Montagebedingungen	12	10.2	Arbeitsweise und Systemaufbau	100
3.3	Einbau	20	10.3	Eingang	100
3.4	Einbaukontrolle	32	10.4	Ausgang	100
4	Verdrahtung	33	10.5	Energieversorgung	101
4.1	Anschluss Getrenntausführung	33	10.6	Leistungsmerkmale	102
4.2	Anschluss der Messeinheit	38	10.7	Montage	103
4.3	Potenzialausgleich	42	10.8	Umgebung	103
4.4	Schutzart	44	10.9	Prozess	104
4.5	Anschlusskontrolle	45	10.10	Konstruktiver Aufbau	108
5	Bedienung	46	10.11	Bedienbarkeit	112
5.1	Anzeige- und Bedienelemente	46	10.12	Zertifikate und Zulassungen	113
5.2	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix	49	10.13	Bestellinformationen	114
5.3	Fehlermeldungen	51	10.14	Zubehör	114
5.4	Kommunikation	52	10.15	Ergänzende Dokumentation	114
6	Inbetriebnahme	64		Stichwortverzeichnis	115
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	64			
6.2	Einschalten des Messgerätes	64			
6.3	Quick Setup	65			
6.4	Konfiguration	71			
6.5	Abgleich	79			
6.6	Datenspeicher	80			
7	Wartung	81			
7.1	Außenreinigung	81			
7.2	Dichtungen	81			
8	Zubehör	82			
8.1	Gerätespezifisches Zubehör	82			
8.2	Messprinzipspezifisches Zubehör	82			
8.3	Kommunikationsspezifisches Zubehör	83			
8.4	Servicespezifisches Zubehör	83			

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Zur Messung von demineralisiertem Wasser ist eine Mindestleitfähigkeit von 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ erforderlich. Die meisten Flüssigkeiten können ab einer Mindestleitfähigkeit von 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen werden.

- Säuren, Laugen, Pasten, Breie, Pulpe, Schwarzlauge, Grünlauge,
- Trinkwasser, Abwasser, Klärschlamm,
- Zementschlamm, Erzschlamm (sand- oder gesteinhaltig), Schlick.

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




1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu befolgen.
- Bei speziellen 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 getrennte Energieversorgung SELV oder PELV).
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften zur Handhabung, Wartung und Instandsetzung von elektrischen Geräten. Spezielle Hinweise zum Gerät entnehmen Sie bitte den entsprechenden Abschnitten der Dokumentation.
- Mit dem Promag 55 Durchfluss-Messgerät können auch stark abrasiv wirkende Messstoffe erfasst werden, z.B. Erzschlämme, Zement usw. Um die Messrohrauskleidung vor übermäßigem Abrieb zu schützen, ist es in solchen Fällen empfehlenswert, zusätzliche Kantenschutzscheiben einzusetzen.

1.3 Betriebssicherheit

Beachten Sie folgende Punkte:

- Messsystemen, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden! Auf der Vorderseite der Ex-Zusatzdokumentation ist je nach Zulassung und Zertifizierungsstelle das entsprechende Symbol abgebildet (z.B.  Europa,  USA,  Kanada).
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlungen NE 21, NE 43 und NE 53.
- Beim Messaufnehmer Promag H sind die Dichtungen der Prozessanschlüsse, je nach Anwendung, periodisch auszuwechseln.
- Die Erwärmung der äußeren Gehäuseoberflächen beträgt aufgrund des Leistungsumsatzes in den elektronischen Komponenten maximal 10 K. Beim Durchleiten heißer Medien durch das Messrohr erhöht sich die Oberflächentemperatur des Gehäuses, speziell beim Aufnehmer muss mit Temperaturen gerechnet werden, die nahe der Messstofftemperatur liegen können. Stellen Sie bei erhöhter Messstofftemperatur den Schutz vor Verbrennungen sicher.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsstelle Auskunft.

1.4 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen. Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Geräts sicherzustellen: Informieren Sie sich über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite www.services.endress.com/return-material

1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn die Geräte unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, können jedoch Gefahren von ihnen ausgehen. Achten Sie deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Sicherheitshinweise, die mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet sind:



Warnung!

"Warnung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu Verletzungen von Personen oder zu einem Sicherheitsrisiko führen können. Beachten Sie die Arbeitsanweisungen genau und gehen Sie mit Sorgfalt vor.



Achtung!

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



Hinweis!

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

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

Das Durchfluss-Messsystem besteht aus folgenden Teilen:

- Messumformer Promag 55
- Messaufnehmer Promag S oder Promag H

Zwei Ausführungen sind verfügbar:

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

2.1.1 Typenschild Messumformer

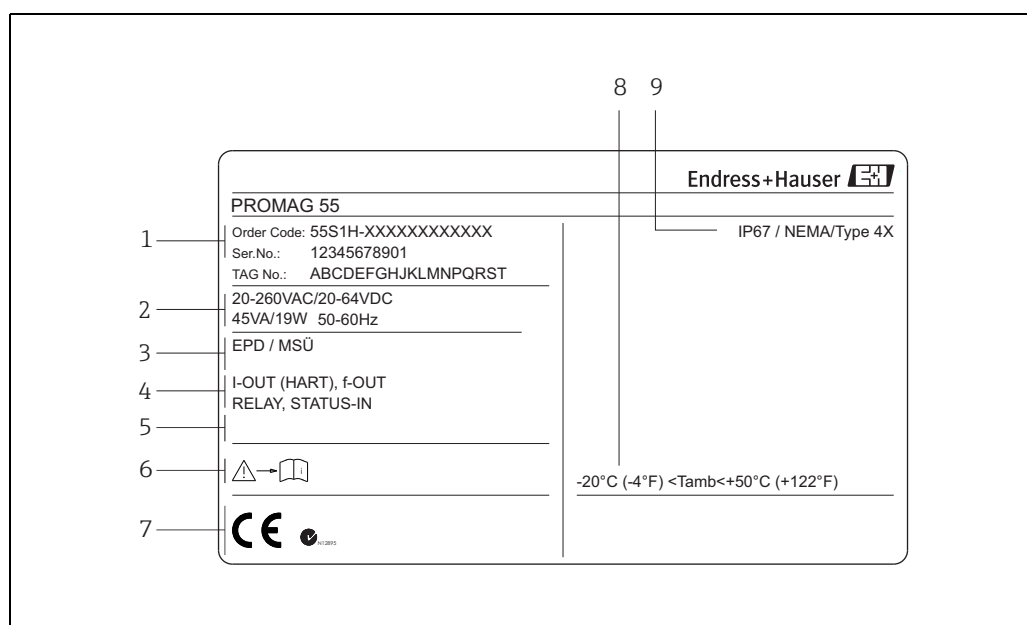


Abb. 1: Typenschildangaben für Messumformer "Promag 55" (Beispiel)

- 1 Bestellcode / Seriennummer; die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden
- 2 Energieversorgung, Frequenz, Leistungsaufnahme
- 3 Zusatzangaben:
EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachung
ECC: mit Elektrodenreinigung
- 4 Verfügbare Ein- und Ausgänge
- 5 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 6 Bitte beachten Sie die Betriebsanweisung
- 7 Raum für Zusatzangaben zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)
- 8 Zulässige Umgebungstemperatur
- 9 Schutzart

2.1.2 Typenschild Messaufnehmer

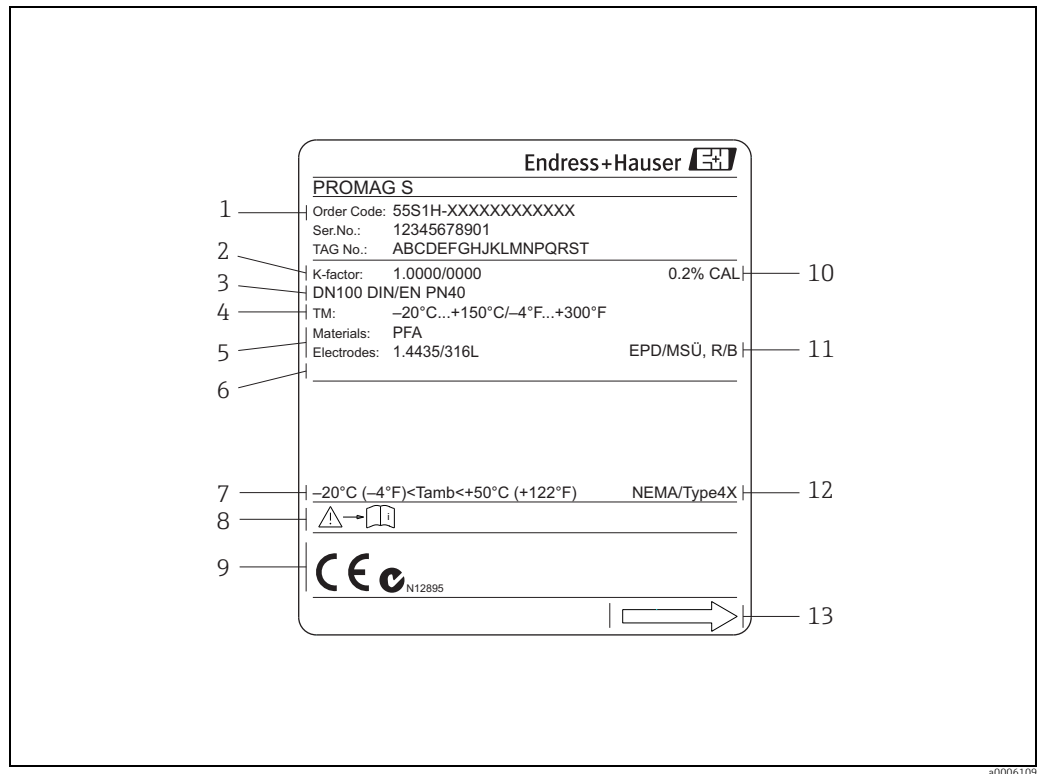


Abb. 2: Typenschildangaben für Messaufnehmer "Promag" (Beispiel)

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

2.1.3 Typenschild Anschlüsse

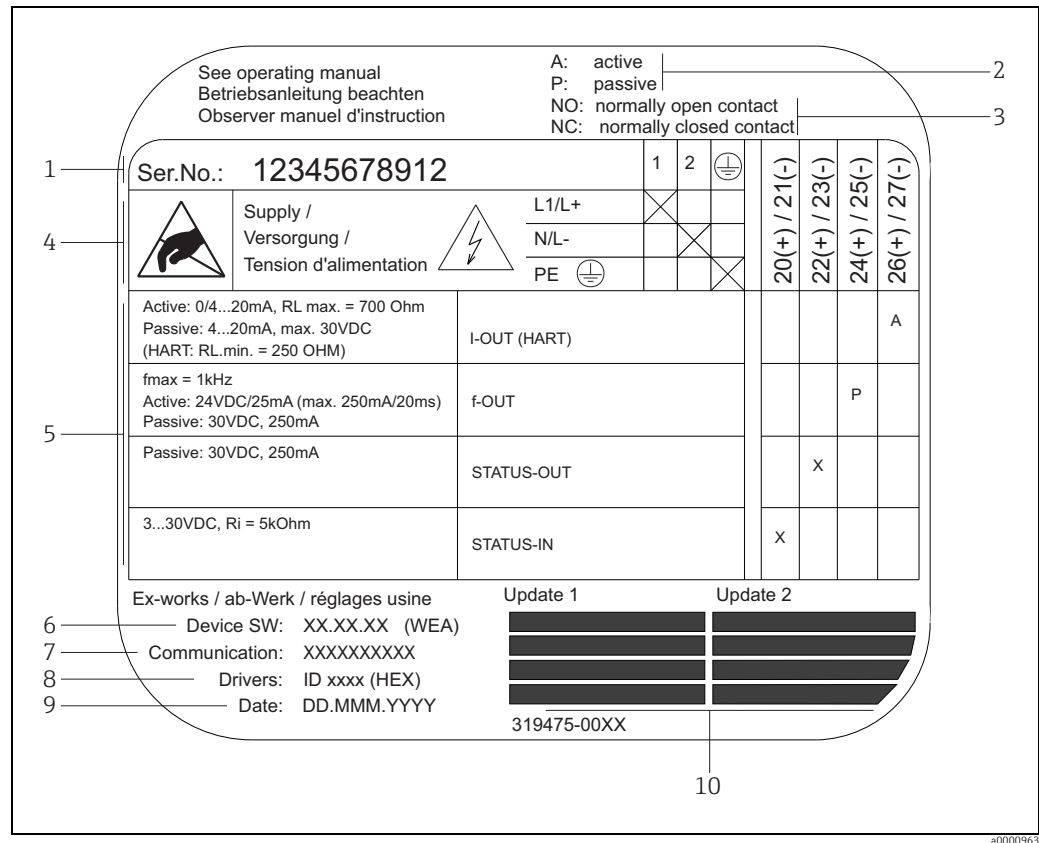


Abb. 3: Typenschildangaben für Anschlüsse Proline Messumformer (Beispiel)

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

2.2 Zertifikate und Zulassungen

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

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

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

2.3 Eingetragene Marken

HART®

Eingetragene Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

TRI-CLAMP®

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

KALREZ® und VITON®

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

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

Angemeldete oder eingetragene Marken der Unternehmen der Endress+Hauser Gruppe

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 (12")

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



Warnung!

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

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

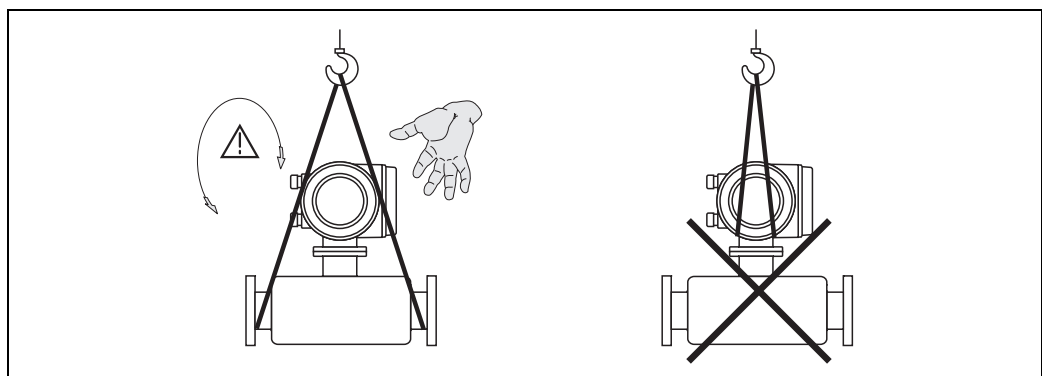


Abb. 4: Transport von Messaufnehmern mit DN ≤ 300 (12")

a0004294

Transport Flanschgeräte DN > 300 (12")

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



Achtung!

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

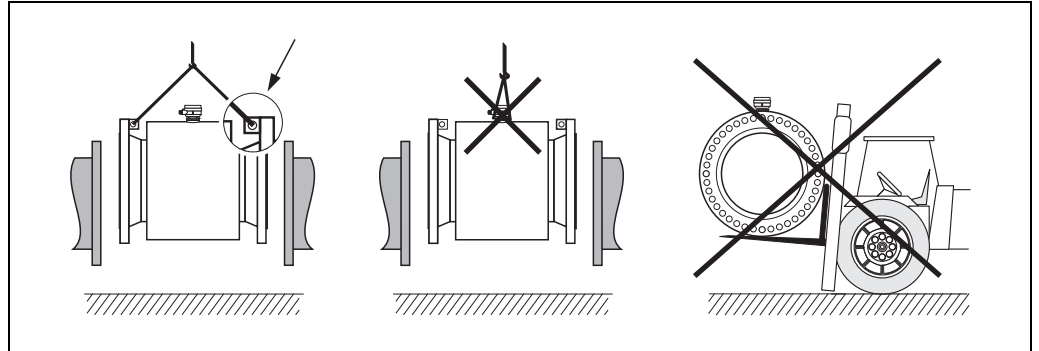


Abb. 5: Transport von Messaufnehmern mit DN > 300 (12")

3.1.3 Lagerung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Für Lagerung (und Transport) ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.
- Die Lagerungstemperatur entspricht dem Umgebungstemperaturbereich von Messumformer und Messaufnehmer → 103.
- Während der Lagerung darf das Messgerät nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.
- Wählen Sie einen Lagerplatz, an dem eine Betauung des Messgerätes ausgeschlossen ist, da Pilz- und Bakterienbefall die Auskleidung beschädigen kann.
- Entfernen Sie auf keinen Fall die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen vor der Montage. Dies gilt insbesondere bei Messaufnehmern mit einer PTFE-Auskleidung!

3.2 Montagebedingungen

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 Dokumentation" auf → [114](#).

3.2.2 Montageort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen.

Vermeiden Sie deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung:

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

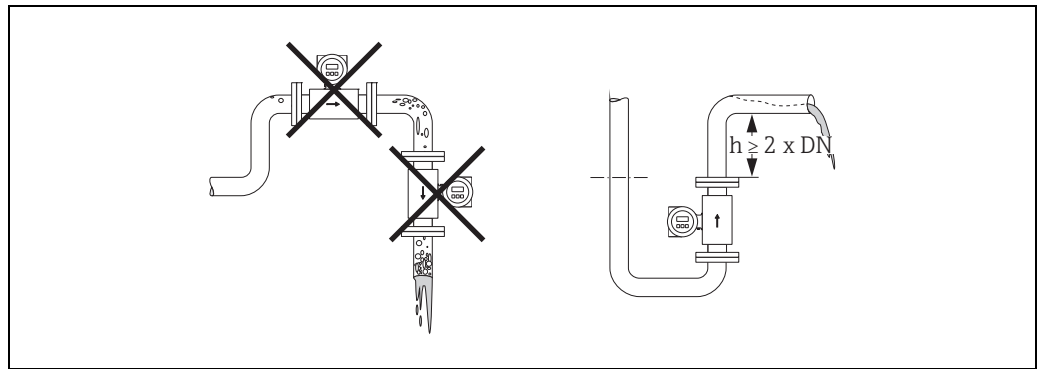


Abb. 6: Einbauort

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 → [106](#).

Beim Einsatz von Kolben-, Kolbenmembran- oder Schlauchpumpen sind ggf. Pulsationsdämpfer einzusetzen. Angaben zur Schwingungs- und Stoßfestigkeit des Messsystems → [103](#).

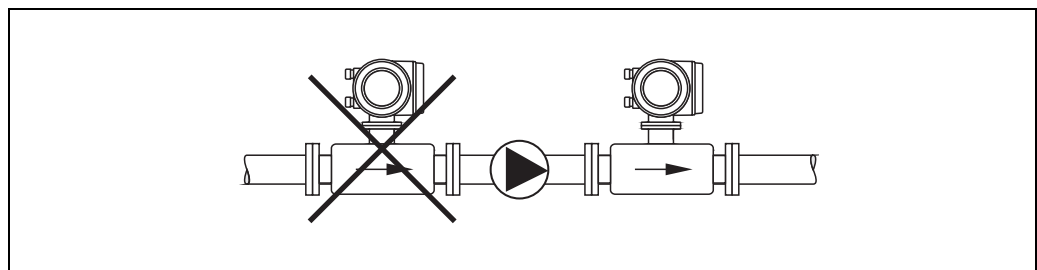


Abb. 7: Einbau von Pumpen

Teilgefüllte Rohrleitungen

Bei teilgefüllten Rohrleitungen mit Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen. Die Messstoffüberwachungsfunktion bietet zusätzliche Sicherheit, um leere oder teilgefüllte Rohrleitungen zu erkennen → [79](#).

**Achtung!**

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

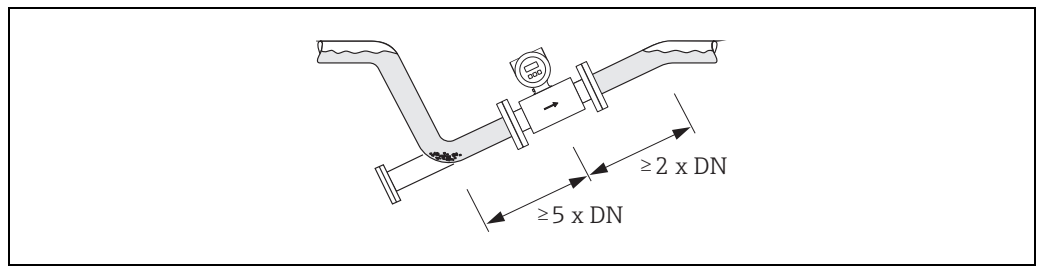


Abb. 8: Einbau bei teilgefüllter Rohrleitung

Falleleitungen

Bei Falleleitungen mit einer Länge $h \geq 5$ m (16,3 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 → 106.

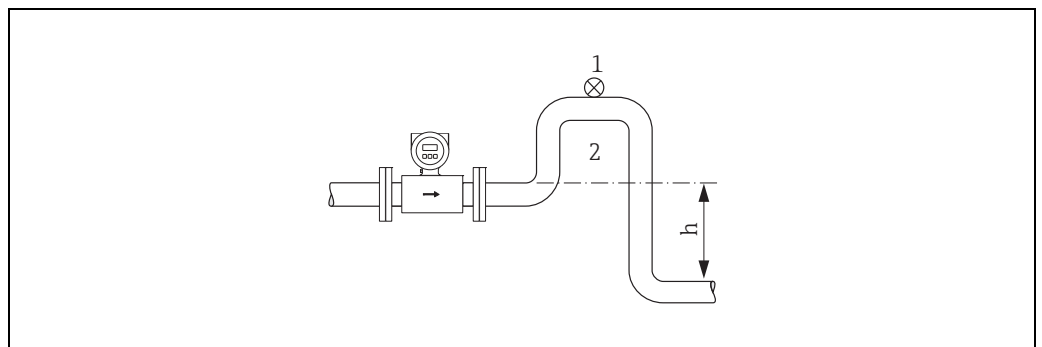


Abb. 9: Einbaumaßnahmen bei Falleleitungen

- 1 Belüftungsventil
- 2 Rohrleitungssiphon
- h Länge der Falleitung ($h \geq 5$ m (16,3 ft))

3.2.3 Einbaulage

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

- Elektrodenreinigungsfunktion (ECC) zur Vorbeugung von elektrisch leitenden Ablagerungen im Messrohr, z.B. bei belagsbildenden Messstoffen (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").
- Messstoffüberwachung (MSÜ) für die Erkennung teilgefüllter Messrohre bzw. bei ausgasenden Messstoffen → 79.

Vertikale Einbaulage

Die vertikale Einbaulage ist in folgenden Fällen optimal:

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

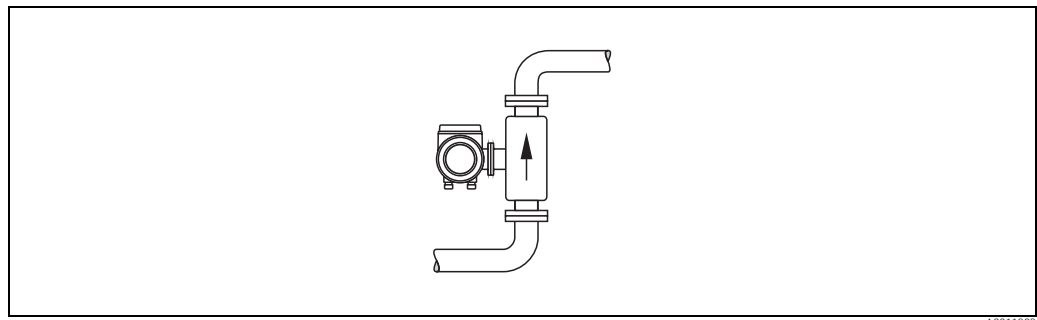


Abb. 10: Vertikale Einbaulage

Horizontale Einbaulage

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



Achtung!

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

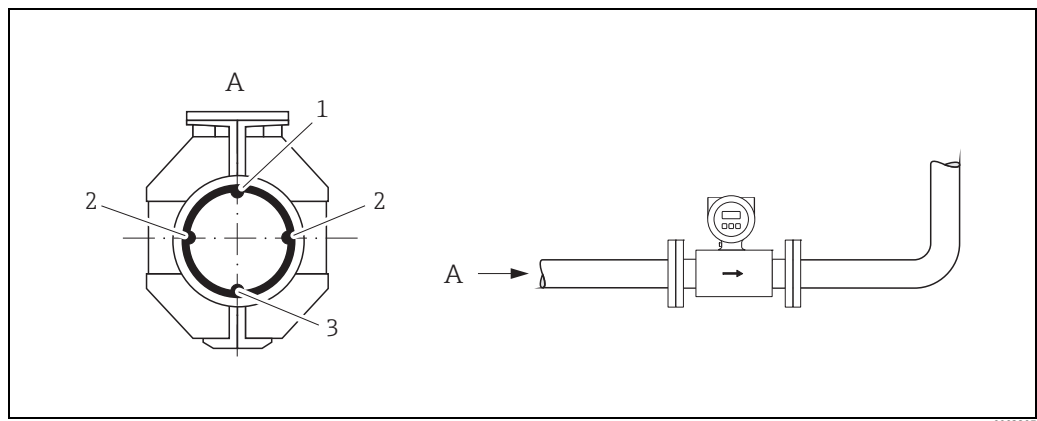


Abb. 11: Horizontale Einbaulage

- 1 MSÜ-Elektrode für die Messstoffüberwachung/Leerrohrdetektion
(nicht vorhanden bei Option "nur Messelektrode", nicht bei Promag H, DN 2... 8/ 1/2...5/16")
- 2 Messelektroden für die Signalerfassung
- 3 Bezugselektrode für den Potenzialausgleich
(nicht vorhanden bei Option "nur Messelektrode", nicht bei Promag H)

3.2.4 Ein- und Auslaufstrecken

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

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

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

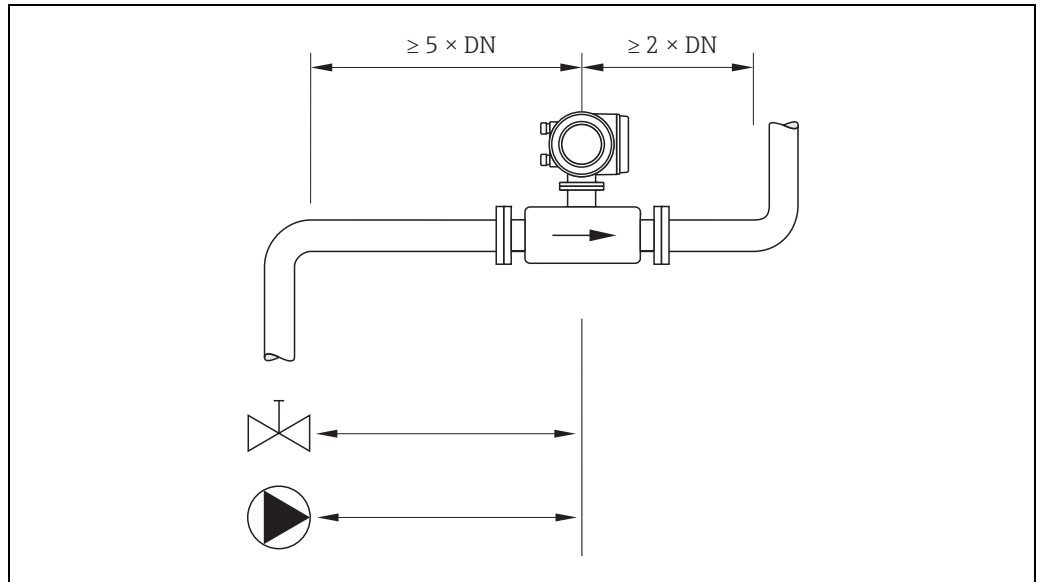


Abb. 12: Ein- und Auslaufstrecken

3.2.5 Vibrationen

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



Achtung!

Bei zu starken Vibrationen ist eine getrennte Montage von Messaufnehmer und Messumformer empfehlenswert. Angaben über die zulässige Stoß- und Schwingungsfestigkeit → 103.

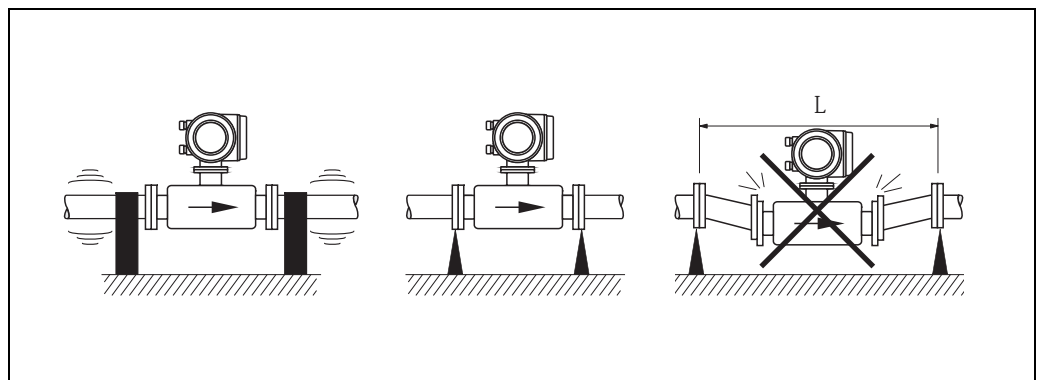


Abb. 13: Maßnahmen zur Vermeidung von Gerätevibrationen ($L > 10 \text{ m}/33 \text{ ft}$)

3.2.6 Fundamente, Abstützungen

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



Achtung!

Beschädigungsgefahr!

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

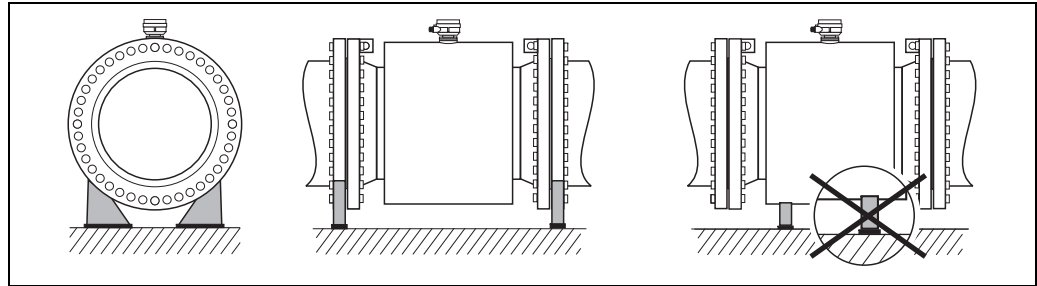


Abb. 14: Korrektes Abstützen großer Nennweiten ($DN \geq 350/14''$)

3.2.7 Anpassungsstücke

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

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



Hinweis!

- Das Nomogramm gilt nur für Flüssigkeiten mit Viskositäten ähnlich Wasser.
- Für Messaufnehmer Promag H kann bei hoher Viskosität ein größerer Messrohrdurchmesser in Betracht gezogen werden, um den Druckverlust zu reduzieren.

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

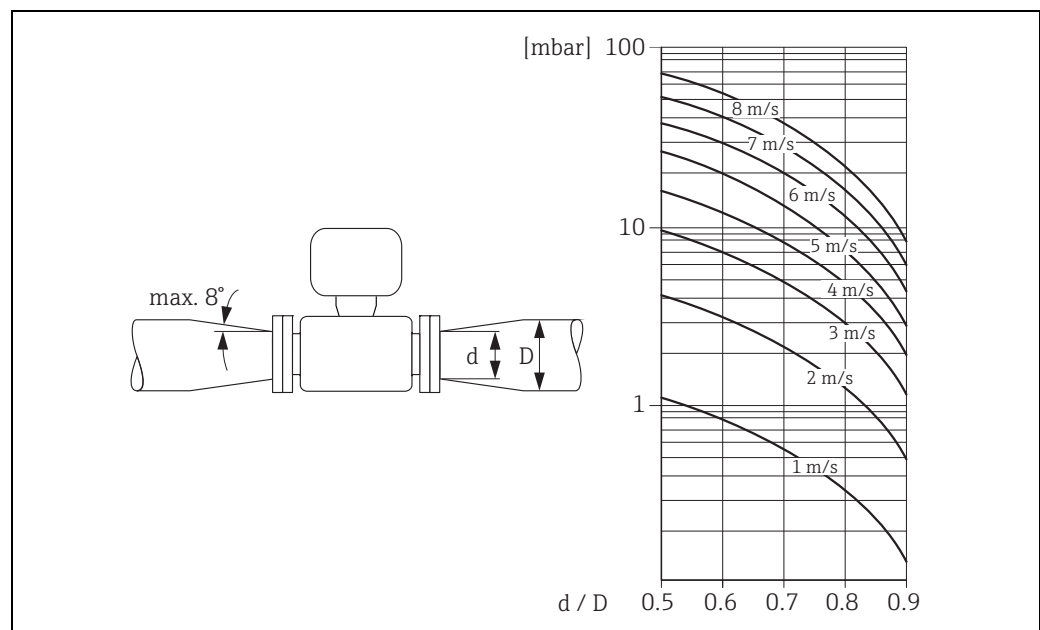


Abb. 15: Druckverlust durch Anpassungsstücke

3.2.8 Nennweite und Durchflussmenge

Der Rohrlitungsdurchmesser und die Durchflussmenge bestimmen die Nennweite des Messaufnehmers. Die optimale Fließgeschwindigkeit liegt zwischen 2 und 3 m/s (6,5...9,8 ft/s). Die Durchflussgeschwindigkeit (v) ist zudem auch auf die physikalischen Eigenschaften des Messstoffes abzustimmen:

- $v < 2$ m/s (< 6 ft/s): bei abrasiven Messstoffen ohne sedimentierende Feststoffe (z.B. Kalkmilch)
- $v > 2$ m/s (> 6 ft/s): bei belagsbildenden Messstoffen (z.B. Abwasserschlamm)
- $v > 2$ m/s (> 6 ft/s): bei abrasiven, stark sand- oder gesteinhaltigen Schlämmen, deren Feststoffe leicht sedimentieren (z.B. Erzschlamm)



Hinweis!

- Eine notwendige Erhöhung der Durchflussgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Messaufnehmer-Nennweite → 16.
- Für Messaufnehmer Promag H können Messstoffe mit hohem Feststoffgehalt mit nominalem Durchmesser > DN 8 ($\frac{3}{8}$ ") aufgrund größerer Elektroden die Signalstabilität und Reinigbarkeit verbessern.

Empfohlene Durchflussmenge (SI-Einheiten)




Nennweite [mm]	Promag S	Promag H	Werkeinstellung Promag S	Werkeinstellung Promag H		
	min./max. Endwert ($v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [dm ³ /min]		Schleichmenge ($v \approx 0,04$ m/s) in [dm ³ /min]	Endwert ($v \approx 2,5$ m/s) [dm ³ /min]	Impulswertig- keit (≈ 2 Pulse/s) [dm ³]	Schleich- menge ($v \approx$ 0,04 m/s) [dm ³ /min]
2	-	0,06...1,8	-	0,5	0,005	0,01
4	-	0,25...7	-	2	0,025	0,05
8	-	1...30	-	8	0,10	0,1
15	4...100	4...100	0,5	25	0,20	0,5
25	9...300	9...300	1	75	0,50	1
32	15...500	15...500	2	125	1,00	2
40	25...700	25...700	3	200	1,50	3
50	35...1100	35...1100	5	300	2,50	5
65	60...2000	60...2000	8	500	5,00	8
80	90...3000	90...3000	12	750	5,00	12
100	145...4700	145...4700	20	1200	10,00	20
125	220...7500	220...7500	30	1850	15	30
[mm]	min./max. Endwert ($v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [m ³ /h]					
150	20...600	20...600	2,5	150	0,03	2,5
200	35...1100	-	5,0	-	-	-
250	55...1700	-	7,5	-	-	-
300	80...2400	-	10	-	-	-
350	110...3300	-	15	-	-	-
400	140...4200	-	20	-	-	-
450	180...5400	-	25	-	-	-
500	220...6600	-	30	-	-	-
600	310...9600	-	40	-	-	-

Empfohlene Durchflussmenge (US-Einheiten)

Nennweite [inch]	Promag S	Promag H	Werkeinstellung Promag S	Werkeinstellung Promag H		
	min./max. Endwert (v ≈ 1,0 bzw. 33 ft/s) in [gal/min]		Schleichmenge (v ≈ 1,0 ft/s) in [gal/min]	Endwert (v ≈ 2,5 m/s) [gal/min]	Impulswertig- keit (≈ 2 Pulse/s) [gal]	Schleich- menge (v ≈ 0,04 m/s) [gal/min]
1/12"	–	0,015...0,5	–	0,1	0,001	0,002
1/8"	–	0,07...2	–	0,5	0,005	0,008
3/8"	–	0,25...8	–	2	0,02	0,025
1/2"	1,0...27	1,0...27	0,10	6	0,05	0,10
1"	2,5...80	2,5...80	0,25	18	0,20	0,25
1 1/2"	7...190	7...190	0,75	50	0,50	0,75
2"	10...300	10...300	1,25	75	0,50	1,25
3"	24...800	24...800	2,5	200	2	2,5
4"	40...1250	40...1250	4,0	300	2	4,0
6"	90...2650	90...2650	12	–	–	–
8"	155...4850	–	15	–	–	–
10"	250...7500	–	30	–	–	–
12"	350...10600	–	45	–	–	–
14"	500...15000	–	60	–	–	–
16"	600...19000	–	60	–	–	–
18"	800...24000	–	90	–	–	–
20"	1000...30000	–	120	–	–	–
24"	1400...44000	–	180	–	–	–

3.2.9 Verbindungskabellänge

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

- Kabelführung fixieren oder in Panzerrohr verlegen. Besonders bei kleinen Leitfähigkeiten kann durch Kabelbewegungen eine Verfälschung des Messsignales hervorgerufen werden.
- Kabel nicht in die Nähe von elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen.
- Gegebenenfalls Potenzialausgleich zwischen Messaufnehmer und Messumformer sicherstellen.
- Die zulässige Kabellänge L_{max} wird von der Leitfähigkeit bestimmt (→  16, →  17).
- Bei eingeschalteter Messstoffüberwachung (MSÜ →  79) beträgt die maximale Verbindungskabellänge 10 m (32,8 ft).

Promag S

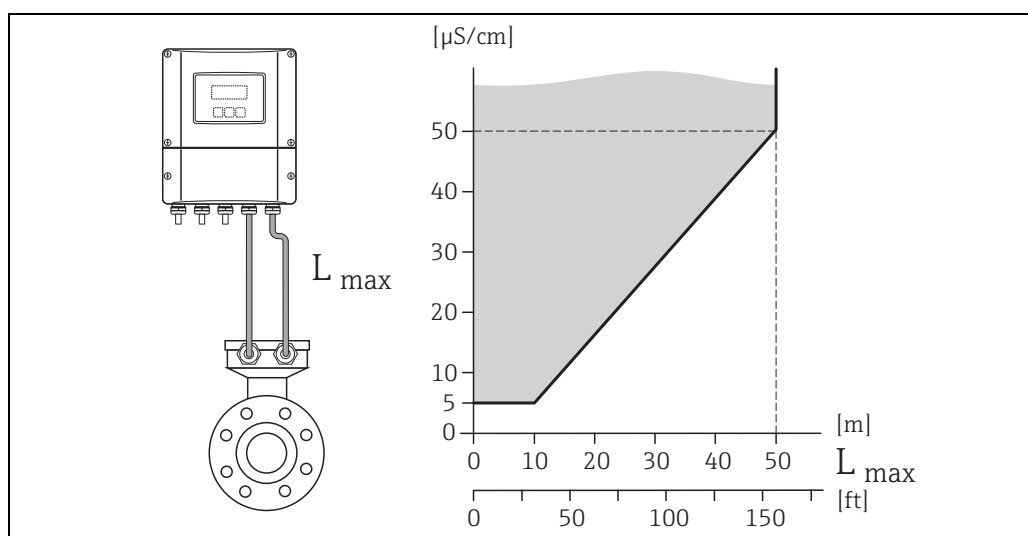


Abb. 16: Zulässige Verbindungskabellängen bei der Getrenntausführung, in Abhängigkeit der Leitfähigkeit

Grau schraffierte Fläche = zulässiger Bereich
 L_{max} = Verbindungskabellänge

Promag H

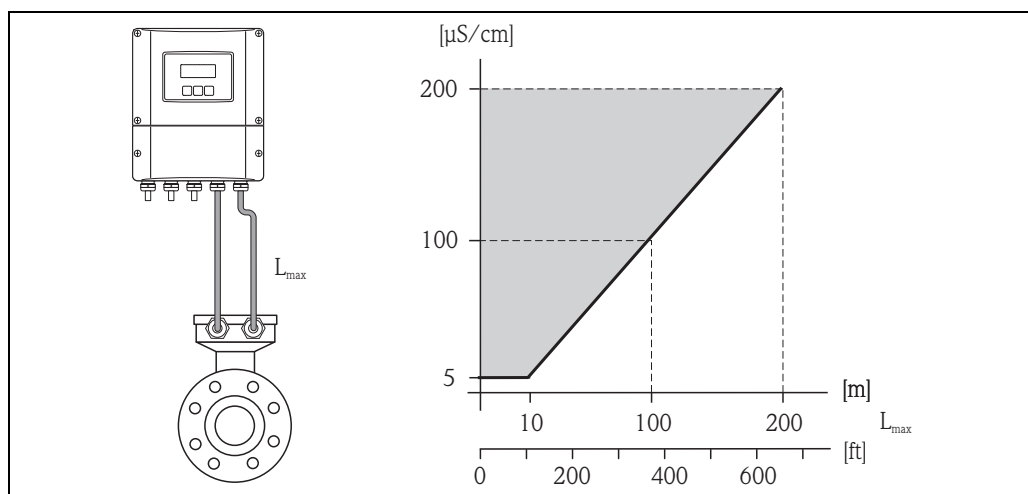


Abb. 17: Zulässige Verbindungskabellängen bei der Getrenntausführung, in Abhängigkeit der Leitfähigkeit

Grau schraffierte Fläche = zulässiger Bereich
 L_{max} = Verbindungskabellänge

3.3 Einbau

3.3.1 Einbau Messaufnehmer Promag S



Hinweis!

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



Achtung!

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

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:

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

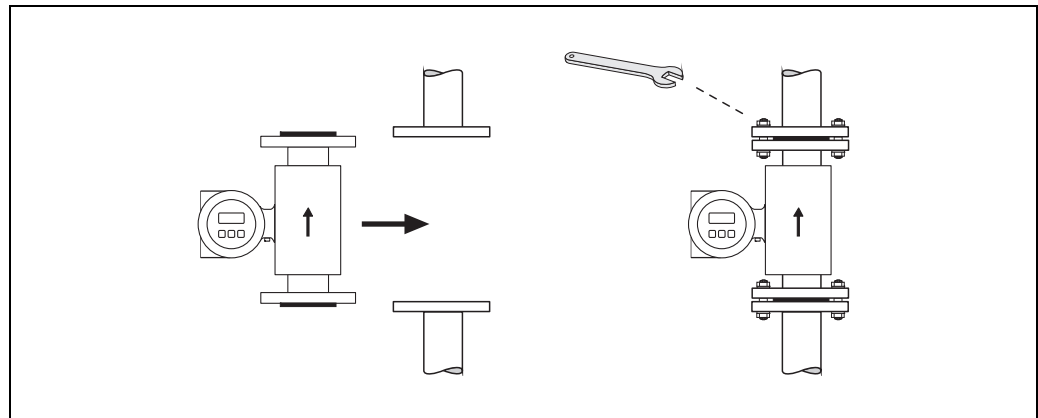


Abb. 18: Montage Messaufnehmer Promag S

Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- Hartgummi-Auskleidung[®] es sind immer zusätzliche Dichtungen erforderlich!
- Naturgummi-Auskleidung → Es dürfen **keine** Dichtungen verwendet werden.
- PFA-, PTFE- oder Polyurethan-Auskleidung → Es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich.
- 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 (DN 15...600 / ½...24")

Erdungskabel können optional in unterschiedlichen Varianten bei Endress+Hauser bestellt werden:

- Vormontierte Erdungskabel am Flansch → Bestelloption (siehe Preisliste)
- Nicht vormontierte Erdungskabel als Zubehör → 82

Detaillierte Montagehinweise → 42.

Schrauben-Anziehdrehmomente

Folgende Punkte beachten:

- Aufgeführte Schrauben-Anziehdrehmomente gelten nur für geschmierte Gewinde und für Rohrleitungen, die frei von Zugspannungen sind.
- Schrauben gleichmäßig über Kreuz anziehen.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche oder verletzen die Dichtung.

Anziehdrehmomente für:

- EN (DIN) → 21
- ASME B16.5 → 22
- JIS → 23
- AS 2129 → 24
- AS 4087 → 24

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag S für EN 1092-1 (DIN 2501), PN 10/16/25/40

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flansch- blattdicke [mm]	Max. Anziehdrehmoment				
				Natur- gummi [Nm]	Polyure- than [Nm]	PTFE [Nm]	PFA [Nm]	Hart- gummi [Nm]
15	PN 40	4 × M 12	16	-	-	11	-	-
25	PN 40	4 × M 12	18	-	15	26	20	-
32	PN 40	4 × M 16	18	-	24	41	35	-
40	PN 40	4 × M 16	18	-	31	52	47	-
50	PN 40	4 × M 16	20	-	40	65	59	48
65 *	PN 16	8 × M 16	18	11	27	43	40	32
65	PN 40	8 × M 16	22	-	27	43	40	32
80	PN 16	8 × M 16	20	13	34	53	48	40
80	PN 40	8 × M 16	24	-	34	53	48	40
100	PN 16	8 × M 16	20	14	36	57	51	43
100	PN 40	8 × M 20	24	-	50	78	70	59
125	PN 16	8 × M 16	22	19	48	75	67	56
125	PN 40	8 × M 24	26	-	71	111	99	83
150	PN 16	8 × M 20	22	27	63	99	85	74
150	PN 40	8 × M 24	28	-	88	136	120	104
200	PN 10	8 × M 20	24	35	91	141	101	106
200	PN 16	12 × M 20	24	28	61	94	67	70
200	PN 25	12 × M 24	30	-	92	138	105	104
250	PN 10	12 × M 20	26	27	71	110	-	82
250	PN 16	12 × M 24	26	48	85	131	-	98
250	PN 25	12 × M 27	32	-	134	200	-	150
300	PN 10	12 × M 20	26	34	81	125	-	94
300	PN 16	12 × M 24	28	67	118	179	-	134
300	PN 25	16 × M 27	34	-	138	204	-	153
350	PN 10	16 × M 20	26	47	118	188	-	112
350	PN 16	16 × M 24	30	68	165	254	-	152
350	PN 25	16 × M 30	-	-	252	380	-	227
400	PN 10	16 × M 24	26	65	167	260	-	151
400	PN 16	16 × M 27	32	95	215	330	-	193
400	PN 25	16 × M 33	-	-	326	488	-	289
450	PN 10	20 × M 24	28	59	133	235	-	153
450	PN 16	20 × M 27	40	96	196	300	-	198
450	PN 25	20 × M 33	-	-	253	385	-	256
500	PN 10	20 × M 24	28	66	171	265	-	155
500	PN 16	20 × M 30	34	132	300	448	-	275
500	PN 25	20 × M 33	-	-	360	533	-	317
600	PN 10	20 × M 27	28	93	219	345	-	206
600 *	PN 16	20 × M 33	36	202	443	658	-	415
600	PN 25	20 × M 36	-	-	516	731	-	431

* Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag S für EN 1092-1, PN 10/16/25, Rostfrei; Berechnet nach EN 1591-1:2014 für Flansche nach EN 1092-1:2013

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flansch- blattdicke [mm]	Nom. Anziehdrehmoment				
				Naturgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]	PTFE [Nm]	PFA [Nm]	Hartgummi [Nm]
350	PN 10	16 × M 20	26	80	80	60	-	70
350	PN 16	16 × M 24	30	135	135	115	-	125
350	PN 25	16 × M 30	-	-	235	220	-	230
400	PN 10	16 × M 24	26	110	120	90	-	100
400	PN 16	16 × M 27	32	180	190	155	-	175
400	PN 25	16 × M 33	-	-	325	290	-	315
450	PN 10	20 × M 24	28	105	110	90	-	100
450	PN 16	20 × M 27	34	175	190	155	-	175
450	PN 25	20 × M 33	-	-	310	290	-	300
500	PN 10	20 × M 24	28	120	120	100	-	110
500	PN 16	20 × M 30	36	235	235	205	-	225
500	PN 25	20 × M 33	-	-	370	345	-	370
600	PN 10	20 × M 27	30	172	160	150	-	165
600 *	PN 16	20 × M 33	40	355	340	310	-	340
600	PN 25	20 × M 36	-	-	540	500	-	540

* Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag S für ASME B16.5, Class 150/300

Nennweite [inch]	ASME Druck- stufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [lbf · ft]				
			Naturgummi [lbf · ft]	Polyurethan [lbf · ft]	PTFE [lbf · ft]	PFA [lbf · ft]	Hartgummi [lbf · ft]
½"	Class 150	4 × ½"	-	-	4,4	-	-
½"	Class 300	4 × ½"	-	-	4,4	-	-
1"	Class 150	4 × ½"	-	5,2	8,1	7,4	-
1"	Class 300	4 × 5/8"	-	5,9	10	8,9	-
1½"	Class 150	4 × ½"	-	7,4	18	15	-
1½"	Class 300	4 × ¾"	-	11	25	23	-
2"	Class 150	4 × 5/8"	-	16	35	32	26
2"	Class 300	8 × 5/8"	-	8,1	17	16	13
3"	Class 150	4 × 5/8"	15	32	58	49	44
3"	Class 300	8 × ¾"	-	19	35	31	28
4"	Class 150	8 × 5/8"	11	23	41	37	31
4"	Class 300	8 × ¾"	-	30	49	44	43
6"	Class 150	8 × ¾"	24	44	78	63	58
6"	Class 300	12 × ¾"	-	38	54	49	52
8"	Class 150	8 × ¾"	38	59	105	80	79
10"	Class 150	12 × 7/8"	42	55	100	-	75
12"	Class 150	12 × 7/8"	58	76	131	-	98
14"	Class 150	12 × 1"	77	117	192	-	100
16"	Class 150	16 × 1"	75	111	181	-	94
18"	Class 150	16 × 1 1/8"	108	173	274	-	150
20"	Class 150	20 × 1 1/8"	105	160	252	-	135
24"	Class 150	20 × 1 1/4"	161	226	352	-	198

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag S für JIS B2220, 10/20K

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment				
			Naturgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]	PTFE [Nm]	PFA [Nm]	Hartgummi [Nm]
15	10K	4 × M 12	-	-	16	-	-
15	20K	4 × M 12	-	-	16	-	-
25	10K	4 × M 16	-	19	32	27	-
25	20K	4 × M 16	-	19	32	27	-
32	10K	4 × M 16	-	22	38	-	-
32	20K	4 × M 16	-	22	38	-	-
40	10K	4 × M 16	-	24	41	37	-
40	20K	4 × M 16	-	24	41	37	-
50	10K	4 × M 16	-	33	54	46	40
50	20K	8 × M 16	-	17	27	23	20
65	10K	4 × M 16	18	45	74	63	55
65	20K	8 × M 16	-	23	37	31	28
80	10K	8 × M 16	10	23	38	32	29
80	20K	8 × M 20	-	35	57	46	42
100	10K	8 × M 16	12	29	47	38	35
100	20K	8 × M 20	-	48	75	58	56
125	10K	8 × M 20	20	51	80	66	60
125	20K	8 × M 22	-	79	121	103	91
150	10K	8 × M 20	25	63	99	81	75
150	20K	12 × M 22	-	72	108	72	81
200	10K	12 × M 20	23	52	82	54	61
200	20K	12 × M 22	-	80	121	88	91
250	10K	12 × M 22	39	87	133	-	100
250	20K	12 × M 24	-	144	212	-	159
300	10K	16 × M 22	38	63	99	-	74
300	20K	16 × M 24	-	124	183	-	138

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag S für JIS B2220, 10/20K

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Nom. Anziehdrehmoment	
			Polyurethan [Nm]	Hartgummi [Nm]
350	10K	16 × M 22	109	109
350	20K	16 × M 30×3	217	217
400	10K	16 × M 24	163	163
400	20K	16 × M 30×3	258	258
450	10K	16 × M 24	155	155
450	20K	16 × M 30×3	272	272
500	10K	16 × M 24	183	183
500	20K	16 × M 30×3	315	315
600	10K	16 × M 30	235	235
600	20K	16 × M 36×3	381	381

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag S für AS 2129, Table E

Nennweite [mm]	AS 2129 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment	
			PTFE [Nm]	Naturgummi [Nm]
25	Table E	4 × M 12	21	-
50	Table E	4 × M 16	42	32
80	Table E	4 × M 16	-	16
100	Table E	8 × M 16	-	13
150	Table E	8 × M 20	-	22
200	Table E	8 × M 20	-	36
250	Table E	12 × M 20	-	37
300	Table E	12 × M 24	-	57
350	Table E	12 × M 24	-	85
400	Table E	12 × M 24	-	99
450	Table E	16 × M 24	-	96
500	Table E	16 × M 24	-	115
600	Table E	16 × M 30	-	199

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag S für AS 4087, PN16

Nennweite [mm]	AS 4087 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment	
			PTFE [Nm]	Naturgummi [Nm]
50	PN 16	4 × M 16	42	32
80	PN 16	4 × M 16	-	16
100	PN 16	4 × M 16	-	13
150	PN 16	8 × M 16	-	20
200	PN 16	8 × M 16	-	33
250	PN 16	8 × M 20	-	64
300	PN 16	12 × M 20	-	55
350	PN 16	12 × M 24	-	91
400	PN 16	12 × M 24	-	113
450	PN 16	12 × M 24	-	144
500	PN 16	16 × M 24	-	131
600	PN 16	16 × M 27	-	204

Einbau der Hochtemperatursausführung Promag S (mit PFA-Auskleidung)

Die Hochtemperatursausführung besitzt eine Gehäusestütze für die thermische Trennung von Messaufnehmer und Messumformer. Diese Ausführung kommt immer dort zum Einsatz, wo *gleichzeitig* hohe Messstoff- und Umgebungstemperaturen auftreten. Bei Messstofftemperaturen über $+150\text{ °C}$ ($+302\text{ °F}$) ist die Hochtemperatursausführung zwingend erforderlich!



Hinweis!

Angaben über zulässige Temperaturbereiche → 104.

Isolation

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



Achtung!

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

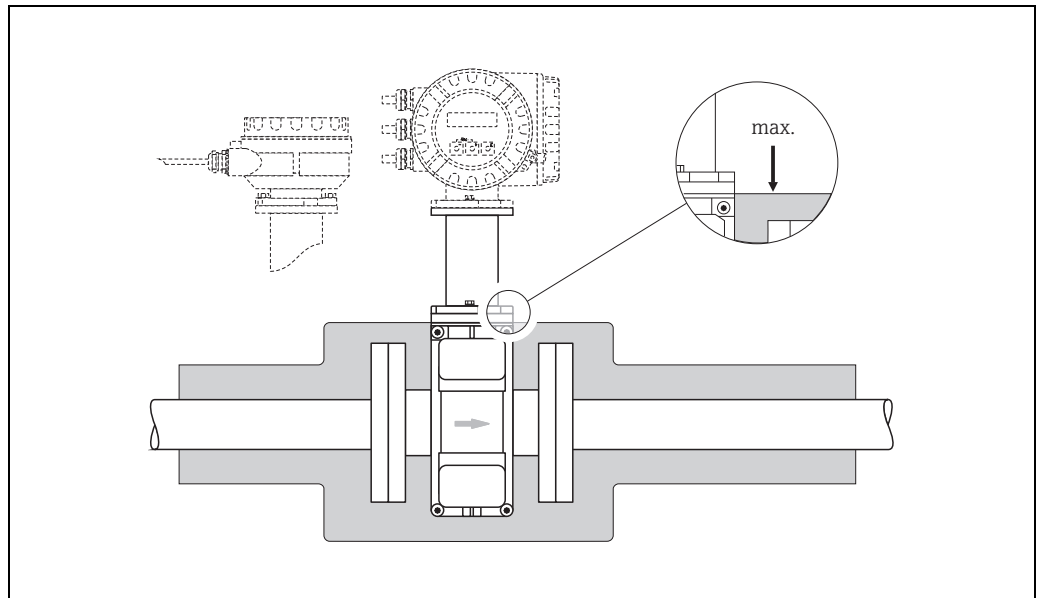


Abb. 19: Promag S (Hochtemperatursausführung): Isolation der Rohrleitung

a0004300

3.3.2 Einbau Messaufnehmer Promag H

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



Achtung!

- Je nach Applikation und Rohrleitungslänge ist der Messaufnehmer gegebenenfalls abzustützen oder zusätzlich zu befestigen. Speziell bei der Verwendung von Prozessanschlüssen aus Kunststoff ist eine Befestigung des Messwertaufnehmers zwingend notwendig. Ein entsprechendes Wandmontageset kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden → 82.

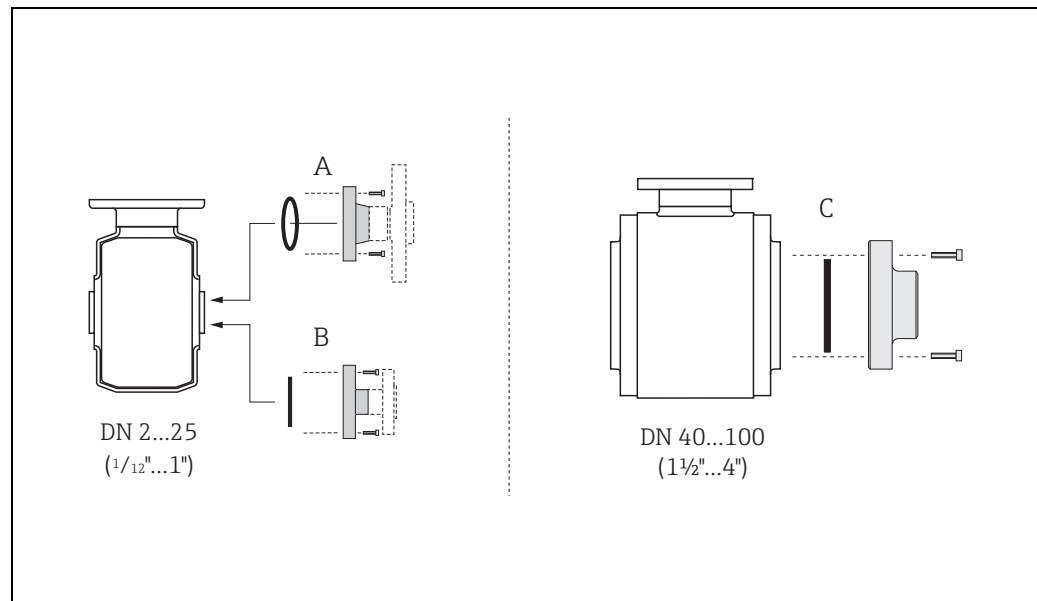


Abb. 20: Prozessanschlüsse Promag H

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

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

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

Schweißstutzen (EN 10357 (DIN 11850), ODT / SMS), Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), Verschraubung (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145), Flansch DIN 11864-2

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

Schweißstutzen (EN 10357 (DIN 11850), ODT / SMS), Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), Verschraubung (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), Flansch DIN 11864-2

Dichtungen

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



Achtung!

- Bei metallischen Prozessanschlüssen sind die Schrauben fest anzuziehen. Der Prozessanschluss bildet mit dem Messaufnehmer eine metallische Verbindung, so dass ein definiertes Verpressen der Dichtung gewährleistet ist.
- Bei Prozessanschlüssen aus Kunststoff sind die max. Schrauben-Anziehdrehmomente für geschmierte Gewinde zu beachten (7 Nm / 5,2 lbf ft). Bei Kunststoff-Flanschen ist zwischen Anschluss und Gegenflansch immer eine Dichtung einzusetzen.
- Die Dichtungen sollten je nach Applikation periodisch ausgetauscht werden, insbesondere bei der Benutzung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie von den Messstoff- und Reinigungstemperaturen abhängig. Ersatzdichtungen können als Zubehörteil nachbestellt werden → 82.

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

Bei Prozessanschlüssen aus Kunststoff (z.B. Flansch- oder Klebemuffenanschlüsse) ist der Potenzialausgleich zwischen Messaufnehmer/Messstoff über zusätzliche Erdungsringe sicherzustellen. Ein Fehlen von Erdungsringen kann die Messgenauigkeit beeinflussen oder zur Zerstörung des Messaufnehmers durch elektrochemischen Abbau der Elektroden führen.



Achtung!

- Je nach Bestelloption werden bei Prozessanschlüssen anstelle von Erdungsringen entsprechende Kunststoffscheiben eingesetzt. Diese Kunststoffscheiben dienen nur als "Platzhalter" und besitzen keinerlei Potenzialausgleichsfunktion. Sie übernehmen zudem eine entscheidende Dichtungsfunktion an der Schnittstelle Sensor/Anschluss. Bei Prozessanschlüssen ohne metallische Erdungsringe dürfen diese Kunststoffscheiben/Dichtungen deshalb nicht entfernt werden bzw. diese sind immer zu montieren!
- Erdungsringe können bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden → ☰ 82. Achten Sie bei der Bestellung darauf, dass die Erdringe kompatibel zum Elektrodenwerkstoff sind. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Elektroden durch elektrochemische Korrosion zerstört werden! Werkstoffangaben finden Sie auf → ☰ 110.
- Erdungsringe, inkl. Dichtungen, werden innerhalb der Prozessanschlüsse montiert. Die Einbaulänge wird dadurch nicht beeinflusst.

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

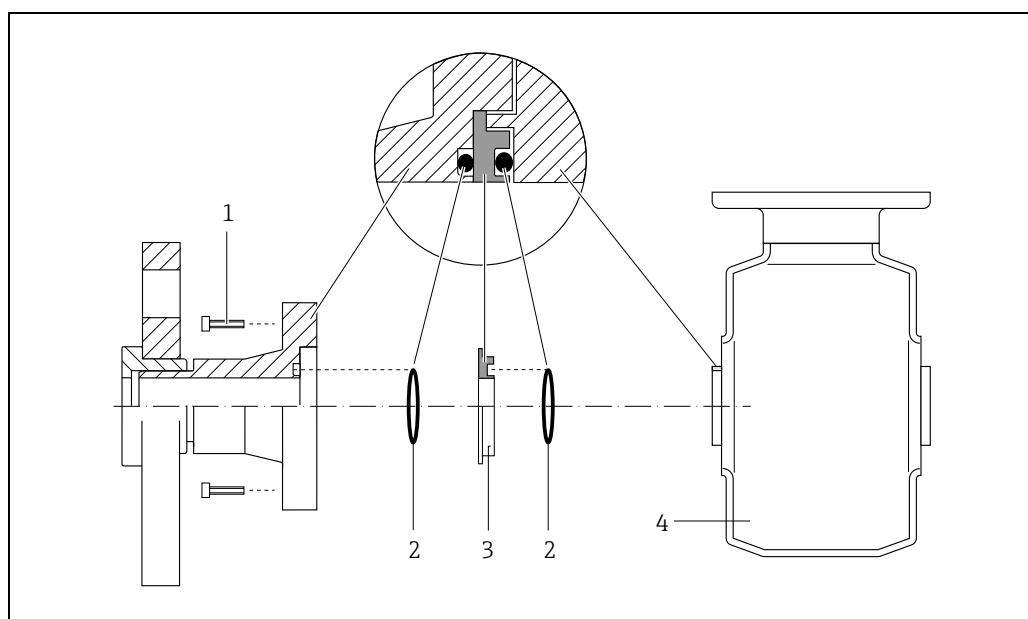


Abb. 21: Einbau von Erdungsringen bei Promag H (DN 2...25 / 1/12...1")

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


A0002651

Einschweißen des Messaufnehmers in die Rohrleitung (Schweißstutzen)



Achtung!

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

1. Messaufnehmer Promag H mit einigen Schweißpunkten in der Rohrleitung befestigen. Eine dazu geeignete Einschweißhilfe kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden (→  82).
2. Schrauben am Prozessanschlussflansch lösen. Danach Messaufnehmer inkl. Dichtung aus der Rohrleitung entfernen.
3. Prozessanschluss in die Leitung einschweißen.
4. Messaufnehmer wieder in die Rohrleitung montieren. Achten Sie dabei auf die Sauberkeit und die richtige Lage der Dichtung.



Hinweis!

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

Reinigung mit Molchen

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

3.3.3 Messumformergehäuse drehen

Aluminium-Feldgehäuse drehen

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

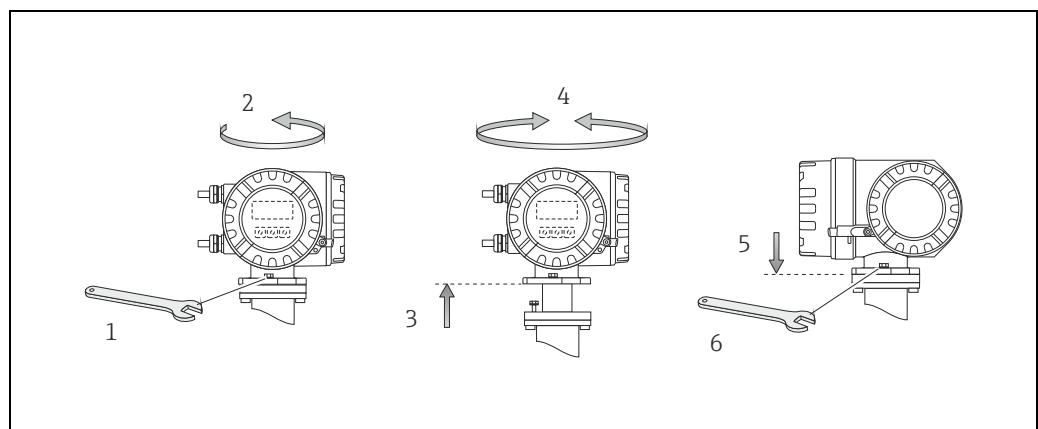


Abb. 22: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

a0004302

Edelstahl-Feldgehäuse drehen

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

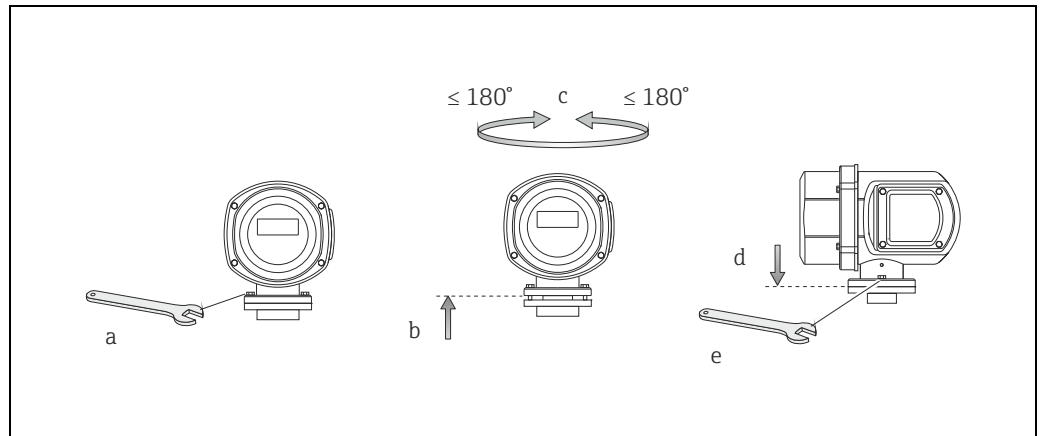


Abb. 23: Drehen des Messumformergehäuses (Edelstahl-Feldgehäuse)

3.3.4 Vor-Ort-Anzeige drehen

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

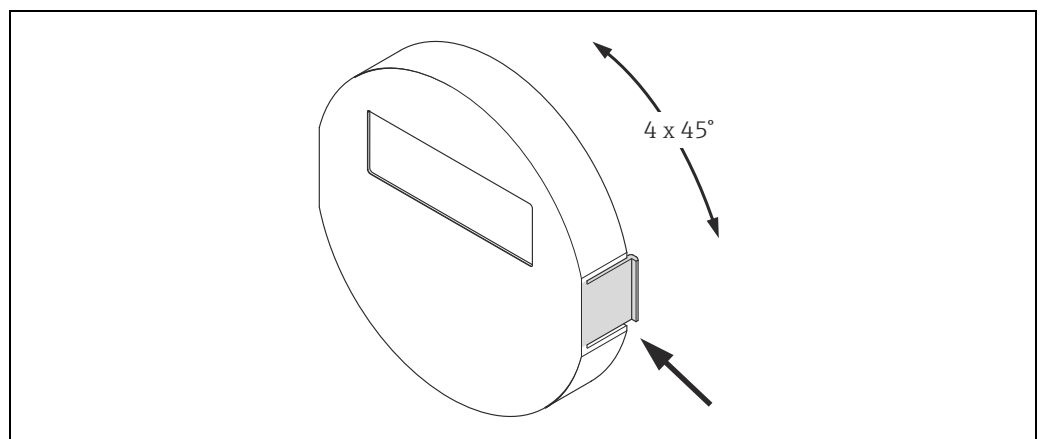


Abb. 24: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

3.3.5 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör) → 31
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör) → 31



Achtung!

- Achten Sie beim Einbauort darauf, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich eingehalten wird (siehe Typenschild oder → 103). 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")
 - Schraubekopf: max. Ø 10,5 mm (0,4")
4. Messumformergehäuse wie abgebildet auf die Wand montieren.
5. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Gehäuse schrauben.

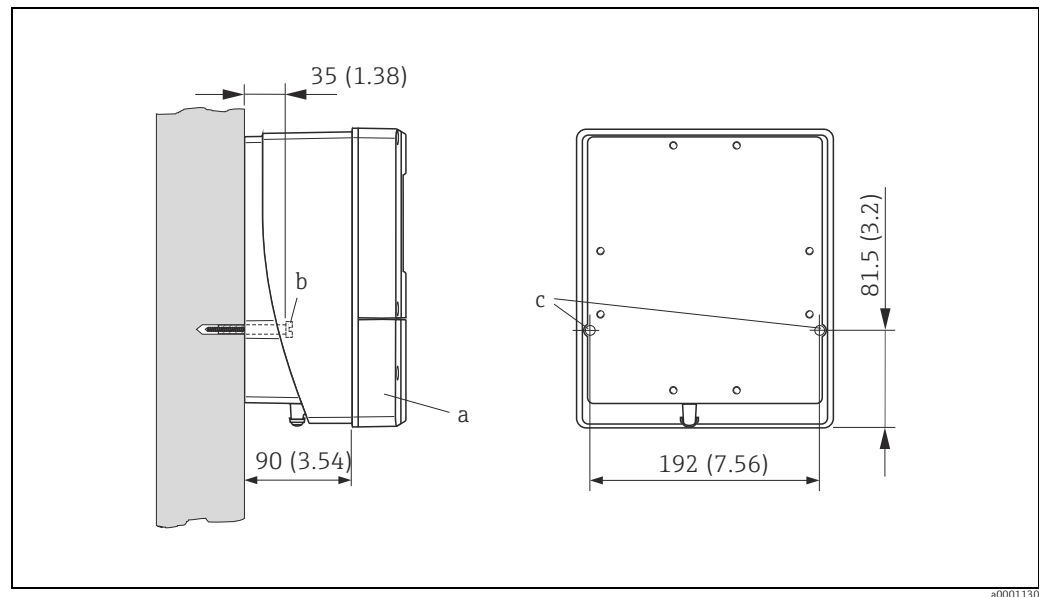


Abb. 25: Direkte Wandmontage. Maßeinheit mm (inch)

Schalttafeleinbau

1. Einbauöffnung in der Schalttafel gemäß Abbildung vorbereiten.
2. Gehäuse von vorne durch den Schalttafel-Ausschnitt schieben.
3. Halterungen auf das Wandaufbaugeschäuse 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.

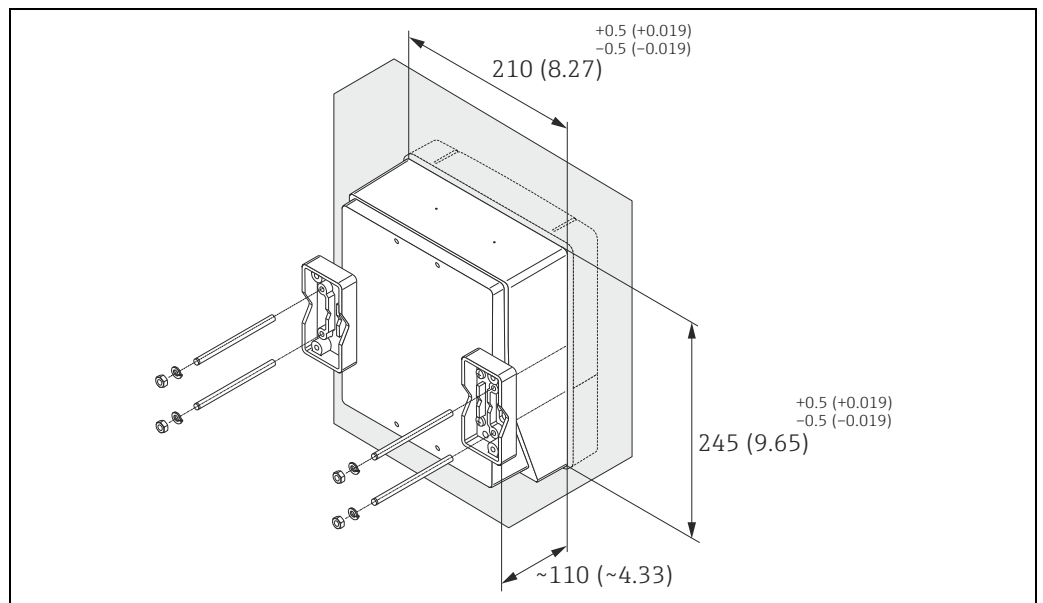


Abb. 26: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugeschäuse). Maßeinheit mm (inch)

Rohrmontage

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben in der nachfolgenden Abbildung.



Achtung!

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

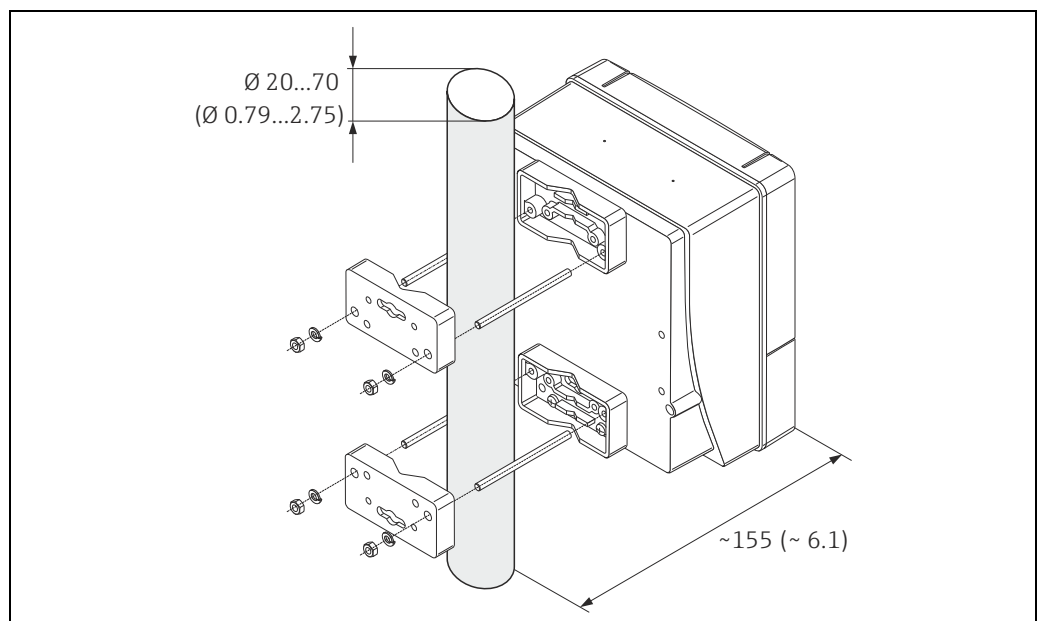


Abb. 27: Rohrmontage (Wandaufbaugeschäuse). Maßeinheit mm (inch)

3.4 Einbaukontrolle

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

Gerätezustand/-spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, min. Leitfähigkeit, Messbereich, usw.?	→ ☰ 100
Einbau	Hinweise
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	-
Ist die Lage der Messelektrodenachse korrekt?	→ ☰ 14
Ist die Lage der Messstoffüberwachungselektrode korrekt?	→ ☰ 14
Sind beim Einbau des Messaufnehmers die Schrauben mit den entsprechenden Anziehdrehmomenten festgezogen worden?	→ ☰ 20
Wurden die richtigen Dichtungen eingesetzt (Typ, Material, Installation)?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promag S → ☰ 20 ▪ Promag H → ☰ 20
Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	-
Prozessumgebung/-bedingungen	Hinweise
Wurden die Ein- und Auslaufstrecken eingehalten?	Einlaufstrecke $\geq 5 \times DN$ Auslaufstrecke $\geq 2 \times DN$
Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	-
Ist der Messaufnehmer ausreichend gegen Vibrationen gesichert (Befestigung, Abstützung)?	Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 600 68-2-6 → ☰ 103

4 Verdrahtung



Warnung!

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



Hinweis!

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



4.1 Anschluss Getrenntausführung







4.1.1 Anschluss Messaufnehmer



Warnung!


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

Vorgehensweise (→  28, →  29):

1. Messumformer: Lösen Sie die Schrauben und entfernen Sie den Deckel (a) vom Anschlussklemmenraum.
2. Messaufnehmer: Entfernen Sie den Deckel (b) vom Anschlussgehäuse.
3. Legen Sie das Elektrodenkabel (c) und das Spulenstromkabel (d) durch die entsprechenden Kabeleinführungen.
 -  **Achtung!**
 - Die Verbindungskabel sind fest zu verlegen →  19.
 - Zerstörungsgefahr der Spulenansteuerung! Schließen sie das Spulenstromkabel nur an oder lösen Sie es nur, nachdem die Energieversorgung ausgeschaltet wurde.
4. Konfektionieren Sie das Elektrodenkabel und das Spulenstromkabel →  35, →  36.
5. Nehmen Sie die Verdrahtung zwischen Messaufnehmer und Messumformer gemäß elektrischem Anschlussplan vor:
 -  28, →  29
 - Anschlussbild im Schraubdeckel



Hinweis!

Die Erdung der Kabelschirme des Messaufnehmers Promag H erfolgt über die Zugentlastungsklemmen (siehe auch die Tabelle "Kabelkonfektionierung" →  36).

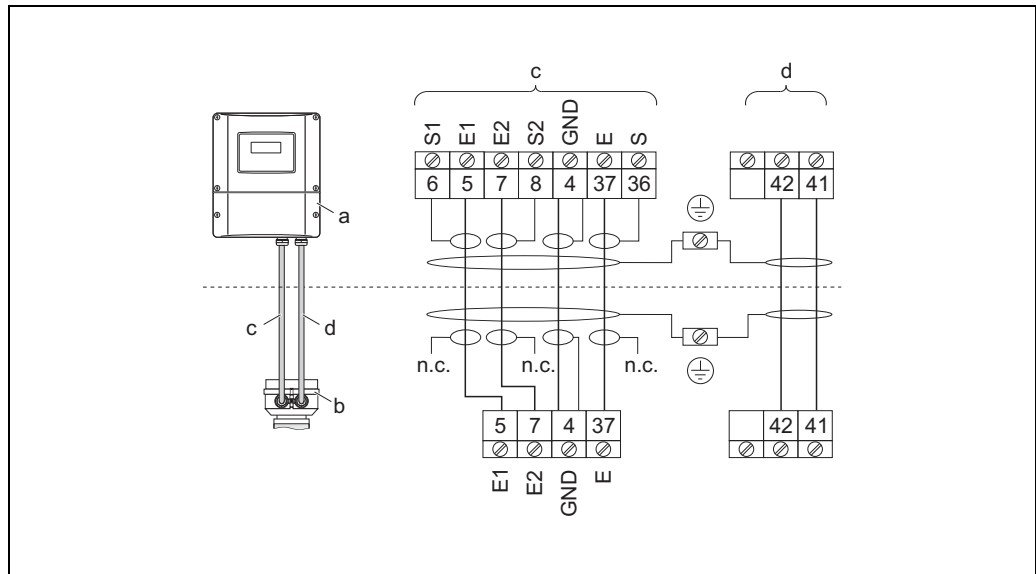


Achtung!

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

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

Promag S

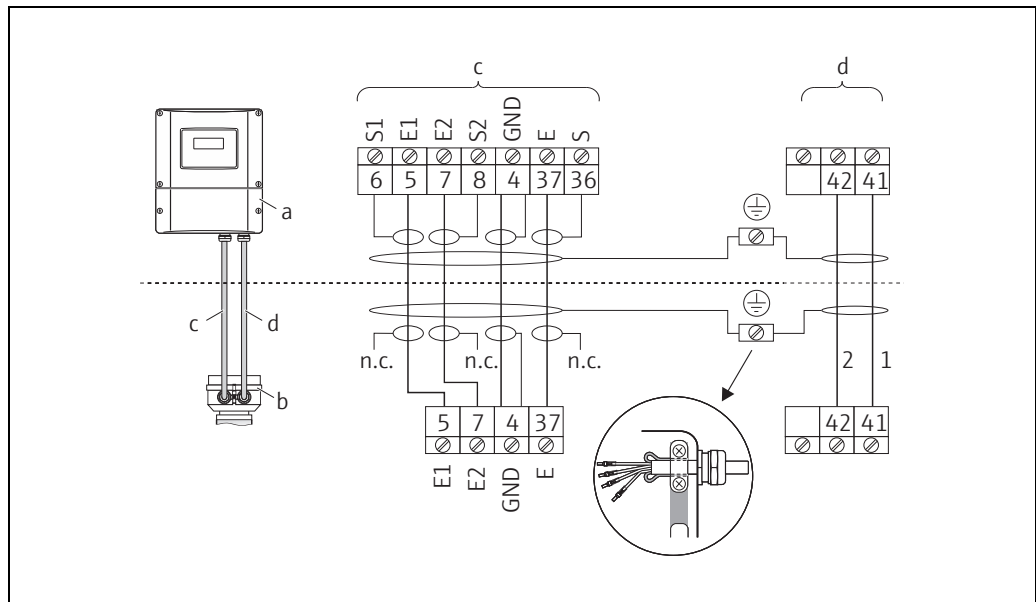


A0011722

Abb. 28: Anschluss der Getrenntausführung Promag S

- a Anschlussklemmenraum Wandaufbaugeschäuse
 b Anschlussgehäusedeckel Messaufnehmer
 c Elektrodenkabel
 d Spulenstromkabel
 n.c. nicht angeschlossene, isolierte Kabelschirme
 Klemmen-Nr. und Kabelfarben: 6/5 = braun; 7/8 = weiß; 4 = grün; 36/37 = gelb

Promag H



A0011747

Abb. 29: Anschluss der Getrenntausführung Promag H

- a Anschlussklemmenraum Wandaufbaugeschäuse
 b Anschlussgehäusedeckel Messaufnehmer
 c Elektrodenkabel
 d Spulenstromkabel
 n.c. nicht angeschlossene, isolierte Kabelschirme
 Klemmen-Nr. und Kabelfarben: 6/5 = braun; 7/8 = weiß; 4 = grün; 36/37 = gelb

**Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung
Promag S**

Konfektionieren Sie Signal- und Spulenstromkabel wie nachfolgend abgebildet (Detail A). Die feindrätigen Adern sind mit Aderendhülsen zu versehen (Detail B).

Achtung!

Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte:

- **Elektrodenkabel** → Stellen Sie sicher, dass die Aderendhülsen messaufnehmerseitig die Adernschirme nicht berühren!
Mindestabstand = 1 mm / 0,04" (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

Elektrodenkabel

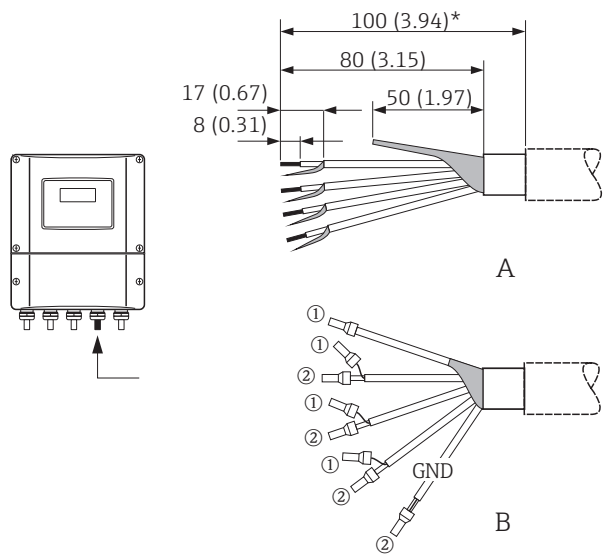


Abb. 30: Maßeinheit mm (inch)

a0002687

Spulenstromkabel

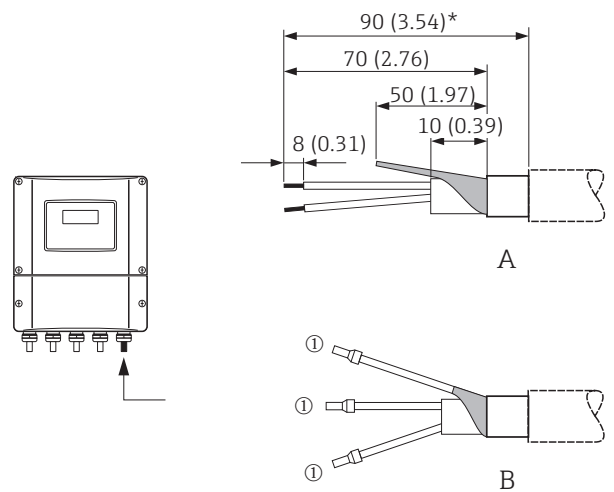


Abb. 31: Maßeinheit mm (inch)

a0002688

MESSAUFNEHMER

Elektrodenkabel

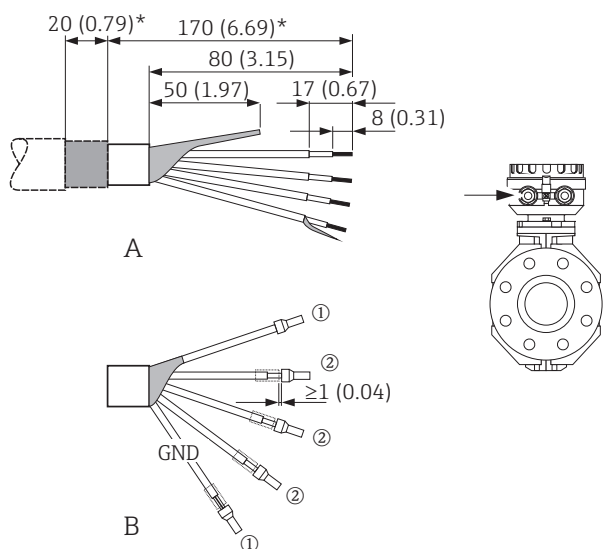


Abb. 32: Maßeinheit mm (inch)

a0002646

Spulenstromkabel

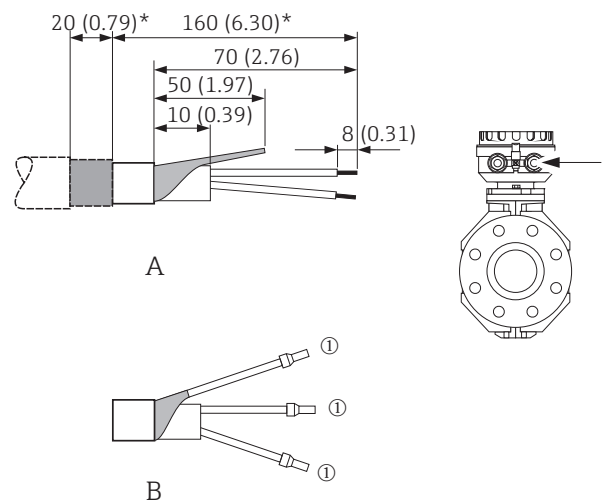


Abb. 33: Maßeinheit mm (inch)

a0002650

- ① = Kabelendhülse rot, Ø 1,0 mm (0,04 in)
- ② = Kabelendhülse weiß, Ø 0,5 mm (0,02 in)
- * = Absisolierung nur für Kabel verstärkt

**Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung
Promag H**

Konfektionieren Sie Signal- und Spulenstromkabel wie nachfolgend abgebildet (Detail A).
Die feindrähtigen Adern sind mit Aderendhülsen zu versehen (Detail B).

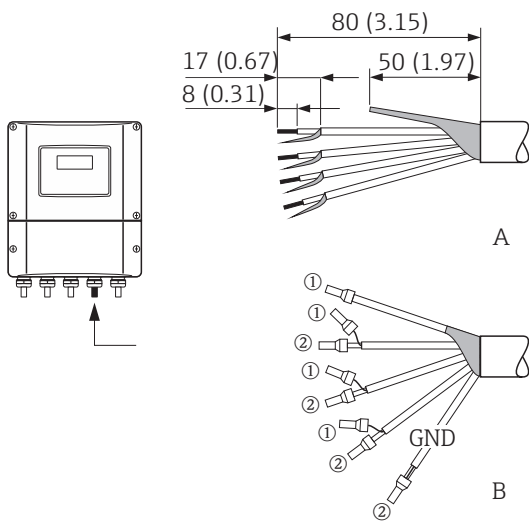
Achtung!

Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte:

- **Elektrodenkabel** → Stellen Sie sicher, dass die Aderendhülsen messaufnehmerseitig die Adernschirme nicht berühren!
Mindestabstand = 1 mm / 0,04" (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.
- Messaufnehmerseitig sind beide Kabelschirme ca. 15 mm über den Außenmantel zu stülpen. Über die Zugentlastung wird dadurch eine elektrische Verbindung mit dem Anschlussgehäuse sichergestellt.

MESSUMFORMER

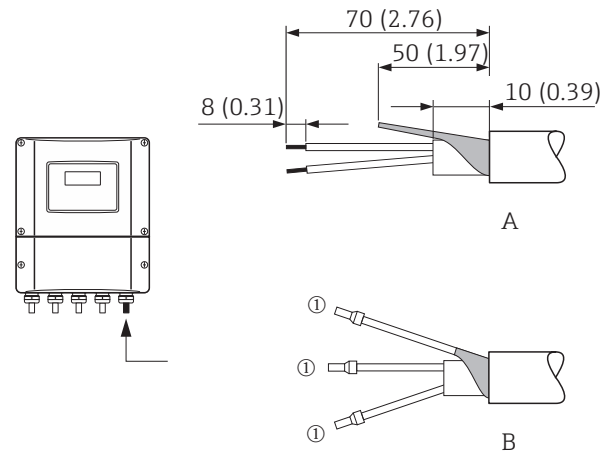
Elektrodenkabel



a0002686

Abb. 34: Maßeinheit mm (inch)

Spulenstromkabel

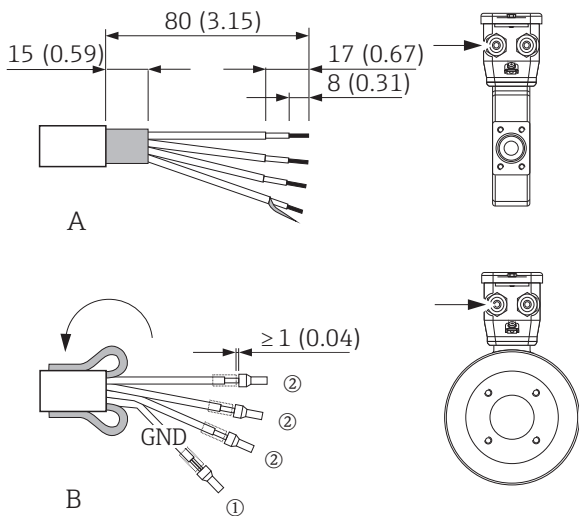


a0002684

Abb. 35: Maßeinheit mm (inch)

MESSAUFNEHMER

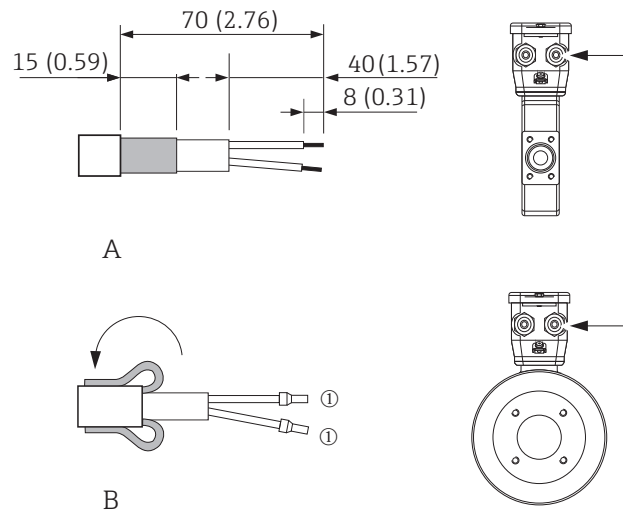
Elektrodenkabel



a0002647

Abb. 36: Maßeinheit mm (inch)

Spulenstromkabel



a0002648

Abb. 37: Maßeinheit mm (inch)

- ① = Kabelendhülse rot, Ø 1,0 mm (0,04 in)
- ② = Kabelendhülse weiß, Ø 0,5 mm (0,02 in)
- * = Absisolierung nur für Kabel verstärkt

4.1.2 Kabelspezifikationen

Spulenstromkabel

- $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ (18 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ($\varnothing \sim 9 \text{ mm} / 0,35''$)
- Leiterwiderstand: $\leq 37 \Omega/\text{km}$ ($\leq 0,011 \Omega/\text{ft}$)
- Kapazität Ader/Ader, Schirm geerdet: $\leq 120 \text{ pF/m}$ ($\leq 37 \text{ pF/ft}$)
- Dauerbetriebstemperatur:
 - Kabel nicht fest verlegt: $-20\dots+80 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-4\dots+ 176 \text{ }^\circ\text{F}$)
 - Kabel fest verlegt: $-40\dots+80 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40\dots+ 176 \text{ }^\circ\text{F}$)
- Leitungsquerschnitt: max. $2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG)

Elektrodenkabel

- $3 \times 0,38 \text{ mm}^2$ (20 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ($\varnothing \sim 9,5 \text{ mm} / 0,37''$) und einzeln abgeschirmten Adern
- Bei Messstoffüberwachung (MSÜ): $4 \times 0,38 \text{ mm}^2$ (20 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ($\varnothing \sim 9,5 \text{ mm} / 0,37''$) und einzeln abgeschirmten Adern
- Leiterwiderstand: $\leq 50 \Omega/\text{km}$ ($\leq 0,015 \Omega/\text{ft}$)
- Kapazität Ader/Schirm: $\leq 420 \text{ pF/m}$ ($\leq 128 \text{ pF/ft}$)
- Dauerbetriebstemperatur:
 - Kabel nicht fest verlegt: $-20\dots+80 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-4\dots+ 176 \text{ }^\circ\text{F}$)
 - Kabel fest verlegt: $-40\dots+80 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40\dots+ 176 \text{ }^\circ\text{F}$)
- Leitungsquerschnitt: max. $2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG)

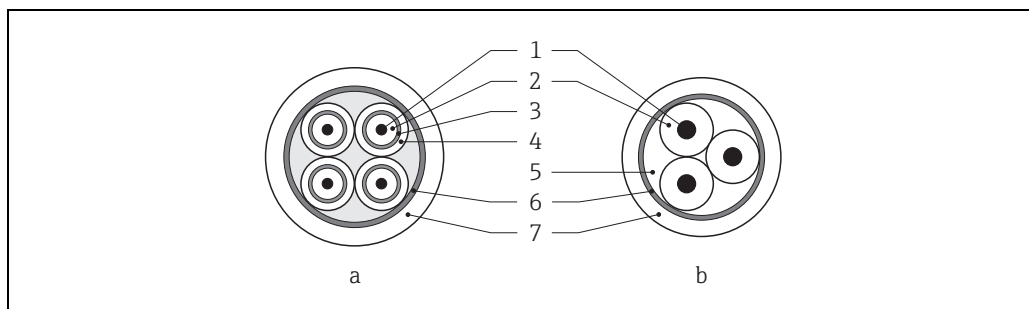


Abb. 38: Kabelquerschnitt

- | | |
|---|------------------|
| a | Elektrodenkabel |
| 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. Solche Kabel empfehlen wir in folgenden Fällen:

- Erdverlegung von Kabeln
- Gefahr von Nagetierfraß
- Geräteinsatz unter Schutzart IP 68 (NEMA 6P)

Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung

Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21.



Achtung!

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

4.2 Anschluss der Messeinheit

4.2.1 Anschluss Messumformer



Warnung!

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

1. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (f) vom Messumformergehäuse ab.
2. Legen Sie das Energieversorgungskabel (a) und das Elektrodenkabel (b) durch die betreffenden Kabeleinführungen.
3. Nehmen Sie die Verdrahtung vor:
 - Anschlussplan (Aluminiumgehäuse) → 39
 - Anschlussplan (Edelstahl-Feldgehäuse) → 40
 - Anschlussplan (Wandaufbaugehäuse) → 41
 - Klemmenbelegung → 40
4. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (f) wieder auf das Messumformergehäuse.

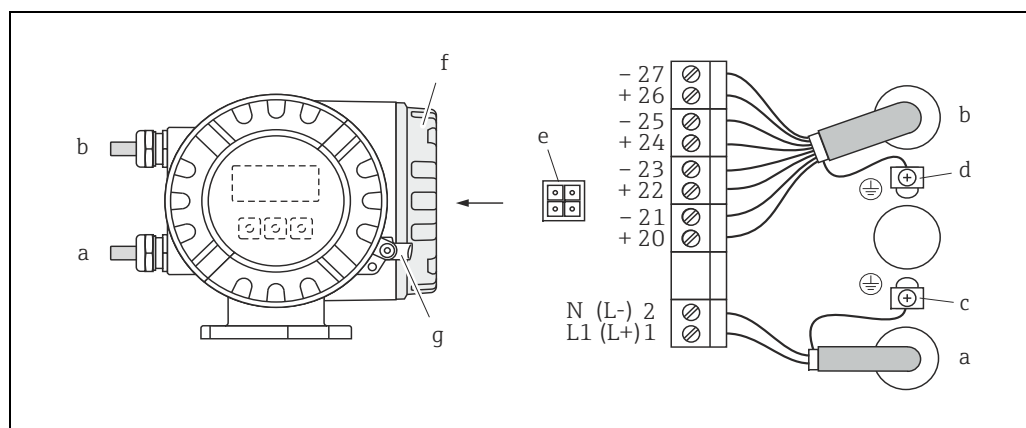


Abb. 39: Anschließen des Messumformers (Aluminium-Feldgehäuse). Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm² (14 AWG)

- a Kabel für Energieversorgung
Klemme **Nr. 1:** L1 für AC, L+ für DC
Klemme **Nr. 2:** N für AC, L- für DC
- b Eingangs-/Ausgangskabel: Klemmen **Nr. 20-27** → 40
- c Erdungsklemme für Schutzleiter
- d Erdungsklemme für Eingangs-/Ausgangskabel
- e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Anschlussklemmenraumdeckel
- g Sicherungskralle

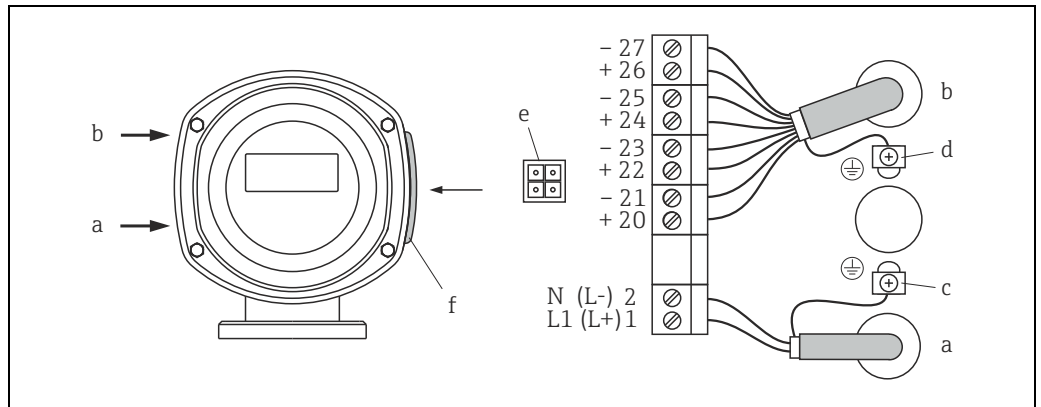


Abb. 40: Anschließen des Messumformers (Edelstahl-Feldgehäuse). Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm² (14 AWG)

- a Kabel für Energieversorgung
Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC
Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC
- b Eingangs-/Ausgangskabel: Klemmen Nr. 20-27 → 40
- c Erdungsklemme für Schutzleiter
- d Erdungsklemme für Eingangs-/Ausgangskabel
- e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Anschlussklemmenraumdeckel

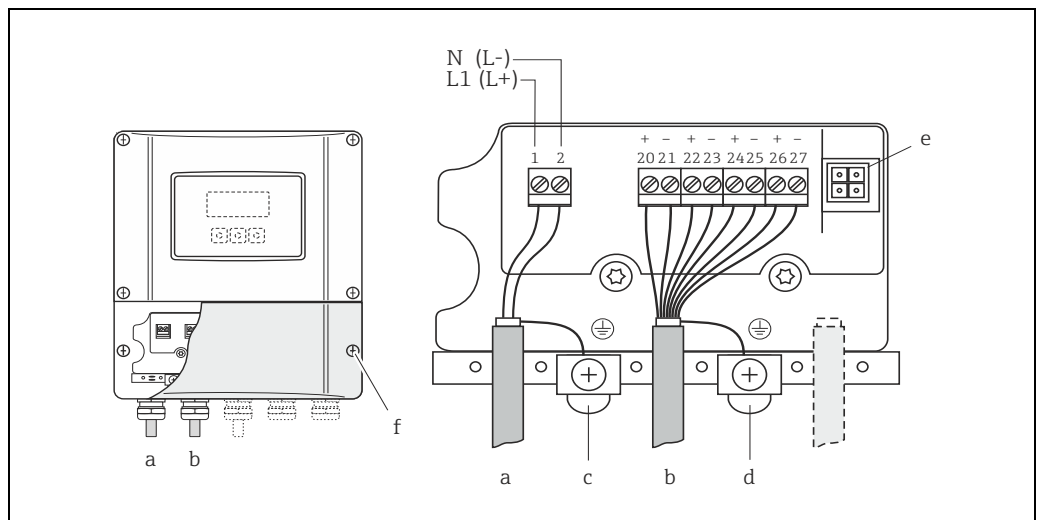


Abb. 41: Anschließen des Messumformers (Wandaufbaueinheit); Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm² (14 AWG)

- a Kabel für Energieversorgung
Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC
Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC
- b Eingangs-/Ausgangskabel: Klemmen Nr. 20-27 → 40
- c Erdungsklemme für Schutzleiter
- d Erdungsklemme für Eingangs-/Ausgangskabel
- e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Anschlussklemmenraumdeckel

4.2.2 Klemmenbelegung

Elektrische Werte der Eingänge → 100

Elektrische Werte der Ausgänge → 100

Bestellmerkmal "Ein- / Ausgang"	Klemmen-Nr.			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Nicht umrüstbare Kommunikationsplatinen (feste Belegung)</i>				
A	-	-	Frequenzausgang	Stromausgang HART
B	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Frequenzausgang	Stromausgang HART
<i>Umrüstbare Kommunikationsplatinen</i>				
C	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Frequenzausgang	Stromausgang HART
D	Statureingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
L	Statureingang	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Stromausgang HART
M	Statureingang	Frequenzausgang 2	Frequenzausgang 1	Stromausgang HART
2	Relaisausgang	Stromausgang 2	Frequenzausgang	Stromausgang 1 HART
3	Stromeingang	Stromausgang 2	Frequenzausgang	Stromausgang HART
4	Stromeingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
5	Statureingang	Stromeingang	Frequenzausgang	Stromausgang HART

4.2.3 Anschluss HART

Folgende Anschlussvarianten stehen dem Benutzer zur Verfügung:

- Direkter Anschluss an den Messumformer über Anschlussklemmen 26(+) / 27(-)
- Anschluss über den 4...20-mA-Stromkreis



Hinweis!

- Der Messkreis muss eine Bürde von mindestens 250 Ω aufweisen.
- Nehmen Sie nach der Inbetriebnahme folgende Einstellungen vor:
 - Funktion STROMBEREICH → "4-20 mA HART" oder "4-20 mA (25 mA) HART"
 - HART-Schreibschutz ein- oder ausschalten → 63.
- Beachten Sie für den Anschluss auch die von der HART Communication Foundation herausgegebenen Dokumentationen, speziell HCF LIT 20: "HART, eine technische Übersicht".

Anschluss HART-Handbediengerät

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

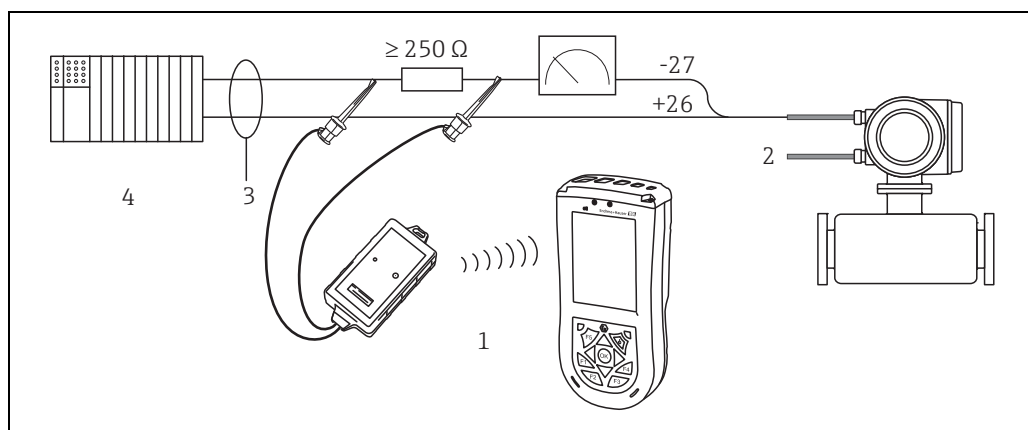


Abb. 42: Elektrischer Anschluss des HART-Handbediengerätes Field Xpert SFX100

1 = HART-Handbediengerätes Field Xpert SFX100, 2 = Energieversorgung, 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.

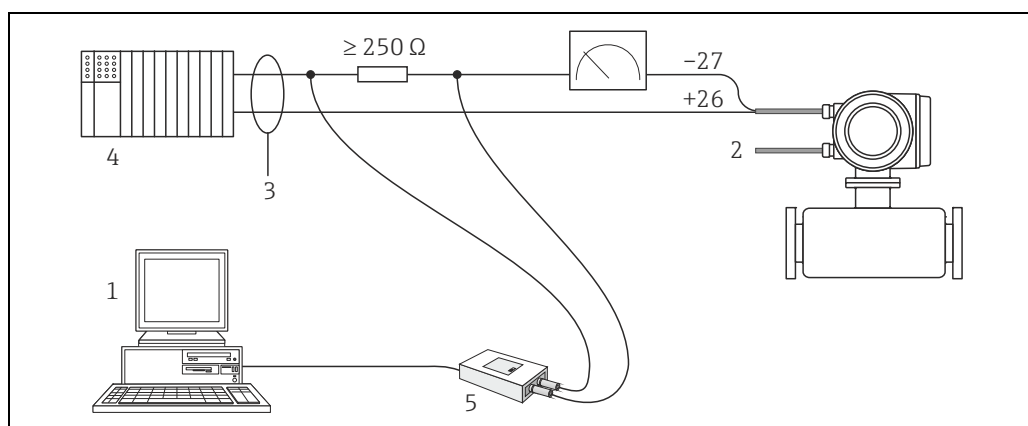


Abb. 43: Elektrischer Anschluss eines PC mit Bedienungs-Software

1 = PC mit Bedienungssoftware, 2 = Energieversorgung, 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 S

- Bezugselektrode standardmäßig bei Elektrodenmaterial 1.4435 (316L), Alloy C-22, Tantal, Titan Gr. 2, Duplex 1.4462, Wolframkarbid-Beschichtung (bei Elektroden aus 1.4435)
- Bezugselektrode optional bei Elektrodenmaterial Platin
- Bezugselektrode nicht vorhanden bei Messrohren mit Naturgummiauskleidung in Verbindung mit Bürstenelektroden



Achtung!

- Bei Messaufnehmern ohne Bezugselektroden bzw. ohne metallische Prozessanschlüsse ist der Potenzialausgleich wie → 42 beschriebenen Sonderfällen durchzuführen. Diese speziellen Maßnahmen gelten insbesondere auch dann, wenn eine betriebsübliche Erdung nicht gewährleistet werden kann oder übermäßige Ausgleichsströme zu erwarten sind.
- Messaufnehmer mit Bürstenelektroden besitzen keine Bezugselektrode, daher müssen gegebenenfalls Erdungsscheiben montiert werden um einen ausreichenden Potenzialausgleich zum Messstoff zu gewährleisten. Dies gilt insbesondere bei isolierend ausgekleideten, ungeerdeten Rohrleitungen → 42.

4.3.2 Potenzialausgleich Promag H

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



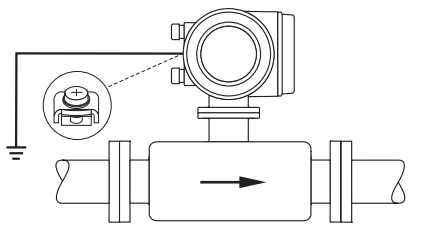
Achtung!

Bei der Verwendung von Prozessanschlüssen aus Kunststoff ist der Potentialausgleich durch die Verwendung von Erdungsringen sicherzustellen → 27.


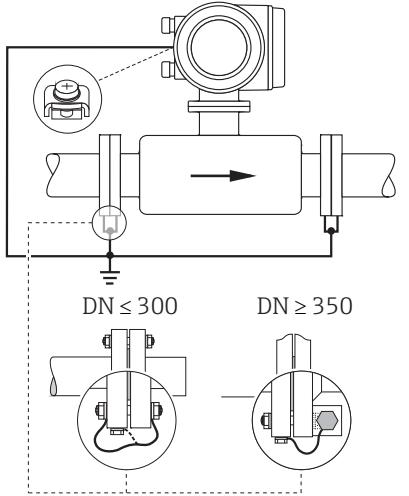
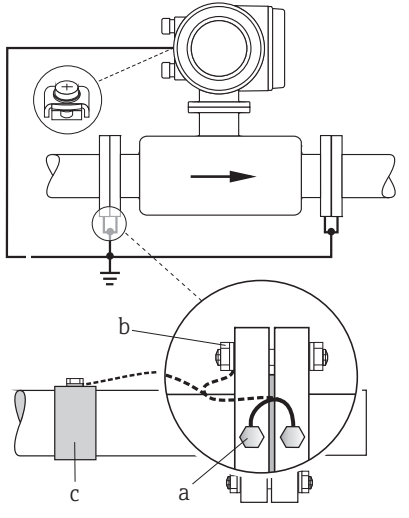
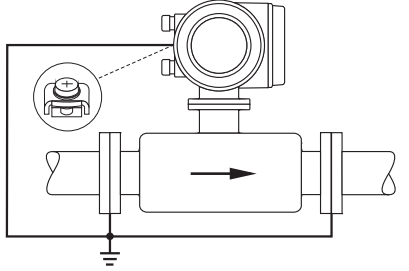
Die dafür erforderliche Erdungsringe können bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden → 82.

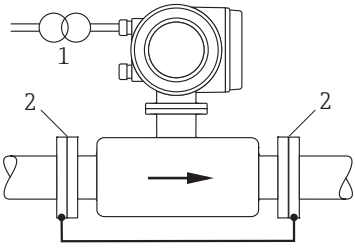
4.3.3 Anschlussbeispiele zum Potenzialausgleich

Standardfall

Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Metallisch, geerdeten Rohrleitung <p>Der Potenzialausgleich erfolgt über die Erdungsklemme des Messumformers.</p> <p> Hinweis! Beim Einbau in metallische Rohrleitungen ist es empfehlenswert, die Erdungsklemme des Messumformergehäuses mit der Rohrleitung zu verbinden.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0011892</p> <p>Abb. 44: Über die Erdungsklemme des Messumformers</p>

Sonderfälle

Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metallisch, ungeerdeten Rohrleitung <p>Diese Anschlussart erfolgt auch wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein betriebsüblicher Potenzialausgleich nicht gewährleistet werden kann ▪ Übermäßig hohe Ausgleichsströme zu erwarten sind <p>Beide Messaufnehmerflansche werden über ein Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm² (0,0093 in²)) mit dem jeweiligen Rohrleitungsflansch verbunden und geerdet. Das Messumformer- bzw. Messaufnehmeranschlussgehäuse ist über die dafür vorgesehene Erdungsklemme auf Erdpotential zu legen.</p> <p>Die Montage des Erdungskabels ist nennweitenabhängig:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. <p> Hinweis! Das für die Flansch-zu-Flansch-Verbindung erforderliche Erdungskabel kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden.</p>	 <p style="text-align: center;">DN ≤ 300 DN ≥ 350</p> <p style="text-align: right;"><small>A0011893</small></p> <p><i>Abb. 45: Über die Erdungsklemme des Messumformers und den Flanschen der Rohrleitung</i></p>
<p>Variante mit vormontierten Erdungskabel für DN ≤ 300 (12") (Bestelloption)</p> <p>Optional können auch Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm² (0,0093 in²)) geliefert werden, die am Messaufnehmerflansch bereits vormontiert sind. Die Befestigung und elektrische Verbindung solcher Erdungskabel mit der Rohrleitung ist auf unterschiedliche Art möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mithilfe einer Schraube auf der Seite des Rohrleitungsflansches (a). ▪ Mithilfe der Flanschschrauben (b) ▪ Mithilfe einer um die Rohrleitung montierten Rohrschelle (c). 	 <p style="text-align: right;"><small>A0011897</small></p> <p><i>Abb. 46: Verbindungs- und Befestigungsmöglichkeiten für vormontierte Erdungskabel</i></p>
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kunststoffrohrleitung ▪ Isolierend ausgekleideten Rohrleitung <p>Diese Anschlussart erfolgt auch wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein betriebsüblicher Potenzialausgleich nicht gewährleistet werden kann ▪ Übermäßig hohe Ausgleichsströme zu erwarten sind <p>Der Potenzialausgleich erfolgt über zusätzliche Erdungsscheiben, welche über ein Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm² (0,0093 in²)) mit der Erdungsklemme verbunden werden. Für die Montage der Erdungsscheiben ist die dort beiliegende Einbauanleitung zu beachten.</p>	 <p style="text-align: right;"><small>A0011895</small></p> <p><i>Abb. 47: Über die Erdungsklemme des Messumformers und optional bestellbaren Erdungsscheiben</i></p>

Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rohrleitung mit Kathodenschutzeinrichtung <p>Das Messgerät wird potenzialfrei in die Rohrleitung eingebaut.</p> <p>Mit einem Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm² (0,0093 in²)) werden lediglich die beiden Flansche der Rohrleitung verbunden. Dabei wird das Erdungskabel mit Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert.</p> <p>Beim Einbau ist auf Folgendes zu achten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 Schraub-Anziehdrehmomenten standhalten. 	 <p style="text-align: right;">A0011896</p> <p>Abb. 48: Potenzialausgleich und Kathodenschutz</p> <p>1 Trenntransformator Energieversorgung 2 elektrisch isoliert</p>

4.4 Schutzart

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

Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Schutzart IP 67 (NEMA 4X) zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut eingelegt werden. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen → 102.
- Kabelverschraubungen fest anziehen, um Dichtheit zu gewährleisten.
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen ("Wassersack"). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen. Bauen Sie das Messgerät zudem immer so ein, dass die Kabeleinführungen nicht nach oben gerichtet sind.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch geeignete Blindstopfen zu verschließen.
- Die verwendete Schutztüle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.



Abb. 49: Montagehinweise für Kabeleinführungen



Achtung!

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



Hinweis!

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

4.5 Anschlusskontrolle

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

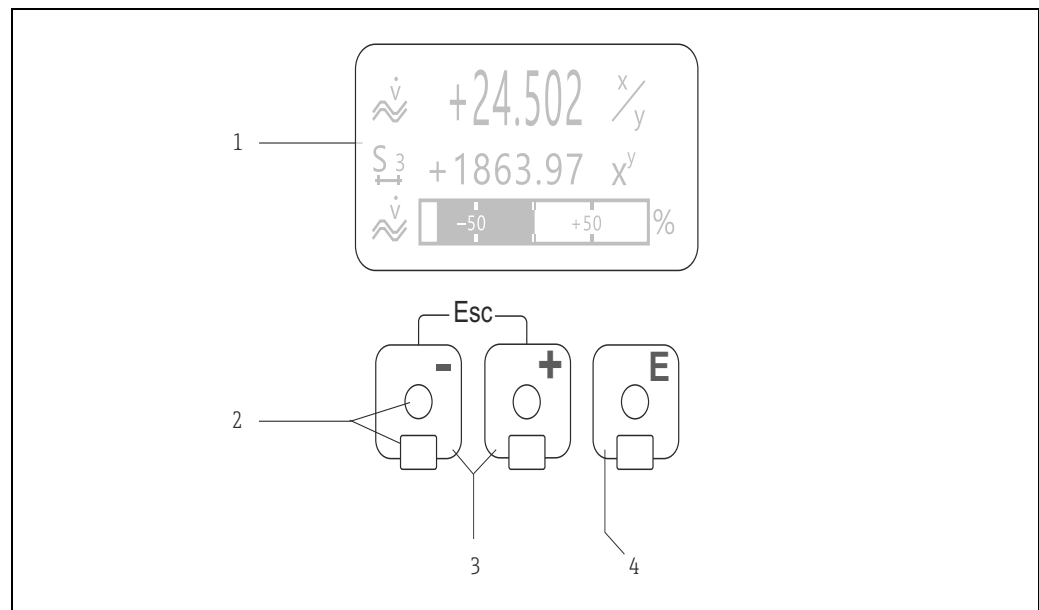
Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messgerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	→ 101
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	→ 37
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	-
Ist die Kabeltypenführung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	-
Sind Energieversorgungs- und Elektrodenkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschlussklemmenraums
Nur Getrenntausführung: Ist der Messaufnehmer mit der passenden Umformerelektronik verbunden?	Überprüfen der Seriennummer auf dem Typenschild von Messaufnehmer und verbundenem Messumformer
Nur Getrenntausführung: Ist das Verbindungskabel zwischen Messaufnehmer und -umformer korrekt angeschlossen?	→ 33
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	-
Wurden alle Maßnahmen bezüglich Erdung und Potenzialausgleich korrekt durchgeführt?	→ 42ff
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack"?	→ 44
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 Gerät über das "Quick Setup" bzw. die Funktionsmatrix konfigurieren.

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



a0001172

Abb. 50: Anzeige- und Bedienelemente

- 1 Flüssigkristall-Anzeige
Auf der beleuchteten, vierzeiligen Flüssigkristall-Anzeige werden Messwerte, Dialogtexte, sowie Stör- und Hinweismeldungen angezeigt. Als HOME-Position (Betriebsmodus) wird die Anzeige während des normalen Messbetriebs bezeichnet.
- 2 Optische Bedienelemente für "Touch Control"
- 3 / -Tasten
 - HOME-Position → Direkter Abruf von Summenzählerständen sowie Istwerten der Ein-/Ausgänge
 - Zahlenwerte eingeben, Parameter auswählen
 - Auswählen verschiedener Blöcke, Gruppen und Funktionsgruppen innerhalb der Funktionsmatrix
 Durch das gleichzeitige Betätigen / 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
- 4 -Taste (Enter-Taste)
 - HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix
 - Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen

5.1.1 Anzeigedarstellung (Betriebsmodus)

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

Multiplaxbetrieb:

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

Fehlermeldungen:

Anzeige und Darstellung von System-/Prozessfehlern →  51.

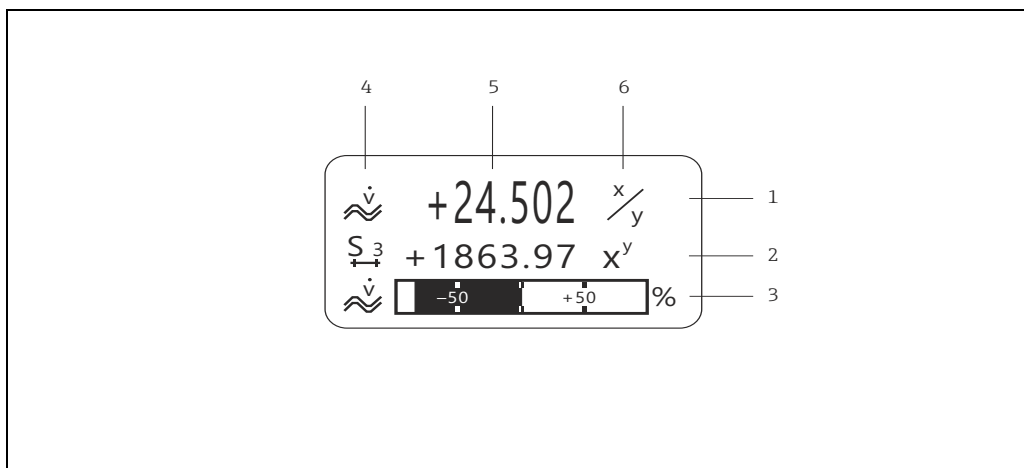
































Abb. 51: Anzeigebispiel für den Betriebsmodus (HOME-Position)

- 1 Hauptzeile: Darstellung von Haupt-Messwerten, z.B. Durchfluss
- 2 Zusatzzeile: Darstellung zusätzlicher Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Summenzählerstand
- 3 Informationszeile: Darstellung weiterer Informationen zu den Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Bargraph-Darstellung des vom Durchfluss erreichten Endwertes
- 4 Anzeigefeld "Info-Symbole": In diesem Anzeigefeld erscheinen in Form von Symbolen zusätzliche Informationen zu den angezeigten Messwerten. Eine vollständige Übersicht aller Symbole und deren Bedeutung finden Sie auf →  50
- 5 Anzeigefeld "Messwerte": In diesem Anzeigefeld erscheinen die aktuellen Messwerte
- 6 Anzeigefeld "Maßeinheit": In diesem Anzeigefeld erscheinen die eingestellten Maß-/Zeiteinheiten der aktuellen Messwerte

5.1.2 Anzeigesymbole

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

Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
	Systemfehler	P	Prozessfehler
	Störmeldung (mit Auswirkung auf Ausgänge)	!	Hinweismeldung (ohne Auswirkung auf Ausgänge)
1...n	Stromausgang 1...n	P 1...n	Impulsausgang 1...n
F 1...n	Frequenzausgang	S 1...n	Status-/Relaisausgang 1...n (bzw. Staueseingang)
Σ 1...n	Summenzähler 1...n		
 a0001181	Messmodus: PULSIERENDER DURCHFLUSS	 a0001182	Messmodus: SYMMETRIE (bidirektional)
 a0001183	Messmodus: STANDARD	 a0001184	Zählmodus Summenzähler: BILANZ (vorwärts und rückwärts)
 a0001185	Zählmodus Summenzähler: vorwärts	 a0001186	Zählmodus Summenzähler: rückwärts
 a0001187	Signaleingang (Strom- bzw. Staueseingang)	 a0001188	Volumenfluss
 a0001189	Ziel Volumenfluss	 a0001191	Träger Volumenfluss
 a0001193	% Ziel Volumenfluss	 a0001194	% Träger Volumenfluss
 a0001195	Massefluss	 a0001196	Ziel Massefluss
 a0001198	Träger Massefluss	 a0001197	% Ziel Massefluss
 a0001199	% Träger Massefluss	 a0001200	Messstoffdichte
 a0006561	Abweichung vom Referenzwert: Belag Elektrode 1	 a0006562	Abweichung vom Referenzwert: Belag Elektrode 2
 a0006563	Abweichung vom Referenzwert: Elektrodenpotential 1	 a0006564	Abweichung vom Referenzwert: Elektrodenpotential 2
 a0006565	Abweichung vom Referenzwert: Volumenfluss	 a0001207	Messstofftemperatur
 a0001209	Stromeingang	 a0001206	Konfiguration via Fernbedienung Aktive Gerätebedienung über: <ul style="list-style-type: none"> ■ HART, z.B. FieldCare, DXR375 ■ FOUNDATION Fieldbus ■ PROFIBUS
		 a0008380	Leitfähigkeit

5.2 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise → 50.
 - Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".
1. HOME-Position → → Einstieg in die Funktionsmatrix.
 2. → Block auswählen (z.B. AUSGÄNGE) → .
 3. → Gruppe auswählen (z.B. STROMAUSGANG 1) → .
 4. → Funktionsgruppe auswählen (z.B. EINSTELLUNGEN) → .
 5. Funktion auswählen (z.B. ZEITKONSTANTE) und Parameter ändern/Zahlenwerte eingeben:
 - Auswahl bzw. Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten
 - Abspeichern der Eingaben
 6. Verlassen der Funktionsmatrix:
 - (Esc) länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
 - (Esc) mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position

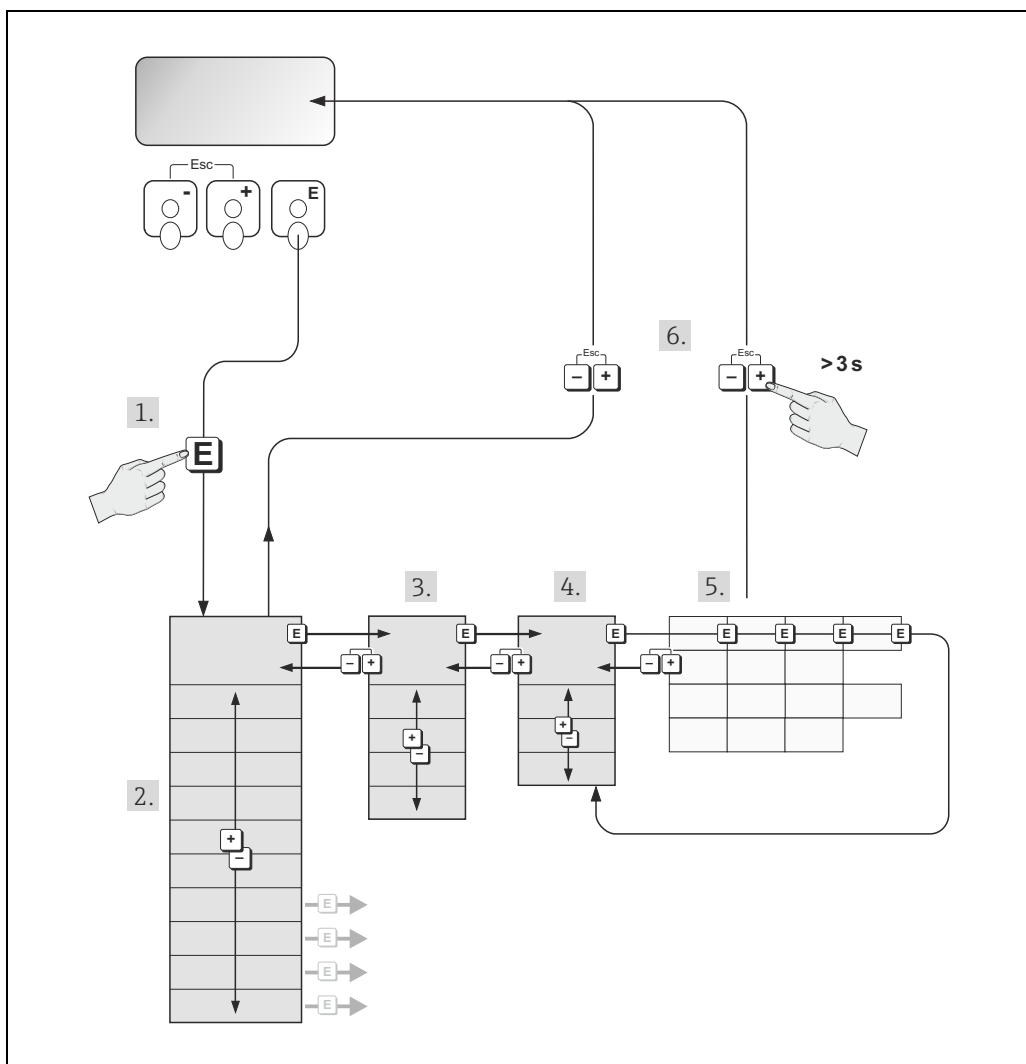






Abb. 52: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

a00012.10

5.2.1 Allgemeine Hinweise

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

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise:

- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie beschrieben →  49.
Jede Zelle der Funktionsmatrix ist auf der Anzeige durch einen entsprechenden Zahlen- oder Buchstabencode gekennzeichnet.
- Gewisse Funktionen können ausgeschaltet werden (AUS). Dies hat zur Folge, dass dazugehörige Funktionen in anderen Funktionsgruppen nicht mehr auf der Anzeige erscheinen.
- In bestimmten Funktionen erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit  /  "SICHER | JA |" wählen und nochmals mit  bestätigen. Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Tasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.
- Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird der Programmiermodus automatisch gesperrt, falls Sie die Bedientasten während 60 Sekunden nicht mehr betätigen.



Achtung!

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





Hinweis!

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

5.2.2 Programmiermodus freigeben

Die Funktionsmatrix kann gesperrt werden. Ein unbeabsichtigtes Ändern von Gerätefunktionen, Zahlenwerten oder Werkeinstellungen ist dadurch nicht mehr möglich. Erst nach der Eingabe eines Zahlencodes (Werkeinstellung = 55) können Einstellungen wieder geändert werden. Das Verwenden einer persönlichen, frei wählbaren Codezahl schließt den Zugriff auf Daten durch unbefugte Personen aus (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

Beachten Sie bei der Code-Eingabe folgende Punkte:

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



Achtung!

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

5.2.3 Programmiermodus sperren

Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung nach 60 Sekunden wieder gesperrt, falls Sie die Bedienelemente nicht mehr betätigen. Die Programmierung kann auch gesperrt werden, indem Sie in der Funktion CODE-EINGABE eine beliebige Zahl (außer dem Kundencode) eingeben.

5.3 Fehlermeldungen

5.3.1 Fehlerart

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

Das Messsystem unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:

- **Systemfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler usw. → 85
- **Prozessfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Messstoff inhomogen usw. → 89

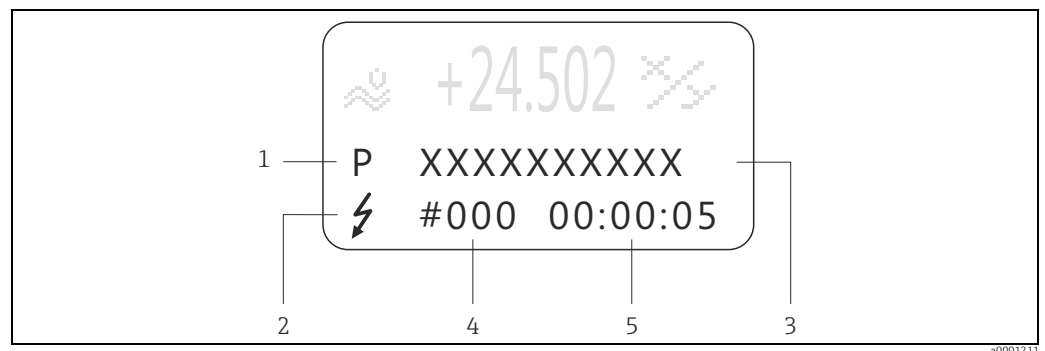


Abb. 53: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

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

5.3.2 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 (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"). Schwerwiegende Systemfehler, z.B. Elektronikmoduldefekte, werden vom Messgerät immer als "Störmeldung" erkannt und angezeigt!

Hinweismeldung (!)

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

Störmeldung (⚡)


- Anzeige → Blitzsymbol (⚡), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Der betreffende Fehler wirkt sich unmittelbar auf die Ausgänge aus. Das Fehlerverhalten der Ausgänge kann über entsprechende Funktionen in der Funktionsmatrix festgelegt werden → 91.



Hinweis!

- Fehlerzustände können über die Relaisausgänge ausgegeben werden.
- Wenn eine Fehlermeldung ansteht, kann ein oberer oder unterer Ausfallsignalpegel gemäß NAMUR NE 43 über den Stromausgang ausgegeben werden.

5.3.3 Bestätigen von Fehlermeldungen

Aus Gründen der Anlage- und Prozesssicherheit kann das Messgerät so konfiguriert werden, dass angezeigte Störmeldungen (⚡) nicht nur behoben, sondern vor Ort durch Betätigen von  auch bestätigt werden müssen. Erst dann verschwinden Fehlermeldungen wieder von der Anzeige!


Das Ein- oder Ausschalten dieser Option erfolgt über die Funktion QUITTIERUNG STÖRMELDUNGEN (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").



Hinweis!

- Störmeldungen (⚡) können auch über den Status Eingang zurückgesetzt und bestätigt werden.
- Hinweismeldungen (!) müssen nicht bestätigt werden. Sie erscheinen jedoch solange auf der Anzeige, bis die Fehlerursache behoben ist.

5.4 Kommunikation

Außer über die Vor-Ort-Bedienung kann das Messgerät auch mittels HART-Protokoll parametrisiert und Messwerte abgefragt werden. Die digitale Kommunikation erfolgt dabei über den 4–20 mA Stromausgang HART →  41.

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. Field-Care) 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:

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 Feldgeräteeinformationen zu wie z.B. Leer-/Vollrohrabgleichswerte, Schleimmengeneinstellungen usw.



Hinweis!

Das Messgerät verfügt über alle drei Kommandoklassen.

Liste aller "Universal Commands" und "Common Practice Commands" →  55.

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:



Hinweis!

- Das HART-Protokoll erfordert in der Funktion STROMBEREICH (Stromausgang 1) die Einstellung "4...20 mA HART" oder "4-20 mA (25 mA) HART".
- Der HART-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine aktiviert oder deaktiviert werden → 63.

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 Zustandsinformationen verfügen Sie zusätzlich über ein einfaches aber effektives Tool zur Überwachung der Geräte. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über das Serviceinterface FXA193.

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

In folgender Tabelle wird die passende Gerätebeschreibungsdatei, für das jeweilige Bedientool, sowie die Bezugsquelle ersichtlich.

HART-Protokoll:

Gültig für Software	1.03.XX	→ Funktion "Gerätesoftware" (8100)
Gerätedaten HART		
Hersteller ID:	11 _{hex} (ENDRESS+HAUSER)	→ Funktion "Hersteller ID" (6040)
Geräte ID:	44 _{hex}	→ Funktion "Geräte ID" (6041)
Versionsdaten HART	Device Revision 3/ DD Revision 1	
Softwarefreigabe	11.2020	
Bedienprogramm	Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen	
Handbediengerät Field Xpert SFX100	Updatefunktion von Handbediengerät verwenden	
FieldCare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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

5.4.3 Gerätevariablen und Prozessgrößen

Gerätevariablen:

Folgende Gerätevariablen sind über das HART-Protokoll verfügbar:

Kennung (dezimal)	Gerätevariable
0	OFF (nicht belegt)
1	Volumenfluss
2	Massefluss
3	Leitfähigkeit
12	Ziel Massefluss
13	% Ziel Massefluss
14	Ziel Volumenfluss
15	% Ziel Volumenfluss
17	Träger Massefluss
18	% Träger Massefluss
19	Träger Volumenfluss
20	% Träger Volumenfluss
88	Abweichung Belag 1
89	Abweichung Belag 2
90	Abweichung Elektrodenpotenzial 1
91	Abweichung Elektrodenpotenzial 2
92	Abweichung Volumenfluss
250	Summenzähler 1
251	Summenzähler 2
252	Summenzähler 3

Prozessgrößen:

Die Prozessgrößen sind werkseitig folgenden Gerätevariablen zugeordnet:




- Primäre Prozessgröße (PV) → Volumenfluss
- Sekundäre Prozessgröße (SV) → Summenzähler 1
- Dritte Prozessgröße (TV) → Massefluss
- Vierte Prozessgröße (FV) → nicht belegt













Hinweis!




Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 verändert bzw. festgelegt werden → 58.

5.4.4 Universelle/Allgemeine HART-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-Geräteerkennung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Byte 0: fester Wert 254 ▪ Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H ▪ Byte 2: Kennung Gerätetyp, z.B. 44 = Promag 55 ▪ 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: Geräteidentifikation
1	Primäre Prozessgröße lesen Zugriffsart = Lesen	Keine <ul style="list-style-type: none"> ▪ Byte 0: HART-Einheitenkennung der primären Prozessgröße ▪ Byte 1-4: Primäre Prozessgröße <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss  Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden. ▪ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
2	Primäre Prozessgröße als Strom in mA und Prozentwert des eingestellten Messbereichs lesen Zugriffsart = Lesen	Keine <ul style="list-style-type: none"> ▪ Byte 0-3: aktueller Strom der primären Prozessgröße in mA ▪ Byte 4-7: Prozentwert des eingestellten Messbereichs <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss  Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.
3	Primäre Prozessgröße als Strom in mA und vier (über Kommando 51 vordefinierte) dynamische Prozessgrößen lesen Zugriffsart = Lesen	Keine Als Antwort folgen 24 Byte: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <i>Werkeinstellung:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ▪ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler 1 ▪ Dritte Prozessgröße = Massefluss ▪ Vierte Prozessgröße = OFF (nicht belegt)  Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden. ▪ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.

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) <i>Werkeinstellung:</i> 0  Hinweis! Bei einer Adresse >0 (Multidrop-Betrieb) wird der Stromausgang der primären Prozessgröße fest auf 4 mA gestellt.
11	Eindeutige Geräteidentifizierung anhand der Messstellenbezeichnung (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-Geräteerkennung, falls die angegebene Messstellenbezeichnung (TAG) mit der im Gerät gespeicherten übereinstimmt: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Byte 0: fester Wert 254 ▪ Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H ▪ Byte 2: Kennung Gerätetyp, 44 = Promag 55 ▪ 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: Geräteidentifikation
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	Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum lesen Zugriffsart = Lesen	Keine <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Byte 0-2: Seriennummer des Sensors ▪ Byte 3: HART-Einheitenkennung der Sensorgrenzen und des Messbereichs der primären Prozessgröße ▪ Byte 4-7: obere Sensorgrenze ▪ Byte 8-11: untere Sensorgrenze ▪ Byte 12-15: minimaler Span  Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss  Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden. ▪ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.

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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) ▪ Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) ▪ Byte 18-20: Datum 	Zeigt die aktuellen Informationen im Gerät an: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) ▪ Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) ▪ Byte 18-20: Datum
Allgemeine Kommandos ("Common Practice Commands")			
34	Dämpfungskonstante für primäre Prozessgröße schreiben Zugriff = Schreiben	Byte 0-3: Dämpfungskonstante der primären Prozessgröße in Sekunden <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss	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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Byte 0: HART-Einheitenkennung für die primäre Prozessgröße ▪ Byte 1-4: Messbereichsende, Wert für 20 mA ▪ Byte 5-8: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss  Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden. ▪ 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.
38	Rücksetzen des Gerätestatus "Parametrieränderung" (Configuration changed) Zugriff = Schreiben	Keine	Keine
40	Ausgangsstrom 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 <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss  Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann mit 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
44	Einheit der primären Prozessgröße schreiben Zugriff = Schreiben	Festlegen der Einheit der primären Prozessgröße. Nur zur Prozessgröße passende Einheiten werden vom Gerät übernommen: Byte 0: HART-Einheitenkennung <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss  Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 keine 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.

Kommando-Nr.	HART-Kommando / Zugriffsart	Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
48	Erweiterten Gerätestatus lesen Zugriff = Lesen	Keine	Als Antwort folgt der aktuelle Gerätestatus in der erweiterten Darstellung: Codierung: siehe Tabelle → 59
50	Zuordnung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen lesen Zugriff = Lesen	Keine	Anzeige der aktuellen Variablenbelegung der Prozessgrößen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <i>Werkeinstellung:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primäre Prozessgröße: Kennung 1 für Volumenfluss ▪ Sekundäre Prozessgröße: Kennung 250 für Summenzähler 1 ▪ Dritte Prozessgröße: Kennung 2 für Massefluss ▪ Vierte Prozessgröße: Kennung 0 für OFF (nicht belegt)  Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann mit Kommando 51 festgelegt werden.
51	Zuordnungen der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen schreiben Zugriff = Schreiben	Festlegung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <i>Kennung der unterstützten Gerätevariablen:</i> Siehe Angaben → 54 <i>Werkeinstellung:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ▪ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler 1 ▪ Dritte Prozessgröße = Massefluss ▪ Vierte Prozessgröße = OFF (nicht belegt) 	Als Antwort wird die aktuelle Variablenbelegung der Prozessgrößen angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Byte 0: Gerätevariablen-Kennung ▪ Byte 1: HART-Einheitenkennung <i>Kennung der unterstützten Gerätevariablen:</i> Siehe Angaben → 54  Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 keine Auswirkung auf die System-einheiten. 	Als Antwort wird die aktuelle Einheit der Gerätevariablen im Gerät angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 Präambeln (2...20)	Als Antwort wird die aktuelle Anzahl der Präambeln im Antworttelegramm angezeigt: Byte 0: Anzahl der Präambeln

5.4.5 Gerätestatus/Fehlermeldungen

Über 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 finden Sie auf → 84.

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 84
0-0	001	Schwerwiegender Gerätefehler
0-1	011	Fehlerhaftes Messverstärker-EEPROM
0-2	012	Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM
0-3	Nicht belegt	–
0-4	Nicht belegt	–
0-5	Nicht belegt	–
0-6	Nicht belegt	–
0-7	Nicht belegt	–
1-0	Nicht belegt	–
1-1	031	S-DAT: defekt oder fehlend
1-2	032	S-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
1-3	041	T-DAT: defekt oder fehlend
1-4	042	T-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
1-5	Nicht belegt	–
1-6	Nicht belegt	–
1-7	Nicht belegt	–
2-0	Nicht belegt	–
2-1	Nicht belegt	–
2-2	Nicht belegt	–
2-3	Nicht belegt	–
2-4	Nicht belegt	–
2-5	Nicht belegt	–
2-6	Nicht belegt	–
2-7	Nicht belegt	–
3-0	Nicht belegt	–
3-1	Nicht belegt	–
3-2	Nicht belegt	–
3-3	111	Prüfsummenfehler beim Summenzähler
3-4	121	I/O-Platine und Messverstärker sind nicht kompatibel
3-5	Nicht belegt	–
3-6	205	T-DAT: Upload von Daten fehlgeschlagen
3-7	206	T-DAT: Download von Daten fehlgeschlagen
4-0	Nicht belegt	–
4-1	Nicht belegt	–
4-2	Nicht belegt	–
4-3	251	Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine
4-4	261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 84
4-5	Nicht belegt	-
4-6	Nicht belegt	-
4-7	Nicht belegt	-
5-0	321	Spulenstrom des Messaufnehmers ist außerhalb der Toleranz.
5-1	840	Die gemessene Abweichung der Abklingzeitkonstante an der Messelektrode 1 hat den Grenzwert überschritten.
5-2	841	Die gemessene Abweichung der Abklingzeitkonstante an der Messelektrode 2 hat den Grenzwert überschritten.
5-3	Nicht belegt	-
5-4	Nicht belegt	-
5-5	Nicht belegt	-
5-6	845	Die Belagsdetektion konnte nicht erfolgreich durchgeführt werden.
5-7	339	Stromspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
6-0	340	
6-1	341	
6-2	342	
6-3	343	Frequenzspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
6-4	344	
6-5	345	
6-6	346	
6-7	347	Pulsspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
7-0	348	
7-1	349	
7-2	350	
7-3	351	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	
7-7	355	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	
8-3	359	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	
8-7	Nicht belegt	-
9-0	Nicht belegt	-
9-1	Nicht belegt	-
9-2	Nicht belegt	-
9-3	Nicht belegt	-
9-4	Nicht belegt	-
9-5	Nicht belegt	-
9-6	Nicht belegt	-

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 84
9-7	Nicht belegt	-
10-0	Nicht belegt	-
10-1	Nicht belegt	-
10-2	Nicht belegt	-
10-3	Nicht belegt	-
10-4	Nicht belegt	-
10-5	Nicht belegt	-
10-6	Nicht belegt	-
10-7	401	Messrohr teilgefüllt oder leer
11-0	846	Die gemessene Abweichung der Rauschzahl hat den Grenzwert überschritten
11-1	Nicht belegt	-
11-2	461	MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Leitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.
11-3	Nicht belegt	-
11-4	463	Die MSÜ-Abgleichwerte für volles oder leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft.
11-5	Nicht belegt	-
11-6	Nicht belegt	-
11-7	Nicht belegt	-
12-0	Nicht belegt	-
12-1	Nicht belegt	-
12-2	Nicht belegt	-
12-3	Nicht belegt	-
12-4	Nicht belegt	-
12-5	Nicht belegt	-
12-6	Nicht belegt	-
12-7	501	Neue Messverstärker-Softwareversion wird geladen. Momentan keine anderen Befehle möglich.
13-0	502	Up-/Download von Gerätedaten aktiv. Momentan keine anderen Befehle möglich.
13-1	Nicht belegt	-
13-2	Nicht belegt	-
13-3	Nicht belegt	-
13-4	Nicht belegt	-
13-5	Nicht belegt	-
13-6	Nicht belegt	-
13-7	Nicht belegt	-
14-0	Nicht belegt	-
14-1	Nicht belegt	-
14-2	Nicht belegt	-
14-3	601	Messwertunterdrückung aktiv
14-4	Nicht belegt	-
14-5	Nicht belegt	-
14-6	Nicht belegt	-

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 84
14-7	611	Simulation Stromausgang aktiv
15-0	612	
15-1	613	
15-2	614	
15-3	621	Simulation Frequenzausgang aktiv
15-4	622	
15-5	623	
15-6	624	
15-7	631	Simulation Impulsausgang aktiv
16-0	632	
16-1	633	
16-2	634	
16-3	641	Simulation Statusausgang aktiv
16-4	642	
16-5	643	
16-6	644	
16-7	651	Simulation Relaisausgang aktiv
17-0	652	
17-1	653	
17-2	654	
17-3	661	Simulation Stromeingang aktiv
17-4	662	-
17-5	663	-
17-6	664	-
17-7	671	Simulation Statuseingang aktiv
18-0	672	
18-1	673	
18-2	674	
18-3	691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv
18-4	692	Simulation des Volumenflusses aktiv
18-5	Nicht belegt	-
18-6	Nicht belegt	-
18-7	Nicht belegt	-
19-0	Nicht belegt	-
19-1	Nicht belegt	-
19-2	Nicht belegt	-
19-3	Nicht belegt	-
19-4	Nicht belegt	-
19-5	Nicht belegt	-
19-6	Nicht belegt	-
19-7	Nicht belegt	-
20-0	Nicht belegt	-
20-1	Nicht belegt	-

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 84
20-2	Nicht belegt	-
20-3	Nicht belegt	-
20-4	Nicht belegt	-
20-5	Nicht belegt	-
20-6	Nicht belegt	-
20-7	Nicht belegt	-
22-4	61	F-CHIP ist defekt oder nicht auf I/O Platine
24-5	363	Stromeingang: Der aktuelle Stromwert liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.

5.4.6 HART-Schreibschutz ein-/ausschalten

Der HART-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine ein- oder ausgeschaltet werden.



Warnung!

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

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 94.
3. HART-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücke ein- oder ausschalten (→ 54).
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

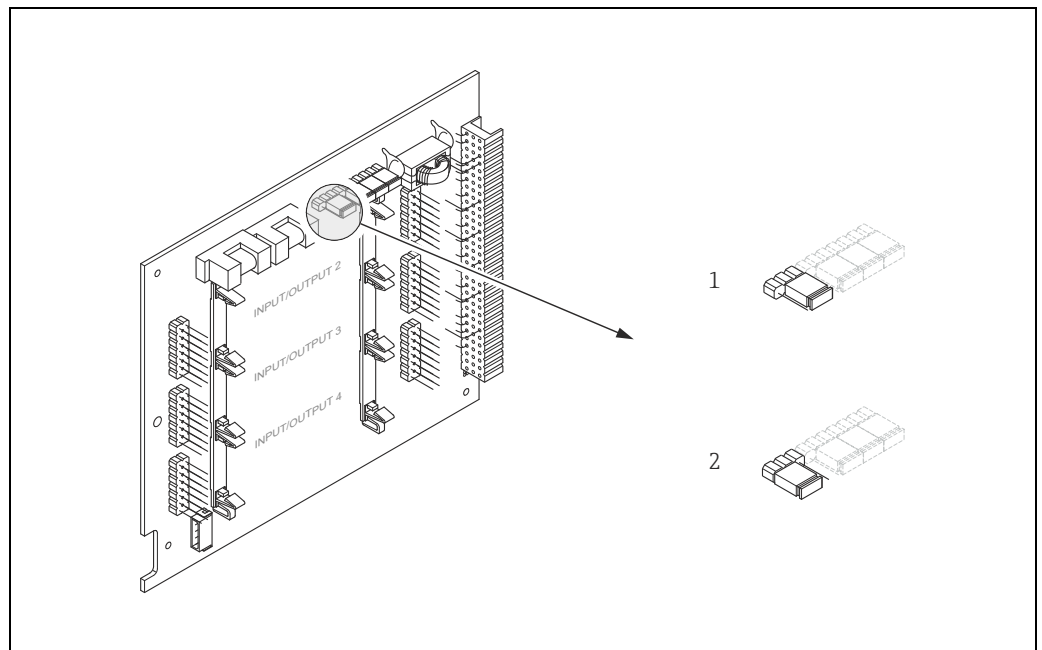


Abb. 54: HART-Schreibschutz ein-/ausschalten

- 1 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung), d.h. HART-Protokoll freigegeben
- 2 Schreibschutz eingeschaltet, d.h. HART-Protokoll gesperrt

6 Inbetriebnahme

6.1 Installations- und Funktionskontrolle

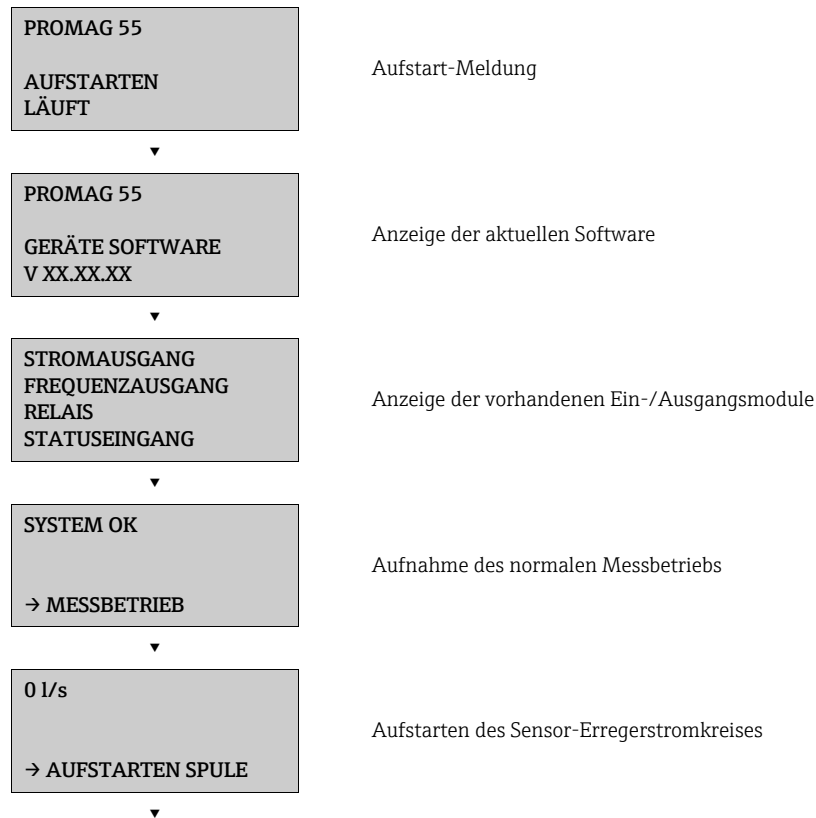
Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  32
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  45

6.2 Einschalten des Messgerätes

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

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



Nach erfolgreichem Aufstarten wird der normale Messbetrieb aufgenommen. Auf der Anzeige erscheinen verschiedene Messwert- und/oder Statusgrößen (HOME-Position).



Hinweis!

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

6.3 Quick Setup

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


Falls das Messgerät mit einer Vor-Ort-Anzeige ausgestattet ist, können über die folgenden Quick Setup-Menüs alle für den Standard-Messbetrieb wichtigen Geräteparameter sowie Zusatzfunktionen schnell und einfach konfiguriert werden.

6.3.1 Quick-Setup "Inbetriebnahme"

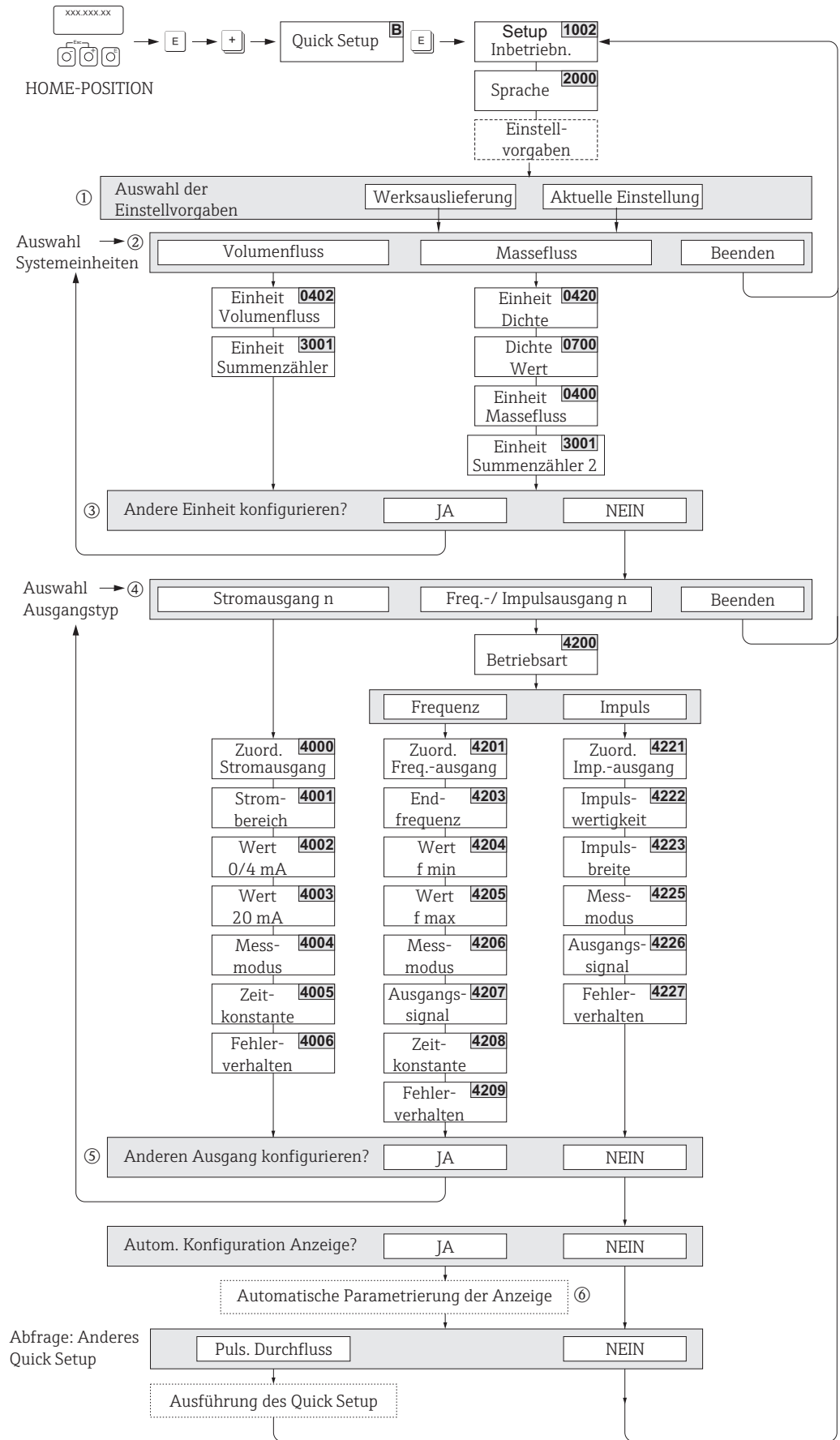
Mit Hilfe des Quick Setups "Inbetriebnahme" werden Sie systematisch durch alle wichtigen Gerätefunktionen geführt, die für den standardmäßigen Messbetrieb einzustellen und zu konfigurieren sind.



Hinweis!

- Wird bei einer Abfrage die ESC-Tastenkombination () gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Zelle SETUP INBETRIEBNAHME (1002). Die bereits vorgenommene Konfiguration bleibt jedoch gültig.
 - Das Quick Setup "Inbetriebnahme" ist durchzuführen bevor eines der anderen in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Quick Setups ausgeführt wird.
- ① Die Auswahl WERKSAUSLIEFERUNG setzt jede angewählte Einheit auf die Werkseinstellung. Die Auswahl AKTUELLE EINSTELLUNG übernimmt die von Ihnen zuvor eingestellten Einheiten.
 - ② Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Einheiten anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden. Die Masse- und Volumeneinheit wird aus der entsprechenden Durchflusseinheit abgeleitet.
 - ③ Die Auswahl "JA" erscheint, solange noch nicht alle Einheiten parametrieren wurden. Steht keine Einheit mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".
 - ④ Die Abfrage erfolgt nur, wenn ein Strom- und/oder Impuls-/Frequenzgang zur Verfügung steht. Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Ausgänge anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.
 - ⑤ Die Auswahl "JA" erscheint, solange noch ein freier Ausgang zur Verfügung steht. Steht kein Ausgang mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".
 - ⑥ Die Auswahl "Automatische Parametrierung der Anzeige" beinhaltet folgende Grundeinstellungen/Werkeinstellungen

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



a0005872-de

Abb. 55: Quick Setup für die schnelle Inbetriebnahme

6.3.2 Quick Setup "Pulsierender Durchfluss"

Beim Einsatz von Pumpentypen die bauartbedingt pulsierend fördern, wie Kolben-, Schlauch-, Exzenterpumpen usw., entsteht ein zeitlich stark schwankender Durchfluss. Auch können bei diesen Pumpentypen negative Durchflüsse aufgrund des Schließvolumens oder Undichtigkeiten von Ventilen auftreten.



Hinweis!

Vor der Durchführung des Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" ist das Quick Setup "Inbetriebnahme" auszuführen → 65.

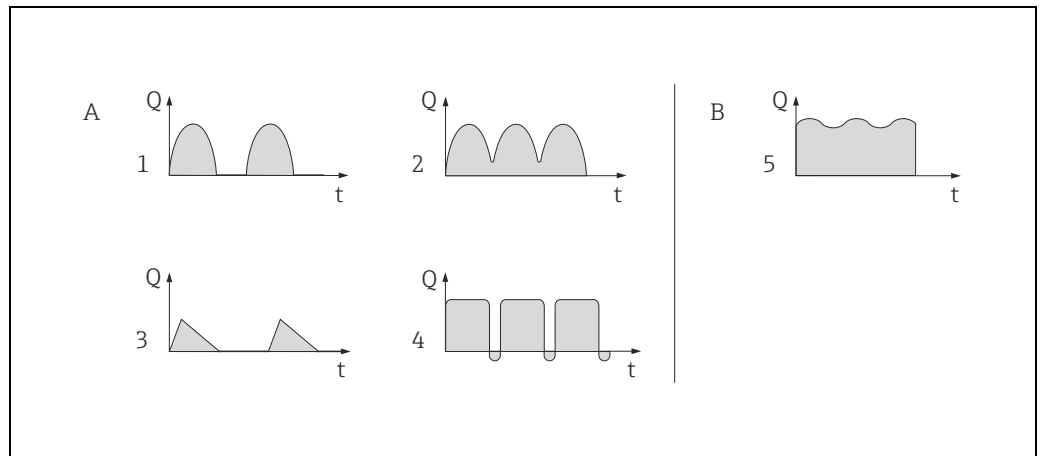


Abb. 56: Durchflusscharakteristik verschiedener Pumpentypen

A mit stark pulsierendem Durchfluss
B mit schwach pulsierendem Durchfluss

- 1 1-Zylinder-Exzenterpumpe
- 2 2-Zylinder-Exzenterpumpe
- 3 Magnetpumpe
- 4 Schlauchquetschpumpe, flexible Anschlussleitung
- 5 Mehrzylinder-Kolbenpumpe

Stark pulsierende Durchflüsse

Durch die gezielte Einstellung verschiedener Gerätefunktionen über das Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" können Durchflussschwankungen über den gesamten Durchflussbereich kompensiert und pulsierende Flüssigkeitsströme korrekt erfasst werden. Die Durchführung des Quick Setup-Menüs wird nachfolgend ausführlich beschrieben.



Hinweis!

Bei Unsicherheit über die genaue Durchflusscharakteristik ist die Durchführung des Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" in jedem Fall zu empfehlen.

Schwach pulsierende Durchflüsse

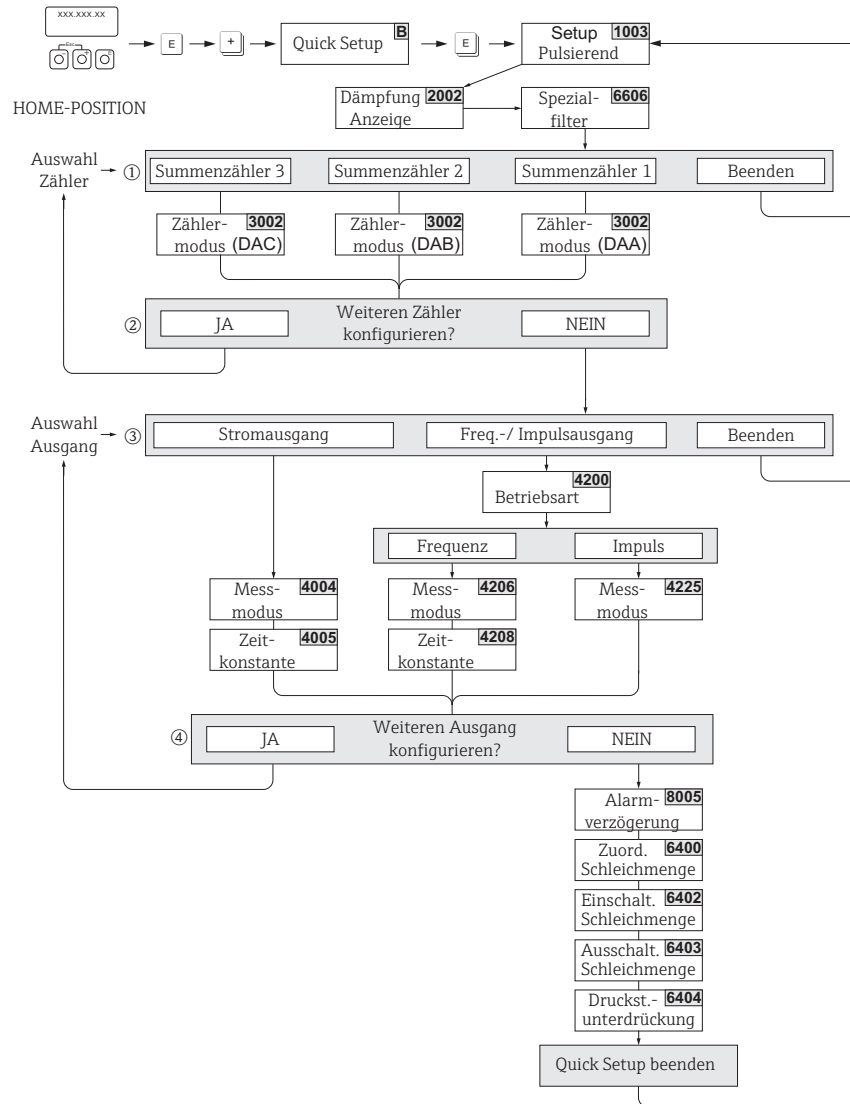
Treten nur geringe Durchflussschwankungen auf, z. B. beim Einsatz von Zahnrad-, Drei- oder Mehrzylinderpumpen, so ist die Durchführung des Quick Setups **nicht** zwingend erforderlich.

In solchen Fällen ist es jedoch empfehlenswert, die nachfolgend aufgeführten Funktionen (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") den vor Ort herrschenden Prozessbedingungen anzupassen, um ein stabiles, gleich bleibendes Ausgangssignal zu erhalten. Dies gilt insbesondere für den Stromausgang:

- Dämpfung Messsystem: Funktion SYSTEMDÄMPFUNG → Wert erhöhen
- Dämpfung Stromausgang: Funktion ZEITKONSTANTE → Wert erhöhen

Durchführen des Quick Setups "Pulsierender Durchfluss"


Mit Hilfe dieses Quick Setups wird der Anwender systematisch durch alle Gerätefunktionen geführt, die für den Messbetrieb bei pulsierendem Durchfluss angepasst und konfiguriert werden müssen. Bereits konfigurierte Werte, wie Messbereich, Strombereich oder Endwert, werden dadurch nicht verändert!



a0006533-de

Abb. 57: Quick Setup für den Messbetrieb bei stark pulsierendem Durchfluss
Empfohlene Einstellungen → siehe nachfolgende Seite

Hinweis!

- Wird bei einer Abfrage die ESC-Tastenkombination () gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Zelle QUICK SETUP PULSIERENDER DURCHFLUSS (1003).
 - Der Aufruf des Setups kann entweder direkt im Anschluss an das Quick Setup "INBETRIEBNAHME" erfolgen oder durch einen manuellen Aufruf über die Funktion QUICK SETUP PULSIERENDER DURCHFLUSS (1003).
 - Mit dem Aufruf dieses Setups werden sämtliche Parameter des Quick Setups auf die empfohlenen Einstellungen (→ 69) zurückgesetzt.
- ① Beim zweiten Umlauf ist nur noch der Ausgang anwählbar, der im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurde.
 - ② Die Auswahl "JA" erscheint, solange nicht beide Ausgänge parametrisiert wurden. Steht kein Ausgang mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".
 - ③ Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Ausgänge anwählbar die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.
 - ④ Die Auswahl "JA" erscheint solange nicht alle Ausgänge parametrisiert wurden. Steht kein Ausgang mehr zur Verfügung erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".

Quick Setup "Pulsierender Durchfluss"		
HOME-Position → → MESSGRÖSSE → → QUICK SETUP → → QS PULSIERENDER DURCHFLUSS (1003)		
Funktions-Nr.	Funktionsname	Auswahl mit Zur nächsten Funktion mit
1003	QS-PULS. DURCHFL.	JA Nach Bestätigen mit werden durch das Quick Setup-Menü alle nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.

Grundeinstellungen		
2002	DÄMPFUNG ANZEIGE	1 s
6606	SPEZIALFILTER	DYNAMISCHER DURCHFLUSS
3002	ZÄHLERMODUS (DAA)	BILANZ (Summenzähler 1)
3002	ZÄHLERMODUS (DAB)	BILANZ (Summenzähler 2)
3002	ZÄHLERMODUS (DAC)	BILANZ (Summenzähler 3)
Signalart für "STROMAUSGANG 1...n"		
4004	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4005	ZEITKONSTANTE	1 s
Signalart für "FREQ./IMPULSAUSGANG 1...n" (bei Betriebsart FREQUENZ)		
4206	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4208	ZEITKONSTANTE	0 s
Signalart für "FREQ./IMPULSAUSGANG 1...n" (bei Betriebsart IMPULS)		
4225	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
Weitere Einstellungen		
8005	ALARMVERZÖGERUNG	0 s
6400	ZUORDNUNG SCHLEICHMENGE	VOLUMENFLUSS
6402	EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	Empfohlene Einstellung: $\text{Einschalt-punkt} \approx \frac{\text{Max. Endwert (je DN)}^*}{1000}$ <small>a0004432-de</small> *Endwertangaben → 17
6403	AUSSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	50%
6404	DRUCKSTOSSUNTERDRÜCKUNG	0 s

Zurück zur HOME-Position:
 → Esc-Tasten länger als drei Sekunden betätigen oder
 → Esc-Tasten mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix

6.3.3 Datensicherung/-übertragung

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

Für folgende Anwendungsfälle ist dies notwendig:

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



Hinweis!

T-DAT ein- und ausbauen → 94.

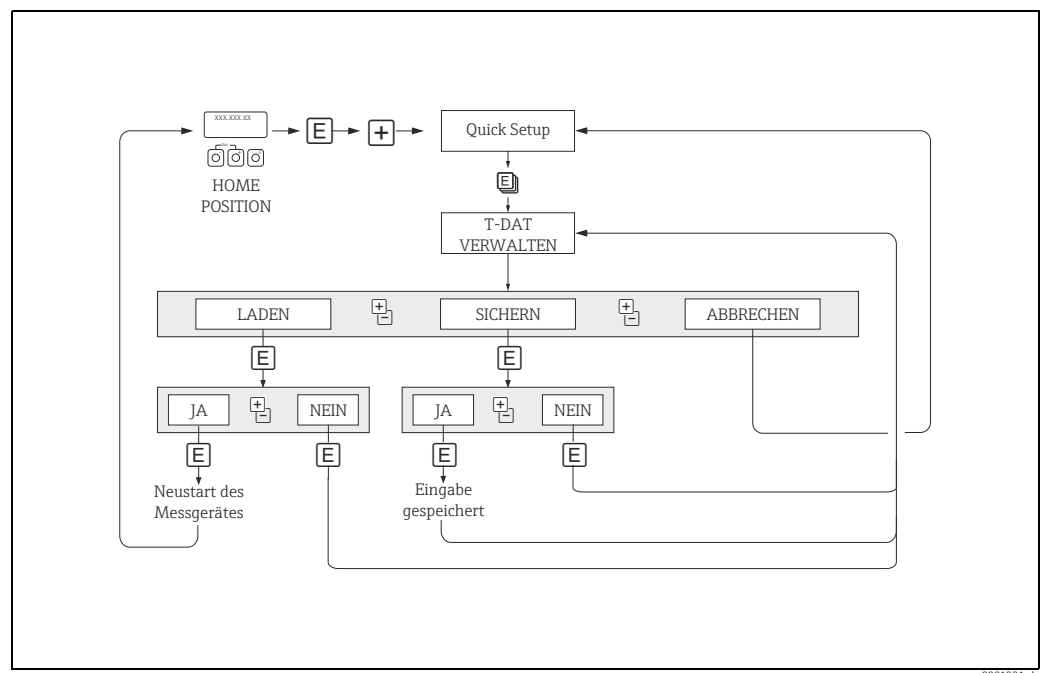


Abb. 58: Datensicherung/-übertragung mit der Funktion T-DAT VERWALTEN

Anmerkungen zu den Auswahlmöglichkeiten LADEN und SICHERN:

LADEN:

Daten werden vom T-DAT in den EEPROM übertragen.



Hinweis!

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

SICHERN:

Daten werden vom EEPROM in den T-DAT übertragen.

6.4 Konfiguration

6.4.1 Stromausgänge: aktiv/passiv

Die Konfiguration der Stromausgänge als "aktiv" oder "passiv" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf der I/O-Platine bzw. auf dem Strom-Submodul.



Warnung!

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

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 94.
3. Steckbrücken positionieren → 59, → 60.



Achtung!

- Zerstörungsgefahr von Messgeräten! Beachten Sie die in den Abbildungen angegebenen Positionen der Steckbrücken genau. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selber oder extern angeschlossene Geräte zerstören!
 - Beachten Sie, dass die Positionierung des Strom-Submoduls auf der I/O-Platine, je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers → 40.
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

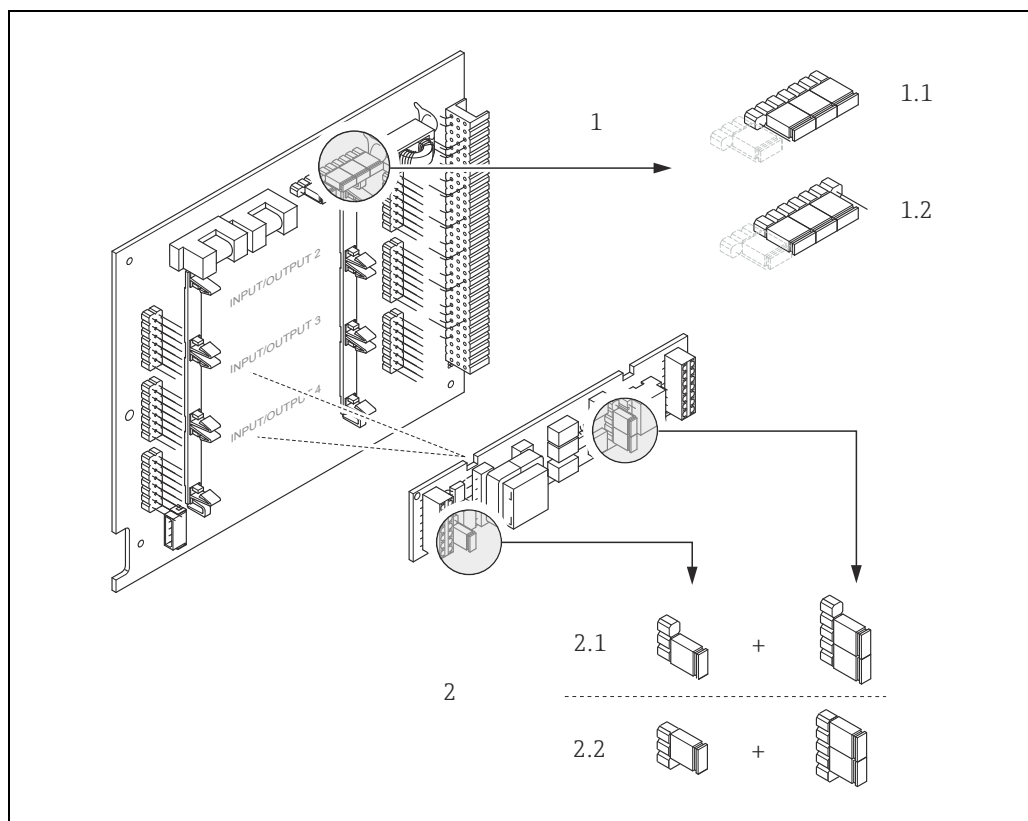
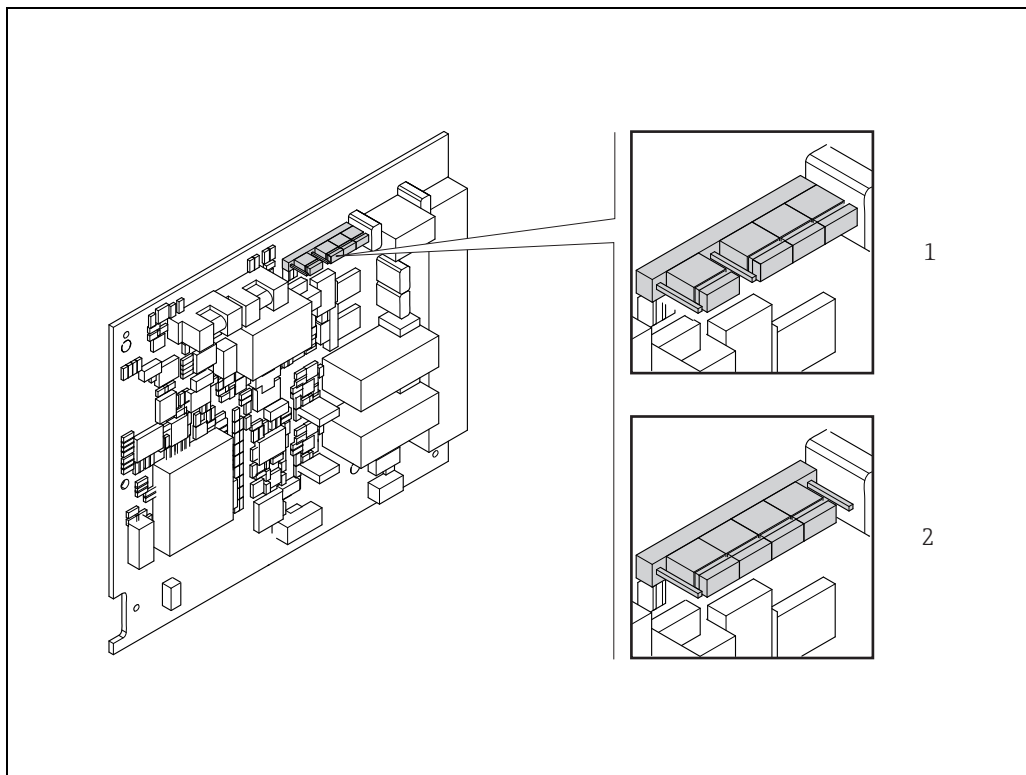


Abb. 59: Stromausgänge konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (umrüstbare I/O-Platine)

- 1 Stromausgang 1 mit HART
- 1.1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
- 1.2 Passiver Stromausgang
- 2 Stromausgang 2 (optional, Steckmodul)
- 2.1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
- 2.2 Passiver Stromausgang



a0006361

Abb. 60: Stromausgang konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (nicht umrüstbare I/O-Platine)

- 1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
- 2 Passiver Stromausgang

6.4.2 Stromeingang: aktiv/passiv

Die Konfiguration des Stromeinganges als "aktiv" oder "passiv" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf dem Stromeingang-Submodul.



Warnung!

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

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 94.
3. Steckbrücken positionieren → 61.



Achtung!

- Zerstörungsgefahr von Messgeräten! Beachten Sie die in der Abbildung angegebenen Positionen der Steckbrücken genau. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selber oder extern angeschlossene Geräte zerstören!
 - Beachten Sie, dass die Positionierung des Stromeingang-Submoduls auf der I/O-Platine, je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers → 40.
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

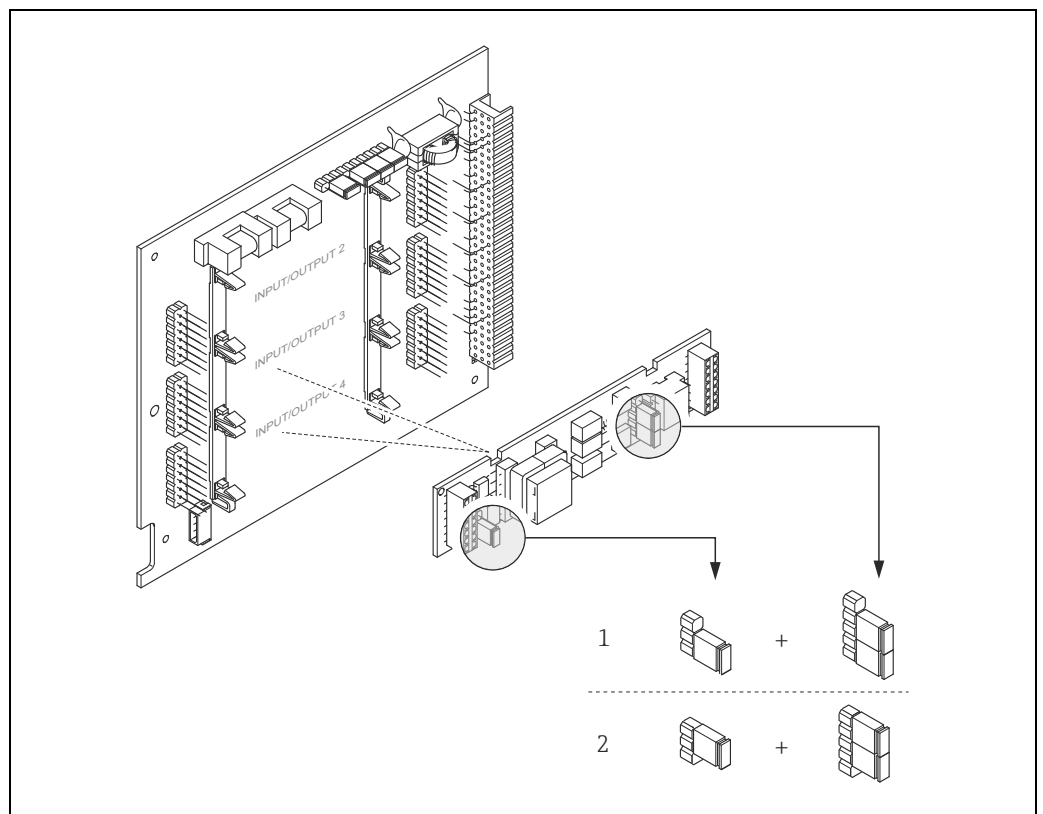


Abb. 61: Stromeingang konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (I/O-Platine)

- 1 Aktiver Stromeingang (Werkeinstellung)
- 2 Passiver Stromeingang

6.4.3 Relaiskontakte: Öffner/Schließer

Über zwei Steckbrücken auf der I/O-Platine bzw. dem steckbaren Submodul kann der Relaiskontakt wahlweise als Öffner oder Schließer konfiguriert werden. In der Funktion ISTZUSTAND RELAISAUSGANG (Nr. 4740) ist diese Konfiguration jederzeit abrufbar.



Warnung!

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

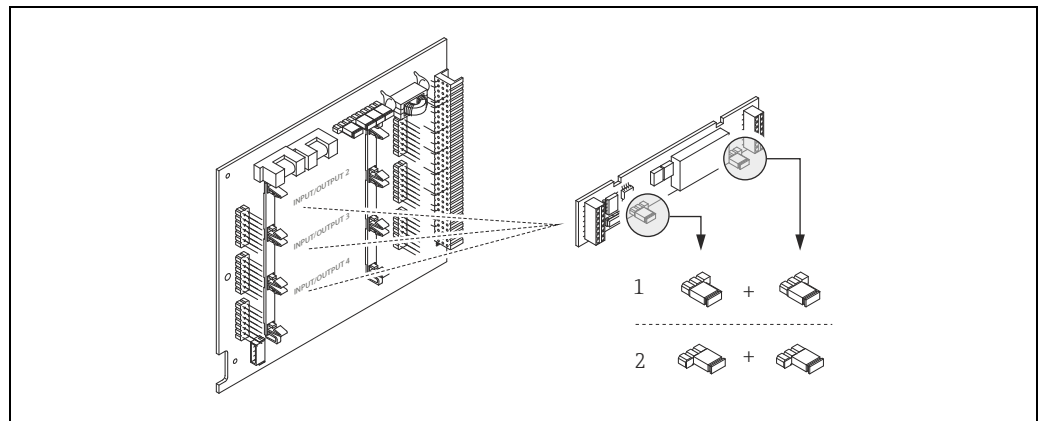
1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 93.
3. Steckbrücken positionieren → 62, → 63.



Achtung!

- Bei einer Umkonfiguration sind immer **beide** Steckbrücken umzustecken!
- Beachten Sie die angegebenen Positionen der Steckbrücken genau.
- Beachten Sie, dass die Positionierung des Relais-Submoduls auf der I/O-Platine, je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers. → 40.

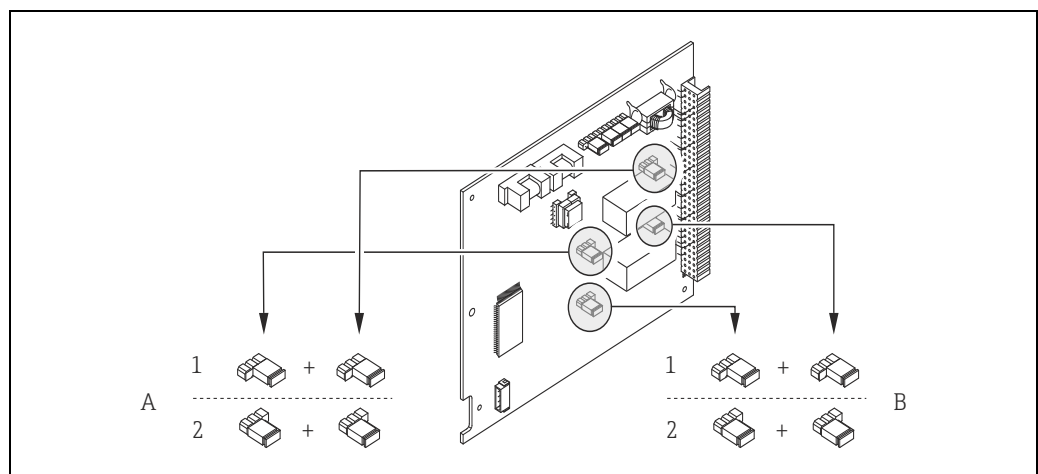
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



a0001215

Abb. 62: Relaiskontakte konfigurieren (Öffner/Schließer) auf der umrüstbaren I/O-Platine (Submodul).

- 1 Schließer herausgeführt (Werkeinstellung Relais 1)
- 2 Öffner herausgeführt (Werkeinstellung Relais 2, falls vorhanden)




a0001216

Abb. 63: Relaiskontakte konfigurieren (Öffner/Schließer) auf der nicht umrüstbaren I/O-Platine.
A = Relais 1; B = Relais 2

- 1 Schließer herausgeführt (Werkeinstellung Relais 1)
- 2 Öffner herausgeführt (Werkeinstellung Relais 2)

6.4.4 Messung von Feststoffflüssen

In bestimmten Industriebereichen werden tagtäglich Rohstoffe transportiert und verarbeitet, die sehr inhomogen sind oder beträchtliche Feststoffanteile aufweisen. Erzschlämme, Mörtel oder dickflüssige Breie sind nur einige Beispiele dafür. Bei der Durchflussmessung in der Minen-/Bergbauindustrie oder beispielsweise in Anwendungen mit Saugbaggern interessiert jedoch häufig nicht nur der Volumenfluss in einer Rohrleitung, sondern auch der Anteil an mittransportierten Feststoffen.

Für die Erfassung solcher Feststoffflüsse wird üblicherweise eine magnetisch-induktiven Durchflussmessung mit einer radiometrischen Dichtemessung (Gesamt-Messstoffdichte) kombiniert. Sind Gesamt-Messstoffdichte, Feststoffdichte (Zielmessstoff) und die Dichte der Transportflüssigkeit (Trägermessstoff) bekannt, z.B. aus Laboruntersuchungen, so kann sowohl der Volumen- und Massefluss berechnet werden als auch der Anteil einzelner Komponenten in Masse-, Volumen- oder Prozenteinheiten (→  64).

Feststofffluss-Messungen mit Promag 55

Promag 55S verfügt über spezielle Funktionen zur Berechnung von Feststoffflüssen. Folgende Voraussetzungen sind dazu notwendig:

- Softwareoption "Feststofffluss" (F-CHIP)
- Stromeingang (Bestelloption, I/O-Modul Nr. 4 oder 5)
- Ein Dichte-Messgerät, z.B. "Gammapilot M" von Endress+Hauser, zur Erfassung der Gesamt-Messstoffdichte (d.h. inkl. Feststoffe)
- Kenntnis der Feststoffdichte, z.B. aus Laboruntersuchungen
- Kenntnis der Dichte der Transportflüssigkeit, z.B. aus Laboruntersuchungen oder aus Tabellenwerken (z.B. für Wasser bei 22 °C)

Folgende Prozessgrößen können mit Promag 55 berechnet und als Ausgangssignal ausgegeben werden:

- Volumenfluss Gesamt-Messstoff (Transportflüssigkeit + Feststoffe)
- Volumenfluss Trägermessstoff (Transportflüssigkeit: z.B. Wasser)
- Volumenfluss Zielmessstoff (transportierte Feststoffe: z.B. Gestein, Sand, Kalkpulver usw.)
- Massefluss gesamter Messstoff
- Massefluss Trägermessstoff
- Massefluss Zielmessstoff
- %-Anteil Trägermessstoff (Volumen oder Masse)
- %-Anteil Zielmessstoff (Volumen oder Masse)

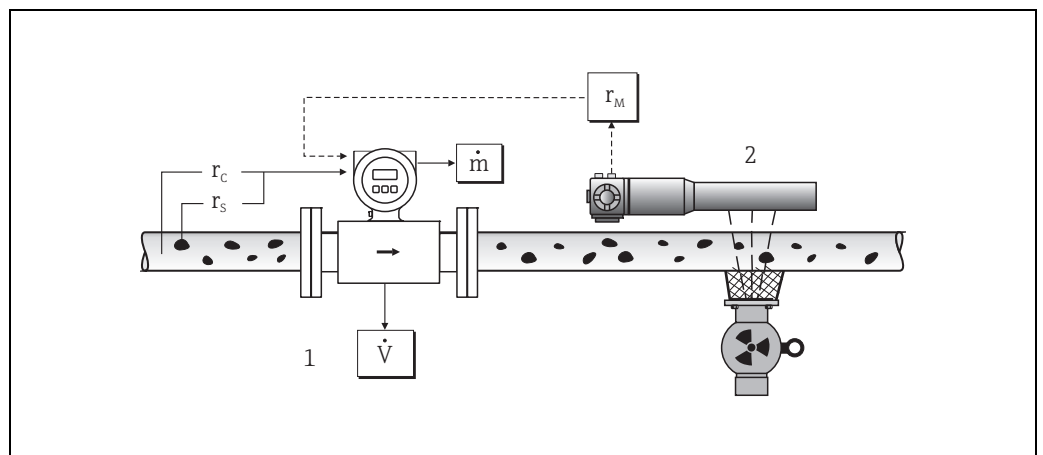


Abb. 64: Feststofffluss-Messung (\dot{m}) mithilfe eines Dichte- und eines Durchfluss-Messgerätes. Sind zusätzlich auch die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_c) bekannt, so kann damit der Feststofffluss berechnet werden.

- 1 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) → Volumenfluss (V). Die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_c) sind zusätzlich in den Messumformer einzugeben.
- 2 Dichte-Messgerät (z.B. "Gammapilot M") → Gesamt-Messstoffdichte ρ_M (Transportflüssigkeit und Feststoffe)

Berechnungsformel (Beispiel)

Der Massefluss des Zielmessstoffes berechnet sich wie folgt:

$$m_Z = V \cdot (\rho_M - \rho_C) / (1 - \rho_C / \rho_S)$$

m_Z = Massefluss Zielmessstoff (Feststoffe), z.B. in kg/h

V = Volumenfluss (Gesamt-Messstoff), z.B. in m³/h

ρ_C = Dichte des Trägermessstoffes (Transportflüssigkeit: z.B. Wasser)

ρ_S = Dichte des Zielmessstoffes (transportierter Feststoff: z.B. Gestein, Sand, Kalkpulver usw.)

ρ_M = Gesamt-Messstoffdichte

Konfiguration der Feststofffluss-Funktion

Beachten Sie folgende Punkte bei der Inbetriebnahme der Feststofffluss-Funktion:

1. Achten Sie darauf, dass die Einstellungen in folgenden Funktionen sowohl beim Durchfluss-Messgerät als auch beim externen Dichte-Messgerät identisch sind:
 - ZUORDNUNG STROMEINGANG (5200)
 - STROMBEREICH (5201)
 - WERT 0-4 mA (5202)
 - WERT 20 mA (5203)
 - FEHLER WERT (5204)
 - EINHEIT DICHT (0420)
2. Geben Sie dann folgende Dichtewerte ein:
SPEZIALFUNKTIONEN > FESTSTOFFFLUSS > EINSTELLUNGEN > TRÄGER DICHT (7711) sowie ZIELMEDIUM DICHT (7712)
3. Geben Sie die gewünschte Dichte-Einheit ein:
MESSGRÖSSEN > SYSTEMEINHEITEN > ZUSATZEINSTELLUNGEN > EINHEIT DICHT (0420)
4. Ordnen Sie bei Bedarf die betreffenden Feststofffluss-Messgrößen einer Anzeigezeile oder einem Ausgang (Strom, Frequenz, Relais) zu. Für die Prozesskontrolle können Sie dem Feststofffluss auch frei definierbare Grenzwerte zuordnen (→ siehe nachfolgende Beispiele).

Fallbeispiel 1:

Sie möchten den Summenzähler für die Aufsummierung des gesamten Feststoff-Masseflusses (z.B. in Tonnen) konfigurieren.

1. Öffnen Sie die Funktion ZUORDNUNG des Summenzählers (> SUMMENZÄHLER > EINSTELLUNGEN > ZUORDNUNG).
2. Ordnen Sie dem Summenzähler die Größe ZIEL MASSEFLUSS zu.

Fallbeispiel 2:

Sie möchten eine Warnmeldung über das Relais ausgeben, falls der Feststofffluss 60% des gesamten Masseflusses (Transportflüssigkeit + Feststoffe) überschreitet.

1. Öffnen Sie die Funktion ZUORDNUNG des Relaisausganges (> AUSGÄNGE > RELAIS-AUSGANG > EINSTELLUNGEN > ZUORDNUNG)
2. Ordnen Sie dazu dem Relaisausgang die Messgröße GRENZWERT % ZIEL MASSEFLUSS zu.
3. Danach können Sie über die Funktion EIN- bzw. AUSSCHALTPUNKT den gewünschten Prozentwert (%) für den maximal erlaubten Feststofffluss eingeben (z.B. Einschalten bei 65% Feststoffanteil; Ausschalten bei 55% Feststoffanteil).

6.4.5 Erweiterte Diagnosefunktionen

Mit Hilfe des optionalen Softwarepakets "Erweiterte Diagnose" (F-CHIP, Zubehör → 82) können frühzeitig Veränderungen am Messsystem erkannt werden, z.B. durch Belagsbildung oder durch Korrosion an den Messelektroden. Solche Einflüsse vermindern im Normalfall die Messgenauigkeit oder führen in extremen Fällen zu Systemfehlern.

Mit Hilfe der Diagnosefunktionen ist es möglich, verschiedene Diagnoseparameter während des Messbetriebes aufzuzeichnen – z.B. Elektrodenpotentiale der Messelektroden 1 und 2, Abklingzeiten von Testimpulsen an den Elektroden 1 und 2 (als Maß für mögliche Belagsbildungen) usw. Über eine Trendanalyse dieser Messwerte können Abweichungen des Messsystems gegenüber einem "Referenzzustand" frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen ergriffen werden.



Hinweis!

Weitergehende Informationen dazu finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".

Referenzwerte als Grundlage für Trendanalysen

Für Trendanalysen müssen immer Referenzwerte der betreffenden Diagnoseparameter aufgezeichnet werden, die unter reproduzierbaren, konstanten Bedingungen ermittelt werden. Solche Referenzwerte werden erstmalig während der Werkskalibrierung aufgezeichnet und im Messgerät abgespeichert.

Referenzdaten sollten aber auch unter kundenspezifischen Prozessbedingungen erhoben werden, z.B. während der Inbetriebnahme oder unmittelbar danach. Die Erfassung und Abspeicherung von Referenzwerten im Messsystem erfolgt grundsätzlich über die Gerätefunktion REFERENZZUSTAND ANWENDER (7501).



Achtung!

Eine Trendanalyse von Diagnoseparametern ohne Referenzwerte ist nicht möglich! Grundsätzlich sollten Referenzwerte unmittelbar nach der Inbetriebnahme ermittelt werden. Dadurch wird gewährleistet, dass es sich bei den abgespeicherten Referenzwerten um Werte im "Original-Zustand" des Messsystems handelt – d.h. noch ohne Einflüsse durch vorhandene Belagsbildungen oder Korrosion.

Art der Datenerhebung

Die Aufzeichnung von Diagnoseparametern ist auf zwei unterschiedliche Arten möglich, die Sie in der Funktion AKQUISITION MODUS (7510) festlegen können:

- Auswahl PERIODISCH: Datenerfassung erfolgt periodisch durch das Messgerät. Über die Funktion AKQUISITION PERIODE (7511) erfolgt die Eingabe des gewünschten Zeitabstandes.
- Auswahl MANUELL: Datenerfassung erfolgt manuell, zu frei wählbaren Zeitpunkten durch den Anwender selber.



Hinweis!

Im Messsystem werden chronologisch die letzten 10 (via Anzeige) bzw. 100 (via FieldCare) aufgezeichneten Diagnose-Parameterwerte festgehalten. Die "Historie" dieser Parameterwerte kann über verschiedene Funktionen abgerufen werden:

Diagnoseparameter der Funktionsgruppen *	Abgespeicherte Datensätze (je Diagnoseparameter)
BELAG 1 BELAG 2 ELEKTRODENPOTENTIAL 1 ELEKTRODENPOTENTIAL 2 VOLUMENFLUSS RAUSCHZAHL	Referenzwert → Funktion REFERENZWERT Aktueller Wert → Funktion AKTUELLER WERT Kleinster gemessener Wert → Funktion MINIMALER WERT Höchster gemessener Wert → Funktion MAXIMALER WERT Liste der zehn (bzw. hundert) letzten Messwerte → Funktion HISTORIE Abweichung Mess-/Referenzwert → Funktion AKTUELLE ABWEICHUNG
* Weitere Angaben dazu finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".	

Warnmeldungen auslösen

Allen Diagnoseparametern kann bei Bedarf ein Grenzwert zugeordnet werden, bei dessen Überschreitung eine Warnmeldung ausgelöst wird → Funktion WARNUNGSMODUS (7503). Der Grenzwert wird als absolute (+/-) oder relative Abweichung gegenüber dem Referenzwert ins Messsystem eingegebenen → Funktion WARNUNG (75....). Auftretende und vom Messsystem erfasste Abweichungen können auch über die Strom- oder Relaisausgänge ausgegeben werden.

Interpretation von Daten

Die Interpretation der vom Messsystem aufgezeichneten Datensätze ist stark von der jeweiligen Applikation abhängig. Dies erfordert vom Benutzer eine genaue Kenntnis seiner Prozessbedingungen und den damit verbundenen Abweichungstoleranzen im Prozess, die im Einzelfall von ihm selber zu ermitteln sind.

Für die Anwendung der Grenzwertfunktion beispielsweise ist die Kenntnis der erlaubten minimalen und maximalen Abweichungstoleranzen besonders wichtig. Ansonsten besteht die Gefahr, dass bei "normalen" Prozessschwankungen unbeabsichtigt eine Warnmeldung ausgelöst wird.

Abweichungen vom Referenzzustand können verschiedene Ursachen haben. Die nachfolgende Tabelle enthält Beispiele und Hinweise für jeden der sechs aufgezeichneten Diagnoseparameter:

Funktionsgruppe (Diagnoseparameter)	Mögliche Ursachen bei Abweichungen vom Referenzwert
BELAG 1	Eine Abweichung vom Referenzwert kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> ■ Belagsbildung auf Messelektrode 1 ■ Elektrischer Unterbruch ■ Kurzschluss
BELAG 2	Eine Abweichung vom Referenzwert kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> ■ Belagsbildung auf Messelektrode 2 ■ Elektrischer Unterbruch ■ Kurzschluss
ELEKTRODENPOTENTIAL 1	Eine Veränderung des Elektrodenpotentials kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> ■ Korrosionsvorgänge an Messelektrode 1 ■ Stärkere pH-Schwankungen des Messstoffes ■ Luftblasenbildung an Messelektrode 1 ■ Mechanische Stoßeinwirkungen auf die Messelektrode durch Feststoffe ■ Elektrischer Unterbruch ■ Kurzschluss
ELEKTRODENPOTENTIAL 2	Eine Veränderung des Elektrodenpotentials kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> ■ Korrosionsvorgänge an Messelektrode 2 ■ Stärkere pH-Schwankungen des Messstoffes ■ Luftblasen an der Messelektrode 2 ■ Mechanische Stoßeinwirkungen auf die Messelektrode durch Feststoffe ■ Elektrischer Unterbruch ■ Kurzschluss
VOLUMENFLUSS	Der Volumenfluss ist eine notwendige Zusatzinformation, um die anderen Diagnoseparameter hinreichend beurteilen zu können.
RAUSCHZAHL	Eine Veränderung der Rauschzahl kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> ■ Korrosionsvorgänge an den Mess- oder Bezugs Elektroden ■ Luftblasen ■ Mechanische Stoßeinwirkungen auf die Messelektroden durch Feststoffe



Hinweis!

Für die Beurteilung möglicher Belagsbildungen sollten die Diagnoseparameter der Funktionsgruppen BELAG 1 und BELAG 2 nur zusammen mit denjenigen unter ELEKTRODENPOTENTIAL 1 und 2 sowie VOLUMENFLUSS interpretiert und beurteilt werden. Da sich die Belagsbildungen typischerweise über Monate hinweg entwickeln, ist es sinnvoll, entsprechende Messdaten und Parameter mithilfe einer geeigneten Software darzustellen und auszuwerten – beispielsweise mit den Endress+Hauser Softwarepaketen "FieldCare".

6.5 Abgleich

6.5.1 Leer-/Vollrohrabgleich



Achtung!

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

- MSÜ-ABGLEICH (6481) → Durchführen des Abgleichs
- MSÜ (6420) → Ein-/Ausschalten der MSÜ
- MSÜ ANSPRECHZEIT (6425) → Eingabe der Ansprechzeit für die MSÜ



Hinweis!

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

Durchführen des Leer- und Vollrohrabgleichs für die MSÜ

1. Wählen Sie die entsprechende Funktion in der Funktionsmatrix an:
HOME → [E] → [+] → GRUNDFUNKTIONEN → [E] → [+] → PROZESSPARAMETER → [E] → [+] → ABGLEICH → [E] → MSÜ-ABGLEICH
2. Leeren Sie die Rohrleitung. Für den MSÜ-Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwand noch mit Messstoff benetzt sein.
3. Starten Sie den Leerrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "LEERROHRABGLEICH" auswählen und mit [E] bestätigen.
4. Füllen Sie, nach Abschluss des Leerrohrabgleichs, die Rohrleitung mit Messstoff.
5. Starten Sie den Vollrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "VOLLROHRABGLEICH" auswählen und mit [E] bestätigen.
6. Wählen Sie nach erfolgtem Vollrohrabgleich die Einstellung "AUS" und verlassen Sie die Funktion mit [E].
7. Wählen Sie nun die Funktion MSÜ (6420). Schalten Sie die Leerrohrdetektion ein, indem Sie die Einstellung "EIN STANDARD" 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 Leer- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden!
- ABGLEICH NICHT OK
Ein Abgleich ist nicht möglich, da die Leitfähigkeitswerte des Messstoffes außerhalb des erlaubten Bereiches liegen.

6.6 Datenspeicher


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.

6.6.1 HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)

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


6.6.2 HistoROM/T-DAT (Messumformer-DAT)


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

Das Sichern spezifischer Parametrierwerte vom Gerätespeicher (EEPROM) ins T-DAT Modul und umgekehrt ist vom Benutzer selbst durchzuführen (= manuelle Sicherungsfunktion). Ausführliche Angaben finden Sie auf →  70.

6.6.3 F-CHIP (Funktions-Chip)

Der F-CHIP ist ein Mikroprozessor-Baustein, der zusätzliche Softwarepakete enthält, mit denen die Funktionalität und damit auch die Anwendungsmöglichkeiten des Messumformers erweitert werden können. Der F-CHIP ist im Falle einer nachträglichen Aufrüstung als Zubehörteil bestellbar und kann einfach auf die I/O-Platine gesteckt werden. Nach dem Aufstarten kann der Messumformer sofort auf diese Software zugreifen.

Zubehör →  82

Aufstecken auf die I/O Platine →  93



Achtung!

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

7 **Wartung**


Es sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

7.1 **Außenreinigung**

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

7.2 **Dichtungen**

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

Ersatzdichtungen (Zubehörteil) →  82.

8 Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: www.endress.com

8.1 Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Messumformer Promag 55	Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zulassungen ▪ Schutzart/Ausführung ▪ Kabeltyp für Getrenntausführung ▪ Kabeldurchführung ▪ Anzeige/Energieversorgung/Bedienung ▪ Software ▪ Ausgänge/Eingänge 	55XXX – XXXXX * * * * * * * *
Softwarepakete für Promag 55	Zusätzliche Software auf F-CHIP einzeln bestellbar: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrodenreinigung (ECC) ▪ Erweiterte Diagnose ▪ Feststofffluss 	DK5SO – *
Umbausatz Ein-/Ausgänge	Umbausatz mit entsprechenden Steckplatzmodulen für die Umrüstung der bisherigen Ein-/Ausgangskonfiguration auf eine neue Variante	DK5UI-*

8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Montageset für Messumformer Promag 55	Montageset für Wandaufbaugehäuse (Getrenntausführung). Geeignet für: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wandmontage ▪ Rohrmontage ▪ Schalttafeleinbau Montageset für Aluminium-Feldgehäuse. Geeignet für: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rohrmontage 	DK5WM – *
Wandmontageset Promag H	Wandmontageset für Messaufnehmer Promag H	DK5HM – **
Kabel für Getrenntausführung	Spulen- und Elektrodenkabel in verschiedenen Längen. Verstärkte Kabel auf Wunsch.	DK5CA – **
Erdungskabel für Promag S	Ein Set besteht aus zwei Erdungskabeln.	DK5GC – ***
Erdungs-/Kantenschutzscheibe für Promag S	Metallscheibe für den Potenzialausgleich und/oder für den Kantenschutz der Messrohrauskleidung.	DK5GD – *****
Montageset für Promag H	Montageset für Promag H, bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 Prozessanschlüsse ▪ Schrauben ▪ Dichtungen 	DKH ** – *****
Dichtungsset für Promag H	Für den regelmäßigen Austausch von Dichtungen beim Messaufnehmer Promag H.	DK5HS – ***
Einschweißhilfe für Promag H	Schweißstutzen als Prozessanschluss: Einschweißhilfe für den Einbau in die Rohrleitung.	DK5HW – ***
Adapteranschluss für Promag H	Adapteranschlüsse für den Einbau von Promag 55 H anstelle eines Promag 30/33 A oder Promag 30/33 H / DN 25.	DK5HA – *****

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Erdungsringe für Promag H	Bei der Verwendung von PVC- oder PVDF-Prozessanschlüssen werden für den Potenzialausgleich zusätzlich Erdringe benötigt. Ein Set "Erdringe" beinhaltet 2 Erdungsringe.	DK5HR - * * * * *
Verlängerungsstück	Verlängerungsstück für den Einbau von Promag 55 H anstelle eines Promag 35S.	DK5SP

8.3 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
HART Handbediengerät Field Xpert SFX 100	Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über den Stromausgang 4...20 mA HART. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	SFX100 - * * * * * * *
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 über die USB-Schnittstelle.	FXA195 - *

8.4 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Durchfluss-Messgeräten. Applicator ist sowohl über das Internet als auch auf CD-ROM für die lokale PC-Installation verfügbar. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DKA80 - *
Fieldcheck	Test- und Simulationsgerät für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld. Zusammen mit dem Softwarepaket "FieldCare" können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	50098801
FieldCare	FieldCare ist Endress+Hausers FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.	Siehe Produktseite auf der Endress+Hauser-Website: www.endress.com
FXA193	Serviceinterface vom Messgerät zum PC für Bedienung über FieldCare.	FXA193 - *
Bildschirmschreiber Memograph M	Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Prozessgrößen: Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf SD-Karte oder USB-Stick. Das zur Standardausstattung gehörende PC-Softwarepaket ReadWin® 2000 dient zur Parametrierung, Visualisierung und Archivierung der erfassten Daten.	RSG40-***** * * * * *

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung

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



Achtung!

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

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

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> 1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2 2. Gerätesicherung überprüfen → 98 20...260 V AC und 20...64 V DC: 2 A träge / 250 V 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 93
Keine Anzeige sichtbar, Ausgangssignale jedoch vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → 93 2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen → 93 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 93
Anzeigetexte erscheinen in einer fremden, nicht verständlichen Sprache	Energieversorgung 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	Messelektronikplatine defekt → Ersatzteil bestellen → 93



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): <ul style="list-style-type: none"> ■ Fehlerart: S = Systemfehler, P = Prozessfehler ■ Fehlermeldungstyp: = Störmeldung, ! = Hinweismeldung ■ TEILFÜLLUNG = Fehlerbezeichnung (z.B. für "teilgefülltes Messrohr") ■ 03:00:05 = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden) ■ #401 = Fehlernummer 	
Achtung! <ul style="list-style-type: none"> ■ Beachten Sie dazu auch die Ausführungen auf → 51 ■ Simulationen sowie die Messwertunterdrückung werden vom Messsystem als Systemfehler interpretiert, aber nur als Hinweismeldung angezeigt. 	
Fehlernummer: Nr. 001 - 399 Nr. 501 - 699	Systemfehler (Gerätefehler) vorhanden → 85
Fehlernummer: Nr. 401 - 499	Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden → 89



Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen → 89

9.2 Systemfehlermeldungen

Schwerwiegende Systemfehler werden vom Messgerät **immer** als "Störmeldung" erkannt und durch ein Blitzsymbol (⚡) auf der Anzeige dargestellt! Störmeldungen wirken sich unmittelbar auf die Ein- und Ausgänge aus. Demgegenüber werden Simulationen sowie die Messwertunterdrückung nur als "Hinweismeldung" eingestuft und angezeigt.



Achtung!

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


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



Hinweis!


- Die nachfolgend aufgeführten Fehlertypen entsprechen den Werkeinstellungen.
- Beachten Sie auch die Ausführungen auf → 51.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 93ff)
S = Systemfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)			
Nr. # 0xx → Hardware-Fehler			
001	S: SCHWERER FEHLER ⚡: # 001	Schwerwiegender Gerätefehler	Messverstärkerplatine austauschen.
011	S: AMP HW-EEPROM ⚡: # 011	Messverstärker: Fehlerhaftes EEPROM	Messverstärkerplatine austauschen.
012	S: AMP SW-EEPROM ⚡: # 012	Messverstärker: Fehler beim Zugriff auf Daten des EEPROM	In der Funktion "FEHLERBEHEBUNG" (Nr. 8047) 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. Hinweis! Nach einer Fehlerbehebung muss das Messgerät neu aufgestartet werden.
031	S: SENSOR HW-DAT ⚡: # 031	DAT Messaufnehmer: 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
032	S: SENSOR SW-DAT ⚡: # 032	DAT Messaufnehmer: Fehler beim Zugriff auf die im S-DAT gespeicherten Abgleichwerte.	3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 93ff)
041	S: TRANSM. HW-DAT ⚡: # 041	DAT Messumformer: 1. T-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. T-DAT ist defekt.	1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT austauschen, falls defekt. Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code
042	S: TRANSM. SW-DAT ⚡: # 042	DAT Messumformer: Fehler beim Zugriff auf die im S-DAT gespeicherten Abgleichwerte.	3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. T-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
061	S: HW F-CHIP ⚡: # 061	F-CHIP Messumformer: 1. F-CHIP ist defekt. 2. F-CHIP ist nicht auf die I/O Platine gesteckt bzw. fehlt.	1. F-CHIP austauschen. Zubehör → 82 2. F-CHIP auf die I/O-Platine einstecken → 94
Nr. # 1xx → Software-Fehler			
101	S: GAIN FEHL. VERST. ⚡: # 101	Gainabweichung gegenüber Referenzgain ist größer als 2%.	Messverstärkerplatine austauschen.
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.
Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Dateneingang			
205	S: T-DAT LADEN !: # 205	DAT Messumformer: Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen bzw.	1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → 94
206	S: T-DAT SPEICHERN !: # 206	Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Werte.	2. T-DAT austauschen, falls defekt. Prüfen Sie vor einem DAT-Austausch, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen.
261	S: KOMMUNIKATION I/O ⚡: # 261	Kein Dateneingang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung.	BUS-Kontakte überprüfen.
Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten			
321	S: TOL. SPULEN STR. ⚡: # 321	Messaufnehmer: Der Spulenstrom ist außerhalb der Toleranz.	 Warnung! Energieversorgung ausschalten bevor Manipulationen an Spulenstromkabel, Spulenstromkabelstecker oder Messelektronikplatinen durchgeführt werden! Getrenntausführung: 1. Verdrahtung der Klemmen 41/42 überprüfen → 33 2. Spulenstromkabelstecker überprüfen. Kompakt- und Getrenntausführung: Messelektronikplatinen ggf. austauschen.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 93ff)
339 ... 342	S: STROMSPEICHER n ⚡: # 339...342	Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.	1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern. 2. Durchfluss erhöhen oder verringern. Empfehlung falls Fehlerkategorie = STÖRMELDUNG (⚡): ■ Fehlerverhalten des Ausgangs auf "AKTUELLER WERT" konfigurieren, damit Abbau des Zwischenspeichers möglich → 91 ■ Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
343 ... 346	S: FREQUENZSPEICHER n ⚡: # 343...346	Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.	1. Eingegebene Impulswertigkeit erhöhen. 2. Max. Impulsfrequenz erhöhen, falls das Zählwerk die Anzahl Impulse noch verarbeiten kann. 3. Durchfluss erhöhen oder verringern. Empfehlung falls Fehlerkategorie = STÖRMELDUNG (⚡): ■ Fehlerverhalten des Ausgangs auf "AKTUELLER WERT" konfigurieren, damit Abbau des Zwischenspeichers möglich → 91 ■ Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
347 ... 350	S: PULSSPEICHER n !: # 347...350	Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.	1. Eingegebene Impulswertigkeit erhöhen. 2. Max. Impulsfrequenz erhöhen, falls das Zählwerk die Anzahl Impulse noch verarbeiten kann. 3. Durchfluss erhöhen oder verringern. Empfehlung falls Fehlerkategorie = STÖRMELDUNG (⚡): ■ Fehlerverhalten des Ausgangs auf "AKTUELLER WERT" konfigurieren, damit Abbau des Zwischenspeichers möglich → 91 ■ Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
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.
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.
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. <i>Impulsbreite ermitteln:</i> – 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: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ 3. Durchfluss verringern

a0004437

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 93ff)
363	S: STROMEING. BER. !: # 363	Stromeingang: Der aktuelle Stromwert liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingestellter Anfangs- bzw. Endwert ändern. 2. Einstellungen des externen Sensors überprüfen.
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.
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. Der Neustart des Messgeräts erfolgt automatisch.
Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv			
601	S: M.WERTUNTERDR. !: # 601	Messwertunterdrückung aktiv.  Achtung! Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität!	Messwertunterdrückung ausschalten
611 ... 614	S: SIM. STROMAUSG n !: # 611...614	Simulation Stromausgang aktiv	Simulation ausschalten
621 ... 624	S: SIM. FREQ. AUSG n !: # 621...624	Simulation Frequenzausgang aktiv	Simulation ausschalten
631 ... 634	S: SIM. IMPULSE n !: # 631...634	Simulation Impulsausgang aktiv	Simulation ausschalten
641 ... 644	S: SIM. STAT. AUS n !: # 641...644	Simulation Statusausgang aktiv	Simulation ausschalten
651 ... 654	S: SIM. RELAIS n !: # 651...654	Simulation Relaisausgang aktiv	Simulation ausschalten
661 ... 664	S: SIM. STR. EING n !: # 661...664	Simulation Stromeingang aktiv	Simulation ausschalten
671 ... 674	S: SIM. STAT. EING n !: # 671...674	Simulation Statuseingang aktiv	Simulation ausschalten
691	S: SIM. FEHLERVERH. !: # 691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv	Simulation ausschalten
692	S: SIM. MESSGRÖSSE !: # 692	Simulation einer Messgröße aktiv (z.B. Massefluss)	Simulation ausschalten
698	S: GERÄTETEST AKT. !: # 698	Das Messgerät wird vor Ort gerade über das Test- und Simulationsgerät überprüft.	–
Nr. # 8xx → Fehler Software Optionen			
840	S: BELG E1 ABW. GW !: # 840	Die Messabweichung der Abklingzeitkonstante liegt außerhalb des in der Funktion WARNUNG (7536) festgelegten Bereiches.	Bauen Sie den Messaufnehmer aus der Rohrleitung aus und prüfen Sie, ob die Messrohrinnenwand gereinigt werden muss.
841	S: BELG E2 ABW. GW !: # 841	Die Messabweichung der Abklingzeitkonstante liegt außerhalb des in der Funktion WARNUNG (7546) festgelegten Bereiches.	Bauen Sie den Messaufnehmer aus der Rohrleitung aus und prüfen Sie, ob die Messrohrinnenwand gereinigt werden muss.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 93ff)
845	S: COATING FEHLER !: # 845	Belagsdetektion nicht möglich: 1. Die dazu eingegebene Erholzeit ist zu klein. 2. Das Messrohr ist leer oder nicht vollständig gefüllt.	1. Wert für die Erholzeit erhöhen (→ Funktion ERHOLZEIT, 7523). 2. Messrohr füllen (ggf. Prozessbedingungen der Anlage überprüfen).
846	S: RAUSCHZ. ABW. GW !: # 846	Die Messabweichung der Rauschzahl liegt außerhalb des in Funktion WARNUNG (7586) festgelegten Bereiches.	Kontrollieren Sie die Applikation bezüglich Prozessänderung (Druck, Luftblasen, Inhomogenität).

9.3 Prozessfehlermeldungen

Prozessfehler können entweder als Stör- oder Hinweismeldung definiert und damit unterschiedlich gewichtet werden. Diese Festlegung erfolgt über die Funktionsmatrix (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").



Hinweis!

- Die nachfolgend aufgeführten Fehlertypen entsprechen den Werkeinstellungen
- Beachten Sie auch die Ausführungen auf → 51.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil
P = Prozessfehler \$ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ein-/Ausgänge) != Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ein-/Ausgänge)			
Nr. # 4xx → Prozess-Bereichsgrenzen überschritten			
401	P: TEILFÜLLUNG \$: # 401	Messrohr teilgefüllt oder leer	1. Prozessbedingungen der Anlage überprüfen 2. Messrohr füllen
461	P: ABGL. N. OK \$: # 461	MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Leitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.	Die MSÜ-Funktion ist bei solchen Messstoffen nicht anwendbar!
463	P: MSÜ VOLL = LEER \$: # 463	Die MSÜ-Abgleichswerte für volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft.	Abgleich wiederholen und Vorgehensweise genau beachten → 79

9.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
Hinweis! Zur Fehlerbehebung müssen ggf. Einstellungen in bestimmten Funktionen der Funktionsmatrix geändert oder angepasst werden. Die nachfolgend aufgeführten Funktionen, z.B. DÄMPFUNG ANZEIGE usw., sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.	
Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.	1. Falls Getrenntausführung: - Energieversorgung ausschalten und Verdrahtung kontrollieren → 33 - Anschlüsse der Klemmen 41 und 42 eventuell vertauschen 2. Funktion EINBAURICHT. AUFNEHMER entsprechend ändern

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich → 42 2. Der Messstoff ist zu inhomogen. Prüfen Sie folgende Messstoffeigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> - Gasblasenanteil zu hoch? - Feststoffanteil zu hoch? - Leitfähigkeitsschwankungen zu hoch? 3. Funktion SYSTEMDÄMPFUNG → Wert erhöhen (→ GRUNDFUNKTIONEN/SYSTEMPARAMETER/EINSTELLUNGEN) 4. Funktion ZEITKONSTANTE → Wert erhöhen (→ AUSGÄNGE/STROM-AUSGANG/EINSTELLUNGEN) 5. Funktion DÄMPFUNG ANZEIGE → Wert erhöhen (→ ANZEIGE/BEDIENUNG/GRUNDEINSTELLUNGEN)
Die Messwertanzeige bzw. Messwertausgabe ist pulsierend oder schwankend, z.B. wegen Kolben-, Schlauch-, Membranpumpen oder Pumpen mit ähnlicher Fördercharakteristik.	Führen Sie das Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" durch → 67 Führen diese Maßnahmen nicht zum Erfolg, muss zwischen der Pumpe und dem Durchfluss-Messgerät ein Pulsationsdämpfer eingebaut werden.
Es treten Differenzen zwischen dem internen Summenzähler des Durchfluss- Messgerätes und dem externen Zählwerk auf.	Dieses Fehlerbild tritt insbesondere bei Rückflüssen in der Rohrleitung auf, da der Impulsausgang im Messmodus STANDARD oder SYMMETRIE nicht subtrahieren kann. Folgende Lösung bietet sich an: Es sollen Durchflüsse in beiden Fließrichtungen berücksichtigt werden. Die Funktion MESSMODUS ist für den betreffenden Impulsausgang auf PULSIERENDER DURCHFLUSS einzustellen.
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich → 42 2. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind. 3. Funktion EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE aktivieren, d.h. Wert für den Einschaltpunkt eingeben bzw. erhöhen (→ GRUNDFUNKTIONEN/PROZESSPARAMETER/EINSTELLUNGEN).
Wird trotz leerem Messrohr ein Messwert angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Führen Sie einen Leer- bzw. Vollrohrabgleich durch und schalten Sie danach die Messstoffüberwachung ein → 79 2. Getrenntausführung: Überprüfen Sie die Klemmenverbindungen des MSÜ-Kabels → 34 3. Füllen Sie das Messrohr.
Das Stromausgangssignal beträgt ständig 4 mA, unabhängig vom momentanen Durchflusssignal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Funktion BUS-ADRESSE auf "0" einstellen. 2. Schleichmenge zu hoch → entsprechenden Wert in der Funktion EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE verringern.
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.	<p>Folgende Problemlösungen sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Endress+Hauser-Servicetechniker anfordern Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben: <ul style="list-style-type: none"> - Kurze Fehlerbeschreibung - Typenschildangaben: Bestell-Code und Seriennummer → 6 ▪ Rücksendung von Geräten an Endress+Hauser Beachten Sie unbedingt die erforderlichen Maßnahmen, bevor Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden → 99. Legen Sie dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall das vollständig ausgefüllte Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine Kopiervorlage dieses Formulars befindet sich am Schluss der Betriebsanleitung. ▪ Austausch der Messumformerelektronik Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 93

9.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung



Hinweis!

Das Fehlverhalten von 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 Frequenzausgang 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		
	System-/Prozessfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
<p> Achtung! System- oder Prozessfehler, die als "Hinweismeldung" definiert sind, haben keinerlei Auswirkungen auf die Ein- und Ausgänge! Beachten Sie dazu die Ausführungen auf → 51</p>		
Stromausgang	<p><i>MINIMALER WERT</i> 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</p> <p><i>MAXIMALER WERT</i> 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</p> <p><i>LETZTER WERT</i> Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben.</p> <p><i>AKTUELLER WERT</i> Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Impulsausgang	<p>RUHEPEGEL Signalausgabe → keine Impulse</p> <p><i>LETZTER WERT</i> Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben.</p> <p><i>AKTUELLER WERT</i> Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"

Störungsverhalten von Ausgängen		
	System-/Prozessfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
Frequenzausgang	<p>RUHEPEGEL Signalausgabe → 0 Hz</p> <p>STÖRPEGEL Ausgabe der in der Funktion WERT STÖRPEGEL (4211) vorgegebenen Frequenz.</p> <p>LETZTER WERT Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben.</p> <p>AKTUELLER WERT Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Summenzähler	<p>ANHALTEN Die Summenzähler bleiben stehen solange eine Störung ansteht.</p> <p>AKTUELLER WERT Die Störung wird ignoriert. Die Summenzähler summieren entsprechend des aktuellen Durchflussmesswertes weiter auf.</p> <p>LETZTER WERT Die Summenzähler summieren entsprechend des letzten gültigen Durchflussmesswertes (vor Eintreten der Störung) weiter auf.</p>	Summenzähler hält an
Relaisausgang	<p>Bei Störung oder Ausfall der Energieversorgung: Relais → spannungslos</p> <p>Im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" finden Sie ausführliche Angaben zum Schaltverhalten der Relais bei unterschiedlicher Konfiguration wie Störmeldung, Durchflussrichtung, MSÜ, Grenzwert usw.</p>	Keine Auswirkungen auf den Relaisausgang

9.6 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln → 84. Darüber hinaus unterstützt Sie das Messgerät durch eine permanente Selbstdiagnose und durch die Anzeige aufgetretener Fehler.

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



Hinweis!

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

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

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

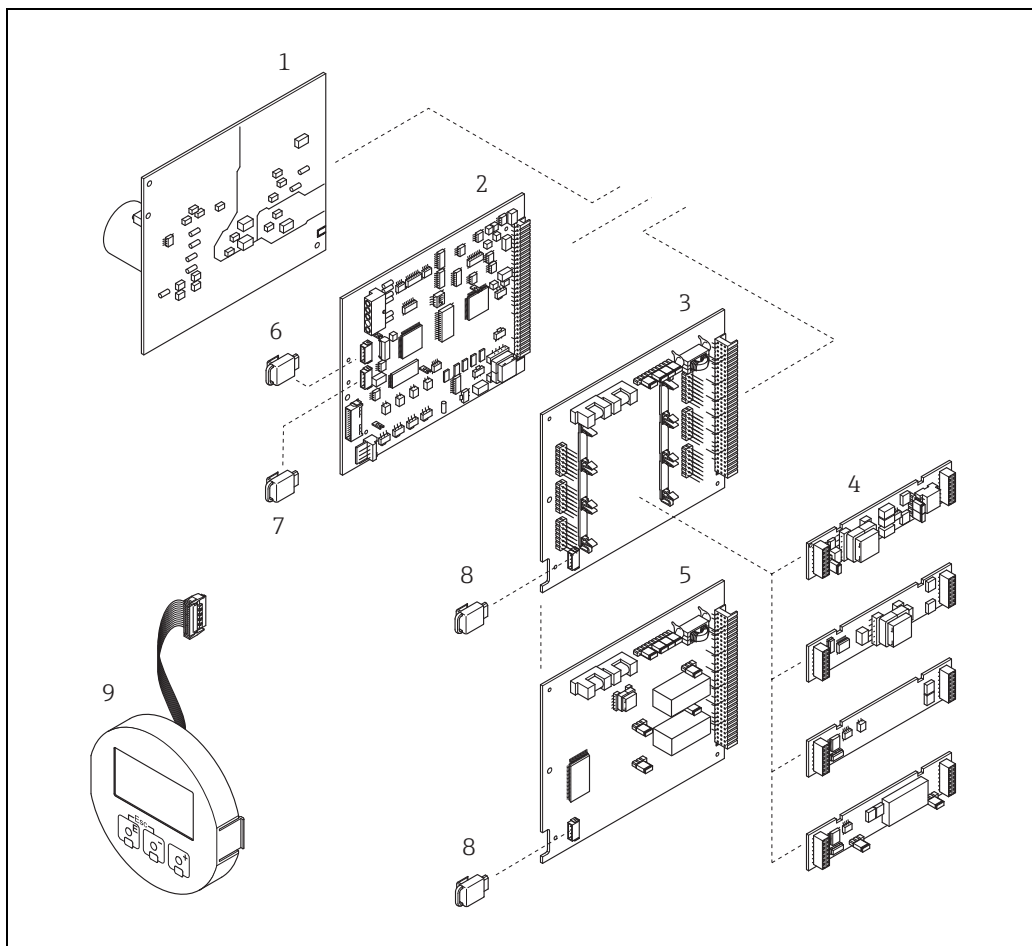


Abb. 65: Ersatzteile für Promag-Messumformer (Feld- und Wandaufbaugeschäfte)

- 1 Netzteilplatine
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine (COM Modul), umrüstbar
- 4 Steckbare Ein-/Ausgangs-Submodule; Bestellstruktur → 82
- 5 I/O-Platine (COM Modul), nicht umrüstbar
- 6 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 7 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 8 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
- 9 Anzeigemodul

9.6.1 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen

Feldgehäuse



Warnung!

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





Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

Ein- und Ausbau der Platinen →  66:

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (1) wie folgt:
 - Seitliche Verriegelungstasten (1.1) drücken und Anzeigemodul entfernen.
 - Flachbandkabel (1.2) des Anzeigemoduls von der Messverstärkerplatine abziehen.
3. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (2) lösen und Abdeckung entfernen.
4. Ausbau von Netzteilplatine (4) und I/O-Platine (6, 7):
 - Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
5. Ausbau von Sub-Modulen (6.2, nur bei Messgeräten mit umrüstbarer I/O-Platine):
 - Die Sub-Module (Ein-/Ausgänge) können ohne weitere Hilfsmittel von der I/O-Platine abgezogen oder aufgesteckt werden.

 **Achtung!**
Die Sub-Module dürfen nur gemäß den vorgegebenen Kombinationsmöglichkeiten auf die I/O-Platine gesteckt werden →  40.
Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:

 - Steckplatz "INPUT/OUTPUT 2" = Anschlussklemmen 24/25
 - Steckplatz "INPUT/OUTPUT 3" = Anschlussklemmen 22/23
 - Steckplatz "INPUT/OUTPUT 4" = Anschlussklemmen 20/21
6. Ausbau der Messverstärkerplatine (5):
 - Stecker des Elektrodenkabels (5.1) inkl. S-DAT (5.3) von der Platine abziehen.
 - Stecker-Verriegelung des Spulenstromkabels (5.2) lösen und Stecker sorgfältig, d.h. ohne hin- und herzubewegen, von der Platine abziehen.
 - Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken, und Platine aus der Halterung ziehen.
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

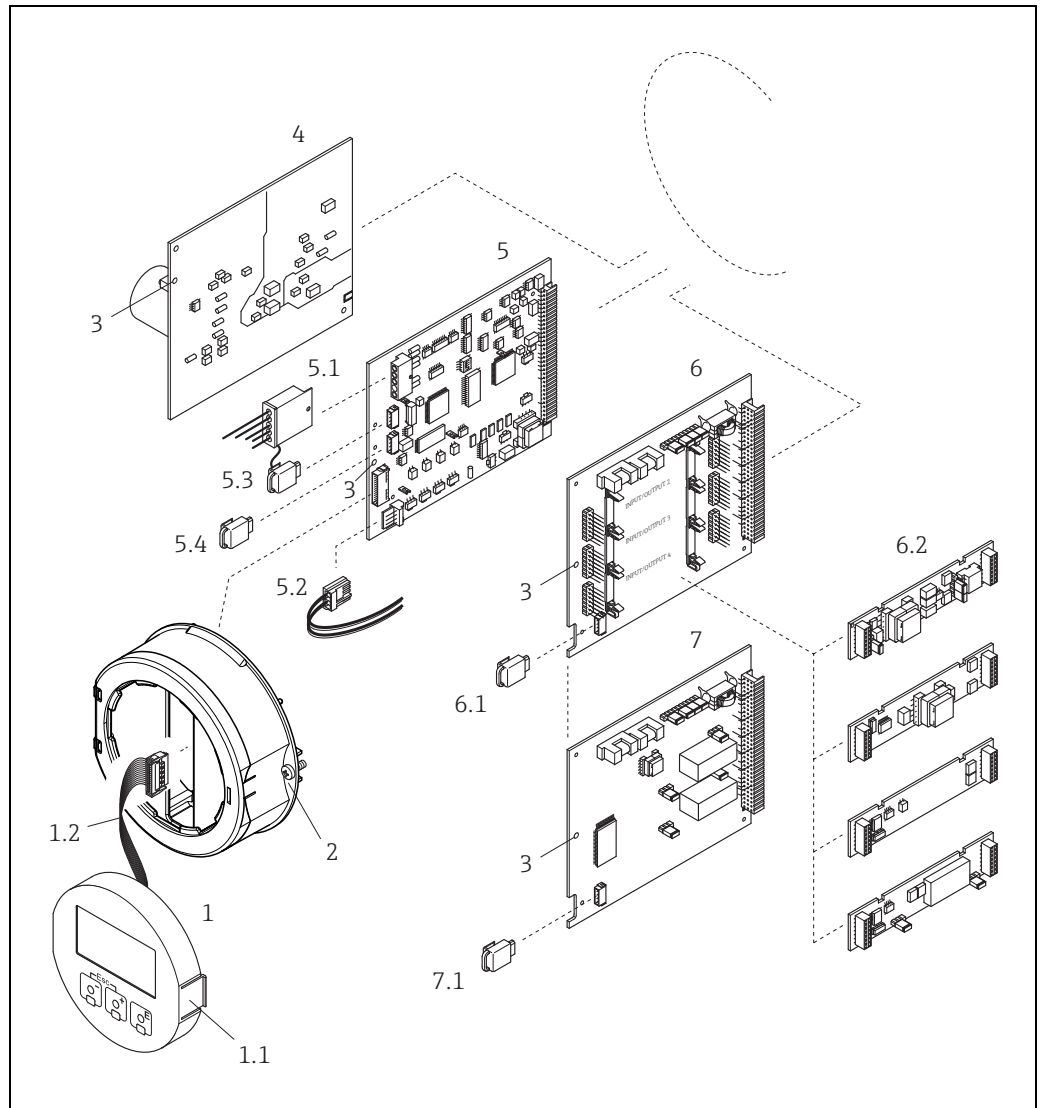


Abb. 66: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen

- 1 Vor-Ort-Anzeige
- 1.1 Verriegelungstaste
- 1.2 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
- 2 Schrauben Elektronikraumabdeckung
- 3 Hilfsöffnung für den Ein-/Ausbau von Platinen
- 4 Netzteilplatine
- 5 Messverstärkerplatine
- 5.1 Elektrodenkabel (Sensor)
- 5.2 Spulenstromkabel (Sensor)
- 5.3 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 6 I/O-Platine (umrüstbar)
- 6.1 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
- 6.2 Steckbare Sub-Module (Ein-/Ausgänge)
- 7 I/O-Platine (nicht umrüstbar)
- 7.1 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)

a0002656

Wandaufbaugeschäft**Warnung!**

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

**Achtung!**

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

Ein- und Ausbau der Platinen →  67:

1. Schrauben lösen und Gehäusedeckel (1) aufklappen.
2. Schrauben des Elektronikmoduls (2) lösen. Elektronikmodul zuerst nach oben schieben und danach soweit als möglich aus dem Wandaufbaugeschäft herausziehen.
3. Folgende Kabelstecker sind nun von der Messverstärkerplatine (7) abzuziehen:
 - Stecker des Elektrodenkabels (7.1) inkl. S-DAT (7.3)
 - Stecker des Spulenstromkabels (7.2): Dazu Stecker-Verriegelung des Spulenstromkabels (5.2) lösen und Stecker sorgfältig, d.h. ohne hin- und herzubewegen, von der Platine abziehen.
 - Flachbandkabelstecker (3) des Anzeigemoduls
4. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (4) lösen und Abdeckung entfernen.
5. Ausbau von Platinen (6, 7, 8):
Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (5) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Ausbau von Sub-Modulen (8.2, nur bei Messgeräten mit umrüstbarer I/O-Platine):
Die Sub-Module (Ein-/Ausgänge) können ohne weitere Hilfsmittel von der I/O-Platine abgezogen oder aufgesteckt werden.

**Achtung!**

Die Sub-Module dürfen nur gemäß den vorgegebenen Kombinationsmöglichkeiten auf die I/O-Platine gesteckt werden →  40

Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:

- Steckplatz "INPUT/OUTPUT 2" = Anschlussklemmen 24/25
- Steckplatz "INPUT/OUTPUT 3" = Anschlussklemmen 22/23
- Steckplatz "INPUT/OUTPUT 4" = Anschlussklemmen 20/21

7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

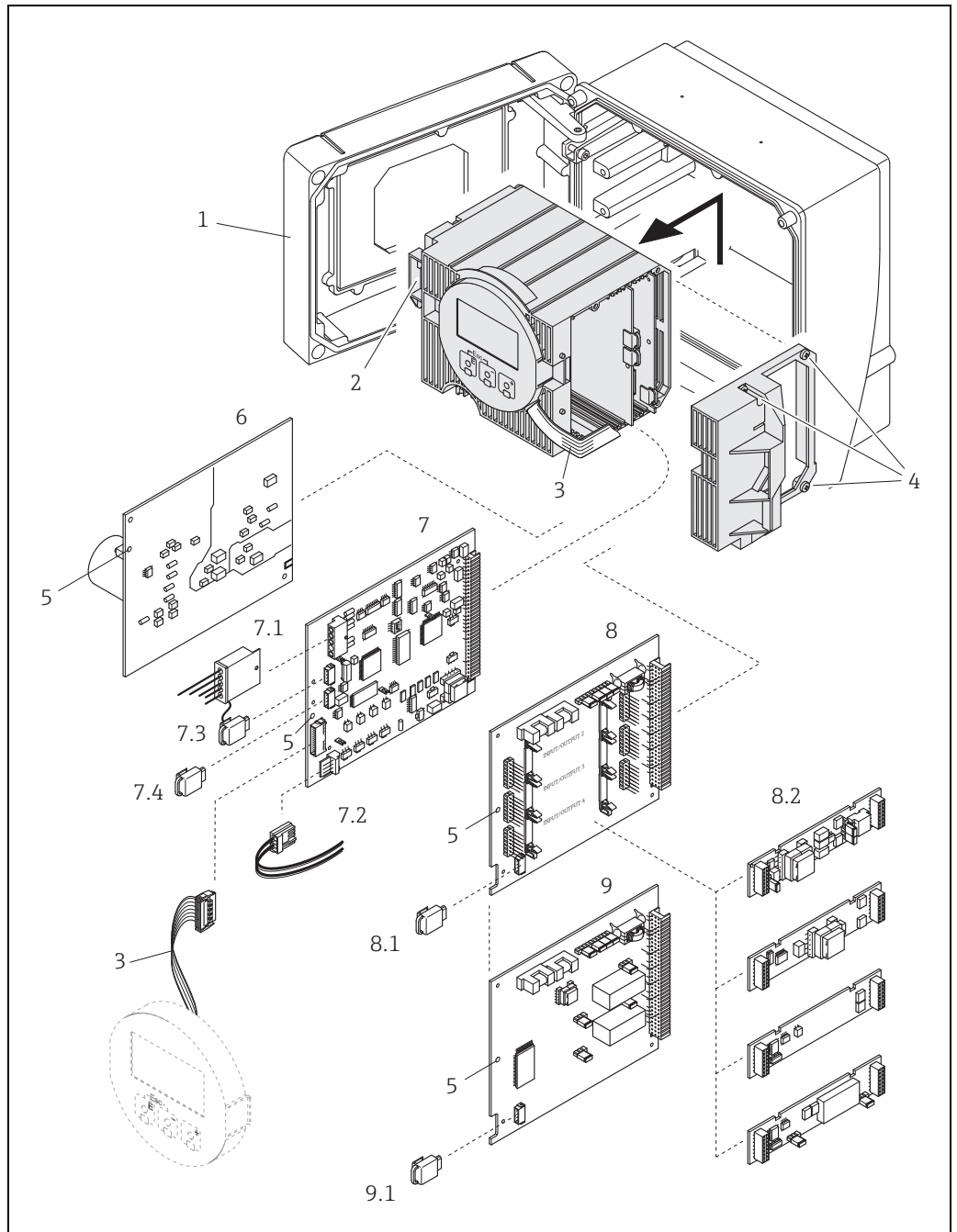


Abb. 67: Wandaufbaugeschäule: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen

- 1 Gehäusedeckel
- 2 Elektronikmodul
- 3 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
- 4 Schrauben Elektronikraumabdeckung
- 5 Hilfsöffnung für den Ein-/Ausbau von Platinen
- 6 Netzteilplatine
- 7 Messverstärkerplatine
 - 7.1 Elektrodenkabel (Sensor)
 - 7.2 Spulenstromkabel (Sensor)
 - 7.3 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
 - 7.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 8 I/O-Platine (umrüstbar)
 - 8.1 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
 - 8.2 Steckbare Sub-Module (Ein-/Ausgänge)
- 9 I/O-Platine (nicht umrüstbar)
 - 9.1 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)


a0005520

9.6.2 Austausch der Gerätesicherung




Warnung!

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

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine →  68.

Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen →  94.
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.
Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:
 - 20...260 V AC / 20...64 V DC → 2,0 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.

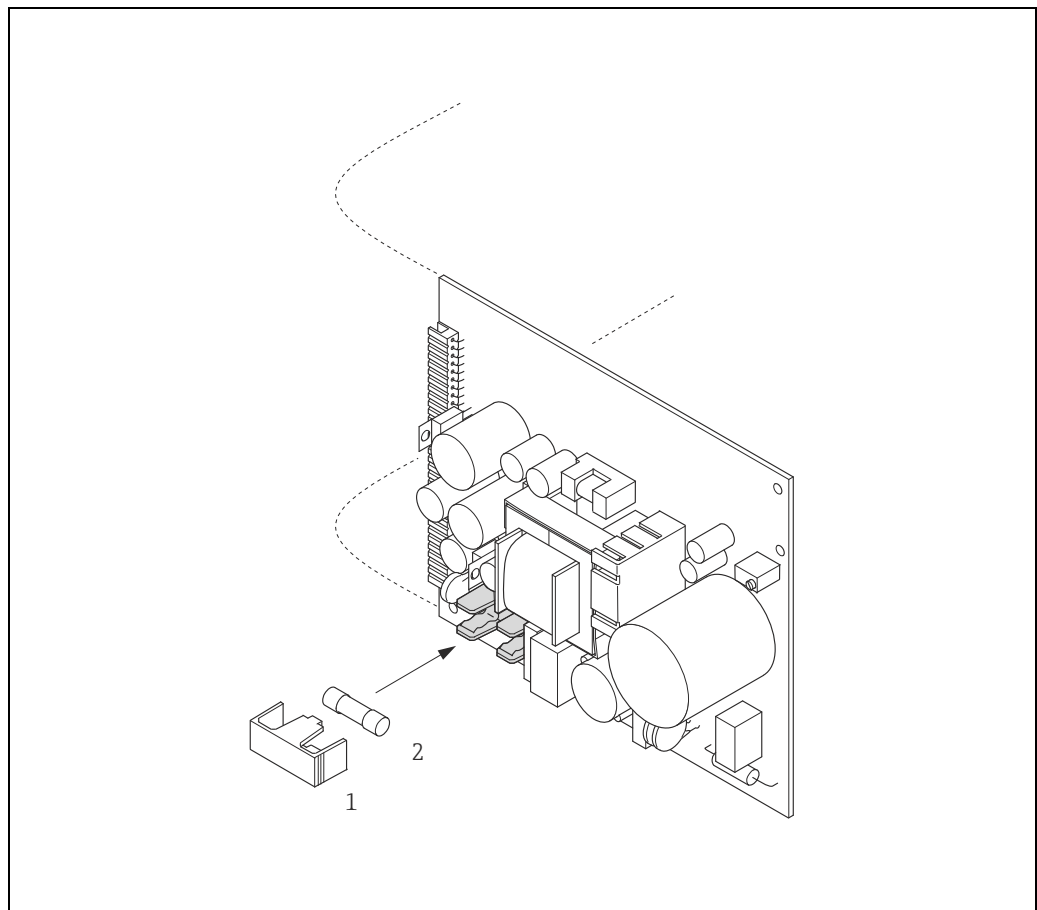


Abb. 68: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Schutzkappe |
| 2 | Gerätesicherung |

9.7 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen. Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Geräts sicherzustellen: Informieren Sie sich über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite www.services.endress.com/return-material

9.8 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften!

9.9 Software-Historie

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
11.2020	1.03.XX	-	71749047/15.25
06.2009	1.02.XX	Kalibrationshistorie	71104961/10.09
11.2007	1.01.XX	Neue Funktionalitäten: Leitfähigkeit	71064032/11.07
09.2006	1.00.XX	Original-Software	71031144/09.06


10 Technische Daten

10.1 Anwendungsbereich

→  4

10.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip Magnetisch-induktive Durchflussmessung nach dem Faraday'schen Gesetz.

Messeinrichtung →  6

10.3 Eingang

Messgröße

- Durchflussgeschwindigkeit (proportional zur induzierten Spannung)
- Leitfähigkeit (ohne Temperaturkompensation)

Messbereich

- Durchflussgeschwindigkeit: Typisch $v = 0,01...10$ m/s (0,03...33 ft/s) mit der spezifizierten Messgenauigkeit
- Leitfähigkeit $s = 5...2000$ $\mu\text{S}/\text{cm}$ nicht verfügbar für Sensoren ohne Bezugselektrode (Promag H, Promag S mit Bürstenelektroden)

Messdynamik Durchflussgeschwindigkeit: über 1000 : 1

Eingangssignal **Statuseingang (Hilfseingang):**
 $U = 3...30$ V DC, $R_i = 5$ k Ω , galvanisch getrennt.
 Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen

Stromeingang:

Aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Endwert einstellbar, Auflösung: 3 μA , Temperaturkoeffizient: typisch 0,005% v.E./ $^{\circ}\text{C}$ (0,003 % v.E./ $^{\circ}\text{F}$)

- Aktiv: 4...20 mA, $R_i \geq 150$ Ω , $U_{\text{out}} = 24$ V DC, kurzschlussfest
- Passiv: 0/4...20 mA, $R_i \leq 150$ Ω , $U_{\text{max}} = 30$ V DC

10.4 Ausgang

Ausgangssignal **Stromausgang:**
 Aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante wählbar (0,01...100 s), Endwert einstellbar, Temperaturkoeffizient: typ. 0,005% v.E./ $^{\circ}\text{C}$ (0,003 % v.E./ $^{\circ}\text{F}$), Auflösung: 0,5 μA


- Aktiv: 0/4...20 mA, $R_L < 700$ Ω (bei HART: $R_L \geq 250$ Ω)
- Passiv: 4...20 mA; Versorgungsspannung V_S : 18...30 V DC; $R_i \geq 150$ Ω

Impuls-/Frequenzausgang:

Aktiv/passiv wählbar (Ex i Version nur passiv), galvanisch getrennt

- Aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA während 20 ms), $R_L > 100$ Ω
- Passiv: Open Collector, 30 V DC, 250 mA

- Frequenzgang: Endfrequenz 2...10000 Hz ($f_{\max} = 12\,500$ Hz), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 10 s
- Impulsengang: Pulswertigkeit und Polarisierung wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,05...2000 ms)

Ausfallsignal	<p><i>Stromausgang:</i> Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43)</p> <p><i>Impuls-/Frequenzgang:</i> Fehlerverhalten wählbar</p> <p><i>Relaisausgang:</i> "spannungslos" bei Störung oder Ausfall Energieversorgung</p> <p>Detaillierte Angaben →  91.</p>
Bürde	Siehe "Ausgangssignal"
Schleimengen- unterdrückung	Schaltkontakte für die Schleimengenunterdrückung frei wählbar.
Galvanische Trennung	Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Energieversorgung sind untereinander galvanisch getrennt.
Schaltausgang	<p>Relaisausgang: Öffner- oder Schließkontakt verfügbar (Werkeinstellung: Relais 1 = Schließer, Relais 2 = Öffner), max. 30 V/0,5 A AC; 60 V/0,1 A DC, galvanisch getrennt. Konfigurierbar für: Fehlermeldungen, Messstoffüberwachung (MSÜ), Durchflussrichtung, Grenzwerte</p>
<h2>10.5 Energieversorgung</h2>	
Klemmenbelegung	→  33
Versorgungsspannung	<ul style="list-style-type: none"> ■ 20...260 V AC, 45...65 Hz ■ 20...64 V DC
Leistungsaufnahme	<p>Leistungsaufnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ AC: < 45 VA bei 260 V AC; < 32 VA bei 110 V AC (inkl. Messaufnehmer) ■ DC: < 19 W (inkl. Messaufnehmer) <p>Einschaltstrom</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Max. 2,5 A (< 200 ms) bei 24 V DC ■ Max. 2,5 A (< 5 ms) bei 110 V AC ■ Max. 5,5 A (< 5 ms) bei 260 V AC
Versorgungsausfall	<p>Überbrückung von min. 1 Netzperiode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ EEPROM oder HistoROM/T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Energieversorgung ■ HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt usw.)
Potenzialausgleich	→  42ff

Kabeleinführungen

Energieversorgungs- und Elektrodenkabel (Ein-/Ausgänge):

- Kabelverschraubung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31... 0,47 inch)
- Kabelverschraubung Sensor für verstärkte Kabel M20×1,5 (9,5...16 mm/0,37...0,63 inch)
- Kabeleinführungen für Gewinde ½" NPT, G ½"

Verbindungskabel für Getrenntausführung:

- Kabelverschraubung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31... 0,47 inch)
- Kabelverschraubung Sensor für verstärkte Kabel M20×1,5 (9,5...16 mm/0,37...0,63 inch)
- Kabeleinführungen für Gewinde ½" NPT, G ½"

**Kabelspezifikationen
Getrenntausführung**→  37

10.6 Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

- Fehlergrenzen in Anlehnung an DIN EN 29104, zukünftig ISO 20456
- Wasser, typisch +15...+45°C (+59...+113 °F); 0,5...7 bar (73...101 psi)
- Angaben gemäß Kalibrierprotokoll
- Angaben Messabweichung basierend auf akkreditierten Kalibrieranlagen laut ISO 17025

Max. Messabweichung**Volumenfluss**

Impulsausgang:

- Standardmäßig: ±0,2% v.M. ± 2 mm/s (v.M. = vom Messwert)
- Mit Option Bürstenelektroden: ±0,5% v.M. ± 2 mm/s (v.M. = vom Messwert)

Stromausgang:

zusätzlich typisch ± 5 µA



Hinweis!

Schwankungen der Versorgungsspannung haben innerhalb des spezifizierten Bereichs keinen Einfluss.

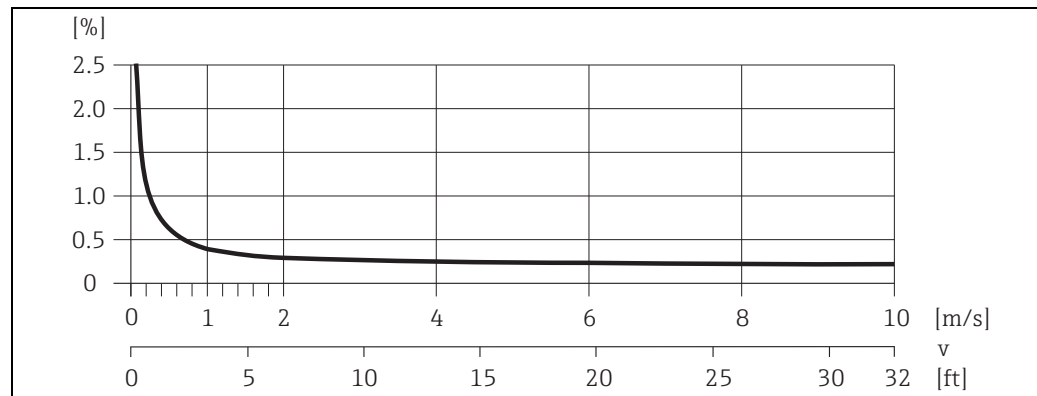


Abb. 69: Max. Messfehlerbetrag in % des Messwertes

Leitfähigkeit

- Max. Messabweichung nicht spezifiziert
- Ohne Temperaturkompensation

Wiederholbarkeit**Volumenfluss**

- Standardmäßig: max. ±0,1% v.M. ± 0,5 mm/s (v.M. = vom Messwert)
- Mit Bürstenelektroden (Option): max. ±0,2% v.M. ± 0,5 mm/s (v.M. = vom Messwert)


Leitfähigkeit

- Max. ±5% v.M. (v.M. = vom Messwert)

10.7 Montage

Einbauhinweise →  12

Ein- und Auslaufstrecken Einlaufstrecke: typisch $\geq 5 \times \text{DN}$
Auslaufstrecke: typisch $\geq 2 \times \text{DN}$

Verbindungskabellänge Bei der Getrenntausführung wird die zulässige Verbindungskabellänge L_{max} von der Leitfähigkeit bestimmt →  19.

10.8 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

Messumformer:

- Standard:
 - Kompaktausführung: $-20...+50\text{ °C}$ ($-4...+122\text{ °F}$)
 - Getrenntausführung: $-20...+60\text{ °C}$ ($-4...+140\text{ °F}$)
- Optional:
 - Kompaktausführung: $-40...+50\text{ °C}$ ($-40...+122\text{ °F}$)
 - Getrenntausführung: $-40...+60\text{ °C}$ ($-40...+140\text{ °F}$)



Hinweis!

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

Messaufnehmer:

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



Achtung!

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

Folgende Punkte sind zu beachten:

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

Lagerungstemperatur

Die Lagerungstemperatur entspricht dem Umgebungstemperaturbereich von Messumformer und Messaufnehmer.

Schutzart

Messumformer

- Standardmäßig: IP 67, Type 4X enclosure

Messaufnehmer

- Standardmäßig: IP 67, Type 4X enclosure
- Optional bei Getrenntausführung für Promag S bestellbar:
 - IP 68, Type 6P enclosure

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 600 68-2-6
(Hochtemperaturlausführung: Es sind keine entsprechenden Angaben vorhanden)

Innenreinigung



Achtung!

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

CIP-Reinigung möglich:

Promag S (mit PFA), Promag H

CIP-Reinigung nicht möglich:

Promag S (mit PU, PTFE, Hartgummi, Naturgummi)

SIP-Reinigung möglich:

Promag S (mit PFA), Promag H

SIP-Reinigung nicht möglich:

Promag S (mit PU, PTFE, Hartgummi, Naturgummi)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

10.9 Prozess

Messstofftemperaturbereich

Die zulässige Temperatur ist von der Messrohrauskleidung abhängig:

Promag S

- 0...+80 °C (+32...+176 °F) bei Hartgummi (DN 65...600 / 2½...24")
- 0...+60 °C (+32...+140 °F) bei Naturgummi (DN 65...600 / 2½...24")
- -20...+50 °C (-4...+122 °F) bei Polyurethan (DN 25...600 / 1...24")
- -20...+180 °C (-4...+356 °F) bei PFA (DN 25...200 / 1...8"),
Einschränkungen → siehe Diagramme
- -40...+130 °C (-40...+266 °F) bei PTFE (DN 15...600 / ½...24"),
Einschränkungen → siehe Diagramme

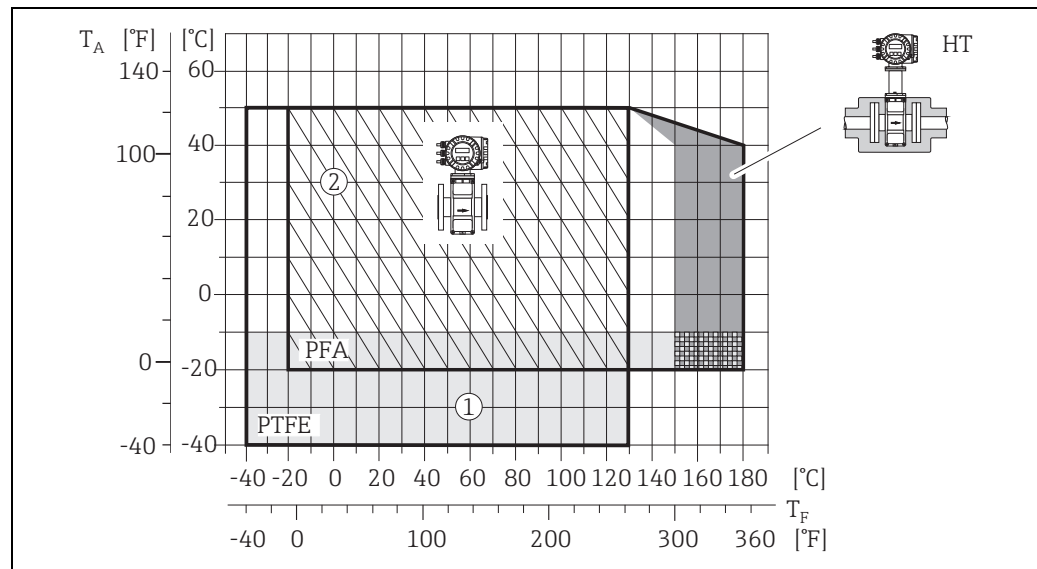


Abb. 70: Kompaktausführungen Promag S (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)

T_A = Umgebungstemperatur; T_F = Messstofftemperatur; HT = Hochtemperatursausführung mit Isolation
 1 = Hellgraue Fläche → Temperaturbereich von -10...-40 °C (-14...-40 °F) gilt nur für Edelstahlflansche
 2 = Schräg schraffierte Fläche → Schaumauskleidung (HE) + Schutzart IP68 = Messstofftemperatur max. 130 °C

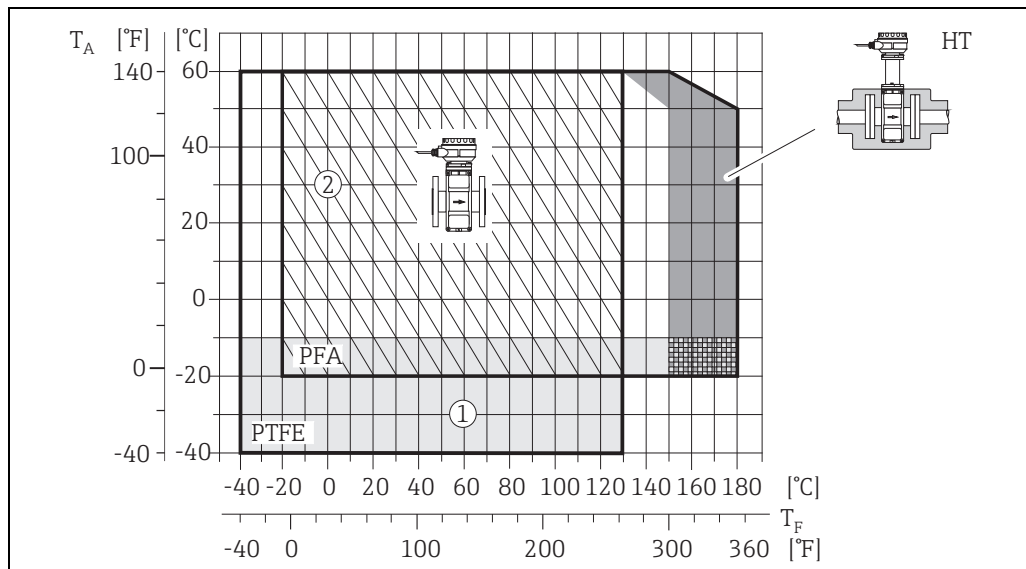


Abb. 71: Getrenntausführungen (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)

T_A = Umgebungstemperatur; T_F = Messstofftemperatur; HT = Hochtemperatursausführung mit Isolation
 1 = Hellgraue Fläche → Temperaturbereich von -10...-40 °C (-14...-40 °F) gilt nur für Edelstahlflansche
 2 = Schräg schraffierte Fläche → Schaumauskleidung (HE) + Schutzart IP68 = Messstofftemperatur max. 130°C

Promag H

Messaufnehmer:

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

Dichtungen:

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

Leitfähigkeit



Die Mindestleitfähigkeit beträgt:

- $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ für Flüssigkeiten im Allgemeinen

Hinweis!

Bei der Getrenntausführung ist die notwendige Mindestleitfähigkeit außerdem von der Kabellänge abhängig → 19.

Druck-Temperatur-Kurven

Eine Übersicht zu den Druck-Temperatur-Kurven für die Prozessanschlüsse finden Sie in den "Technischen Informationen" des jeweiligen Messgerätes.

Liste der ergänzenden Dokumentationen → 114.

Messstoffdruckbereich (Nenndruck)

Promag S

- EN 1092-1 (DIN 2501): PN 10 (DN 200...600/8...24"), PN 16 (DN 65...600/2½...24"), PN 25 (DN 200...600/8...24"), PN 40 (DN 15...150/½...6")
- ASME B16.5: Class 150 (DN ½...24"), Class 300 (DN ½...6")
- JIS B2220: 10 K (DN 50...600/2...24"), 20 K (DN 15...600/½...24")
- AS 2129: Table E (DN 25/1", DN 50/2")
- AS 4087: Cl. 14 (DN 50/2")

Promag H

Der zulässige Nenndruck ist abhängig vom Prozessanschluss, der Dichtung und Nennweite. Details finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information" → 114.

**Unterdruckfestigkeit
(Messrohr-
auskleidung)**

Promag S (SI-Einheiten)

Nennweite [mm]	Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohr- auskleidung (SI-Einheiten) Grenzwerte für den Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Messstofftemperaturen						
		25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
25...600	Polyurethan	0	0	-	-	-	-	-
65...600	Naturgummi	0	0	-	-	-	-	-
65...600	Hartgummi	0	0	0	-	-	-	-

Nennweite [mm]	Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohr- auskleidung (SI-Einheiten) Grenzwerte für den Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
15	PTFE	0	0	0	100	-	-
25	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
32	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
40	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
50	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
65	PTFE/PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0
80	PTFE/PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0
100	PTFE/PFA	0/0	*	135/0	170/0	-/0	-/0
125	PTFE/PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0
150	PTFE/PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0
200	PTFE/PFA	200/0	*	290/0	410/0	-/0	-/0
250	PTFE	330	*	400	530	-	-
300	PTFE	400	*	500	630	-	-
350	PTFE	470	*	600	730	-	-
400	PTFE	540	*	670	800	-	-
450	PTFE	Kein Unterdruck zulässig!					
500	PTFE						
600	PTFE						

* Es kann kein Wert angegeben werden.

Promag H

Nennweite [mm]	Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohr- auskleidung (SI-Einheiten) Grenzwerte für den Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
2...150	PFA	0	0	0	0	0	0

Promag S (US-Einheiten)

Nennweite [inch]	Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung (US-Einheiten) Grenzwerte für den Absolutdruck [psi] bei verschiedenen Messstofftemperaturen						
		77 °F	122 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
1...24"	Polyurethan	0	0	-	-	-	-	-
3...24"	Naturgummi	0	0	-	-	-	-	-
3...24"	Hartgummi	0	0	0	-	-	-	-

Nennweite [inch]	Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung (US-Einheiten) Grenzwerte für den Absolutdruck [psi] bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
½"	PTFE	0	0	0	1,5	-	-
1"	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
1 ½"	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
2"	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
3"	PTFE/PFA	0/0	*	0,6/0	1,9/0	-/0	-/0
4"	PTFE/PFA	0/0	*	2,0/0	2,5/0	-/0	-/0
6"	PTFE/PFA	2,0/0	*	3,5/0	5,6/0	-/0	-/0
8"	PTFE/PFA	2,9/0	*	4,2/0	5,9/0	-/0	-/0
10"	PTFE	4,8	*	5,8	7,7	-	-
12"	PTFE	5,8	*	7,3	9,1	-	-
14"	PTFE	6,8	*	8,7	10,6	-	-
16"	PTFE	7,8	*	9,7	11,6	-	-
18"	PTFE	Kein Unterdruck zulässig!					
20"	PTFE						
24"	PTFE						

* Es kann kein Wert angegeben werden.

Promag H

Nennweite [inch]	Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung (US-Einheiten) Grenzwerte für den Absolutdruck [psi] bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
½...6"	PFA	0	0	0	0	0	0

Durchflussgrenze


Nähere Angaben im Kapitel "Nennweite und Durchflussmenge" → 17.

Druckverlust

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

10.10 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmers und -umformers finden Sie in der separaten Dokumentation "Technischen Informationen" zu dem jeweiligen Messgerät, welche Sie im PDF-Format unter www.endress.com herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie im Kapitel "Ergänzende Dokumentationen" →  114.

Gewicht (SI-Einheiten)



Promag S

Hinweis!

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite [mm]	Gewicht in Kilogramm [kg]								
	Kompaktausführung		Getrenntausführung (ohne Kabel)						
	EN (DIN) / AS*	JIS	Messaufnehmer		Messumformer (Wandaufbaugehäuse)				
	EN (DIN) / AS*	JIS	EN (DIN) / AS*	JIS					
15	PN 40	6,5	10K	PN 40	10K	6,5	4,5	4,5	6,0
25		7,3				7,3	5,3	5,3	6,0
32		8,0				7,3	6,0	5,3	6,0
40		9,4				8,3	7,4	6,3	6,0
50		10,6				9,3	8,6	7,3	6,0
65	PN 16	12,0	10K	PN 16	10K	11,1	10,0	9,1	6,0
80		14,0				12,5	12,0	10,5	6,0
100		16,0				14,7	14,0	12,7	6,0
125		21,5				21,0	19,5	19,0	6,0
150		25,5				24,5	23,5	22,5	6,0
200	PN 10	45	10K	PN 10	10K	41,9	43	39,9	6,0
250		65				69,4	63	67,4	6,0
300		70				72,3	68	70,3	6,0
350		115				79	113	77	6,0
400		135				100	133	98	6,0
450		175				128	173	126	6,0
500	175	142	173	140	6,0				
600	235	188	233	186	6,0				

Messumformer (Kompaktausführung): 3,4 kg
Hochtemperatursausführung: + 1,5 kg
* Bei Flanschen nach AS sind nur DN 25 und 50 verfügbar

Promag H



Hinweis!

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite DIN [mm]	Kompaktausführung (DIN)		Getrenntausführung (ohne Kabel; DIN)	
	Aluminium- Feldgehäuse [kg]	Edelstahl- Feldgehäuse [kg]	Messaufnehmer [kg]	Messumformer (Wandgehäuse) [kg]
2	5,2	5,7	2,0	6,0
4	5,2	5,7	2,0	6,0
8	5,3	5,8	2,0	6,0
15	5,4	5,9	1,9	6,0
25	5,5	6,0	2,8	6,0
40	7,1	7,6	4,1	6,0
50	7,6	8,1	4,6	6,0
65	8,4	8,9	5,4	6,0
80	9,0	9,5	6,0	6,0
100	10,3	10,8	7,3	6,0
125	15,7	16,2	12,7	6,0
150	18,1	18,6	15,1	6,0

Messumformer (Kompaktausführung): 3,4 kg

Gewicht (US-Einheiten)

Promag S



Hinweis!

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite [inch]	Kompaktausführung ASME	Gewicht in Pounds [lbs]		
		Getrenntausführung (ohne Kabel) Messaufnehmer ASME	Messumformer (Wandaufbaugeschäuse)	
½"	Class 150	14	10	13
1"		16	12	13
1 ½"		21	16	13
2"		23	19	13
3"		31	26	13
4"		35	31	13
6"		56	52	13
8"		99	95	13
10"		165	161	13
12"		243	238	13
14"		386	381	13
16"		452	448	13
18"		562	558	13
20"		628	624	13
24"		893	889	13

Messumformer (Kompaktausführung): 7,5 lbs
Hochtemperatursausführung: +3,3 lbs

*Promag H*

Hinweis!

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite DIN [in]	Kompaktausführung (DIN)		Getrenntausführung (ohne Kabel; DIN)	
	Aluminium- Feldgehäuse [lbs]	Edelstahl- Feldgehäuse [lbs]	Messaufnehmer [lbs]	Messumformer (Wandgehäuse) [lbs]
1/12"	11,5	12,6	4,0	13,0
1/8"	11,5	12,6	4,0	13,0
3/8"	11,7	12,8	4,0	13,0
1/2"	11,9	13,0	4,0	13,0
1"	12,1	13,2	6,0	13,0
1 1/2"	15,7	16,8	4,1	13,0
2"	16,8	17,9	4,6	13,0
3"	19,8	20,9	6,0	13,0
4"	22,7	23,8	7,3	13,0
6"	39,9	41,0	15,1	13,0

Messumformer (Kompaktausführung): 7,5 lbs

Werkstoffe**Promag S**

Gehäuse Messumformer:

- Kompakt- und Getrenntausführung: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat

Gehäuse Messaufnehmer:

- DN 15...300 (1/2...12"): Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- DN 350...600 (14...24"): Lackierter Stahl

Messrohr:

- DN < 350 (14"): Rostfreier Stahl 1.4301 oder 1.4306 (304L). Bei Flanschmaterial aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung.
- DN > 300 (12"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304). Bei Flanschmaterial aus Kohlenstoffstahl mit Schutzlackierung).

Flansche:

- EN 1092-1 (DIN 2501): S235JRG2, S2345JR+N, P250GH, P245GH, A105, E250C, 1.4571, F316L
(DN < 350/14": mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN > 300/12" mit Schutzlackierung)
- ASME B16.5: A105, F316L
(DN < 350/14" mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN > 300/12" mit Schutzlackierung)
- JIS B2220: A105, A350 LF2, F316
(DN < 350/14" mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN > 300/12" mit Schutzlackierung)
- AS 2129: A105, P235GH, P265GH, S235JRG2, E250C, mit Al/Zn-Schutzbeschichtung
- AS 4087: A105, P265GH, S275JR, E250C, mit Al/Zn-Schutzbeschichtung

Erdungsscheiben: 1.4435 (316L) oder Alloy C-22

Elektroden:

- 1.4435, Platin, Alloy C-22, Tantal, Titan Gr. 2, Wolframkarbid-Beschichtung (bei Elektroden aus 1.4435)
- 1.4310/302 (bei Bürstenelektroden), Duplex 1.4462, Alloy X750 (bei Bürstenelektroden)

Dichtungen: nach DIN EN 1514-1 Form IBC

Promag H

Gehäuse Messumformer:

- Kompakt-Gehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss oder Edelstahl-Feldgehäuse (1.4301 (316L))
- Wandaufbaugeschäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat
- Gehäuse Messaufnehmer: Rostfreier Stahl 1.4301
- Wandmontageset (Halterungsblech): Rostfreier Stahl 1.4301
- Messrohr: Rostfreier Stahl 1.4301

Auskleidungsmaterial: PFA (USP Class VI; FDA 21 CFR 177.1550; 3A)

Flansche:

- Anschlüsse generell aus Rostfreier Stahl 1.4404, F316L
- Flansche (EN (DIN), ASME B 16.5, JIS) auch in PVDF
- Klebemuffe aus PVC

Elektroden:

- Standardmäßig: 1.4435
- Optional: Alloy C-22, Tantal, Platin (nur bis DN 25 (1"))

Dichtungen:

- DN 2...25 ($\frac{1}{12}$...1"): O-Ring (EPDM, Viton, Kalrez) oder Formdichtung (EPDM*, Silikon*, Viton)
 - DN 40...150 ($1\frac{1}{2}$...6"): Formdichtung (EPDM*, Silikon*)
- * = USP class VI; FDA 21 CFR 177.2600: 3A

Erdungsringe:

- Standardmäßig: 1.4435 (316L)
- Optional: Alloy C-22, Tantal

Elektrodenbestückung**Promag S**

Standardmäßig vorhanden:

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

Optional vorhanden bei Messelektroden aus Platin:

- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion
- 1 Bezugselektrode zum Potentialausgleich

Bei Messrohr mit Naturgummiauskleidung in Kombination mit Bürstenelektroden:

- 2 Bürstenelektroden zur Signalerfassung

Promag H

- 2 Messelektroden zur Signalerfassung
- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion, nicht für DN 2...8 ($\frac{1}{12}$... $\frac{5}{16}$ ")

Prozessanschlüsse**Promag S**

Flanschanschluss:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - DN < 300 (12"): Form A
 - DN > 300 (12"): Form B
 - DN 65 ($2\frac{1}{2}$ ") PN 16 und DN 600 (24") PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1
- ASME B16.5
- JIS B2220
- AS 2129
- AS 4087

Promag H

Mit O-Ring:

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

Mit Formdichtung:

- Schweißstutzen EN 10357 (DIN 11850), ODT/SMS
- Clamp ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7
- Verschraubung DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145
- Flansch DIN 11864-2

Oberflächenrauigkeit

Alle Angaben beziehen sich auf messstoffberührende Teile.

- Messrohrauskleidung → PFA: ≤ 0,4 µm (15 µin)
- Elektroden: 0,3...0,5 µm (12...20 µin)
- Prozessanschluss aus rostfreiem Stahl (Promag H):
 - Mit O-Ring-Dichtung: ≤ 1,6 µm (63 µin)
 - Mit aseptischer Dichtung: ≤ 0,8 µm (31,5 µin)
 - Optional: ≤ 0,38 µm (15 µin)

10.11 Bedienbarkeit**Anzeigeelemente**

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

Bedienelemente

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

Sprachpakete

Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:

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

Fernbedienung

Bedienung via HART-Protokoll

10.12 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien, was Endress+Hauser durch die Anbringung des CE-Zeichens und die Ausstellung der CE-Konformitätserklärung bestätigt.
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, 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	<p>Promag S</p> <p>Keine entsprechenden Zulassungen oder Zertifikate</p> <p>Promag H</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 3A-Zulassung und EHEDG-zertifiziert ■ Dichtungen FDA-konform (außer Kalrez-Dichtungen)
Druckgerätezulassung	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit der Kennzeichnung PED/G1/x (x = Kategorie) auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU. ■ Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer oder kleiner gleich 0,5 bar (7,3 psi) ■ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.4 Abs.3 der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU dargestellt.
Externe Normen, Richtlinien	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.

- NAMUR NE 53
Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik

10.13 Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Land wählen → Messgeräte → Gerät wählen → Erweiterte Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.endress.com/worldwide




Hinweis!

Produktkonfigurator – das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

10.14 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können →  82.



Hinweis!

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

10.15 Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D/06)
- Technische Information Promag 55S (TI00071D/06)
- Technische Information Promag 55H (TI00096D/06)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promag 55 (BA00120D/06)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA

Stichwortverzeichnis

A

Anpassungsstücke (Einbau Messaufnehmer)	16
Anschluss	
siehe Elektrischer Anschluss	
Anzeige	
Anzeige- und Bedienelemente	
Drehen der Anzeige	29
Vor-Ort-Anzeige	46
Applicator (Auslege-Software)	83
Ausfallsignal	101
Ausgangskenngrößen	100
Ausgangssignal	100
Auslaufstrecken	15
Austausch	
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)	94
Gerätesicherung	98
Außenreinigung	81

B

Bedienung	
Anzeige- und Bedienelemente	
FieldCare	53
Funktionsmatrix	49
Gerätebeschreibungsdateien	53
HART-Handbediengerät Field Xpert	53
Bestellcode	
Messaufnehmer	7
Messumformer	6
Zubehörteile	82
Bestellinformationen	114
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Betriebssicherheit	5
Bürde	
siehe Ausgangssignal	

C

CE-Zeichen (Konformitätserklärung)	9
Code-Eingabe (Funktionsmatrix)	50
Commubox FXA 195 (elektrischer Anschluss)	41, 83
C-Tick Zeichen	9

D

Datensicherung (auf T-DAT)	70
Dichtungen	81
Promag H	26
Dichtungen (Prozessanschluss Messaufnehmer)	20
Display	
siehe Anzeige	
Dokumentation, ergänzende	114
Druckgerätezulassung	113
Druckverlust	
Allgemeine Angaben	107
Anpassungsstücke (Konfusoren, Diffusoren)	16
Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung	106
Durchflussmenge (in Abhängigkeit der Nennweite) ..	17

E

Einbau Messaufnehmer	
Abstützung, Fundamente (DN > 300)	16
Anpassungsstücke	16
Hochtemperaturausführung	25
Messaufnehmer Promag S	20
Promag H mit Einschweißstutzen	28
Einbaubedingungen	
Ein- und Auslaufstrecken	15
Einbau von Pumpen	12
Einbaulage (vertikal, horizontal)	14
Einbauort	12
Falleleitungen	13
Fundamente, Abstützungen	16
Nennweite und Durchflussmenge	17
Teilgefüllte Rohrleitungen	12
Vibrationen	15
Einbaukontrolle (Checkliste)	32
Eingangssignal	100
Einlaufstrecken	15
Einsatzbedingungen	103
Elektrischer Anschluss	
Anschlussklemmenbelegung Messumformer	40
Anschlusskontrolle (Checkliste)	45
Commubox FXA 191	41
Getrenntausführung (Verbindungskabel)	33
HART-Handbediengerät	41
Kabelspezifikation/-länge (Getrenntausführung) ..	37
Messumformer	38
Potenzialausgleich	42
Schutzart	44
Elektroden	
Bezugselektrode (Potenzialausgleich)	14
Elektrodenbestückung	111
Elektrodenreinigung (ECC)	14
Messelektrodenachse	14
MSÜ-Elektrode	14
Testimpulse (Belagsdetektion)	77
Elektrodenreinigung	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" ..	14
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	37
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)	
Feldgehäuse	94
Wandaufbaugeschäuse	96
Entsorgung	99
Ersatzteile	93
Europäische Druckgeräte-richtlinie	113
Ex-Zulassung	113

F

Falleleitungen	13
F-CHIP	80
Fehlerarten (System- und Prozessfehler)	51
Fehlergrenzen	
siehe Messgenauigkeit	
Fehlermeldungen	

Bestätigen von Fehlermeldungen	51
Prozessfehler (Applikationsfehler)	89
Systemfehler (Gerätefehler)	85
Fehlersuche und -behebung	84
Fehlerverhalten Ein-/Ausgänge	91
Fernbedienung	112
Field Xpert SFX100	41, 53
FieldCare	53, 83
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät)	83
Frequenzausgang	
Elektrischer Anschluss	40
Technische Daten	100
Funktionen, Funktionsblöcke, Funktionsgruppen	49
Funktionsbeschreibungen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Funktionsmatrix (Bedienung)	49
FXA193	83
FXA195	41, 83
G	
Galvanische Trennung	101
Gerätebeschreibungsdateien	53
Gerätebezeichnung	6
Gerätefunktionen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Gewichtsangaben	108–109
H	
HART	
Elektrischer Anschluss	41
Fehlermeldungen	55
Handbediengerät	53
Kommandoklassen	52
Kommando-Nr.	55
Schreibschutz ein-/ausschalten	63
Hilfseingang	
siehe Stauseingang	
Hilfsenergie (Versorgungsspannung)	101
Hochtemperatursausführung	
Einbau	25
Temperaturbereiche	25
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus)	46
I	
Impulsausgang	
siehe Frequenzausgang	
Inbetriebnahme	
Quick Setup "Inbetriebnahme"	66
Quick Setup "Pulsierender Durchfluss"	67
Relaiskontakte konfigurieren (Öffner, Schließer)	74
Stromausgänge konfigurieren (aktiv/passiv)	71
Stromeingang konfigurieren (aktiv/passiv)	73
Installations- und Funktionskontrolle	64
Isolation von Rohrleitungen (Einbau Promag S)	25
K	
Kabeleinführungen	
Schutzart	44
Technische Angaben	102
Kabellänge (Getrenntausführung)	19

Kabelspezifikation Getrenntausführung	
Kabellänge, Leitfähigkeit	19
Kabelspezifikationen	37
Kalibrierfaktor	7
Kommunikation	52
Konformitätserklärung (CE-Zeichen)	9
L	
Lagerung	11
Lebensmitteltauglichkeit	113
Leerrohrabgleich (MSÜ)	79
Leistungsaufnahme	101
M	
Messaufnehmer (Einbau)	
siehe Einbau Messaufnehmer	
Messbereich	100
Messdynamik	100
Messeinrichtung	6
Messelektroden	
siehe Elektroden	
Messgenauigkeit	
Maximale Messabweichung	102
Messgröße	100
Messprinzip	100
Messrohr	
Auskleidung, Temperaturbereiche	104
Auskleidung, Unterdruckfestigkeit	106
Messstoffdruckbereich	105
Messstoffleitfähigkeit	
Verbindungskabellänge (Getrenntausführung)	19
Messstofftemperaturbereiche	104
Messstoffüberwachung (MSÜ)	
MSÜ-Elektrode	14
Messumformer	
Drehen Feldgehäuse	28
Elektrischer Anschluss	38
Montage Wandaufbaugeschäuse	30
Verbindungskabellänge (Getrenntausführung)	19
Montage	
Messaufnehmer	
siehe Einbau	
Wandaufbaugeschäuse	30
N	
Nennndruck	
siehe Messstoffdruckbereich	
Normen, Richtlinien	113
P	
Programmiermodus	
freigeben	50
sperren	51
Prozessanschluss	111
Prozessfehler	
Definition	51
Prozessfehler ohne Anzeigemeldung	89
Prozessfehlermeldungen	89
Pulsierender Durchfluss	67
Pumpen	

Einbauort	12	T-DAT (HistoROM)	
Pumpentypen, pulsierender Durchfluss	67	Beschreibung	80
Q		Temperaturbereiche	
Quick Setup		Lagerungstemperatur	103
Inbetriebnahme	66	Messstofftemperatur	104
Pulsierender Durchfluss	67	Umgebungstemperatur	103
R		Transport Messaufnehmer	10
Registrierte Warenzeichen	9	Typenschild	
Reinigung (Außenreinigung)	81	Anschlüsse	8
Relaisausgang		Messaufnehmer	7
Elektrischer Anschluss	40	Messumformer	6
Relaiskontakt konfigurieren (Öffner, Schließer) ...	74	U	
Technische Daten	101	Umgebungsbedingungen	103
S		Umgebungstemperatur	103
Schaltausgang		Unterdruckfestigkeit Messrohrhauskleidung	106
siehe Relaisausgang		V	
Schleichmengenunterdrückung	101	Verbindungskabellänge (Getrenntausführung)	103
Schrauben-Anziehdrehmomente		Verdrahtung	
Promag H (Prozessanschlüsse aus Kunststoff)	26	siehe Elektrischer Anschluss	
Schrauben-Anziehdrehmomente (Einbau Promag S) ..	21	Versorgungsausfall	101
Schreibschutz (HART ein/aus)	63	Versorgungsspannung (Hilfsenergie)	101
Schutzart	44	Vibrationen	15
Schweißarbeiten		Gegenmaßnahmen	15
Erdung	28	Stoß- und Schwingungsfestigkeit	103
Schweißstutzen Promag H	28	Vollrohrabgleich (MSÜ)	79
Schwingungsfestigkeit	103	Vor-Ort-Anzeige	
S-DAT (HistoROM)	80	siehe Anzeige	
Seriennummer	7-8	W	
Messumformer	6	Wandaufbaugeschäuse, Montage	30
Serviceinterface FXA 193	83	Warenannahme	10
Sicherheitshinweise	5	Wartung	81
Sicherheitssymbole	5	Werkstoffe	110
Sicherung, Austausch	98	Z	
Software		Zertifikate	9
Anzeige Messverstärker	64	Zubehörteile	82
Versionen (Historie)	99	Zulassungen	9
Sprachpakete	112		
Statuseingang			
Elektrischer Anschluss	40		
Technische Daten	100		
Störungssuche und -behebung	84		
Stoßfestigkeit	103		
Stromausgang			
Elektrischer Anschluss	40		
Konfiguration aktiv/passiv	71		
Stromeingang			
Elektrischer Anschluss	40		
Konfiguration aktiv /passiv	73		
Technische Daten	100		
Systemfehler			
Definition	51		
Systemfehlermeldungen	85		
T			
T-DAT			
Beschreibung	80		
Verwalten (Datensicherung, Geräteaustausch)	70		

www.addresses.endress.com
