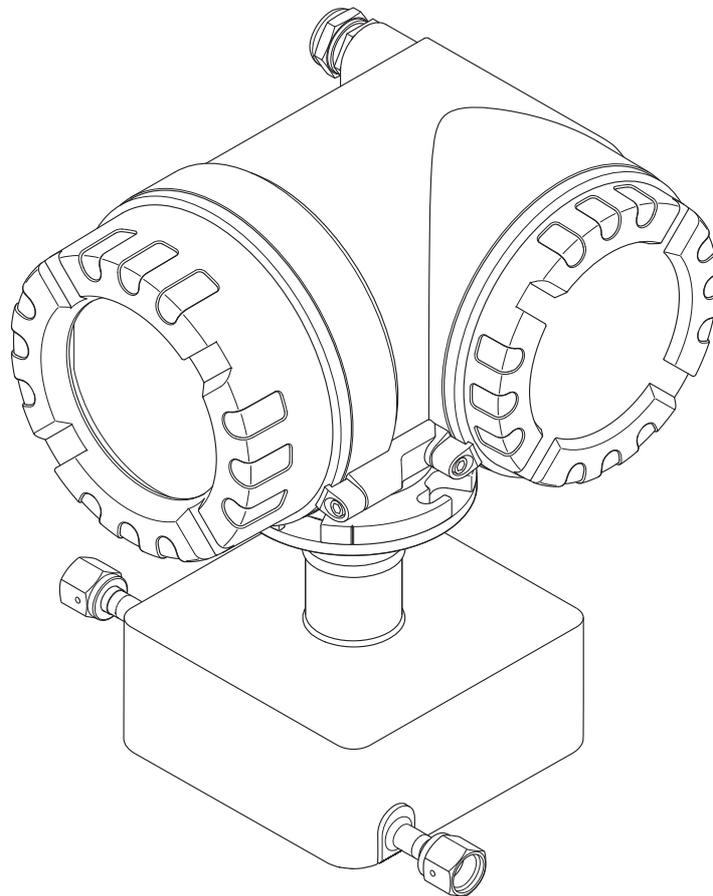


Betriebsanleitung Cubemass DCI Modbus RS485

Coriolis-Durchflussmessgerät



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4	9	Zubehör	63
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4	9.1	Gerätespezifisches Zubehör	63
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	4	9.2	Servicespezifisches Zubehör	63
1.3	Betriebsicherheit	4	9.3	Systemkomponenten	64
1.4	Rücksendung	5	10	Störungsbehebung	65
1.5	Sicherheitszeichen und Symbole	5	10.1	Fehlersuchanleitung	65
1.6	Symbole auf Typenschildern	5	10.2	Systemfehlermeldungen	66
2	Identifizierung	6	10.3	Prozessfehlermeldungen	71
2.1	Gerätebezeichnung	6	10.4	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung	72
2.2	Zertifikate und Zulassungen	8	10.5	Verhalten der Ausgänge bei Störung	73
2.3	Eingetragene Marken	9	10.6	Ersatzteile	74
3	Warenannahme, Transport, Lagerung	10	10.7	Rücksendung	80
3.1	Warenannahme	10	10.8	Entsorgung	80
3.2	Transport	10	10.9	Software-Historie	80
3.3	Lagerung	10	11	Technische Daten	81
4	Montage	11	11.1	Anwendungsbereiche	81
4.1	Einbaubedingungen	11	11.2	Arbeitsweise und Systemaufbau	81
4.2	Einbau	15	11.3	Eingang	81
4.3	Einbaukontrolle	18	11.4	Ausgang	81
5	Verdrahtung	19	11.5	Energieversorgung	82
5.1	Kabelspezifikationen Modbus RS485	19	11.6	Leistungsmerkmale	83
5.2	Anschluss der Getrenntausführung	20	11.7	Montage	86
5.3	Anschluss der Messeinheit	21	11.8	Umgebung	86
5.4	Schutzart	23	11.9	Prozess	87
5.5	Anschlusskontrolle	24	11.10	Konstruktiver Aufbau	88
6	Bedienung	25	11.11	Bedienbarkeit	89
6.1	Anzeige- und Bedienelemente	25	11.12	Zertifikate und Zulassungen	90
6.2	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix	28	11.13	Zubehör/Ersatzteile	90
6.3	Fehlermeldungen	30	11.14	Ergänzende Dokumentation	91
6.4	Kommunikation Modbus RS485	32	Index	92	
6.5	Bedienmöglichkeiten	42			
6.6	Hardware-Schreibschutz ein-/ausschalten	43			
7	Inbetriebnahme	44			
7.1	Installations- und Funktionskontrolle	44			
7.2	Einschalten des Messgerätes	44			
7.3	Quick Setup	45			
7.4	Konfiguration	53			
7.5	Abgleich	58			
7.6	Spül- und Drucküberwachungsanschlüsse	61			
7.7	Datenspeicher (HistoROM)	61			
8	Wartung	62			
8.1	Außenreinigung	62			

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messgerät darf nur für die Masseflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen verwendet werden. Gleichzeitig misst das System auch Messstoffdichte und Messstofftemperatur. Dadurch lassen sich weitere Messgrößen wie z.B. der Volumenfluss berechnen. Messstoffe mit unterschiedlichsten Eigenschaften können gemessen werden. Bei unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch kann die Betriebssicherheit aufgehoben werden. Der Hersteller haftet für dabei entstehende Schäden nicht.

1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Folgende Punkte sind zu beachten:

- 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 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! (SELV = Safe Extra Low Voltage; PELV = Protective Extra Low Voltage).
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften bezüglich der Wartung und des Reparierens von elektrischen Geräten.

1.3 Betriebssicherheit

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Messsystemen, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden. Auf der Vorderseite der Ex-Zusatzdokumentation ist je nach Zulassung und Prüfstelle das entsprechende Symbol abgebildet ( Europa, NEC/CEC¹⁾, NEPSI).
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlungen NE 21, 43, 53.

1) NEC (National Electrical Code) / CEC (Canadian Electrical Code)

- Das Gehäuse des Messaufnehmers kann, je nach Ausstattung, mit einer Berstscheibe ausgestattet sein, um im Fehlerfall einen Anstieg des Drucks im Messaufnehmergehäuse zu verhindern. Solange das Klebeschild (→  7) unversehrt ist, ist die Berstscheibe intakt.
- Für Messsysteme, die in SIL 2 Anwendungen eingesetzt werden, muss konsequent das separate "Handbuch zur Funktionalen Sicherheit", SD00077D/06, beachtet werden.
- 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-Vertretung Auskunft.
- Verbrennungsgefahr. Beim Durchleiten heißer Messstoffe durch das Messrohr erhöht sich die Oberflächentemperatur des Messaufnehmergehäuses. Es muss mit Temperaturen nahe der Messstofftemperatur gerechnet werden. Stellen Sie bei erhöhter Messstofftemperatur den Schutz vor heißen Oberflächen sicher.

1.4 Rücksendung

- Senden Sie keine Messgeräte zurück, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.
- Kosten, die aufgrund mangelhafter Reinigung des Gerätes für eine eventuelle Entsorgung oder für Personenschäden (Verätzungen usw.) entstehen, werden dem Betreiber in Rechnung gestellt.
- Beachten Sie bitte die Maßnahmen auf →  80.

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 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn sie unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, können jedoch Gefahren von ihnen ausgehen. Deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Sicherheitshinweise achten, 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. Arbeitsanweisungen genau beachten und mit Sorgfalt vorgehen.



Achtung!

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



Hinweis!

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

1.6 Symbole auf Typenschildern

Auf Typenschildern wird folgendes Symbol (entsprechende Dokumentation lesen) abgebildet:



Im Falle von Geräten für den explosionsgefährdeten Bereich steht neben dem abgebildeten Symbol ein Dokumentationscode stellvertretend für eine Ex-Zusatzdokumentation, welche in jedem Fall gelesen werden muss.

2 Identifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgeräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben
(www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.

Eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation bieten:

- Kapitel "Ergänzende Dokumentation" →  91
- Der *W@M Device Viewer*: Seriennummer vom Typenschild eingeben
(www.endress.com/deviceviewer)

Nachbestellung

Die Nachbestellung des Messgeräts erfolgt über den Bestellcode (Order code).

Erweiterter Bestellcode:

- Gerätetyp (Produktwurzel) und Grundspezifikationen (Muss-Merkmale) werden immer aufgeführt.
- Von den optionalen Spezifikationen (Kann-Merkmale) werden nur die sicherheits- und zulassungsrelevanten Spezifikationen aufgeführt (z.B. LA). Wurden noch andere optionale Spezifikationen bestellt, werden diese gemeinsam durch das Platzhaltersymbol # dargestellt (z.B. #LA#).
- Enthalten die bestellten optionalen Spezifikationen keine sicherheits- und zulassungsrelevanten Spezifikationen, werden sie durch das Platzhaltersymbol + dargestellt (z.B. 8CN**-AACCCAAD2S1+).

2.1 Gerätebezeichnung

Das Durchfluss-Messsystem "Cubemass DCI" besteht aus folgenden Teilen:

- Messumformer
- Messaufnehmer

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

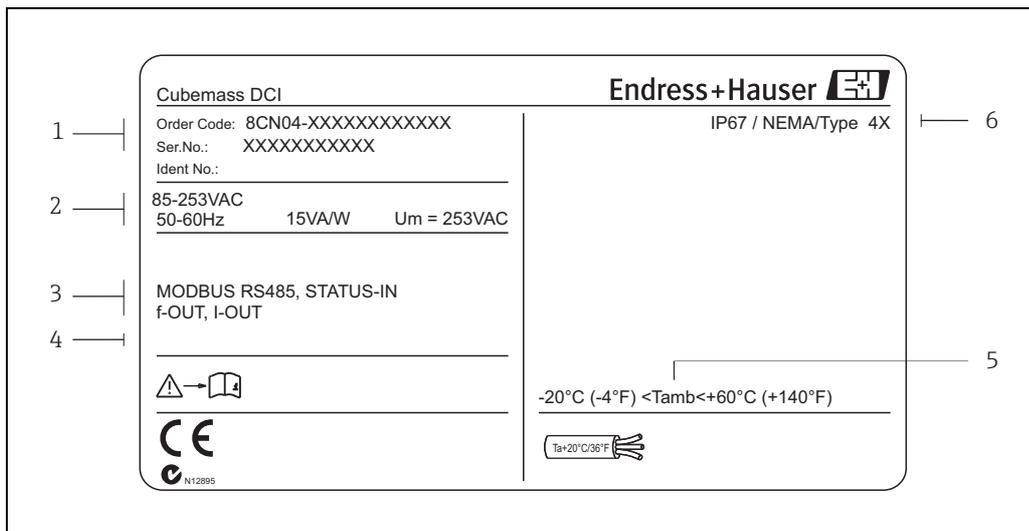


Abb. 1: Typenschildangaben für Messumformer (Beispiel)

- 1 Bestellcode/ Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden
- 2 Energieversorgung/ Frequenz: 85...253 V AC/ 50...60 Hz
Leistungsaufnahme: 15 VA/ 15 W
- 3 Verfügbare Eingänge/ Ausgänge
- 4 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 5 Zulässige Umgebungstemperatur
- 6 Schutzart

2.1.2 Typenschild Messaufnehmer

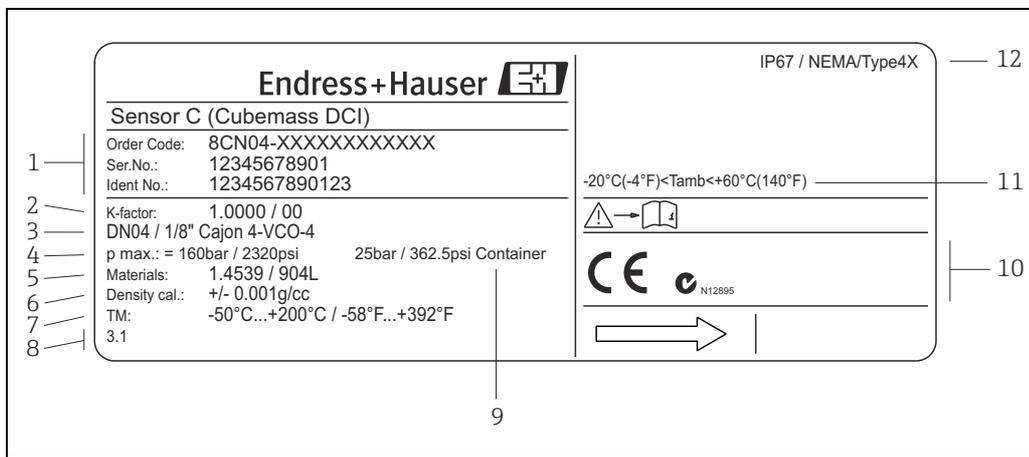


Abb. 2: Typenschildangaben für Messaufnehmer (Beispiel)

- 1 Bestellcode/ Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden
- 2 Kalibrierfaktor
- 3 Flansch-Nennweite
- 4 max. Druck
- 5 Werkstoffe
- 6 Dichte
- 7 Messstofftemperaturbereich
- 8 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 9 Druckbereich Schutzbehälter
- 10 Raum für Zusatzinformationen zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)
- 11 Zulässige Umgebungstemperatur
- 12 Schutzart

2.1.3 Typenschild Anschlüsse

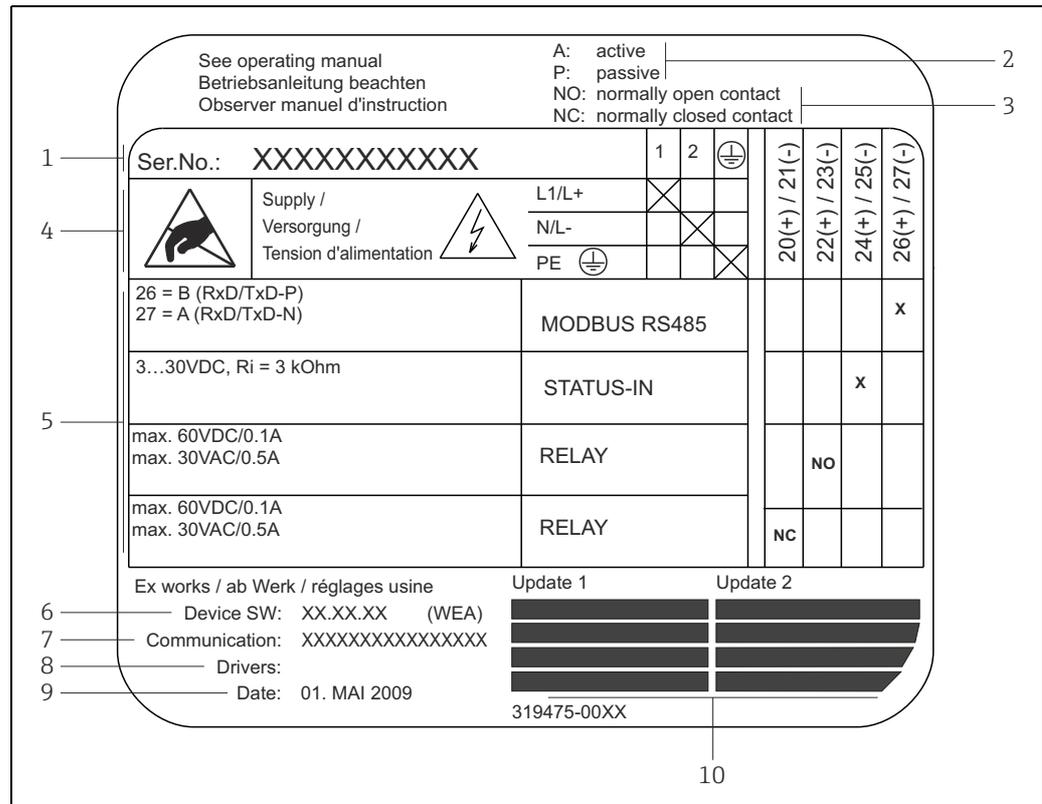


Abb. 3: Typenschildangaben für Anschlüsse Messumformer (Beispiel)

- 1 Seriennummer
- 2 Mögliche Konfiguration des Stromausgangs
- 3 Mögliche Konfiguration der Relaiskontakte
- 4 Klemmenbelegung, Kabel für Energieversorgung: 85...253 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
 - Klemme **Nr. 1**: L1 für AC, L+ für DC
 - Klemme **Nr. 2**: N für AC, L- für DC
- 5 Anliegende Signale an den Ein- und Ausgängen, mögliche Konfigurationen und Klemmenbelegung (20...27), → auch "Elektrische Werte der Ein-/Ausgänge" → 81
- 6 Version der aktuell installierten Gerätesoftware (inkl. Sprachpaket)
- 7 Installierte Kommunikationsart
- 8 Angaben zur aktuellen Kommunikationssoftware (Device Revision und 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 berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte" sowie die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326. Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messsystem erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

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

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen des Modbus/TCP Konformitäts- und Integrations-tests und besitzt die "Modbus/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Das Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch das "Modbus/TCP Conformance Test Laboratory" der Universität von Michigan zertifiziert worden.

2.3 Eingetragene Marken

KALREZ[®] und VITON[®]

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

Modbus[®]

Eingetragene Marke der SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

Applicator[®], FieldCare[®], HistoROM[™], S-DAT[®], T-DAT[®]

Eingetragene oder angemeldete Marken der Unternehmen der Endress+Hauser Gruppe

3 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.1 Warenannahme

Folgende Punkte nach der Warenannahme kontrollieren:

- Sind Verpackung oder Inhalt beschädigt?
- Ist die gelieferte Ware vollständig und entspricht der Lieferumfang den Bestellangaben?

3.2 Transport

Beim Auspacken bzw. beim Transport zur Messstelle folgende Hinweise beachten:

- Die Geräte sind im mitgelieferten Behältnis zu transportieren.
- Die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder -kappen verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr bei Transport und Lagerung. Deshalb die Schutzscheiben oder Schutzkappen erst unmittelbar vor der Montage entfernen.

3.3 Lagerung

Folgende Punkte beachten:

- Für Lagerung (und Transport) ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.
- Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt $-40...+80\text{ °C}$ ($-40...176\text{ °F}$), vorzugsweise $+20\text{ °C}$ ($+68\text{ °F}$).
- Die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzkappen erst unmittelbar vor der Montage entfernen.
- Während der Lagerung darf das Messgerät nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.

4 Montage

4.1 Einbaubedingungen

Folgende Punkte beachten:

- Messgerät ist für Tisch-, Wand- und Rohrmontage vorgesehen.
- Anlagenvibrationen haben dank der hohen Messrohr-Schwingfrequenz keinen Einfluss auf die Funktionstüchtigkeit des Messsystems.
- Bei der Montage muss keine Rücksicht auf Turbulenz erzeugende Armaturen (Ventile, Krümmer, T-Stücke usw.) genommen werden, solange keine Kavitationseffekte entstehen.
- Bei Messaufnehmern mit hohem Eigengewicht ist auch mechanischen Gründen und zum Schutz der Rohrleitung eine Abstützung empfehlenswert.

4.1.1 Einbaumaße

Alle Abmessungen und Einbaulängen der Messaufnehmer und -umformer sind in der separaten Dokumentation "Technische Information" zu finden →  91.

4.1.2 Einbauort

Luftansammlungen, Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen. Deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung **vermeiden**:

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

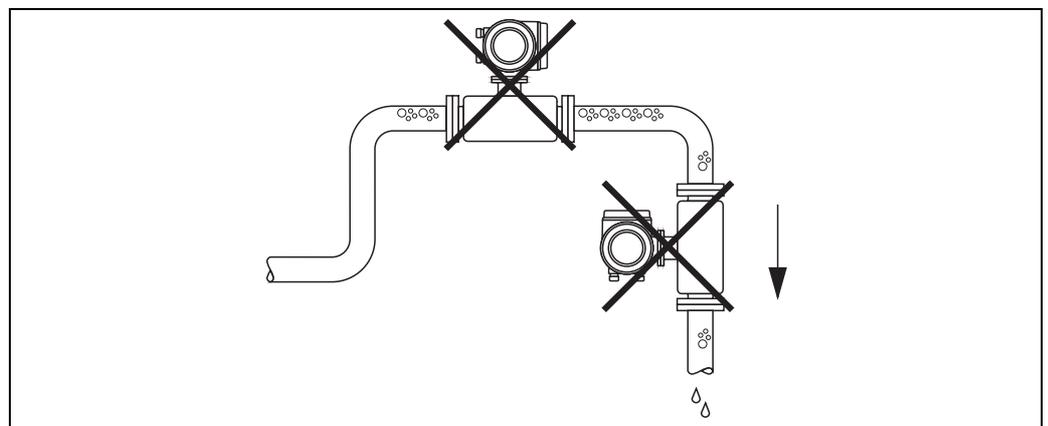


Abb. 4: Einbauort

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

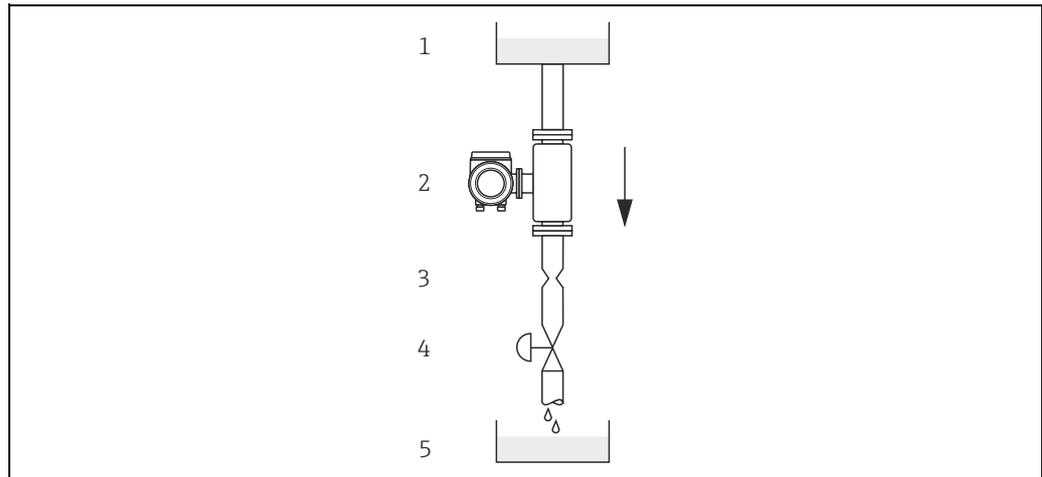


Abb. 5: Einbau in eine Falleitung (z.B. bei Abfüllanwendungen)

- 1 Vorratstank
- 2 Messaufnehmer
- 3 Blende, Rohrverengung (siehe Tabelle)
- 4 Ventil
- 5 Abfüllbehälter

DN		Ø Blende, Rohrverengung	
mm	in	mm	in
1	1/24"	0,8	0,03
2	1/12"	1,5	0,06
4	1/8"	3,0	0,12
6	1/4"	5,0	0,20

Systemdruck

Es ist wichtig, dass keine Kavitation auftritt, weil dadurch die Schwingung des Messrohres beeinflusst werden kann. Für Messstoffe, die unter Normalbedingungen wasserähnliche Eigenschaften aufweisen, sind keine besonderen Anforderungen zu berücksichtigen. Bei leicht siedenden Flüssigkeiten (Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, Flüssiggase) oder bei Saugförderung ist darauf zu achten, dass der Dampfdruck nicht unterschritten wird und die Flüssigkeit nicht zu sieden beginnt. Ebenso muss gewährleistet sein, dass die in vielen Flüssigkeiten natürlich enthaltenen Gase nicht ausgasen. Ein genügend hoher Systemdruck verhindert solche Effekte.

Die Montage des Messaufnehmers erfolgt deshalb mit Vorteil:

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

4.1.3 Einbaulage

Vergewissern, dass die Pfeilrichtung auf dem Typenschild des Messaufnehmers mit der Durchflussrichtung (Fließrichtung des Messstoffs durch die Rohrleitung) übereinstimmt.

Vertikal/ Horizontal:

Bei korrektem Einbau ist das Messumformergehäuse ober- oder unterhalb der Rohrleitung positioniert. Dadurch können sich im gebogenen Messrohr (Einrohrsystem) keine Gasblasen und keine Feststoffablagerungen bilden.

Der Messaufnehmer darf nicht hängend, d.h. ohne Abstützung oder Befestigung, in eine Rohrleitung eingebaut werden. Dies verhindert eine übermäßige Materialbeanspruchung im Bereich des Prozessanschlusses. Die Grundplatte des Messaufnehmergehäuses erlaubt eine Tisch-, Wand- oder Pfostenmontage.

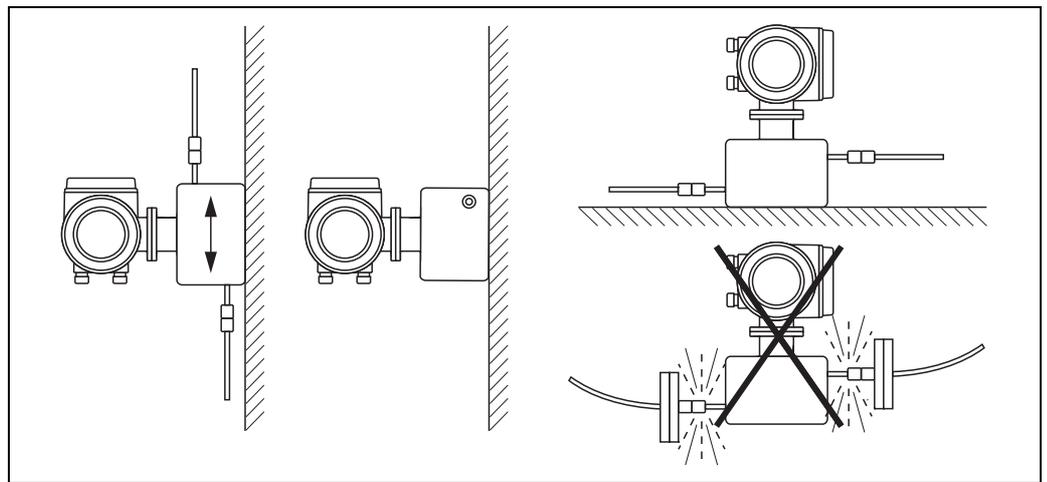


Abb. 6: Vertikale und horizontale Einbaulage

4.1.4 Beheizung

Bei einigen Messstoffen ist darauf zu achten, dass im Bereich des Messaufnehmers kein Wärmeverlust stattfinden kann. Eine Beheizung kann elektrisch, z.B. mit Heizbändern, oder über heißwasser- bzw. dampfführende Kupferrohre oder Heizmäntel erfolgen.



Achtung!

- Überhitzungsgefahr der Messelektronik. Sicherstellen, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur für den Messumformer eingehalten wird. Das Verbindungsstück zwischen Messaufnehmer und Messumformer sowie das Anschlussgehäuse der Getrenntausführung sind immer freizuhalten.
- Bei Verwendung einer elektrischen Begleitheizung, deren Heizregelung über Phasenanschnittsteuerung oder durch Pulspakete realisiert wird, kann auf Grund von auftretenden Magnetfeldern (d.h. bei Werten, die größer als die von der EN-Norm zugelassenen Werte (Sinus 30 A/m) sind), eine Beeinflussung der Messwerte nicht ausgeschlossen werden. In solchen Fällen ist eine magnetische Abschirmung des Aufnehmers erforderlich. Die Abschirmung des Schutzbehälters kann durch Weißblech oder Elektroblech ohne Vorzugsrichtung (z.B. V330-35A) mit folgenden Eigenschaften vorgenommen werden:
 - Relative magnetische Permeabilität $\mu_r \geq 300$
 - Blechdicke $d \geq 0,35 \text{ mm } (\geq 0,0011")$
- Angaben über zulässige Temperaturbereiche → 86. Bei Messgeräten, welche im explosionsgefährdetem Bereich eingesetzt werden, darf die Begleitheizung keine Temperaturen oberhalb der zulässigen Messstofftemperatur per Temperaturklasse erzeugen.

4.1.5 Ein- und Auslaufstrecken

Beim Einbau sind keine Ein- und Auslaufstrecken zu beachten. Der Messaufnehmer ist nach Möglichkeit vor Armaturen wie Ventilen, T-Stücken, Krümmern usw. zu montieren.

4.1.6 Vibrationen

Anlagenvibrationen haben dank der hohen Messrohr-Schwingfrequenz keinen Einfluss auf die Funktionstüchtigkeit des Messsystems. Spezielle Befestigungsmaßnahmen für die Messaufnehmer sind deshalb nicht erforderlich.

4.1.7 Durchflussgrenzen

Entsprechende Angaben sind in der separaten Dokumentation "Technische Information" zu finden, →  91.

4.1.8 Spezielle Montagehinweise

Berstscheibe

Beim Einbau des Geräts darauf achten, dass die Funktion der Berstscheibe nicht behindert wird. Die Lage der Berstscheibe ist durch einen daneben angebrachten Aufkleber gekennzeichnet.

Weitere Prozessrelevante Informationen(→  88).

Die vorhandenen Anschlussstutzen sind nicht für eine Spül- oder Drucküberwachungsfunktion vorgesehen, sondern sind Einbauort der Berstscheibe.

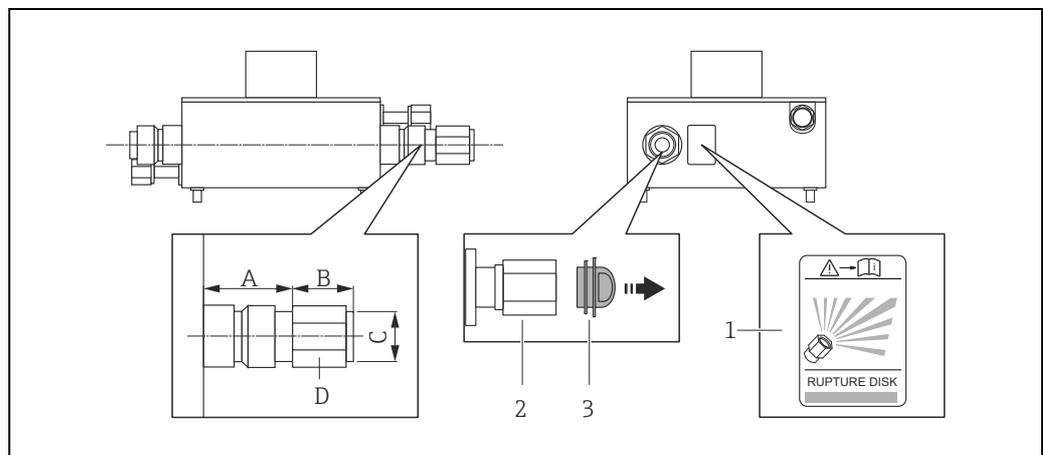


Abb. 7: Messaufnehmergehäuse mit Berstscheibe für definierte Mediumsabfuhr

- 1 Hinweisschild zur Berstscheibe
- 2 Berstscheibe mit ½" NPT-Innengewinde und SW 1"
- 3 Transportschutz

Abmessungen in SI-Einheiten

DN	A	B	C	D
1...6	33	ca. 42	½" NPT	SW 1"

Alle Abmessungen in [mm]

Abmessungen in US-Einheiten

DN	A	B	C	D
¼...¾"	1,30	ca. 1,65	½" NPT	SW 1"

Alle Abmessungen in [in]



Warnung!

Funktionssicherheit der Berstscheibe eingeschränkt.

Personengefährdung durch austretende Messstoffe.

- ▶ Berstscheibe nicht entfernen.
- ▶ Beim Einsatz einer Berstscheibe: Keinen Heizmantel verwenden.
- ▶ Beim Einbau des Geräts darauf achten, dass die Funktion der Berstscheibe nicht behindert wird.
- ▶ Vorkehrungen treffen, um Schaden und Personengefährdung beim Auslösen der Berstscheibe auszuschließen.
- ▶ Angaben auf dem Berstscheibenaufkleber beachten.

4.2 Einbau

4.2.1 Messumformergehäuse drehen

Aluminium-Feldgehäuse drehen



Warnung!

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

1. Beide Befestigungsschrauben lösen.
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.

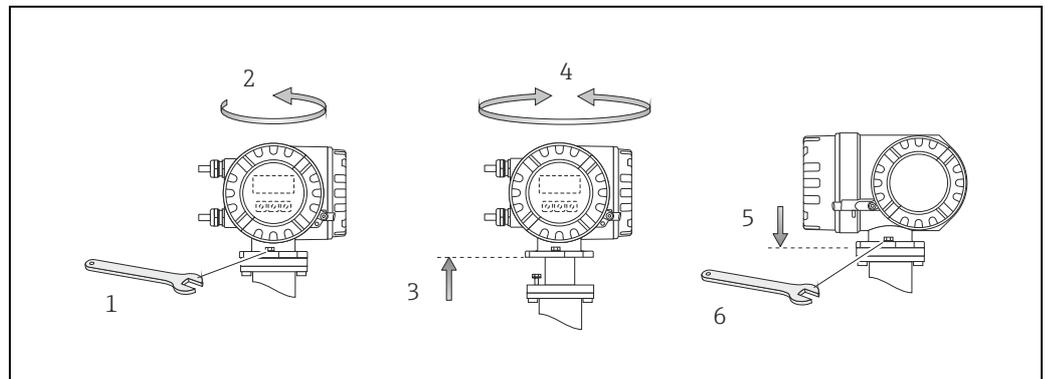


Abb. 8: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

A0004302

4.2.2 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör) →  17
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör) →  17



Achtung!

- Beim Einbauort darauf achten, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich (-20...+60 °C (-4...+140 °F), optional -40...+60 °C (-40...+140 °F)) nicht überschritten wird. Gerät an einer schattigen Stelle montieren. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.
- Das Wandaufbaugehäuse ist so zu montieren, dass die Kabeleinführungen nach unten gerichtet sind.

Direkte Wandmontage

1. Bohrlöcher vorbereiten →  9.
2. Anschlussklemmenraumdeckel (a) abschrauben.
3. Beide Befestigungsschrauben (b) durch die betreffenden Gehäusebohrungen (c) schieben.
 - Befestigungsschrauben (M6): max. Ø 6,5 mm (0,26")
 - Schraubenkopf: max. Ø 10,5 mm (0,41")
4. Messumformergehäuse wie abgebildet auf die Wand montieren.
5. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Gehäuse schrauben.

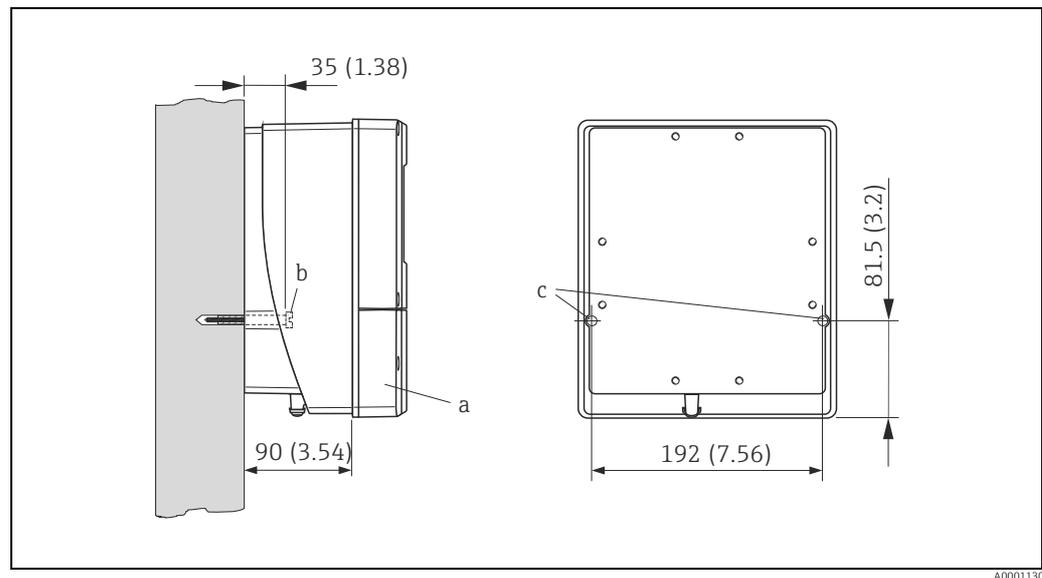


Abb. 9: Direkte Wandmontage

A0001130

Schalttafeleinbau

1. Einbauöffnung in der Schalttafel vorbereiten →  10.
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.

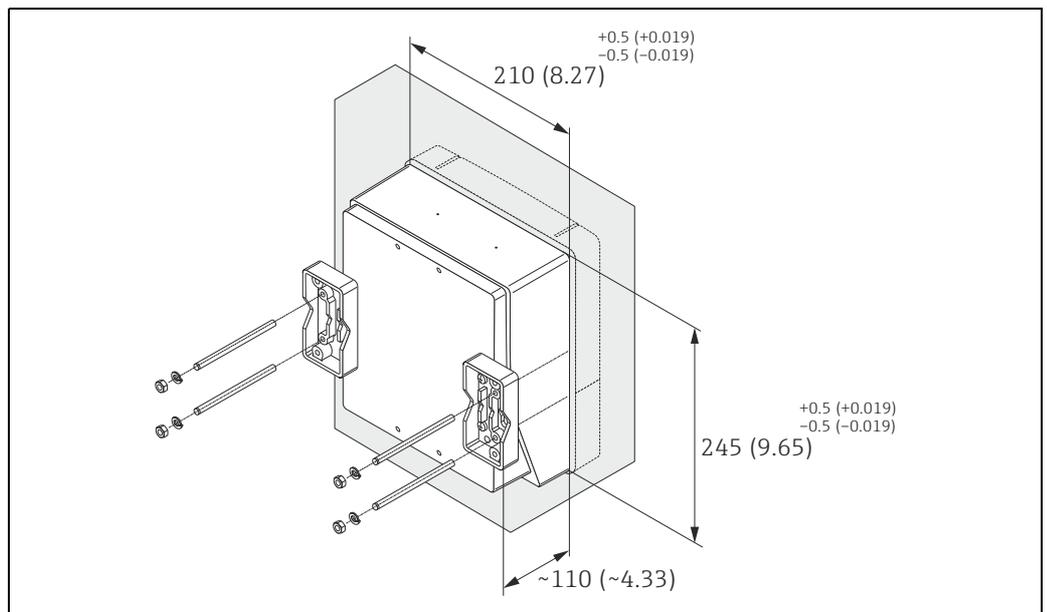


Abb. 10: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugeschäuse)

A0001131

Rohrmontage

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben →  11.



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.

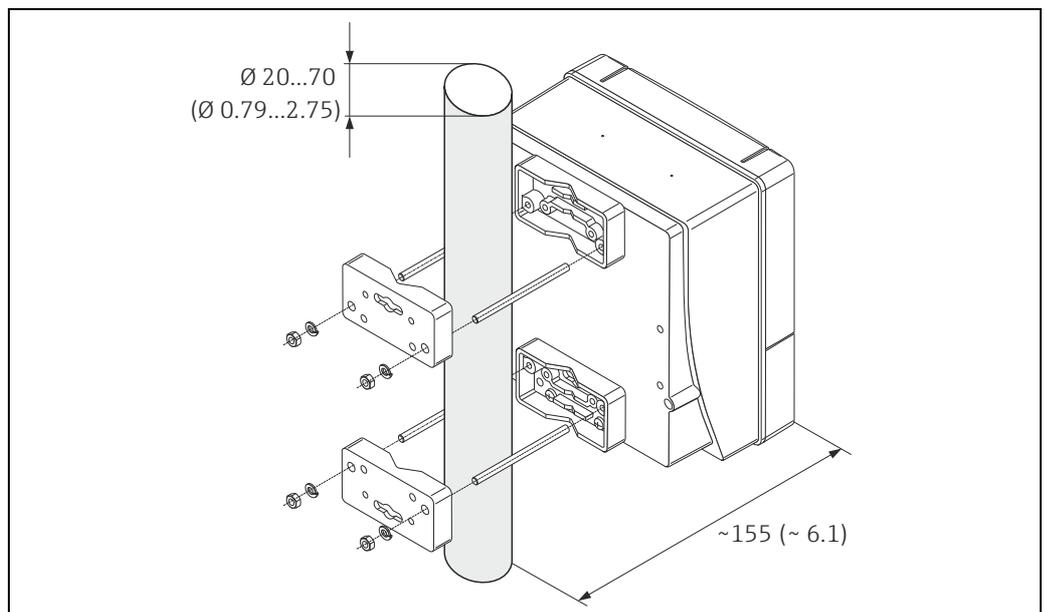
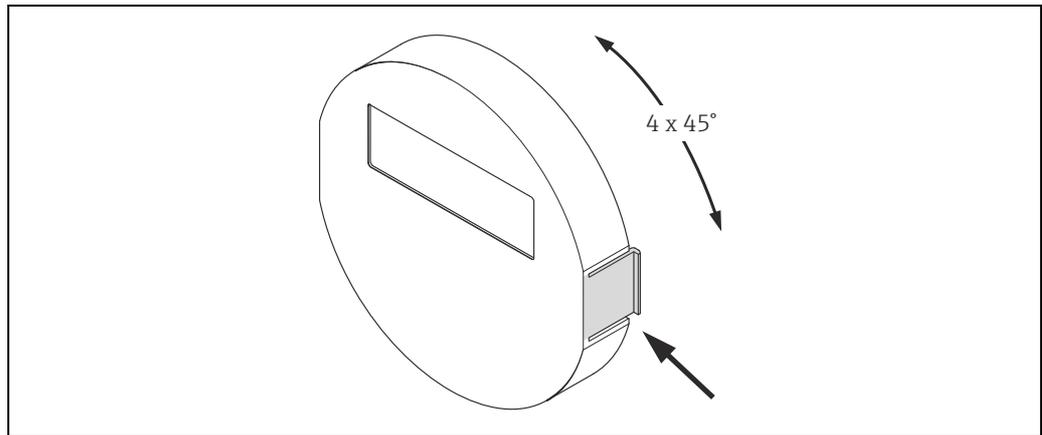


Abb. 11: Rohrmontage (Wandaufbaugeschäuse)

A0001132

4.2.3 Vor-Ort-Anzeige drehen

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Seitliche Verriegelungstasten des Anzeigemoduls drücken und Modul aus der Elektronikraumabdeckplatte herausziehen.
3. Anzeige in die gewünschte Lage drehen (max. $4 \times 45^\circ$ in beide Richtungen) und wieder auf die Elektronikraumabdeckplatte aufsetzen.
4. Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse schrauben.



A0003236

Abb. 12: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

4.3 Einbaukontrolle

Folgende Kontrollen nach dem Einbau des Messgeräts in die Rohrleitung durchführen:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?	→ 7
Einbau	Hinweise
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	-
Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	-
Wurde die richtige Einbaulage für den Messaufnehmer gewählt, entsprechend Messaufnehmertyp, Messstoffeigenschaften (ausgasend, feststoffbeladen) und Messstofftemperatur?	→ 11
Prozessumgebung/ -bedingungen	Hinweise
Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	-

5 Verdrahtung



Warnung!

Für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung beachten. Bei Fragen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser-Vertretung gerne zur Verfügung.



Hinweis!

Das Gerät besitzt keine interne Trennvorrichtung. Deshalb dem Gerät einen Schalter oder Leistungsschalter zuordnen, mit welchem die Versorgungsleitung vom Netz getrennt werden kann.

5.1 Kabelspezifikationen Modbus RS485

Im Standard EIA/TIA-485 sind zwei Varianten (Kabeltyp A und B) für die Busleitung spezifiziert und können für alle Übertragungsraten eingesetzt werden. Wir empfehlen jedoch vorzugsweise den Kabeltyp A einzusetzen. Die Kabelspezifikation für den Kabeltyp A sind in der folgenden Tabelle abgebildet:

Kabeltyp A	
Wellenwiderstand	135...165 Ω bei einer Messfrequenz von 3...20 MHz
Kabelkapazität	< 30 pF/m (< 9,2 pF/ft)
Aderquerschnitt	> 0,34 mm ² (AWG 22)
Kabeltyp	paarweise verdrillt
Schleifenwiderstand	$\leq 110 \Omega/\text{km}$ ($\leq 0,034 \Omega/\text{ft}$)
Signaldämpfung	max. 9 dB über die ganze Länge des Leitungsquerschnitts
Abschirmung	Kupfer-Geflechschirm oder Geflechschirm und Folienschirm

Beim Aufbau des Busses sind folgende Punkte zu beachten:

- Alle Messgeräte werden in einer Busstruktur (Linie) angeschlossen.
- Die maximale Leitungslänge (Segmentlänge) des Modbus RS485 Systems bei Verwendung des Kabeltyps A und einer Übertragungsrates von 115200 Baud beträgt 1200 m (3936 ft). Die Gesamtlänge der Stichleitungen darf dabei eine maximale Länge von 6,6 m (21,7 ft) nicht überschreiten.
- Es sind höchstens 32 Teilnehmer pro Segment zulässig.
- Jedes Segment ist auf beiden Enden mit einem Abschlusswiderstand terminiert.
- Die Buslänge bzw. Anzahl der Teilnehmer kann durch den Einbau eines Repeaters erhöht werden.

5.1.1 Schirmung und Erdung

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

- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- Explosionsschutz
- Personenschutz

Um eine optimale Elektromagnetische Verträglichkeit von Systemen zu gewährleisten ist es wichtig, dass die Systemkomponenten und vor allem die Leitungen, welche die Komponenten verbinden, geschirmt sind und eine lückenlose Schirmung gegeben ist. Im Idealfall sind die Kabelschirme mit den häufig metallischen Gehäusen der angeschlossenen Feldgeräte verbunden. Da diese in der Regel mit dem Schutzleiter verbunden sind, ist damit der Schirm des Buskabels mehrfach geerdet. Darauf achten, dass die abisolierten und verdrillten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind. Diese für die elektromagnetische Verträglichkeit und für den Personenschutz optimale Verfahrensweise kann ohne Einschränkung in Anlagen mit optimalem Potenzialausgleich angewendet werden.

Bei Anlagen ohne Potenzialausgleich können netzfrequente Ausgleichsströme (50 Hz) zwischen zwei Erdungspunkten fließen, die in ungünstigen Fällen, z.B. beim Überschreiten des zulässigen Schirmstroms, das Kabel zerstören können. Zur Unterbindung der niederfrequenten Ausgleichsströme ist es daher empfehlenswert, bei Anlagen ohne Potenzialausgleich den Kabelschirm nur einseitig direkt mit der Ortserde (bzw. Schutzleiter) zu verbinden und alle weiteren Erdungspunkte kapazitiv anzuschließen.



Achtung!

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

5.2 Anschluss der Getrenntausführung

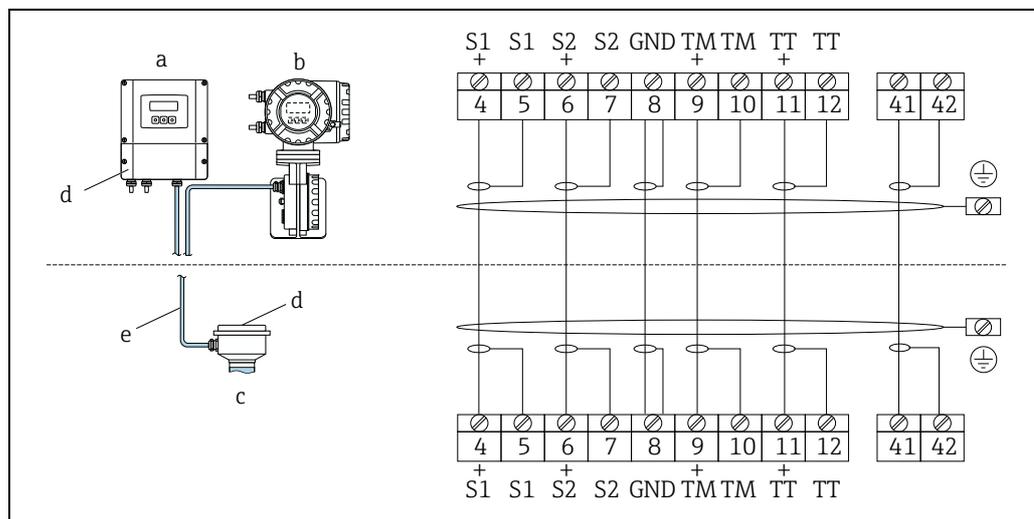
5.2.1 Anschluss Verbindungskabel Messaufnehmer/-umformer



Warnung!

- Stromschlaggefahr. Energieversorgung ausschalten, bevor das Messgerät geöffnet wird. Messgerät nicht unter Netzspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr. Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss verbinden, bevor die Energieversorgung angelegt wird.
- Es dürfen immer nur Messaufnehmer und -umformer mit der gleichen Seriennummer miteinander verbunden werden. Wird dies beim Anschluss nicht beachtet, können Kommunikationsprobleme auftreten.

1. Deckel (d) vom Anschlussklemmenraum bzw. Messaufnehmergehäuse entfernen.
2. Verbindungskabel (e) durch die entsprechenden Kabelführungen legen.
3. Verdrahtung zwischen Messaufnehmer und Messumformer gemäß elektrischem Anschlussplan vornehmen (→  13 oder Anschlussbild im Schraubdeckel).
4. Anschlussklemmenraum bzw. Messumformergehäuse wieder verschließen.



A0003681

Abb. 13: Anschluss der Getrenntausführung

- a Wandaufbaugehäuse Messumformer: Ex-freier Bereich → separate Dokumentation
 b Wandaufbaugehäuse Messumformer: ATEX II2G / Zone 1 / NEC/CEC → separate Ex-Dokumentation
 c Anschlussgehäuse Messaufnehmer
 d Deckel Anschlussklemmenraum bzw. Anschlussgehäuse
 e Verbindungskabel

Klemmen-Nr.: 4/5 = grau; 6/7 = grün; 8 = gelb; 9/10 = rosa; 1₁₂ = weiß; 41/42 = braun

5.2.2 Kabelspezifikation Verbindungskabel

Bei der Getrenntausführung besitzt das Verbindungskabel zwischen Messumformer und Messaufnehmer folgende Spezifikationen:

- $6 \times 0,38 \text{ mm}^2$ (20 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern
- Leiterwiderstand: $\leq 50 \text{ } \Omega/\text{km}$ ($\leq 0,015 \text{ } \Omega/\text{ft}$)
- Kapazität Ader/Schirm: $\leq 140 \text{ pF/m}$ ($\leq 42,7 \text{ pF/ft}$)
- Kabellänge: max. 20 m (65,6 ft)
- Dauerbetriebstemperatur: max. $+105 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($+221 \text{ } ^\circ\text{F}$)



Hinweis!

Das Kabel muss in einer festen Verlegungsart installiert werden.

5.3 Anschluss der Messeinheit

5.3.1 Anschluss Messumformer



Warnung!

- Stromschlaggefahr. Energieversorgung ausschalten, bevor Messgerät geöffnet wird. Gerät nicht unter Spannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr. Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss verbinden, bevor die Energieversorgung angelegt wird, außer wenn besondere Schutzmaßnahmen getroffen wurden (z.B. galvanisch getrennte Energieversorgung SELV oder PELV).
- Typenschildangaben mit der ortsüblichen Versorgungsspannung und Frequenz vergleichen. Auch die national gültigen Installationsvorschriften beachten.

1. Anschlussklemmenraumdeckel (a) vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Energieversorgungskabel (b), Signalkabel (g) und Feldbuskabel (d) durch die betreffenden Kabeleinführungen legen.
3. Verdrahtung gemäß der jeweiligen Anschlussklemmenbelegung und dem zugehörigen Anschlusschema vornehmen.



Achtung!

- Beschädigungsgefahr des Feldbuskabels. Informationen zur Schirmung und Erdung des Feldbuskabels beachten (\rightarrow  19).
 - Es ist nicht empfehlenswert, das Feldbuskabel über die herkömmlichen Kabelverschraubungen zu schleifen. Falls später auch nur ein Messgerät ausgetauscht wird, muss die Buskommunikation unterbrochen werden.
4. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Messumformergehäuse aufschrauben.

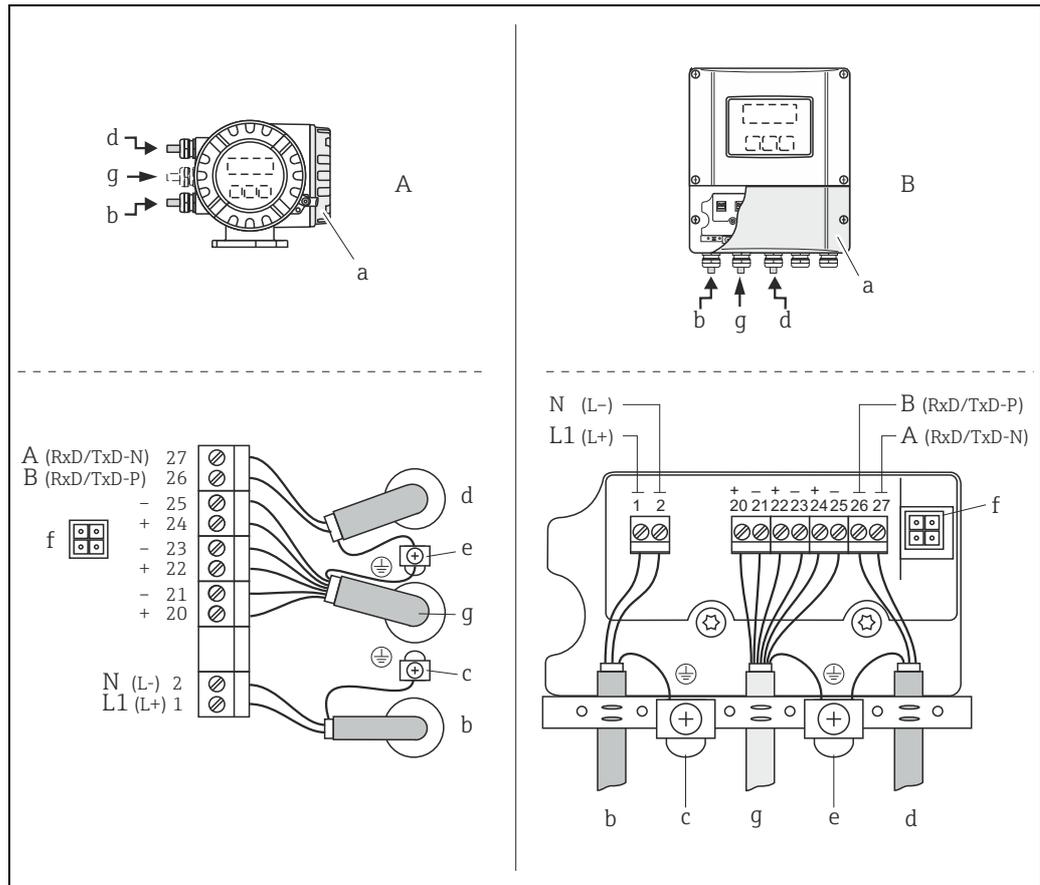


Abb. 14: Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm² (14 AWG)

A Ansicht A (Feldgehäuse)

B Ansicht B (Wandaufbaugeschäft)

a Anschlussklemmenraumdeckel

b Kabel für Energieversorgung: 85...253 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC

- Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC

- Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC

c Erdungsklemme für Schutzleiter

d Feldbuskabel

- Klemme Nr. 26: A (RxD/TxD-P)

- Klemme Nr. 27: B (RxD/TxD-N)

e Erdungsklemme Signalkabelschirm/ Feldbuskabelschirm

Folgendes beachten:

- die Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 19

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

f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface 193 (FieldCare)

g Signalkabel: Klemmenbelegung → 22

5.3.2 Anschlussklemmenbelegung

Elektrische Werte der Eingänge → 81.

Elektrische Werte der Ausgänge → 81.

Bestellmerkmal "Ein-/Ausgang"	Klemmen-Nr. (Ein-/ Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
Nicht umrüstbare Kommunikationsplatinen (feste Belegung)				
Q	-	-	Stauseingang	Modbus RS485
Umrüstbare Kommunikationsplatinen				
N	Stromausgang	Frequenzausgang	Stauseingang	Modbus RS485
7	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Stauseingang	Modbus RS485

5.4 Schutzart

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen gemäß der Schutzart IP 67.

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

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnuten eingelegt sein. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Die Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen →  82, Kabeleinführungen.
- Die Kabeleinführungen müssen fest angezogen sein (Punkt **a** →  15).
- Das Kabel muss vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe ("Wassersack") verlegt sein (Punkt **b** →  15). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen.



Hinweis!

Die Kabeleinführungen dürfen nicht nach oben gerichtet sein.

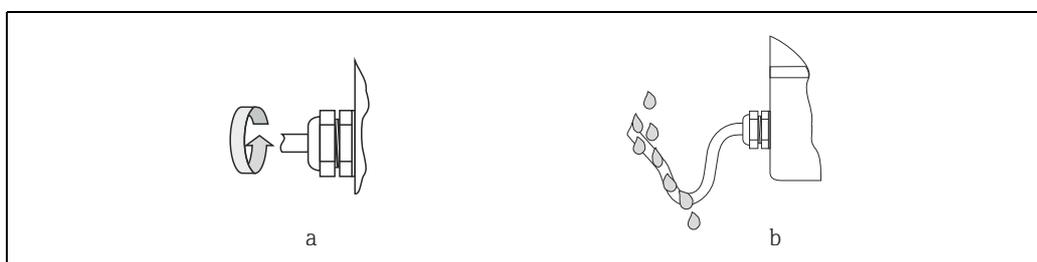


Abb. 15: Montagehinweise für Kabeleinführungen

- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztüle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.



Achtung!

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

5.5 Anschlusskontrolle

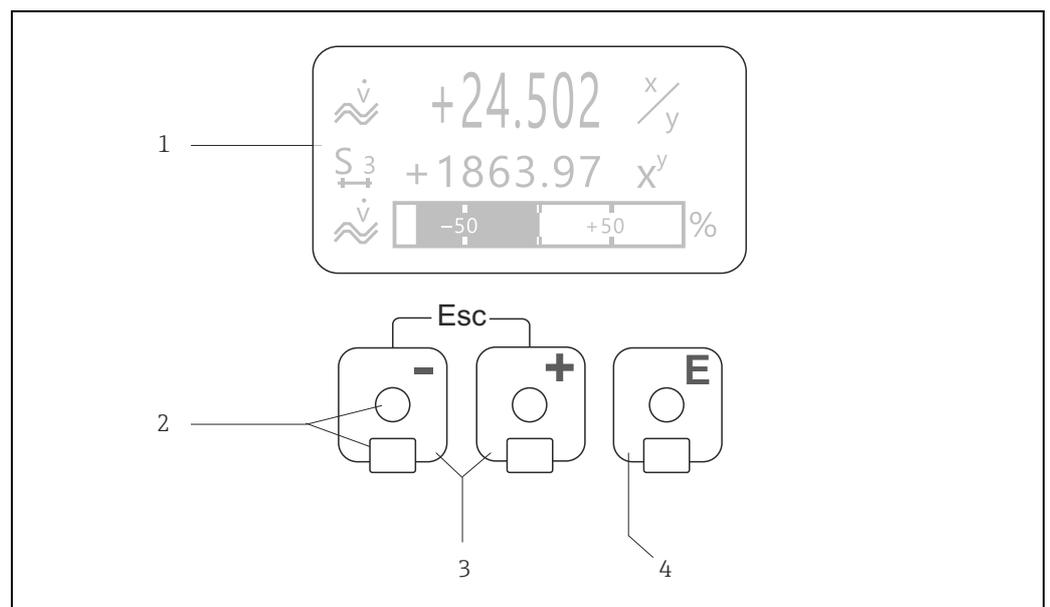
Nach der elektrischen Installation des Messgeräts folgende Kontrollen durchführen:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messgerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	85...253 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	→  21
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	–
Ist die Kabeltypenföhrung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	–
Sind Energieversorgung- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	→ Anschlusschema im Deckel des Anschlussklemmenraums
Nur Getrenntausföhrung: Ist der Messaufnehmer mit der passenden Umformerelektronik verbunden?	Überprüfen der Seriennummer auf dem Typenschild von Messaufnehmer und verbundendem Messumformer.
Nur Getrenntausföhrung: Ist das Verbindungskabel zwischen Messaufnehmer und -umformer korrekt angeschlossen?	→  20
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	–
Sind alle Kabeleinföhrungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelföhrung mit "Wassersack"?	→  23, Kapitel "Schutzart"
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	–
Elektrischer Anschluss Feldbus	Hinweise
Wurde jedes Feldbussegment beidseitig mit einem Busabschluss terminiert?	→  54
Wurde die max. Länge der Feldbusleitung gemäß den Spezifikationen eingehalten?	→  19
Wurde die max. Länge der Stichleitungen gemäß den Spezifikationen eingehalten?	→  19
Ist das Feldbuskabel lückenlos abgeschirmt und korrekt geerdet?	→  19

6 Bedienung

6.1 Anzeige- und Bedienelemente

Mit der Vor-Ort-Anzeige können wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle abgelesen oder das Gerät über das "Quick Setup" bzw. die Funktionsmatrix konfiguriert werden. Das Anzeigefeld besteht aus vier Zeilen, auf denen Messwerte und/ oder Statusgrößen (Durchflussrichtung, Teilfüllung Rohr, Bargraph usw.) angezeigt werden. Der Anwender hat die Möglichkeit, die Zuordnung der Anzeigezellen zu bestimmten Anzeigegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ Handbuch "Beschreibung Geräteparameter", GP00003D/06/).



A0001172

Abb. 16: Anzeige- und Bedienelemente

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

6.1.1 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 (→ Handbuch "Beschreibung Geräteparameter").

Multiplexbetrieb

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

Fehlermeldungen

Anzeige und Darstellung von System-/ Prozessfehler →  30.

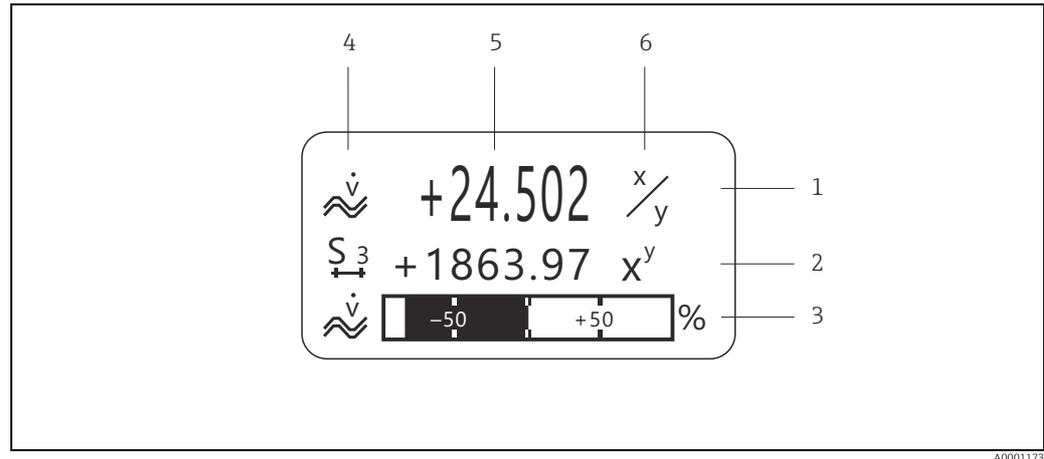


Abb. 17: Anzeigebispiel für den Betriebsmodus (HOME-Position)

- 1 Hauptzeile: Darstellung von Haupt-Messwerten, z.B. Massefluss in [kg/h]
- 2 Zusatzzeile: Darstellung zusätzlicher Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Summenzählerstand Nr. 3 in [t]
- 3 Informationszeile: Darstellung weiterer Informationen zu den Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Bargraph-Darstellung des vom Massendurchfluss 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 →  27
- 5 Anzeigefeld "Messwerte": In diesem Anzeigefeld erscheinen die aktuellen Messwerte
- 6 Anzeigefeld "Masseinheit": In diesem Anzeigefeld erscheinen die eingestellten Maß-/ Zeiteinheiten der aktuellen Messwerte

6.1.2 Anzeige-Zusatzfunktionen

Aus der HOME-Position heraus kann durch Betätigen der  Tasten ein "Info-Menü" mit folgenden Informationen aufgerufen werden:

- Summenzählerstände (inkl. Überlauf)
- Istwerte bzw. -zustände vorhandener Ein-/Ausgänge
- TAG-Nummer des Gerätes (frei definierbar)

 → Abfrage einzelner Werte innerhalb des Info-Menüs

 (Esc-Taste) → Zurück zur HOME-Position

6.1.3 Anzeigesymbole

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

Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
S	Systemfehler	P	Prozessfehler
	Störmeldung (mit Auswirkung auf Ausgänge)	!	Hinweismeldung (ohne Auswirkung auf Ausgänge)
1...n	Stromausgang 1...n	P 1...n	Impulsausgang 1...n
F 1...n	Frequenzausgang	S 1...n	Status-/Relaisausgang 1...n (bzw. Statuseingang)
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	Statuseingang	 A0001188	Volumenfluss
 A0001200	Messstoffdichte	 A0001208	Normdichte
 A0001207	Messstofftemperatur	 A0001206	Modbus Kommunikation aktiv

6.2 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Unbedingt die allgemeinen Hinweise beachten → 29.
 - Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Geräteparameter".
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).
Parameter ändern / Zahlenwerte eingeben:
 - Auswahl bzw. Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten
 - Abspeichern der Eingaben
 6. Verlassen der Funktionsmatrix:
 - Esc-Taste () länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
 - Esc-Taste () mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position

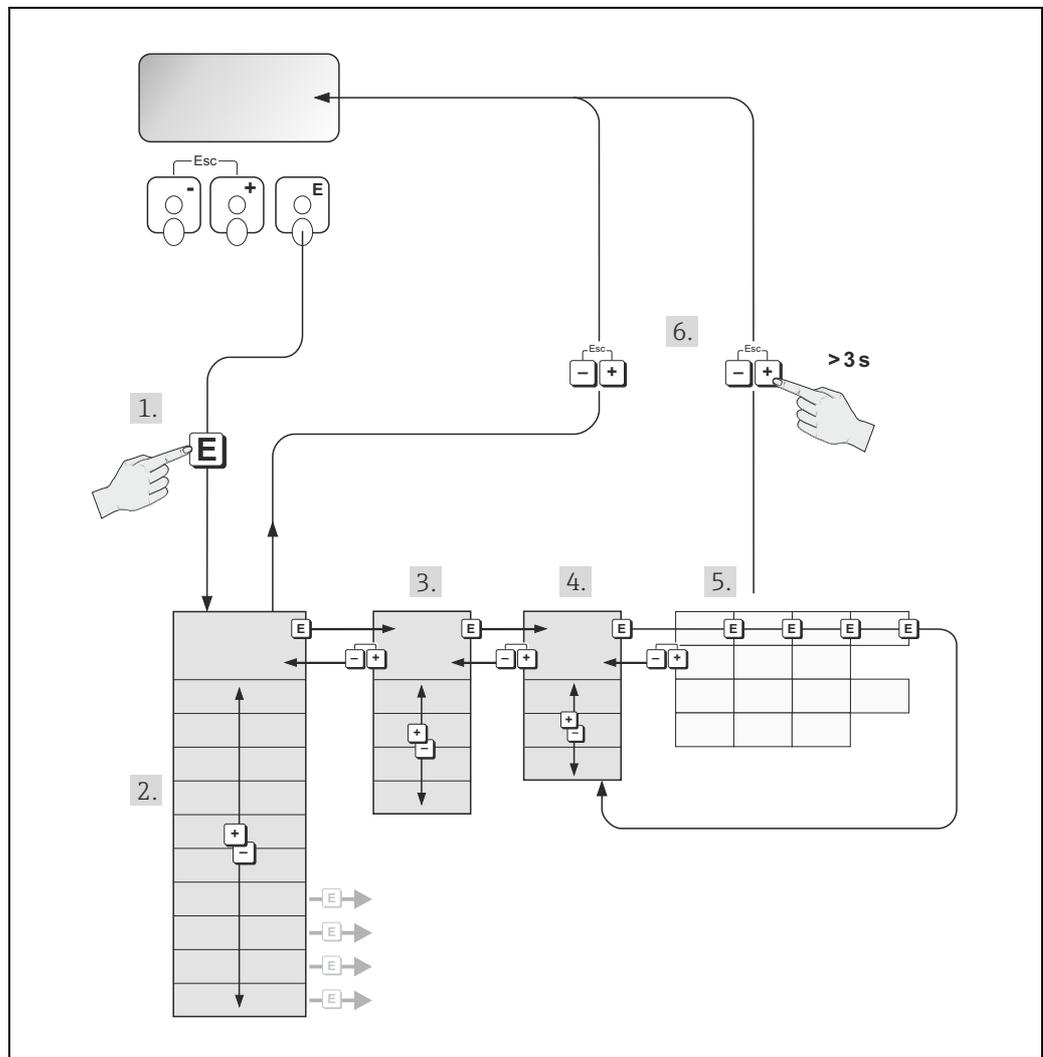


Abb. 18: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

A0001210

6.2.1 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.

Beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise beachten:

- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie bereits beschrieben →  28. 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 P "SICHER | JA |" wählen und nochmals mit F bestätigen. Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Tasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.
- Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird der Programmiermodus automatisch gesperrt, falls die Bedientasten während 60 Sekunden nicht mehr betätigt werden.



Achtung!

Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht der Funktionsmatrix befindet sich im Handbuch "Beschreibung Geräteparameter", 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 Speisespannung bleiben alle eingestellten und parametrisierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.

6.2.2 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 = 84) können Einstellungen wieder geändert werden. Das Verwenden einer persönlichen, frei wählbaren Codezahl schließt den Zugriff auf Daten durch unbefugte Personen aus (→ Handbuch "Beschreibung Geräteparameter").

Bei der Code-Eingabe folgende Punkte beachten:

- Ist die Programmierung gesperrt und werden in einer beliebigen Funktion die  Bedienelemente 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-Vertretung 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-Vertretung bekannten Service-Code geschützt. Bei Fragen bitte zuerst mit Endress+Hauser in Verbindung setzen.

6.2.3 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 in der Funktion "CODE-EINGABE" eine beliebige Zahl (außer dem Kundencode) eingegeben wird.

6.3 Fehlermeldungen

6.3.1 Fehlerart

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

Das Messsystem unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:

- **Systemfehler**

Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler usw. →  66.

- **Prozessfehler**

Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Messstoff inhomogen usw. →  71.

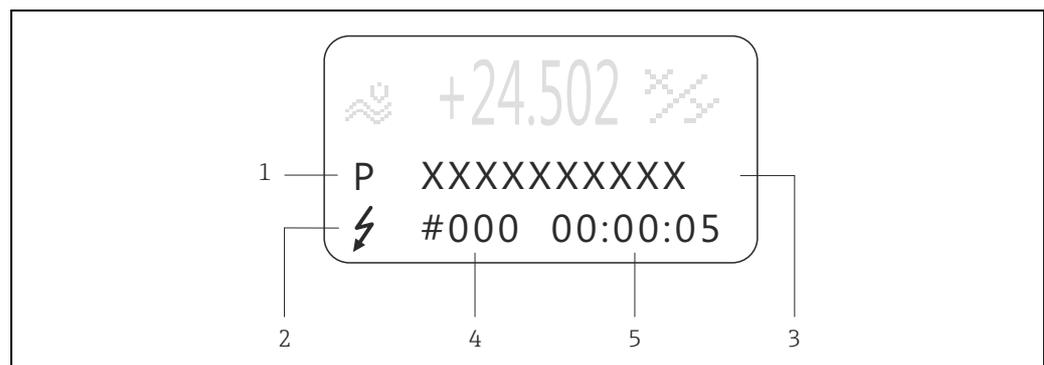


Abb. 19: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

- 1 Fehlerart: P = Prozessfehler, S = Systemfehler
- 2 Fehlermeldungstyp: ⚡ = Störmeldung, ! = Hinweismeldung
- 3 Fehlerbezeichnung: z.B. MEDIUM INHOM. = Messstoff ist inhomogen
- 4 Fehlernummer: z.B. #702
- 5 Dauer des zuletzt aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)

6.3.2 Fehlermeldungstypen

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

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

Hinweismeldung (!)

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

Störmeldung (⚡)

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



Hinweis!

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

6.3.3 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 "QUIT-TIERUNG STÖRMELDUNGEN" (→ Handbuch "Beschreibung Geräteparameter").



Hinweis!

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

6.4 Kommunikation Modbus RS485

6.4.1 Modbus RS485 Technologie

Der Modbus ist ein offenes standardisiertes Feldbus-System, welches in den Bereichen der Fertigungs-, Prozess- und Gebäudeautomatisierung eingesetzt wird.

Systemarchitektur

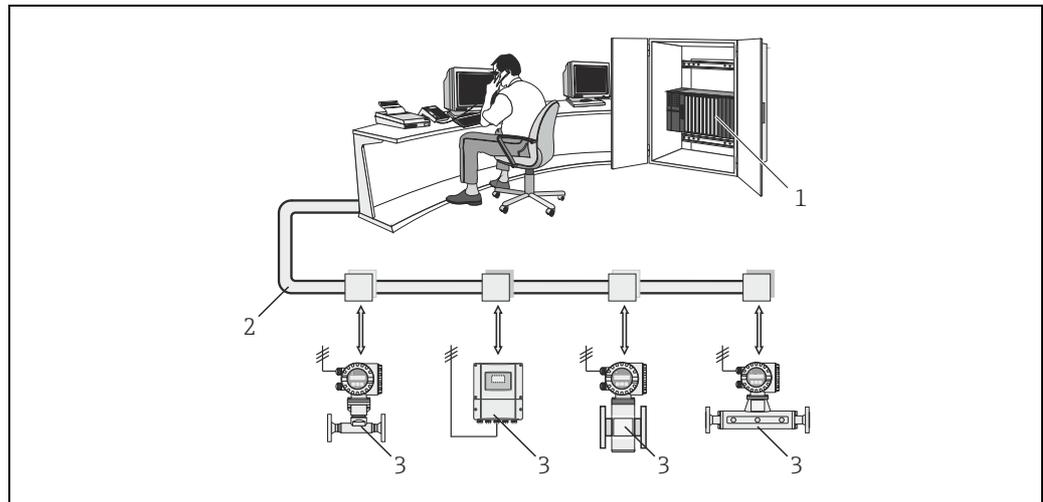
Über den Modbus RS485 werden die funktionellen Merkmale eines seriellen Feldbus-Systems festgelegt, mit denen verteilte, digitale Automatisierungssysteme miteinander vernetzt werden. Der Modbus RS485 unterscheidet zwischen Master- und Slave-Geräten.

■ Master-Geräte

Master-Geräte bestimmen den Datenverkehr auf dem Feldbus-System. Sie können Daten ohne externe Anforderung senden.

■ Slave-Geräte

Slave-Geräte, so wie dieses Messgerät auch, sind Peripheriegeräte. Sie besitzen keine eigenständigen Zugriffsrechte auf den Datenverkehr des Feldbus-System sondern senden ihre Daten nur aufgrund der externen Anforderung eines Masters.



A0004398

Abb. 20: Systemarchitektur Modbus RS485

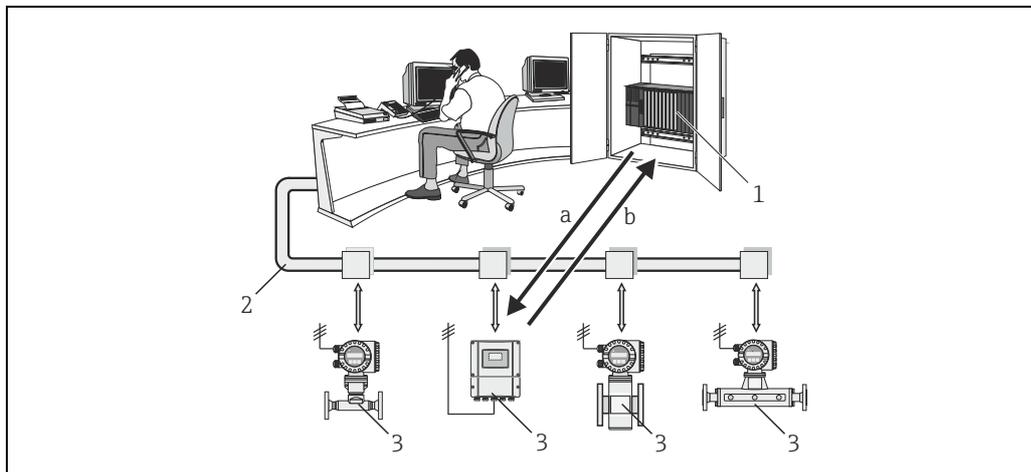
- 1 Modbus Master (SPS etc.)
- 2 Modbus RS485
- 3 Modbus Slave (Messgeräte etc.)

Master-Slave Kommunikation

Bei der Master-Slave-Kommunikation über Modbus RS485 unterscheidet man zwischen zwei Kommunikationsarten:

- **Polling (Anfrage-Antwort-Transaktion)**

Der Master sendet ein Anforderungstelegramm an **einen** Slave und erwartet dessen Antworttelegramm. Der Slave wird hierbei aufgrund seiner eindeutigen Bus-Adresse (1...247) direkt angesprochen.



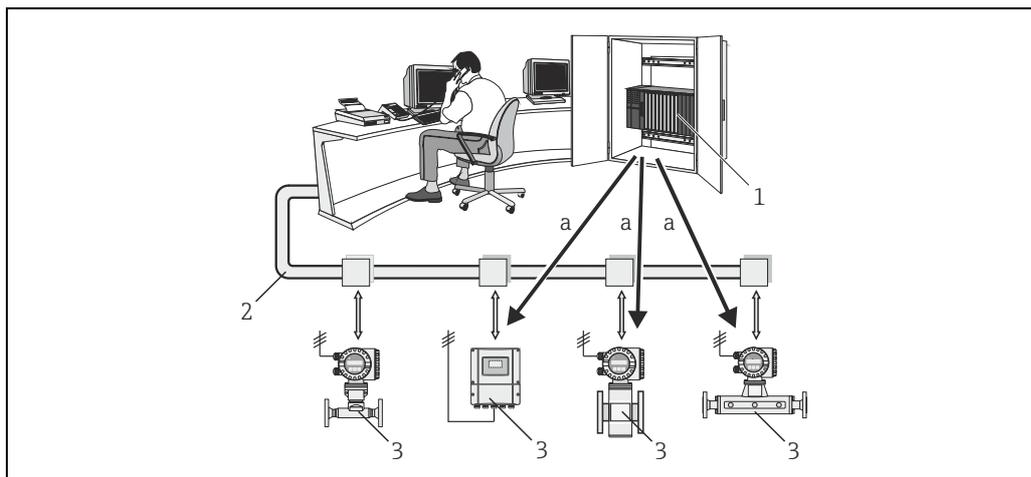
A0004401

Abb. 21: Datenverkehr Modbus RS485 Polling

- 1 Modbus Master (SPS etc.)
- 2 Modbus RS485
- 3 Modbus Slave (Messgeräte etc.)
- a Anforderungstelegramm an diesen einen Modbus Slave (Request)
- b Antworttelegramm an Modbus Master (Response)

- **Broadcast Message**

Der Master sendet über die Globaladresse 0 (Broadcast-Adresse) einen Befehl an alle Slaves im Feldbus-System, die diesen ohne Rückmeldung an den Master ausführen. Broadcast Messages sind nur in Verbindung mit schreibenden Funktionscodes zulässig.



A0004402

Abb. 22: Datenverkehr Modbus RS485 Polling

- 1 Modbus Master (SPS etc.)
- 2 Modbus RS485
- 3 Modbus Slave (Messgeräte etc.)
- a Broadcast Message Befehl an alle Modbus Slaves (Anforderung wird ohne Antworttelegramm an den Master ausgeführt)

6.4.2 Modbus Telegramm

Allgemein

Für den Datenaustausch wird das Master-Slave Verfahren verwendet, wobei nur der Master eine Übertragung initiieren kann. Der Slave sendet dem Master nach Aufforderung die gewünschten Daten als Antworttelegramm oder führt den vom Master geforderten Befehl aus.

Telegrammaufbau

Der Datentransfer zwischen Master und Slave erfolgt über ein Telegramm. Ein Anforderungstelegramm vom Master beinhaltet die folgenden Telegrammfelder:

Telegrammaufbau:

Slave-Adresse	Funktionscode	Daten	Prüfsumme
---------------	---------------	-------	-----------

- Slave-Adresse
Die Slave Adresse kann in einem Adressebereich von 1...247 liegen.
Über die Slave Adresse 0 (Broadcast Message) werden alle Slaves gleichzeitig angesprochen.
- Funktionscode
Mit dem Funktionscode wird bestimmt, welche Lese-, Schreib- oder Testaktion über das Modbus Protokoll ausgeführt werden soll.
Vom Messgerät unterstützte Funktionscodes →  34.
- Daten
In diesem Datenfeld werden, abhängig vom Funktionscode, u.a. folgende Werte übertragen:
– Register-Startadresse (ab der die Daten übertragen werden)
– Anzahl Register
– Schreib-/Lesedaten
– Datenlänge
– etc.
- Prüfsumme (CRC bzw. LRC-Check)
Die Telegrammprüfsumme bildet den Abschluss des Telegramms.

Der Master kann ein weiteres Telegramm an den Slave senden, sobald er Antwort auf das vorangegangene Telegramm erhalten hat oder nachdem die am Master eingestellte Time Out Zeit abgelaufen ist. Diese Time Out Zeit kann vom Anwender vorgegeben bzw. verändert werden und ist von der Antwortzeit des Slaves abhängig.

Tritt bei der Datenübertragung ein Fehler auf oder kann der Slave den vom Master geforderten Befehl nicht ausführen, sendet der Slave ein Fehlertelegramm (Exception Response) an den Master.

Das Antworttelegramm des Slave besteht aus Telegrammfeldern, welche die angeforderten Daten beinhalten bzw. die Ausführung der vom Master gewünschten Aktion bestätigen, sowie ebenfalls einer Prüfsumme.

6.4.3 Modbus Funktionscodes

Mit dem Funktionscode wird bestimmt, welche Lese-, Schreib- oder Testaktion über das Modbus Protokoll ausgeführt werden soll. Das Messgerät unterstützt folgende Funktionscodes:

Funktionscode	Name gemäß Modbus Spezifikation	Beschreibung
03	READ HOLDING REGISTER	Lesen eines oder mehrerer Register des Modbus-Slave. Es können 1 bis maximal 125 aufeinanderfolgende Register (1 Register = 2 Byte) mit einem Telegramm gelesen werden. Anwendung: Lesen von Messgeräteparametern mit Lese- und Schreibzugriff, wie z.B. Lesen der Abfüllmenge.
04	READ INPUT REGISTER	Lesen eines oder mehrerer Register des Modbus Slave. Es können 1 bis maximal 125 aufeinanderfolgende Register (1 Register = 2 Byte) mit einem Telegramm gelesen werden. Anwendung: Lesen von Messgeräteparametern mit Lesezugriff, wie z.B. Lesen der Messwerte (Massefluss, Temperatur usw.).
06	WRITE SINGLE REGISTERS	Beschreiben eines Slave-Registers mit einem neuen Wert. Anwendung: Beschreiben von nur einem Messgeräteparameter, wie z.B. Schreiben der Abfüllmenge oder Zurücksetzen des Summenzählers.  Hinweis! Für das Beschreiben mehrerer Register über nur ein Telegramm wird der Funktionscode 16 verwendet.
08	DIAGNOSTICS	Überprüfen der Kommunikationsverbindung zwischen Master und Slave. Folgende "Diagnostics Codes" werden unterstützt: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sub-function 00 = Return Query Data (Loopback-Test) ▪ Sub-function 02 = Return Diagnostics Register
16	WRITE MULTIPLE REGISTERS	Beschreiben mehrerer Slave-Register mit einem neuen Wert. Es können maximal 120 aufeinanderfolgende Register mit einem Telegramm beschrieben werden. Anwendung: Beschreiben von mehreren Messgeräteparametern, wie z.B. Schreiben der Abfüllmenge und Zurücksetzen des Summenzählers.
23	READ/WRITE MULTIPLE REGISTERS	Gleichzeitiges Lesen und Schreiben von jeweils 1 bis maximal 118 Register in einem Telegramm. Der Schreibzugriff wird vor dem Lesezugriff ausgeführt. Anwendung: Beschreiben und Lesen von mehreren Messgeräteparametern, wie z.B. Schreiben der Abfüllmenge und Korrekturmenge, sowie Lesen des Summenzählerwertes.



Hinweis!

- Broadcast Messages sind nur mit den Funktionscodes 06, 16 und 23 zulässig.
- Die Funktionscodes 03 und 04 werden vom Messgerät nicht unterschieden und führen zum gleichen Ergebnis.

6.4.4 Maximale Anzahl der Schreibzugriffe

Wird ein nicht flüchtiger (non-volatile) Geräteparameter über die Modbus Funktionscodes 06, 16 oder 23 verändert, so wird die Änderung im EEPROM des Messgerätes abgespeichert. Die Anzahl der Schreibzugriffe auf das EEPROM ist technisch bedingt auf maximal 1 Million beschränkt. Diese Grenze ist unbedingt zu beachten, da ein Überschreiten dieser Grenze zum Verlust der Daten und zum Ausfall des Messgerätes führt. Ein ständiges Beschreiben der nicht flüchtigen Geräteparameter über den Modbus ist somit unbedingt zu vermeiden.

6.4.5 Modbus Registeradressen

Jeder Geräteparameter besitzt eine eigene Registeradresse. Der Modbus-Master spricht über diese Registeradresse die einzelnen Geräteparameter an, um auf die Gerätedaten zuzugreifen. Die Registeradressen der einzelnen Geräteparameter sind im Handbuch "Beschreibung Geräteparameter" bei den jeweiligen Parameterbeschreibungen nachzulesen.

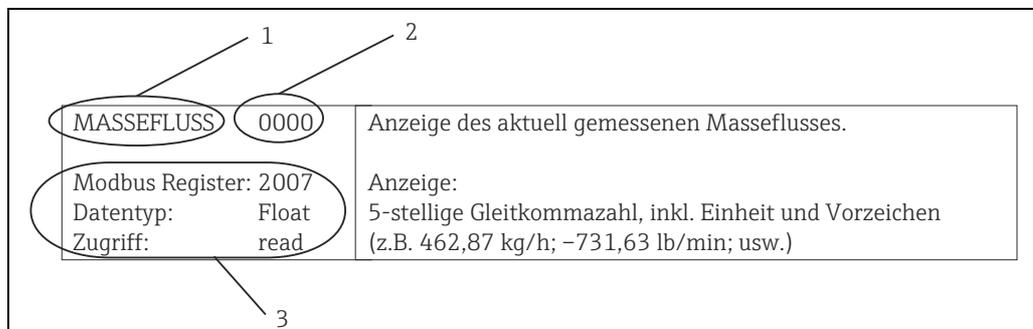


Abb. 23: Beispiel für die Darstellung einer Funktionsbeschreibung im Handbuch "Beschreibung Geräteparameter"

- 1 Name der Funktion
- 2 Nummer der Funktion (erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige; ist mit der Modbus Registeradresse **nicht** identisch)
- 3 Informationen zur Kommunikation über Modbus RS485
 - Modbus Register (Angabe in dezimalem Zahlenformat)
 - Datentyp: Float, Integer oder String
 - Zugriffsart auf die Funktion:
 - read (lesen) = Lesezugriff über die Funktionscodes 03, 04 oder 23
 - write (schreiben) = Schreibzugriff über Funktionscodes 06, 16 oder 23

Modbus Register-Adressmodell

Die Modbus RS485 Registeradressen des Messgerätes sind gemäß der "Modbus Applications Protocol Specification V1.1" implementiert.



Hinweis!

Neben der oben erwähnten Spezifikation werden auch Systeme eingesetzt, welche mit einem Register-Adressmodell gemäß der Spezifikation "Modicon Modbus Protocol Reference Guide (PI-MBUS-300 Rev. J)" arbeiten. Bei dieser Spezifikation wird die Registeradresse, abhängig von dem verwendeten Funktionscode, erweitert. Bei der Zugriffsart "Lesen" wird der Registeradresse eine "3", bei der Zugriffsart "Schreiben" eine "4" vorangestellt.

Funktionscode	Zugriffsart	Register gemäß: "Modbus Applications Protocol Specification"	Register gemäß: "Modicon Modbus Protocol Reference Guide"
03 04 23	Lesen	XXXX Beispiel: Massefluss = 2007	→ 3XXXX Beispiel: Massefluss = 32007
06 16 23	Schreiben	XXXX Beispiel: Reset Summenzähler = 6401	→ 4XXXX Beispiel: Reset Summenzähler = 46401

Antwortzeiten

Die Antwortzeit des Messgerätes auf ein Anforderungstelegramm des Modbus Masters beträgt typisch 25...50 ms. Werden für zeitkritische Anwendungen (z.B. Abfüll-Applikationen) schnellere Antwortzeiten benötigt, so ist der "Auto-Scan-Puffer" zu verwenden.



Hinweis!

Die Ausführung eines Befehls im Gerät kann unter Umständen länger dauern. Die Daten werden dann erst nach der Ausführung aktualisiert. Davon betroffen sind vor allem Schreibbefehle.

Datentypen

Folgende Datentypen werden vom Messgerät unterstützt:

- **FLOAT** (Gleitkommazahlen IEEE 754)
Datenlänge = 4 Byte (2 Register)

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

S = Vorzeichen
E = Exponent
M = Mantisse

- **INTEGER**
Datenlänge = 2 Byte (1 Register)

Byte 1	Byte 0
höherwertiges Byte (MSB)	niederwertiges Byte (LSB)

- **STRING**
Datenlänge = abhängig vom Geräteparameter,
z.B. Darstellung eines Geräteparameters mit einer Datenlänge = 18 Byte (9 Register):

Byte 17	Byte 16	...	Byte 1	Byte 0
höherwertiges Byte (MSB)		...		niederwertiges Byte (LSB)

Byte-Übertragungsreihenfolge

In der Modbus Spezifikation ist die Adressierung der Bytes, d.h. die Übertragungsreihenfolge der Bytes nicht festgelegt. Es ist deshalb wichtig die Adressierungsweise zwischen Master und Slave bei der Inbetriebnahme abzustimmen bzw. anzugleichen. Dies kann im Messgerät über den Parameter "BYTE REIHENFOLGE" konfiguriert werden (→ Handbuch "Beschreibung Geräteparameter").

Die Übertragung der Bytes erfolgt abhängig von der Auswahl im Parameter "BYTE REIHENFOLGE":

FLOAT:

Auswahl	Reihenfolge			
	1.	2.	3.	4.
1 - 0 - 3 - 2 *	Byte 1 (MMMMMMMM)	Byte 0 (MMMMMMMM)	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 2 (EMMMMMMM)
0 - 1 - 2 - 3	Byte 0 (MMMMMMMM)	Byte 1 (MMMMMMMM)	Byte 2 (EMMMMMMM)	Byte 3 (SEEEEEEE)
2 - 3 - 0 - 1	Byte 2 (EMMMMMMM)	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 0 (MMMMMMMM)	Byte 1 (MMMMMMMM)
3 - 2 - 1 - 0	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 2 (EMMMMMMM)	Byte 1 (MMMMMMMM)	Byte 0 (MMMMMMMM)

* = Werkeinstellung
S = Vorzeichen
E = Exponent
M = Mantisse

INTEGER:

Auswahl	Reihenfolge	
	1.	2.
1 - 0 - 3 - 2 * 3 - 2 - 1 - 0	Byte 1 (MSB)	Byte 0 (LSB)
0 - 1 - 2 - 3 2 - 3 - 0 - 1	Byte 0 (LSB)	Byte 1 (MSB)

* = Werkeinstellung
MSB = höherwertiges Byte
LSB = niederwertiges Byte

STRING:

Darstellung am Beispiel eines Geräteparameters mit einer Datenlänge von 18 Bytes.

Auswahl	Reihenfolge				
	1.	2.	...	17.	18.
1 - 0 - 3 - 2 * 3 - 2 - 1 - 0	Byte 1	Byte 0 (LSB)	...	Byte 17 (MSB)	Byte 16
0 - 1 - 2 - 3 2 - 3 - 0 - 1	Byte 0 (LSB)	Byte 1	...	Byte 16	Byte 17 (MSB)

* = Werkeinstellung
MSB = höherwertiges Byte
LSB = niederwertiges Byte

6.4.6 Modbus Fehlermeldungen

Erkennt der Modbus Slave einen Fehler im Anforderungstelegramm des Masters, sendet er als Antwort dem Master eine Fehlermeldung bestehend aus Slave-Adresse, Funktionscode, Fehlercode (Exception Code) und Prüfsumme. Als Kennzeichnung, dass es sich um eine Fehlermeldung handelt, wird das Führungsbit des zurückgesendeten Funktionscodes gesetzt. Die Fehlerursache wird über den Fehlercode (Exception Code) an den Master übertragen.

Folgende Fehlercodes werden vom Messgerät unterstützt:

Exception Codes	Beschreibung
01	ILLEGAL_FUNCTION Der vom Master gesendete Funktionscode wird vom Messgerät (Slave) nicht unterstützt.  Hinweis! Beschreibung der vom Messgerät unterstützten Funktionscodes →  34.
02	ILLEGAL_DATA_ADDRESS Das vom Master adressierte Register ist nicht belegt (d.h. es existiert nicht), oder die Länge der abgefragten Daten ist zu groß.
03	ILLEGAL_DATA_VALUE <ul style="list-style-type: none"> ■ Der Master versucht in ein Register zu schreiben, welches nur einen Lesezugriff erlaubt. ■ Der Wert, der in dem Datenfeld erscheint, ist nicht zulässig: z.B. Bereichsgrenzen überschritten oder falsches Datenformat.
04	SLAVE_DEVICE_FAILURE Der Slave hat auf das Anforderungstelegramm des Masters nicht geantwortet bzw. bei der Verarbeitung des Anforderungstelegramms ist ein Fehler aufgetreten.

6.4.7 Modbus Auto-Scan-Puffer

Funktionsbeschreibung

Über das Anforderungstelegramm greift der Modbus Master auf die Geräteparameter (Daten) des Messgeräts zu. Abhängig vom Funktionscode erfolgt der Lese- oder Schreibzugriff auf einen einzelnen oder eine Gruppe von aufeinanderfolgenden Geräteparametern. Sind die gewünschten Geräteparameter (Register) nicht als Gruppe verfügbar, muss der Master für jeden Parameter jeweils ein Anforderungstelegramm an den Slave senden. Für das Gruppieren von nicht aufeinanderfolgenden Geräteparametern bietet das Messgerät einen speziellen Speicherbereich, den sogenannten Auto-Scan-Puffer, mit dem bis zu 16 Geräteparameter (Register) flexibel vom Anwender gruppiert werden können. Diesen kompletten Datenblock kann der Master über ein einzelnes Anforderungstelegramm ansprechen.

Aufbau des Auto-Scan-Puffers

Der Auto-Scan-Puffer besteht aus zwei Datensätzen, dem Konfigurationsbereich und dem Datenbereich. Im Konfigurationsbereich wird in einer Liste, der Scan Liste, festgelegt, welche Geräteparameter gruppiert werden sollen. Hierzu wird die entsprechende Registeradresse, z.B. für den Massefluss die Registeradresse 2007, in die Scan Liste eingetragen. Es können bis zu 16 Geräteparameter gruppiert werden.

Das Messgerät liest die in der Scan Liste eingetragenen Registeradressen zyklisch aus und schreibt die zugehörigen Gerätedaten in den Datenbereich (Puffer). Der Abfragezyklus läuft automatisch. Nachdem der letzte Eintrag in der Scan Liste abgefragt wurde, beginnt der Zyklus von neuem.

Via Modbus können die gruppierten Geräteparameter im Datenbereich vom Master mit nur einem Anforderungstelegramm gelesen oder beschrieben werden (Registeradresse 5051...5081).

Konfiguration der Scan Liste

Bei der Konfiguration müssen die Modbus Registeradressen der zu gruppierenden Geräteparameter in die Scan Liste eingetragen werden. Die Scan Liste kann bis zu 16 Einträge enthalten. Unterstützt werden Geräteparameter mit Lese- und Schreibzugriff des Datentyps Float und Integer.

Die Scan Liste kann über folgende Optionen konfiguriert werden:

- Über die Vor-Ort-Anzeige oder ein Konfigurationsprogramm (FieldCare).
Die Konfiguration der Scan Liste erfolgt hier über die Funktionsmatrix:
GRUNDFUNKTION → Modbus RS485 → SCAN LIST REG. 1...SCAN LIST REG. 16
- Über den Modbus Master.
Die Konfiguration der Scan Liste erfolgt dabei über die Registeradressen 5001...5016.

Scan Liste		
Nr.	Modbus Konfigurations- Registeradresse (Datentyp = Integer)	Konfiguration über Vor-Ort-Bedienung/Konfigurationsprogramm (GRUNDFUNKTION → Modbus RS485 →)
1	5001	SCAN LIST REG. 1
2	5002	SCAN LIST REG. 2
3	5003	SCAN LIST REG. 3
4	5004	SCAN LIST REG. 4
5	5005	SCAN LIST REG. 5
6	5006	SCAN LIST REG. 6
7	5007	SCAN LIST REG. 7

Scan Liste		
Nr.	Modbus Konfigurations- Registeradresse (Datentyp = Integer)	Konfiguration über Vor-Ort-Bedienung/Konfigurationsprogramm (GRUNDFUNKTION → Modbus RS485 →)
8	5008	SCAN LIST REG. 8
9	5009	SCAN LIST REG. 9
10	5010	SCAN LIST REG. 10
11	5011	SCAN LIST REG. 11
12	5012	SCAN LIST REG. 12
13	5013	SCAN LIST REG. 13
14	5014	SCAN LIST REG. 14
15	5015	SCAN LIST REG. 15
16	5016	SCAN LIST REG. 16

Zugriff auf Daten via Modbus

Die Registeradressen 5051...5081 dienen dem Modbus Master zum Zugriff auf den Datenbereich des Auto-Scan-Puffers. Im diesem Datenbereich befinden sich die Werte, der in der Scan Liste definierten Geräteparameter. Wurde z.B. in der Scan Liste über die Funktion SCAN LIST REG. 1 das Register 2007 für den Massefluss eingetragen, kann der Master im Register 5051 den aktuellen Messwert des Masseflusses auslesen.

Datenbereich				
Parameterwert/Messwerte		Zugriff über Modbus Registeradresse	Datentyp *	Zugriff **
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 1	→	5051	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 2	→	5053	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 3	→	5055	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 4	→	5057	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 5	→	5059	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 6	→	5061	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 7	→	5063	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 8	→	5065	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 9	→	5067	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 10	→	5069	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 11	→	5071	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 12	→	5073	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 13	→	5075	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 14	→	5077	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 15	→	5079	Integer/Float	Read/Write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 16	→	5081	Integer/Float	Read/Write
* Der Datentyp ist abhängig von dem in der Scan Liste eingetragenen Geräteparameter				
** Der Datenzugriff ist abhängig von dem in der Scan Liste eingetragenen Geräteparameter. Unterstützt der eingetragene Geräteparameter einen Lese- und Schreibzugriff, so kann auch über den Datenbereich entsprechend auf den Parameter zugegriffen werden.				

Antwortzeit

Die Antwortzeit beträgt beim Zugriff auf den Datenbereich (Registeradressen 5051...5081) typisch zwischen 3...5 ms.



Hinweis!

Die Ausführung eines Befehls im Gerät kann unter Umständen länger dauern. Die Daten werden dann erst nach der Ausführung aktualisiert. Davon betroffen sind vor allem Schreibbefehle.

Beispiel

Über den Auto-Scan-Puffer sollen folgende Geräteparameter gruppiert und mit nur einem Anforderungstelegramm vom Master ausgelesen werden:

- Massefluss → Registeradresse 2007
- Temperatur → Registeradresse 2017
- Summenzähler 1 → Registeradresse 2610
- Aktueller Systemzustand → Registeradresse 6859

1. Konfiguration der Scan Liste

- Mit der Vor-Ort-Bedienung oder einem Konfigurationsprogramm (über die Funktionsmatrix):
 Block GRUNDFUNKTION → Funktionsgruppe Modbus RS485 → Funktion SCAN LIST REG.
 → Eingabe der Adresse 2007 unter SCAN LIST REG. 1
 → Eingabe der Adresse 2017 unter SCAN LIST REG. 2
 → Eingabe der Adresse 2610 unter SCAN LIST REG. 3
 → Eingabe der Adresse 6859 unter SCAN LIST REG. 4
- Über den Modbus Master (die Registeradressen der Geräteparameter werden über Modbus in die Register 5001...5004 geschrieben):
 1. Schreiben der Adresse 2007 (Massefluss) in Register 5001
 2. Schreiben der Adresse 2017 (Temperatur) in Register 5002
 3. Schreiben der Adresse 2610 (Summenzähler 1) in Register 5003
 4. Schreiben der Adresse 6859 (Aktueller Systemzustand) in Register 5004

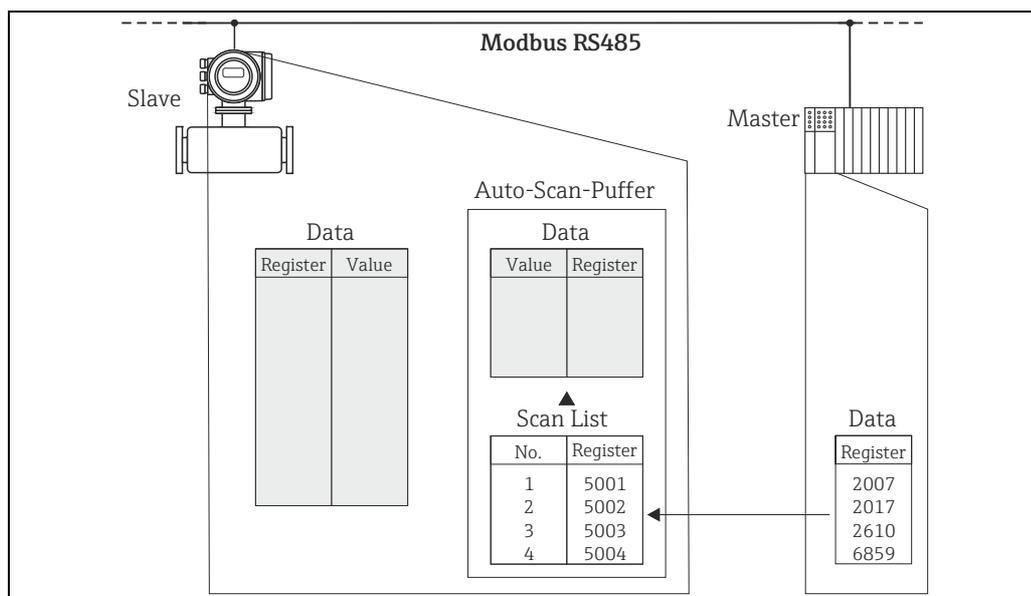


Abb. 24: Konfiguration der Scan Liste über den Modbus Master

2. Zugriff auf die Daten via Modbus

Der Modbus Master kann mit nur einem Anforderungstelegramm, durch die Angabe der Register-Startadresse 5051 und der Anzahl der Register, die Messwerte auslesen.

Datenbereich			
Zugriff über Modbus Registeradresse	Messwerte	Datentyp	Zugriff
5051	Massefluss = 4567,67	Float	read
5053	Temperatur = 26,5	Float	read
5055	Summenzähler 1 = 56345,6	Float	read
5057	Aktueller Systemzustand = 1 (System ok)	Integer	read

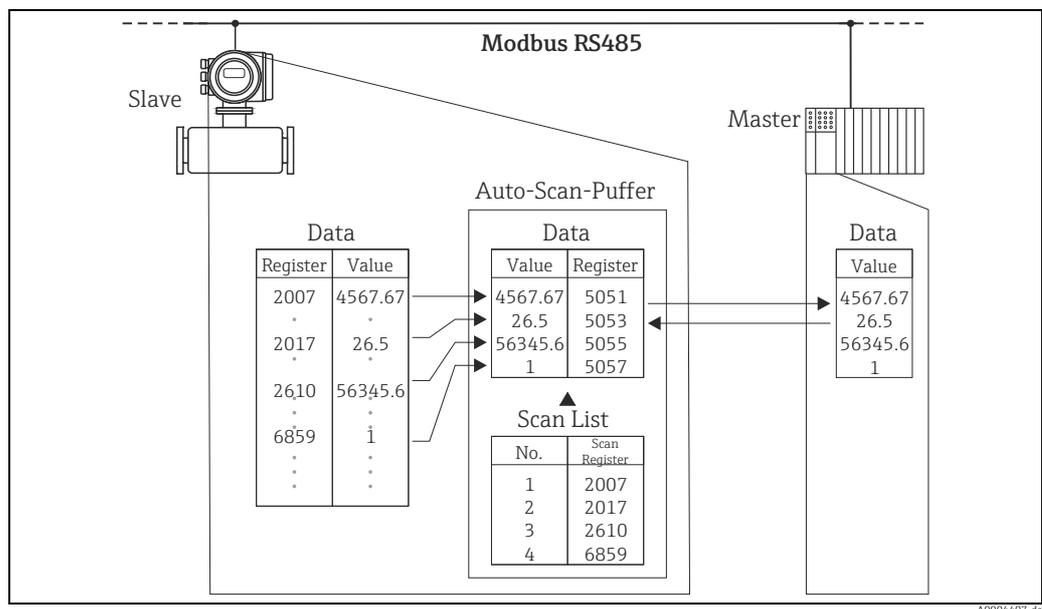


Abb. 25: Auslesen der Messwerte über den Auto-Scan-Puffer des Messgerätes mit nur einem Anforderungstelegramm des Modbus Masters

6.5 Bedienungsmöglichkeiten

6.5.1 Bedienprogramm "FieldCare"

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

6.5.2 Gerätebeschreibungsdateien für Bedienprogramme

Bedienung:

Bedienprogramm/ Gerätetreiber:	Bezugsquellen:
FieldCare/ DTM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com (→Download →Software →Treiber) ▪ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer: 56004088)

6.6 Hardware-Schreibschutz ein-/ausschalten

Der Hardware-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine ein- oder ausgeschaltet werden. Bei eingeschaltetem Schreibschutz ist ein Schreibzugriff auf die Geräteparameter via Modbus RS485 **nicht** möglich.



Warnung!

Stromschlaggefahr. Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vor Entfernung der Elektronikraumabdeckung vergewissern, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 75.
3. Hardware-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücken entsprechend konfigurieren (→ 26).
4. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

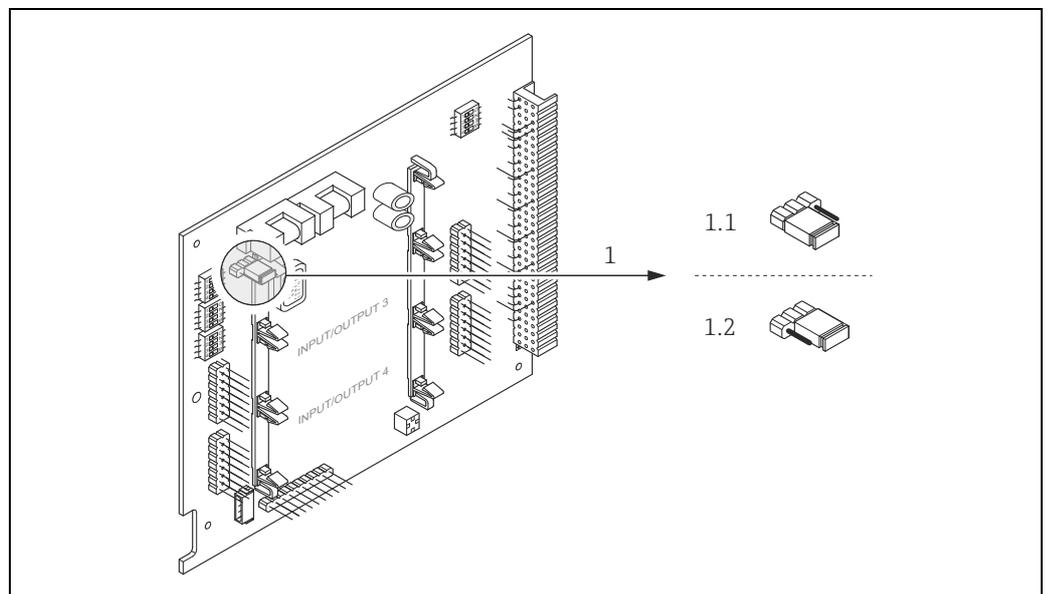


Abb. 26: Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes mit Hilfe einer Steckbrücke auf der I/O-Platine

1 Steckbrücke zum Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes

1.1 Schreibschutz eingeschaltet = der Schreibzugriff auf die Geräteparameter via Modbus RS485 ist **nicht** möglich

1.2 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung) = der Schreibzugriff auf die Geräteparameter via Modbus RS485 ist möglich

7 Inbetriebnahme

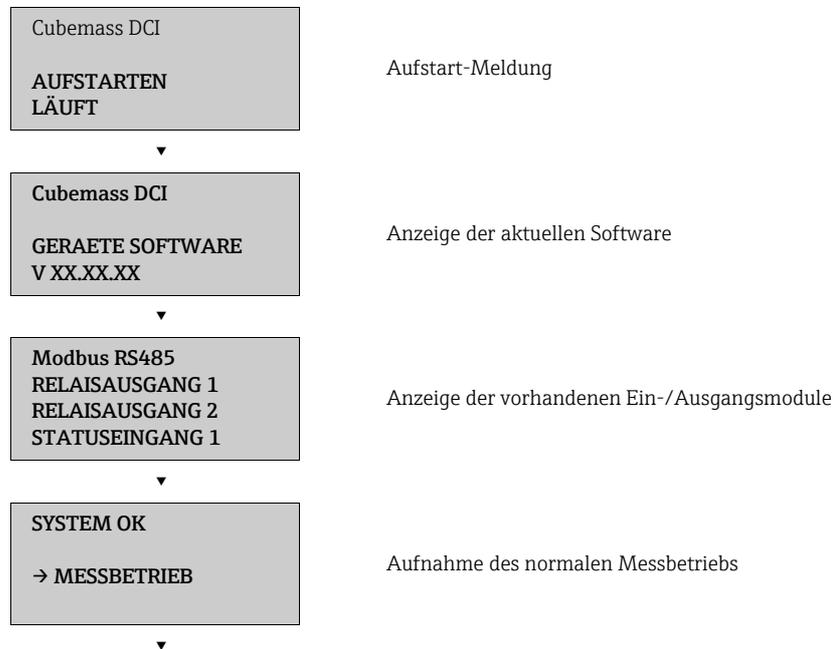
7.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vor Inbetriebnahme der Messstelle vergewissern, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden:

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  18.
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  24.

7.2 Einschalten des Messgerätes

Wenn die Anschlusskontrollen durchgeführt wurden, kann die Versorgungsspannung eingeschaltet werden. 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.

7.3 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 das Quick Setup-Menü "Inbetriebnahme" alle für den Standard-Messbetrieb wichtigen Geräteparameter schnell und einfach konfiguriert werden.

- Quick Setup "Inbetriebnahme", siehe unten
- Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" →  47
- Quick Setup "Gasmessung" →  50
- Quick Setup "Kommunikation" →  50

7.3.1 Quick Setup "Inbetriebnahme"

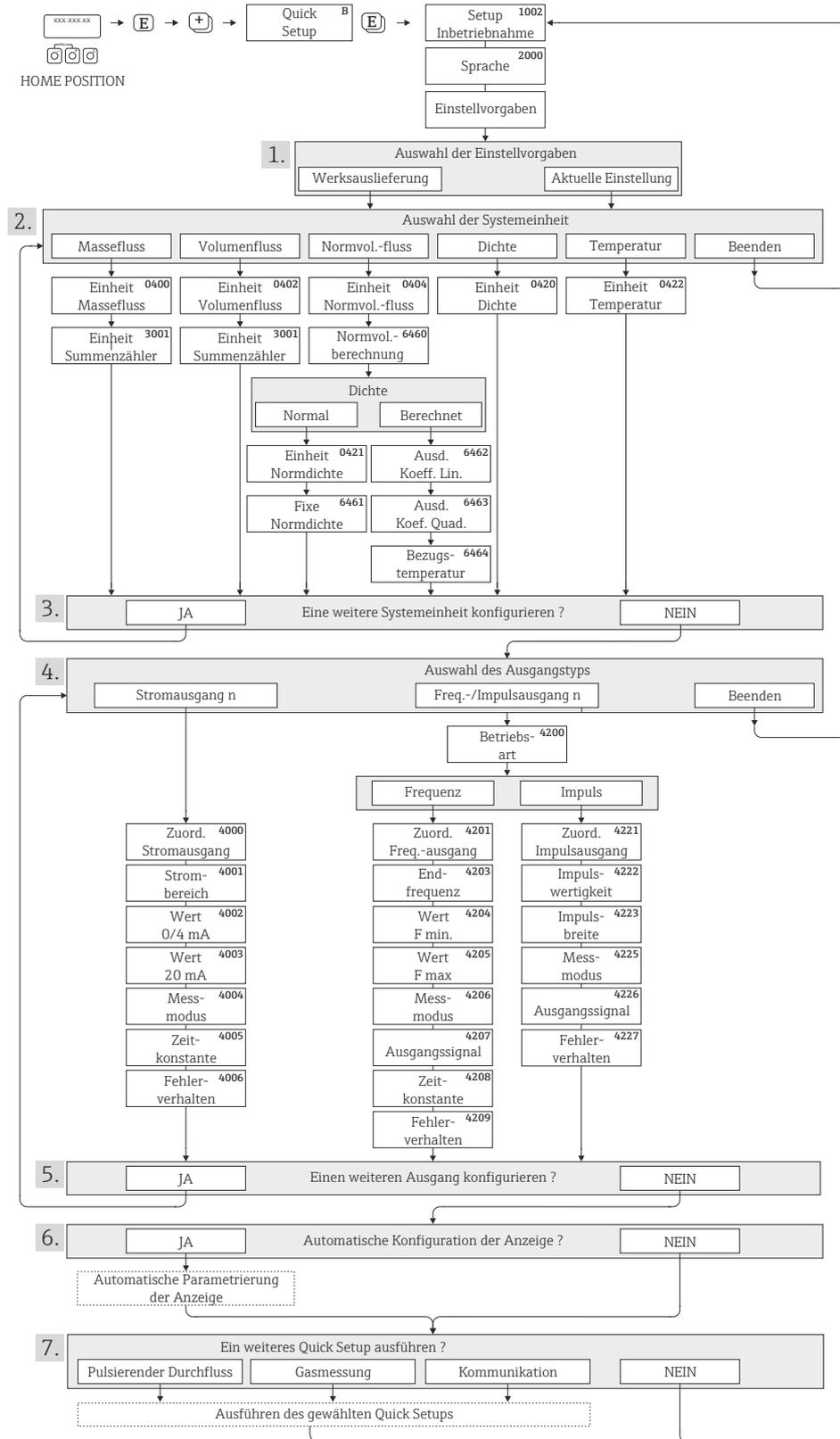


Hinweis!

- Wird bei einer Abfrage die Tastenkombination  gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Funktion SETUP INBETRIEBNAHME (1002). Die bereits vorgenommene Konfiguration bleibt jedoch gültig.
- Das Quick Setup "INBETRIEBNAHME" ist durchzuführen, bevor ein weiteres Quick Setup 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-, Volumen und Normvolumeneinheit 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 Grund-/Werkseinstellungen.

JA	Hauptzeile = Massefluss Zusatzzeile = Summenzähler 1 Infozeile = Betriebs-/Systemzustand
NEIN	Die bestehenden (gewählten) Einstellungen bleiben erhalten.
- 7 Das Ausführen weiterer Quick Setups wird in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.



A0011952-de

Abb. 27: Quick Setup für die schnelle Inbetriebnahme

7.3.2 Quick Setup "Pulsierender Durchfluss"



Hinweis!

Das Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" ist nur verfügbar, wenn das Messgerät über einen Strom- oder Impuls-/ Frequenzgang verfügt.

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 → 45.

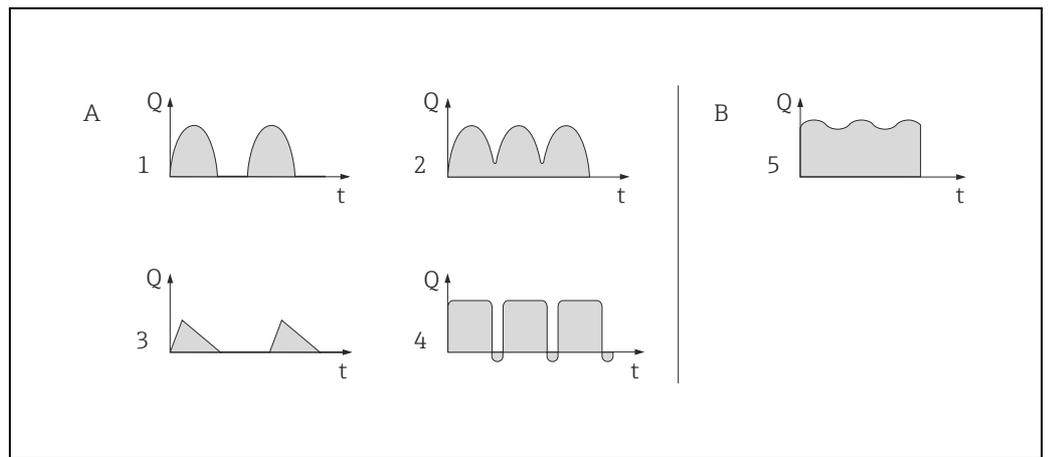


Abb. 28: Durchflusscharakteristik verschiedener Pumpentypen

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.

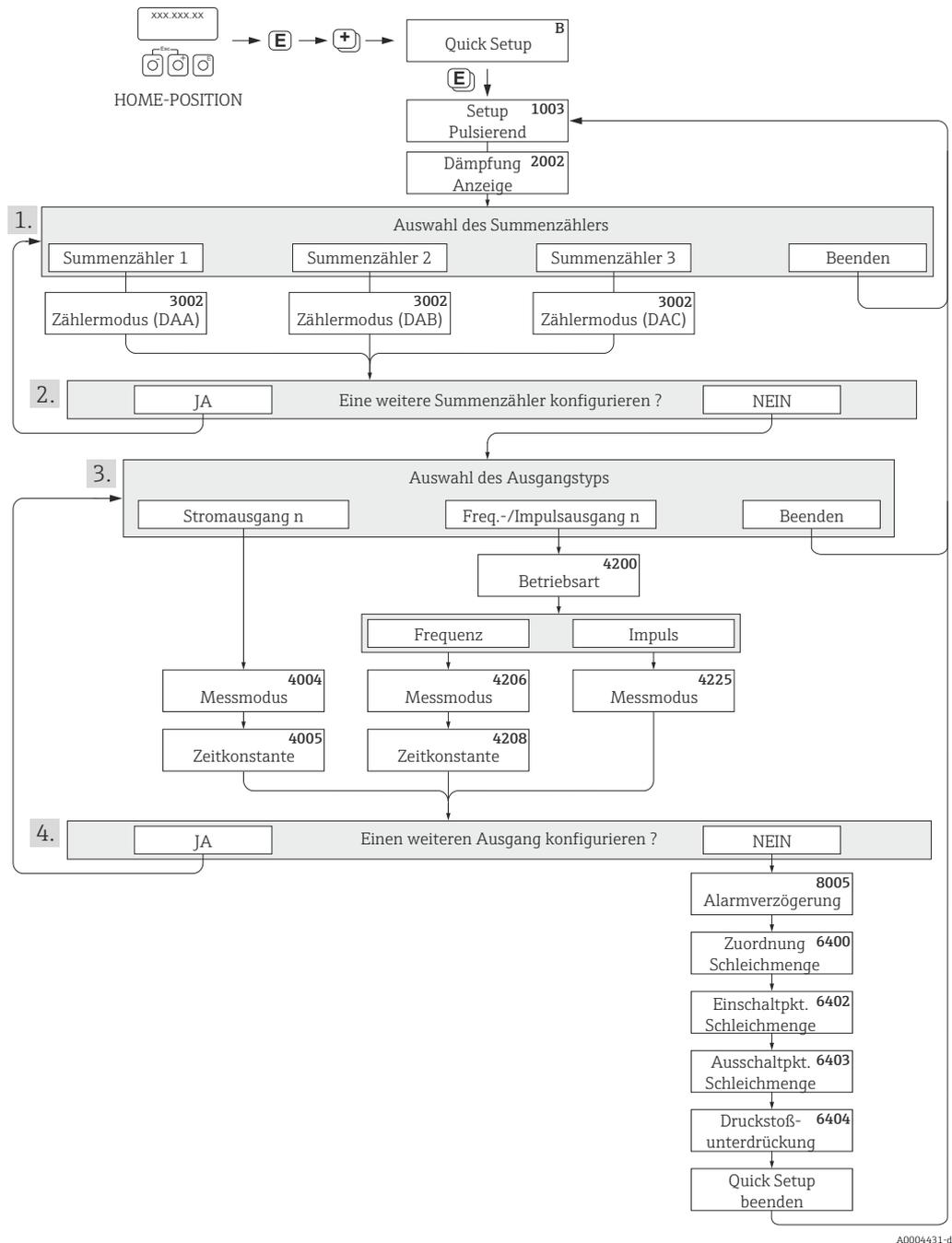
Schwach pulsierende Durchflüsse

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 (→ Handbuch "Beschreibung Geräteparameter") den vor Ort herrschenden Prozessbedingungen anzupassen, um ein stabiles, gleich bleibendes Ausgangssignal zu erhalten:

- Dämpfung Messsystem: Funktion "DÄMPFUNG DURCHFL." → 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.



A0004431-de

Abb. 29: Quick Setup für den Messbetrieb bei stark pulsierendem Durchfluss

- 1 Es sind bei jedem Umlauf nur die Zähler anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.
- 2 Die Auswahl "JA" erscheint, solange nicht alle Zähler parametriert wurden.
Steht kein Zähler mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".
- 3 Es ist beim zweiten Umlauf nur noch der Ausgang anwählbar, der im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurde.
- 4 Die Auswahl "JA" erscheint, solange nicht beide Ausgänge parametriert wurden.
Steht kein Ausgang mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".



Hinweis!

- Wird bei einer Abfrage die 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).

Empfohlene Einstellungen

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
3002	ZÄHLERMODUS (DAA)	BILANZ (Summenzähler 1)
3002	ZÄHLERMODUS (DAB)	BILANZ (Summenzähler 2)
3002	ZÄHLERMODUS (DAC)	BILANZ (Summenzähler 3)
Signalart für "STROMAUSGANG"		
4004	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4005	ZEITKONSTANTE	1 s
Signalart für "FREQ./IMPULSAUSGANG" (bei Betriebsart FREQUENZ)		
4206	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4208	ZEITKONSTANTE	0 s
Signalart für "FREQ./IMPULSAUSGANG" (bei Betriebsart IMPULS)		
4225	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
Weitere Einstellungen		
8005	ALARMVERZÖGERUNG	0 s
6400	ZUORDNUNG SCHLEICHMENGE	MASSEFLUSS
6402	EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	Einstellung ist abhängig von Nennweite [kg/h]: DN 1 = 0,08 DN 2 = 0,4 DN 4 = 1,8 DN 6 = 4
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

7.3.3 Quick Setup "Gasmessung"

Das Messgerät ist in erster Linie für die Messung von Flüssigkeiten geeignet. Die Messung von Gasen ist möglich.

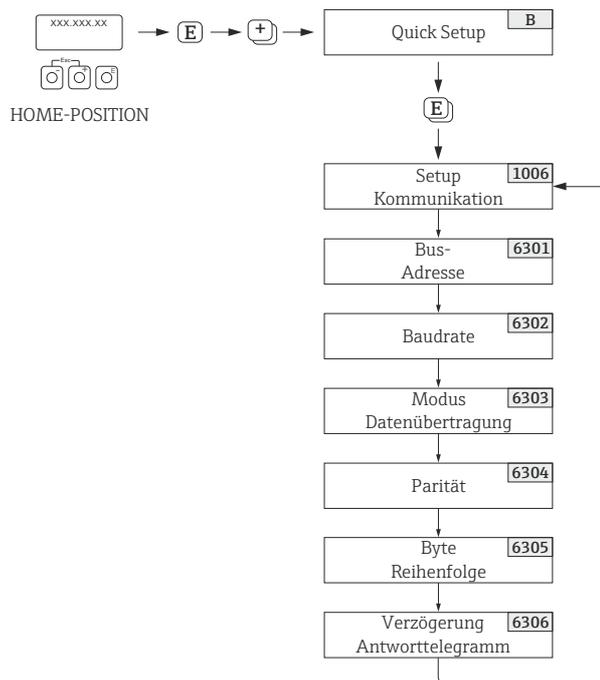


Hinweis!

- Vor der Durchführung des Quick Setup "Gasmessung" ist das Quick Setup "Inbetriebnahme" auszuführen → 45.
- Mit der Gasmessung können nur der Masse- und Normvolumenfluss erfasst und ausgegeben werden. Eine direkte Dichte- und/ oder Volumenmessung ist nicht möglich.
- Soll anstelle des Masseflusses (z.B. in kg/h) der Normvolumenfluss (z.B. in Nm³/h) angezeigt und ausgegeben werden, so ist im Quick Setup "Inbetriebnahme" die Funktion NORMVOLUMEN BERECHNUNG auf "FIXE NORMDICHTE" einzustellen.
Der Normvolumenfluss kann folgendermaßen zugeordnet werden:
 - einer Anzeigezeile,
 - dem Stromausgang,
 - dem Impuls-/Frequenzausgang.

7.3.4 Quick Setup "Kommunikation"

Zum Aufbau der seriellen Datenübertragung sind diverse Vereinbarungen zwischen dem Modbus Master und Modbus Slave notwendig, welche bei der Parametrierung verschiedener Funktionen berücksichtigt werden müssen. Über das Quick Setup "Kommunikation" können diese Funktionen einfach und schnell parametrierbar werden. In der nachfolgenden Tabelle werden die Einstellmöglichkeiten der Parameter genauer erklärt.



A0004430-de

Abb. 30: Quick Setup Kommunikation

Quick Setup "Kommunikation"		
HOME-Position → E → MESSGRÖSSE → + → QUICK SETUP → E → QUICK SETUP KOMMUNIKATION		
Funktions-Nr.	Funktionsname	Auswählende Einstellung (+ □) (zur nächsten Funktion mit E)
1006	QUICK SETUP KOMMUNIKATION	JA → Nach Bestätigen mit E werden durch das Quick Setup-Menü alle nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.

Quick Setup "Kommunikation"		
6301	BUS-ADRESSE	Eingabe der Geräteadresse (zulässiger Adressbereich: 1...247) Werkeinstellung: 247
6302	BAUDRATE	Unterstützte Baudraten [BAUD]: 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 Werkeinstellung: 19200 BAUD
6303	MODUS DATENÜBERTRAGUNG	Auswahl des Datenübertragungsmodus: <ul style="list-style-type: none"> ■ ASCII → Übertragung der Daten in Form lesbarer ASCII Zeichen. Fehlersicherung über LRC. ■ RTU → Übertragung der Daten in binärer Form. Fehlersicherung über CRC16. Werkeinstellung: RTU
6304	PARITÄT	Auswahl abhängig von der Funktion "Modus Datenübertragung": KEINE; GERADE; UNGERADE <ul style="list-style-type: none"> ■ Im Übertragungsmodus ASCII verfügbar → gerades oder ungerades Paritätsbit (GERADE, UNGERADE). ■ Im Übertragungsmodus RTU verfügbar → kein Paritätsbit (KEINE) bzw. gerades oder ungerades Paritätsbit (GERADE, UNGERADE). Werkeinstellung: GERADE
6305	BYTE REIHENFOLGE	Auswahl der Übertragungsreihenfolge der Bytes für die Datentypen Integer, Float und String: 0 - 1 - 2 - 3 3 - 2 - 1 - 0 2 - 3 - 0 - 1 1 - 0 - 3 - 2 Werkeinstellung: 1 - 0 - 3 - 2  Hinweis! Die Übertragungsreihenfolge muss mit dem Modbus Master abgestimmt werden.
6306	VERZÖGERUNG ANTWORTTELEGRAMM	Eingabe einer Verzögerungszeit, nach deren Ablauf das Messgerät auf das Anfragetelegramm des Modbus Masters antwortet. Dies erlaubt vor allem die Anpassung der Kommunikation an langsame Modbus Master: 0...100 ms Werkeinstellung: 10 ms
Zurück zur HOME-Position: → Esc-Tasten   länger als drei Sekunden betätigen oder → Esc-Tasten   mehrmals kurz betätigen = schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix		



Hinweis!

Die in der Tabelle beschriebenen Parameter befinden sich in der Funktionsmatrix im Block "GRUNDFUNKTION", Gruppe "Modbus RS485" (→ Handbuch "Beschreibung Geräteparameter").

7.3.5 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.

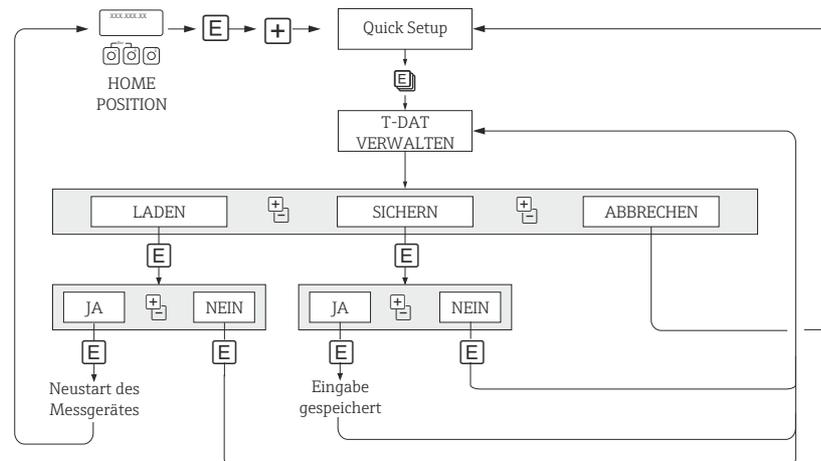
Für folgende Anwendungsfälle ist dies notwendig:

- 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 → 75.



A0001221-de

Abb. 31: Datensicherung/ -übertragung mit der Funktion T-DAT VERWALTEN

Anmerkungen zu den Auswahlmöglichkeiten LADEN und SICHERN:

LADEN: Daten werden vom T-DAT in den EEPROM übertragen.



Hinweis!

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

SICHERN: Daten werden vom EEPROM in den T-DAT übertragen.

7.4 Konfiguration



Warnung!

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

7.4.1 Einstellen der Geräteadresse

Die Geräteadresse muss bei einem Modbus Slave immer eingestellt werden. Die gültige Geräteadressen liegen in einem Bereich von 1...247. In einem Modbus RS485-Netzwerk kann jede Adresse nur einmal vergeben werden. Bei nicht korrekt eingestellter Adresse wird das Messgerät vom Modbus Master nicht erkannt. Alle Messgeräte werden mit der Geräteadresse 247 und mit dem Adressmode "Softwareadressierung" ausgeliefert.

Adressierung über Vor-Ort-Bedienung

Nähere Erläuterungen zur Adressierung des Messgerätes über die Vor-Ort-Anzeige → 50.

Adressierung über Miniaturschalter



Warnung!

Stromschlaggefahr. Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vor Entfernung der Elektronikraumabdeckung vergewissern, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist.

1. Zylinderschraube der Sicherungskralle mit Innensechskant (3 mm) lösen.
2. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
3. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (falls vorhanden), indem Sie die Befestigungsschrauben des Anzeigemoduls lösen.
4. Mit einem spitzen Gegenstand die Position der Miniaturschalter auf der I/O-Platine einstellen.
5. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

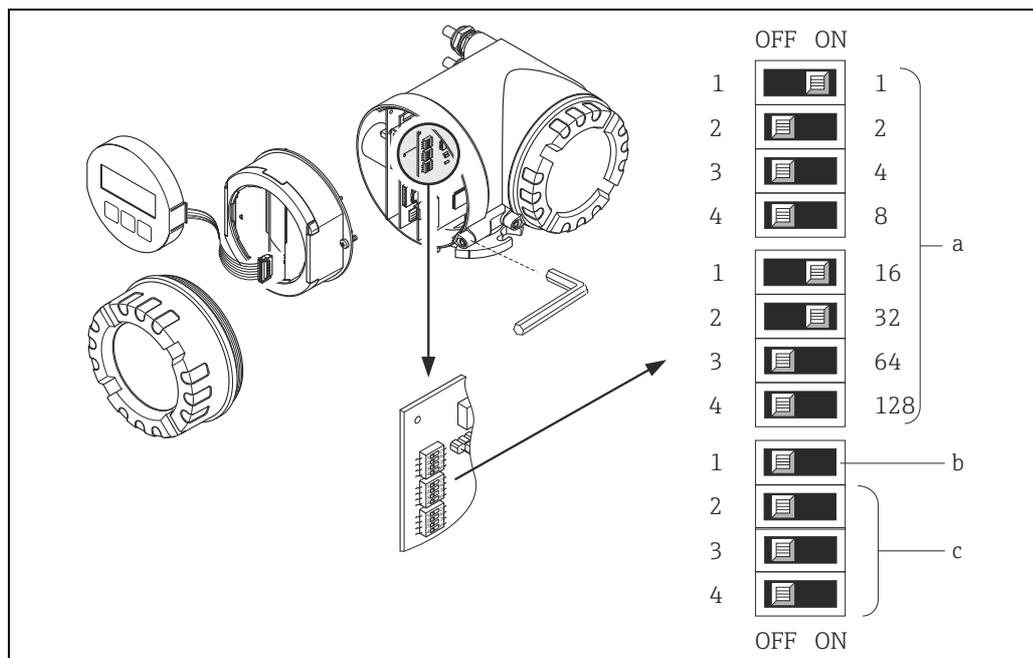


Abb. 32: Adressierung mit Hilfe von Miniaturschaltern auf der I/O-Platine

- a Miniaturschalter zum Einstellen der Geräteadresse (Darstellung: 1 + 16 + 32 = Geräteadresse 49)
- b Miniaturschalter für den Adressmode (Art und Weise der Adressierung)
 - OFF = Softwareadressierung via Vor-Ort-Bedienung (Werkeinstellung)
 - ON = Hardwareadressierung via Miniaturschalter
- c Miniaturschalter nicht belegt

7.4.2 Einstellen der Abschlusswiderstände

Es ist wichtig die Modbus RS485-Leitung am Anfang und Ende des Bussegments richtig abzuschließen, da Fehlanpassungen der Impedanz zu Reflexionen auf der Leitung führen und dadurch eine fehlerhafte Kommunikationsübertragung verursacht werden kann.



Warnung!

Stromschlaggefahr. Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vor Entfernung der Elektronikraumabdeckung vergewissern, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist.

Der Miniaturschalter für die Terminierung befindet sich auf der I/O-Platine (→  33):

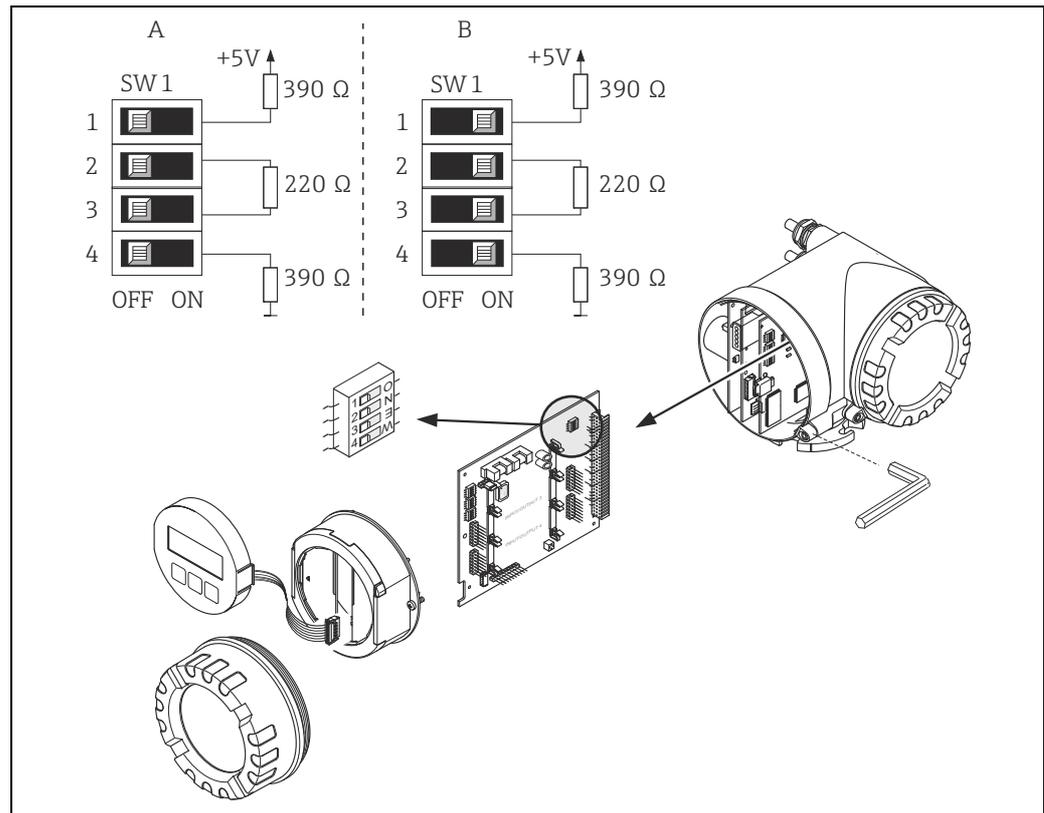


Abb. 33: Abschlusswiderstände einstellen

A = Werkeinstellung

B = Einstellung am letzten Messumformer



Hinweis!

Generell wird empfohlen, eine externe Terminierung zu verwenden, da beim Defekt eines intern terminierten Gerätes das gesamte Segment ausfallen kann.

7.4.3 Stromausgang: aktiv/passiv

Die Konfiguration des Stromausgangs als "aktiv" oder "passiv" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf dem Strom-Sub-Modul.



Warnung!

Stromschlaggefahr. Offenliegende Bauteile mit berührungsfähiger Spannung. Vor Entfernung der Elektronikraumabdeckung vergewissern, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 75.
3. Steckbrücken positionieren (→ 34).



Achtung!

Zerstörungsfahr von Messgeräten. Die in → 34 angegebenen Positionen der Steckbrücken genau beachten. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selber oder extern angeschlossene Geräte zerstören.

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

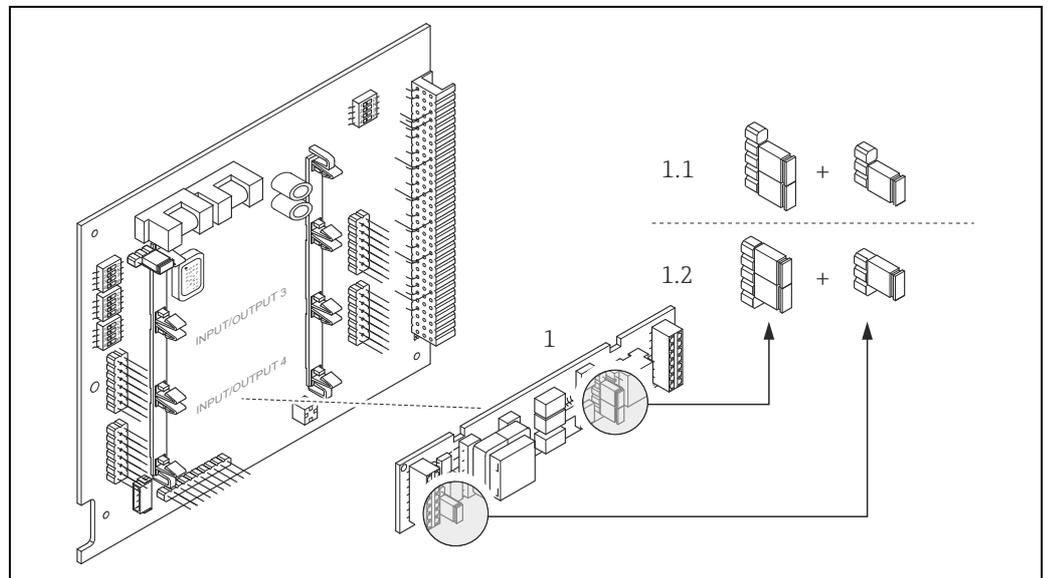


Abb. 34: Stromausgang konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (I/O-Platine)

- 1 Stromausgang
- 1.1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
- 1.2 Passiver Stromausgang

7.4.4 Impuls-/Frequenzausgang

Die Konfiguration des Impuls-/ Frequenzausgangs mit Leitungsüberwachung "Ein" oder "Aus" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf dem Impuls-/ Frequenzausgangs-Submodul.



Warnung!

Stromschlaggefahr. Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vor Entfernung der Elektronikraumabdeckung vergewissern, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist.

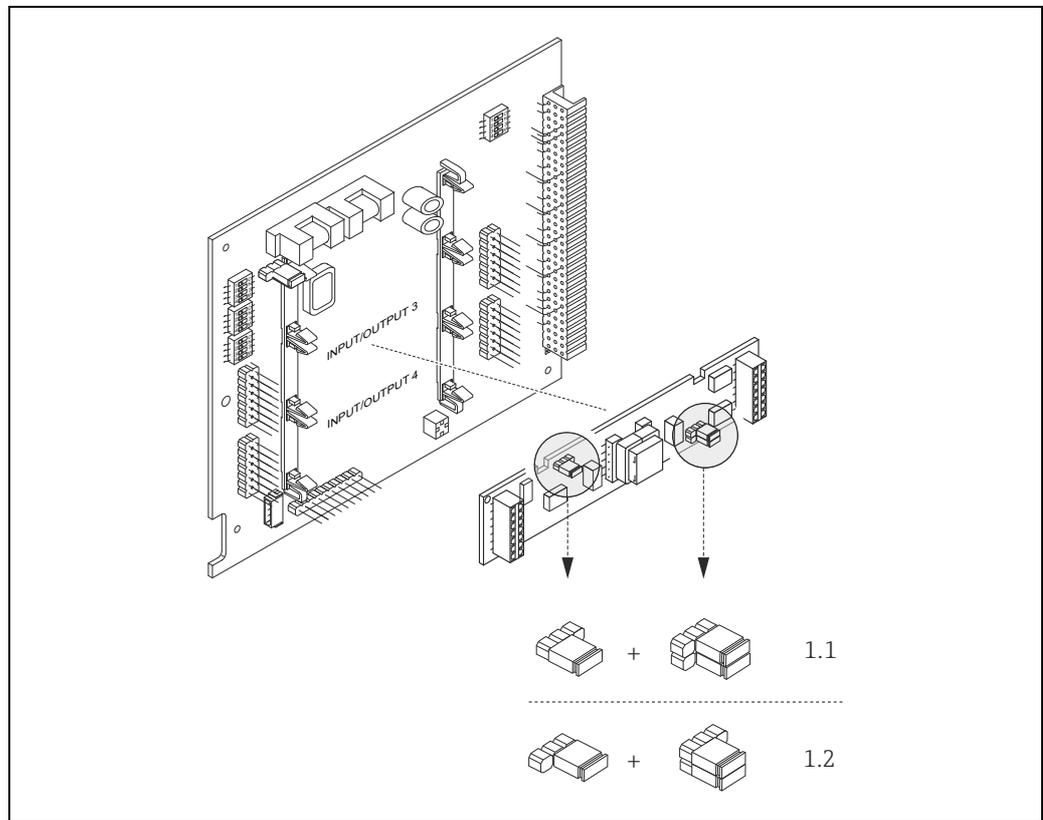
1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 75.
3. Steckbrücken positionieren (→ 35).



Achtung!

Zerstörungsgefahr von Messgeräten. Die in der Abbildung angegebenen Positionen der Steckbrücken genau beachten. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selber oder extern angeschlossener Geräte zerstören.

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



A0011939

Abb. 35: Impuls-/ Frequenzausgänge konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (I/O-Platine)

- 1 Impuls-/ Frequenzausgang 1
- 1.1 Leitungsüberwachung Ein (Werkeinstellung)
- 1.2 Leitungsüberwachung Aus

7.4.5 Relaiskontakte: Öffner/Schließer

Über zwei Steckbrücken auf dem steckbaren Sub-Modul kann der Relaiskontakt wahlweise als Öffner oder Schließer konfiguriert werden. In der Funktion ISTZUSTAND RELAIS (4740) ist diese Konfiguration jederzeit abrufbar.



Warnung!

Stromschlaggefahr. Offenliegende Bauteile mit berührunggefährlicher Spannung. Vor Entfernung der Elektronikraumabdeckung vergewissern, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 75.
3. Steckbrücken positionieren (→ 36).



Achtung!

Bei einer Umkonfiguration sind immer **beide** Steckbrücken umzustecken. Die angegebenen Positionen der Steckbrücken genau beachten.

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

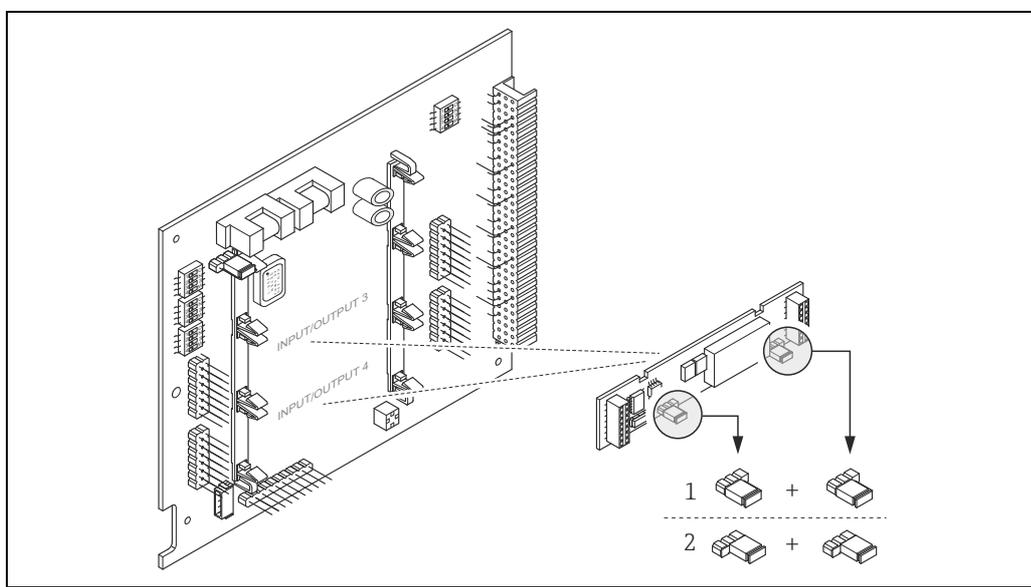


Abb. 36: Relaiskontakte konfigurieren (Öffner/ Schließer) mit Hilfe von Steckbrücken auf der umrüstbaren I/O-Platine (Sub-Modul).

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

7.5 Abgleich

7.5.1 Nullpunktabgleich

Alle Messgeräte werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen → 83. Ein Nullpunktabgleich ist deshalb grundsätzlich **nicht** erforderlich.

Ein Nullpunktabgleich ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert:

- bei höchsten Ansprüchen an die Messgenauigkeit und sehr geringen Durchflussmengen,
- bei extremen Prozess- oder Betriebsbedingungen, z.B. bei sehr hohen Prozesstemperaturen.

Voraussetzungen für den Nullpunktabgleich

Folgende Punkte vor Durchführung des Abgleichs beachten:

- Der Abgleich kann nur bei homogenen Messstoffen durchgeführt werden.
- Der Nullpunktabgleich findet bei Nulldurchfluss statt ($v = 0 \text{ m/s}$). Dazu können z.B. Absperrventile vor bzw. hinter dem Messaufnehmer vorgesehen werden oder bereits vorhandene Ventile und Schieber benutzt werden.
 - Normaler Messbetrieb → Ventile 1 und 2 offen
 - Nullpunktabgleich **mit** Pumpendruck → Ventil 1 offen / Ventil 2 geschlossen
 - Nullpunktabgleich **ohne** Pumpendruck → Ventil 1 geschlossen / Ventil 2 offen

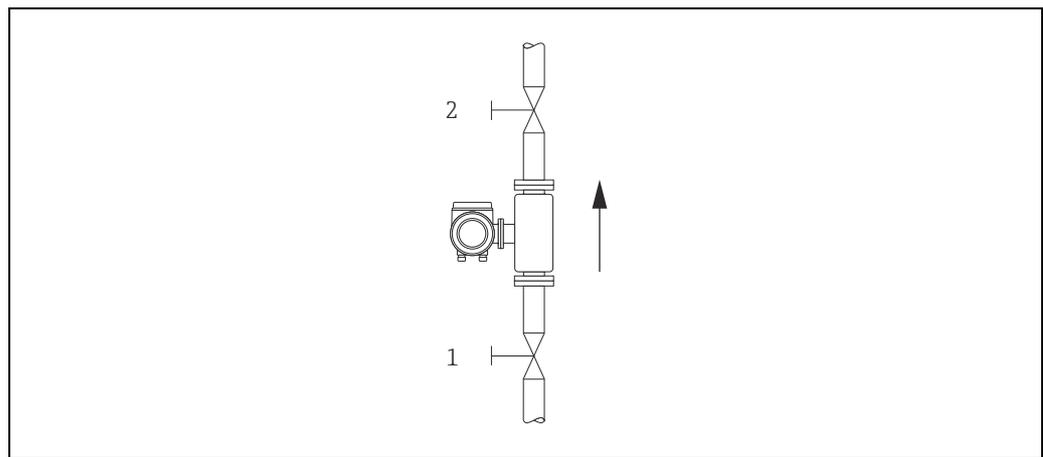


Abb. 37: Nullpunktabgleich und Absperrventile



Achtung!

- Der aktuell gültige Nullpunktwert kann über die Funktion "NULLPUNKT" abgefragt werden (→ Handbuch "Beschreibung Geräteparameter").

Durchführung des Nullpunktabgleichs

1. Lassen Sie die Anlage so lange laufen, bis normale Betriebsbedingungen herrschen.
2. Stoppen Sie den Durchfluss ($v = 0 \text{ m/s}$).
3. Kontrollieren Sie die Absperrventile auf Leckagen.
4. Kontrollieren Sie den erforderlichen Betriebsdruck.
5. Wählen Sie nun mit Hilfe der Vor-Ort-Anzeige die Funktion NULLPUNKTABGLEICH in der Funktionsmatrix an: GRUNDFUNKTIONEN → PROZESSPARAMETER → ABGLEICH → NULLPUNKTABGLEICH
6. Geben Sie die Codezahl ein, falls nach Betätigen von \oplus oder \ominus auf der Anzeige eine Aufforderung zur Code-Eingabe erscheint (nur bei gesperrter Funktionsmatrix; Werk-einstellung = 84).

7. Wählen Sie nun mit \oplus oder \ominus die Einstellung START aus und bestätigen Sie mit \boxtimes .
Quittieren sie die Sicherheitsabfrage mit JA und bestätigen Sie nochmals mit \boxtimes .
Der Nullpunktabgleich wird nun gestartet.
 - Während des Nullpunktabgleichs erscheint auf der Anzeige während 30...60 Sekunden die Meldung "NULLABGLEICH LÄUFT".
 - Falls die Messstoffgeschwindigkeit den Betrag von 0,1 m/s überschreitet, erscheint auf der Anzeige die folgende Fehlermeldung: "NULLABGLEICH NICHT MÖGLICH".
 - Wenn der Nullpunktabgleich beendet ist, erscheint auf der Anzeige wieder die Funktion NULLPUNKTABGLEICH.
8. Zurück zur HOME-Position:
 - Esc-Tasten (\leftarrow \oplus) länger als drei Sekunden betätigen oder
 - Esc-Tasten (\leftarrow \oplus) mehrmals kurz betätigen.

7.5.2 Dichteabgleich

Ein Dichteabgleich ist immer dann empfehlenswert, wenn für die Berechnung dichteabhängiger Werte eine optimale Messgenauigkeit erreicht werden soll. Je nach Applikationsbedingungen ist ein 1-Punkt- oder ein 2-Punkt-Dichteabgleich erforderlich:

1-Punkt-Dichteabgleich (mit einem Messstoff):

Diese Art des Dichteabgleichs ist unter folgenden Voraussetzungen erforderlich:

- Der Messaufnehmer misst nicht genau den Dichtewert, welchen der Anwender aufgrund von Laboruntersuchungen erwartet.
- Die Messstoffeigenschaften liegen außerhalb der werkseitig verwendeten Messpunkte bzw. Referenzbedingungen, mit denen das Messgerät kalibriert wurde.
- Die Anlage dient ausschließlich der Messung eines Mediums, dessen Dichte unter konstanten Bedingungen sehr genau erfasst werden soll.
Beispiel: Brix-Dichtemessung bei Apfelsaft

2-Punkt-Dichteabgleich (mit zwei Messstoffen):

Dieser Abgleich ist immer dann durchzuführen, wenn die Messrohre mechanisch verändert werden, z.B. durch Ablagerungen, Abrasion und Korrosion. In solchen Fällen ist die davon beeinflusste Resonanzfrequenz der Messrohre mit den werkseitig ermittelten Kalibrierdaten nicht mehr kompatibel. Der 2-Punkte-Dichteabgleich berücksichtigt diese mechanisch bedingten Veränderungen und berechnet neue, darauf abgestimmte Kalibrierdaten.

Durchführen des 1- oder 2-Punkt-Dichteabgleichs



Achtung!

- Ein Dichteabgleich vor Ort setzt grundsätzlich voraus, dass der Anwender seine Messstoffdichte sehr genau kennt, beispielsweise durch exakte Laboruntersuchungen.
 - Der hier vorgegebene Soll-Dichtewert darf vom aktuell gemessenen Messstoffdichtewert um max. $\pm 10\%$ abweichen.
 - Fehler bei der Eingabe des Soll-Dichtewertes wirken sich auf alle berechneten Dichte- und Volumenfunktionen aus.
 - Ein 2-Punkt-Dichteabgleich ist nur möglich, falls sich die beiden Soll-Dichtewerte um mindestens 0,2 kg/l unterscheiden, ansonsten erscheint auf der Anzeige die Fehlermeldung #731 (Abgleich ist nicht möglich).
 - Der Dichteabgleich verändert die werkseitig oder vom Servicetechniker eingestellten Dichtekalibrierwerte.
 - Die in der nachfolgenden Handlungsanweisung aufgeführten Funktionen sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Geräteparameter" erläutert.
1. Messaufnehmer mit Messstoff füllen. Darauf achten, dass die Messrohre vollständig gefüllt sind und der Messstoff frei von Gaseinschlüssen ist.
 2. Solange warten, bis die Temperatur zwischen eingefülltem Messstoff und Messrohr ausgeglichen ist. Die abzuwartende Zeitspanne ist abhängig vom Messstoff und vom aktuellen Temperaturniveau.
 3. Mit Hilfe der Vor-Ort-Anzeige die Funktion MODE DICHTABGLEICH in der Funktionsmatrix anwählen und den Abgleich wie folgt durchführen:

Funktion Nr.	Funktionsname	Auszuwählende Einstellung ( oder ) (zur nächsten Funktion mit )
6482	MODE DICHTABGLEICH	Mit  auswählen, ob ein 1- oder 2-Punkt-Dichteabgleich durchgeführt werden soll.  Hinweis! Codezahl eingeben, falls nach Betätigen von  auf der Anzeige eine Aufforderung zur Code-Eingabe erscheint (nur bei gesperrter Funktionsmatrix).
6483	SOLLWERT DICHT 1	Soll-Dichtewert des ersten Messstoffes mit  eingeben und diesen Wert mit  speichern (Eingabegrenze = aktueller Dichtewert $\pm 10\%$).
6484	MESSSTOFF 1 AUSMESSEN	Mit  die Einstellung START auswählen und  drücken. Danach erscheint auf der Anzeige für ca. 10 Sekunden die Meldung "DICHEMESSUNG LÄUFT". Während dieser Zeitspanne misst Cubemass DCI die aktuelle Dichte des ersten Messstoffes (Ist-Dichtewert).

▼

Nur für 2-Punkt-Dichteabgleich:

6485	SOLLWERT DICHT 2	Soll-Dichtewert des zweiten Messstoffes mit  eingeben und diesen Wert mit  speichern (Eingabegrenze = aktueller Dichtewert $\pm 10\%$).
6486	MESSSTOFF 2 AUSMESSEN	Mit  die Einstellung START auswählen und  drücken. Danach erscheint auf der Anzeige für ca. 10 Sekunden die Meldung "DICHEMESSUNG LÄUFT". Während dieser Zeitspanne misst Cubemass DCI die aktuelle Dichte des zweiten Messstoffes (Ist-Dichtewert).

6487	DICHTABGLEICH	Mit  die Einstellung DICHTABGLEICH auswählen und  drücken. Das Messgerät vergleicht jetzt die Soll- und Ist-Dichtewerte und berechnet daraus die neuen Dichtekoeffizienten.
6488	ORIGINAL WIEDERHERSTELLEN	Falls der Dichteabgleich nicht wunschgemäß verläuft, können mit der Funktion ORIGINAL WIEDERHERSTELLEN die werkseitig eingestellten Dichtekoeffizienten aktiviert werden.

▼

Zurück zur HOME-Position:

→ Esc-Tasten () länger als drei Sekunden betätigen oder

→ Esc-Tasten () mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix

7.6 Spül- und Drucküberwachungsanschlüsse

Das Gehäuse des Messaufnehmers dient dem Schutz der innen liegenden Elektronik und Mechanik und ist mit trockenem Stickstoff gefüllt. Darüber hinaus erfüllt es bis zu einem spezifizierten Messdruck eine zusätzliche Schutzbehälterfunktion.



Warnung!

Bei Prozessdrücken oberhalb des spezifizierten Schutzbehälterdrucks erfüllt das Gehäuse keine zusätzliche Schutzfunktion. Falls aufgrund der Prozesseigenschaften, z.B. bei korrosiven Messstoffen, die Gefahr eines Messrohrbruchs besteht, empfehlen wir die Verwendung von Messaufnehmern, deren Gehäuse mit speziellen "Drucküberwachungsanschlüssen" ausgestattet ist (Bestelloption). Mit Hilfe dieser Anschlüsse kann im Fall eines Messrohrbruchs der im Gehäuse angesammelte Messstoff abgeführt werden. Dies verringert die Gefahr einer mechanischen Überlastung des Gehäuses, die zu einem Gehäusebruch führen kann und daher mit einem erhöhten Gefahrenpotenzial verbunden ist. Die Anschlüsse können auch für Gasspülungen (Gasdetektion) verwendet werden.

Insbesondere bei der Messung von Gasen mit hohen Drücken empfehlen wir die Verwendung von Messaufnehmern, deren Gehäuse mit einem Berstelement ausgestattet ist. Man kann zwischen einer Berstscheibe ohne bzw. mit definierter Mediumsabfuhr auswählen. Bei beiden Optionen liegt der Berstdruck zwischen 10...15 bar (145...218 psi).

Beim Umgang mit Spül- und Drucküberwachungsanschlüssen folgende Punkte beachten:

- Spülanschlüsse nur öffnen, wenn anschließend sofort mit einem trockenen, inerten Gas befüllt werden kann.
- Nur mit leichtem Überdruck spülen. Maximaldruck 5 bar (72,5 psi).

7.7 Datenspeicher (HistoROM)

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

7.7.1 HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)

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

7.7.2 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 EEPROM ins T-DAT und umgekehrt ist vom Benutzer selbst durchzuführen (= manuelle Sicherungsfunktion). Ausführliche Angaben dazu sind dem Handbuch "Beschreibung Geräteparameter", GP004D/06 zu entnehmen (Funktion "T-DAT VERWALTEN", Nr. 1009).

8 Wartung

Es sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

8.1 Außenreinigung

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

9 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.

9.1 Gerätespezifisches Zubehör

9.1.1 Zum Messumformer

Zubehör	Beschreibung
Montageset für Messumformer	<p>Montageset für Wandaufbaugehäuse (Getrenntausführung). Geeignet für:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wandmontage ▪ Rohrmontage ▪ Schalttafeleinbau <p>Montageset für Alu-Feldgehäuse: Geeignet für Rohrmontage (¾"...3")</p>

9.1.2 Zum Messaufnehmer

Zubehör	Beschreibung
Montageset für Messaufnehmer	<p>Montageset bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Prozessanschlüssen - Dichtungen
Montageplatte für Messaufnehmer	<p>Montageplatte bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montageplatte - 4 × M5

9.2 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse ▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Über das Internet: https://wapps.endress.com/applicator ▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation
W@M	<p>Life Cycle Management für Ihre Anlage.</p> <p>W@M unterstützt Sie mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung: z.B. Gerätestatus, Ersatzteile, gerätespezifische Dokumentation.</p> <p>Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser.</p> <p>W@M ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation

Zubehör	Beschreibung
FieldCare	FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. 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.
FXA291	Serviceinterface vom Messgerät zum PC für Bedienung über FieldCare.

9.3 Systemkomponenten

Zubehör	Beschreibung
Bildschirmschreiber Memograph M	<p>Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Messgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf DSD-Karte oder USB-Stick.</p> <p>Memograph M überzeugt durch seinen modularen Aufbau, die intuitive Bedienung und das umfangreiche Sicherheitskonzept. Das zur Standardausstattung gehörende PC-Softwarepaket ReadWin[®] 2000 dient zur Parametrierung, Visualisierung und Archivierung der erfassten Daten.</p> <p>Die optional erhältlichen mathematischen Kanäle ermöglichen eine kontinuierliche Überwachung, z.B. von spezifischem Energieverbrauch, Kesseffizienz und sonstigen Parametern, die für ein effizientes Energiemanagement effizient sind.</p>

10 Störungsbehebung

10.1 Fehlersuchanleitung

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

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> 1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2. 2. Gerätesicherung überprüfen → 79. 85...253 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20...55 V AC und 16...62 V DC: 2 A träge / 250 V 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 74.
Keine Anzeige sichtbar, Ausgangssignale jedoch vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → 74. 2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen → 74. 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 74.
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 → 74
▼	
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 - MEDIUM INHOM. = Fehlerbezeichnung (z.B. Messstoff ist inhomogen) - 03:00:05 = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden) - #702 = Fehlernummer Achtung! Dazu auch Ausführungen beachten auf → 30.	
Fehlernummer: Nr. 001 – 399 Nr. 501 – 699	Systemfehler (Gerätefehler) vorhanden → 66
Fehlernummer: Nr. 400 - 499 Nr. 700 - 799	Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden → 71
▼	
Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen → 72

10.2 Systemfehlermeldungen

Schwerwiegende Systemfehler werden vom Messgerät **immer** als "Störmeldung" erkannt und durch ein Blitzsymbol (⚡) auf der Anzeige dargestellt. Störmeldungen wirken sich unmittelbar auf die 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. Unbedingt die auf → 5 und → 80 aufgeführten Maßnahmen beachten, bevor Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden.



Hinweis!

- Die nachfolgend aufgeführten Fehlertypen entsprechen den Werkeinstellungen.
- Auch Ausführungen auf → 30 beachten.

Modbus		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung/Ersatzteil
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
Verhalten bei Störmeldung: Anstelle des aktuellen Messwerts wird der Wert "NaN" (Not a Number) an den Modbus Master übertragen.			Darstellung auf der Vor-Ort-Anzeige: S = Systemfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)		
1	SYSTEM OK	-	Es liegt kein Fehler im Gerät vor		
Nr. # 0xx → Hardware-Fehler					
2	CRITICAL FAIL.	001	S: SCHWERER FEHLER ⚡: # 001	Schwerwiegender Gerätefehler.	Messverstärkerplatine austauschen.
3	AMP HW-EEPROM	011	S: AMP HW-EEPROM ⚡: # 011	Messverstärker: Fehlerhaftes EEPROM.	Messverstärkerplatine austauschen.
4	AMP SW-EEPROM	012	S: AMP SW-EEPROM ⚡: # 012	Messverstärker: Fehler beim Zugriff auf Daten des EEPROM.	In der Funktion "FEHLERBEHEBUNG" erscheinen diejenigen Datenblöcke des EEPROM, in welchen ein Fehler aufgetreten ist. Die betreffenden Fehler sind mit der ENTER-Taste zu bestätigen; fehlerhafte Parameter werden dann durch vordefinierte Standardwerte ersetzt. Hinweis! Ist ein Fehler im Summenzählerblock aufgetreten, so muss das Messgerät zusätzlich neu aufgestartet werden (→ auch Fehler-Nr. 111/CHECKSUMME TOTAL.).
11	SENSOR HW-DAT	031	S: SENSOR HW-DAT ⚡: # 031	DAT Messaufnehmer: 1. S-DAT ist defekt. 2. S-DAT ist nicht auf die Messverstärkerplatine gesteckt bzw. fehlt.	1. S-DAT austauschen. Mit Hilfe der Ersatzteil-Setnummer prüfen, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. 2. S-DAT auf die Messverstärkerplatine einstecken.
12	SENSOR SW-DAT	032	S: SENSOR SW-DAT ⚡: # 032	DAT Messaufnehmer: Fehler beim Zugriff auf die im S-DAT gespeicherten Abgleichwerte.	1. Überprüfen, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT austauschen, falls defekt. Vor einem DAT-Austausch prüfen, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen.

Modbus		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung/Ersatzteil
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
13	TRANSM. HW-DAT	041	S: TRANSM. HW-DAT ⚡: # 041	DAT Messumformer: 1. T-DAT ist defekt. 2. T-DAT ist nicht auf Messverstärkerplatine gesteckt bzw. fehlt.	1. T-DAT austauschen. Mit Hilfe der Ersatzteil-Setnummer prüfen, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. 2. T-DAT auf die Messverstärkerplatine einstecken.
14	TRANSM. SW-DAT	042	S: TRANSM. SW-DAT ⚡: # 042	DAT Messumformer: Fehler beim Zugriff auf die im T-DAT gespeicherten Abgleichwerte.	1. Überprüfen, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT austauschen, falls defekt. Vor einem DAT-Austausch prüfen, ob das neue Ersatz- DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen.
Nr. # 1xx → Software-Fehler					
143	A/C SW COMPATIB.	121	S: V/K KOMPATIBEL !: # 121	I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (evt. 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) SW-Version via FieldCare zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen.
Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang					
22	LOAD T-DAT	205	S: T-DAT LADEN !: # 205	DAT Messumformer: Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen bzw. Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Werte.	1. Überprüfen, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT austauschen, falls defekt. Vor einem DAT-Austausch prüfen, ob das neue Ersatz- DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen.
23	SAVE T-DAT	206	S: T-DAT SPEICHERN !: # 206		
27	COMMUNIC. SENS	251	S: KOMMUNIKATION I/ O ⚡: # 251	Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine.	Messverstärkerplatine ersetzen.
28	COMMUNIC. I/O	261	S: KOMMUNIKATION I/ O ⚡: # 261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung.	BUS-Kontakte überprüfen.
30	POWER BRK.DWN	271	S: NETZAUSFALL ⚡: # 271	Energiezufuhr unterbrochen. Fehlermeldung erscheint beim Aufstarten des Gerätes im geeichten Zustand nach Ausfall der Energieversorgung.	Mit ENTER-Taste bestätigen oder über Hilfseingang (Statuseingang) zurücksetzen.

Modbus		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung/Ersatzteil
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten					
131...134	STACK CUR. OUT n	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: – Fehlerverhalten des Ausgangs auf "AKTUELLER WERT" konfigurieren, damit Abbau des Zwischenspeichers möglich. – Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
135...138	STACK FREQ. OUT n	343 ... 346	S: FREQUENZ-SPEICHER n ⚡: # 343...346		
139...142	STACK PULSE n	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: – Fehlerverhalten des Ausgangs auf "AKTUELLER WERT" konfigurieren, damit Abbau des Zwischenspeichers möglich. – Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
39...42	RANGE CUR. OUT n	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.
43...46	RANGE FREQ. OUT n	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.
47...50	RANGE PULSE n	359 ... 362	S: IMPULSBEREICH !: # 359...362	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegebene Impulswertigkeit erhöhen. 2. Bei der Eingabe der Impulsbreite einen Wert wählen, 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

Modbus		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung/Ersatzteil
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
52...53	LOW FREQ. LIM.	379	S: LOW FREQ. LIM ⚡: # 379	Die Schwingfrequenz der Messrohre liegt außerhalb des erlaubten Bereiches.	Kontaktieren Sie Ihre zuständige Endress+Hauser Serviceorganisation.
53	UPPER FREQ. LIM.	380	S: UPPER FREQ. LIM ⚡: # 380	Ursachen: - Messrohr beschädigt - Messaufnehmer defekt oder beschädigt	
54	FLUIDTEMP. MIN.	381	S: MEDIUMTEMP. MIN. ⚡: # 381	Der Temperatursensor am Messrohr ist wahrscheinlich defekt.	Folgende elektrische Verbindungen überprüfen, bevor Sie Ihre zuständige Endress+Hauser Serviceorganisation kontaktieren: - Überprüfen, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. - Getrenntausführung: Bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 9 und 10 überprüfen.
55	FLUIDTEMP. MAX.	382	S: MEDIUMTEMP. MAX. ⚡: # 382		
56	CARR. TEMP. MIN.	383	S: TRÄGERR. TEMP. MIN ⚡: # 383	Der Temperatursensor am Trägerrohr ist wahrscheinlich defekt.	Folgende elektrische Verbindungen überprüfen, bevor Sie Ihre zuständige Endress+Hauser Serviceorganisation kontaktieren: - Überprüfen, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. - Getrenntausführung: Bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 11 und 12 überprüfen.
57	CARR. TEMP. MAX	384	S: TRÄGERR. TEMP. MAX ⚡: # 384		
58	INL. SENS DEF	385	S: EINLAUFSENSOR ⚡: # 385	Eine der Messrohrsensorspulen (einlaufseitig) ist wahrscheinlich defekt.	Folgende elektrische Verbindungen überprüfen, bevor Sie Ihre zuständige Endress+Hauser Serviceorganisation kontaktieren: - Überprüfen, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. - Getrenntausführung: Bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 4, 5, 6, und 7 überprüfen.
59	OUTL. SENS. DEF	386	S: AUSLAUFSENSOR ⚡: # 386	Eine der Messrohrsensorspulen (auslaufseitig) ist wahrscheinlich defekt.	
60	SEN. ASY. EXCEED	387	S: SEN.ASY.AUSERH ⚡: # 387	Eine der Messrohrsensorspulen ist wahrscheinlich defekt.	
61...62	AMP. FAULT CH2 AMP. FAULT CH3	388 ... 390	S: VERST. FEHLER ⚡: # 388...390	Fehler im Messverstärker	Kontaktieren Sie Ihre zuständige Endress+Hauser Serviceorganisation.
Nr. # 5xx → Anwendungsfehler					
72	SW-DOWNLOAD	501	S: SW.-UPDATE AKT. !: # 501	Neue Messverstärker- oder Kommunikationsmodul- Softwareversion wird in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	Warten bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.
73	DOWN-UPLOAD ACTIVE	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 bis der Vorgang beendet ist.
76	OSC.AMP.LIM	586	S: SCHW. AMP. LIMIT ⚡: # 586	Die Messstoffeigenschaften erlauben keine Fortsetzung des Messbetriebs. Ursachen: - Extrem hohe Viskosität - Messstoff ist sehr inhomogen (Gas- oder Feststoffanteile)	Prozessbedingungen ändern oder verbessern.

Modbus		Nr.	Gerätstatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung/Ersatzteil
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
77	TUBE NOT OSC.	587	S: MESSR. SCHW. NICHT ⚡: # 587	Es herrschen extreme Prozessbedingungen. Das Messsystem kann deshalb nicht aufgestartet werden.	Prozessbedingungen ändern oder verbessern.
78	GAIN RED.IMPOS	588	S: GAIN RED.UNMÖG ⚡: # 588	Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wandlers. Mögliche Ursachen sind Kavitation, extreme Druckstöße sowie hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist nicht mehr möglich.	Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzierung der Fließgeschwindigkeit.
Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv					
79	POS.ZERO -RET.	601	S: M.WERTUNTERDR. !: # 601	Messwertunterdrückung aktiv.  Achtung! Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität.	Messwertunterdrückung ausschalten.
80...83	SIM. CURR. OUT n	611 ... 614	S: SIM. STROMAUSG n !: # 611...614	Simulation Stromausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
84...87	SIM. FREQ. OUT 1...4	621 ... 624	S: SIM. FREQ. AUSG n !: # 621...624	Simulation Frequenzausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
88...91	SIM. PULSE n	631 ... 634	S: SIM. IMPULSE n !: # 631...634	Simulation Impulsausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
104...107	SIM. STATUS IN n	671 ... 674	S: SIM. STAT. EING n !: # 671...674	Simulation Statuseingang aktiv.	Simulation ausschalten.
108	SIM. FAILSAFE	691	S: SIM. FEHLERVERH. ⚡: # 691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv.	Simulation ausschalten.
109	SIM MEASU- RAND	692	S: SIM. MESSGRÖSSE !: # 692	Simulation einer Messgröße aktiv (z.B. Massefluss).	Simulation ausschalten.
150	DEV. TEST ACT.	698	S: GERÄTETEST AKT. !: # 698	Das Messgerät wird Vor-Ort gerade über das Test- und Simulationsgerät überprüft.	-

10.3 Prozessfehlermeldungen



Hinweis!

- Die nachfolgend aufgeführten Fehlertypen entsprechen den Werkeinstellungen.
- Auch Ausführungen auf → 30 beachten.

Modbus		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung / Ersatzteil
Register: 6859	Register: 6821				
Datentyp: Integer	Datentyp: String (18 Byte)				
Verhalten bei Störmeldung: Anstelle des aktuellen Messwerts wird der Wert "NaN" (Not a Number) an den Modbus Master übertragen.			Darstellung auf der Vor-Ort-Anzeige: § = Systemfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)		
1	SYSTEM OK	-	Es liegt kein Fehler im Gerät vor		
Nr. # 7xx → Weitere Prozessfehler					
111	EMPTY PIPE	700	P: MSÜ AKTIV !: # 700	Die Messstoffdichte liegt außerhalb des in der Funktion "MESSSTOFFÜBERWACHUNG" festgelegten unteren bzw. oberen Grenzwertes. Ursachen: - Luft im Messrohr - Teilbefülltes Messrohr	1. Dafür sorgen, dass keine Gasanteile im Messstoff sind. 2. Die Werte in der Funktion "MSÜ ANSPRECHZEIT" den vorherrschenden Prozessbedingungen anpassen.
112	EXC. CURR. LIM	701	P: ERR. STROM. LIM !: # 701	Der maximale Stromwert für die Messrohrerregerspule ist erreicht, da sich gewisse Messstoffeigenschaften, z.B. Gas- oder Feststoffanteile, im Grenzbereich befinden. Das Gerät arbeitet noch korrekt weiter.	Insbesondere bei ausgasenden Messstoffen und/oder erhöhten Gasanteilen empfehlen wir folgende Maßnahmen zur Erhöhung des Systemdruckes: 1. Messgerät hinter einer Pumpe (auslaufseitig) montieren. 2. Messgerät am tiefsten Punkt einer Steigleitung montieren. 3. Ein Ventil oder eine Blende hinter dem Messgerät installieren.
113	FLUID INHOM.	702	P: MEDIUM INHOM !: # 702	Frequenzregelung nicht stabil wegen inhomogener Messstoffeigenschaften, z.B. durch Gas- oder Feststoffanteile.	
114	NOISE LIM. CHO	703	P: STÖRPEGEL LIM. CHO !: # 703	Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wandlers. Ursachen: - Kavitation - extreme Druckstöße - hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist jedoch noch möglich.	Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzierung der Fließgeschwindigkeit.
115	NOISE LIM. CH1	704	P: STÖRPEGEL LIM. CH1 !: # 704		
116	FLOW LIMIT	705	P: DURCHFLUSS LIM. ⚡: # 705	Der Massefluss ist zu hoch. Der Messbereich der Elektronik wird dadurch überschritten.	Durchfluss verringern.
124	ADJ. ZERO FAIL.	731	P: ABGL. NULL FEHL !: # 731	Der Nullpunktgleich ist nichtmöglich oder wurde abgebrochen.	Vergewissern, dass der Nullpunktgleich nur bei "Nulldurchfluss" stattfindet (v = 0 m/s).

10.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
<p>Anmerkung: 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 Geräteparameter" erläutert.</p>	
<p>Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen, ob Gasblasen im Messstoff sind. 2. Funktion "ZEITKONSTANTE" → Wert erhöhen (→ AUSGÄNGE / STROMAUSGANG / EINSTELLUNGEN) 3. Funktion "DÄMPFUNG ANZEIGE" → Wert erhöhen (→ ANZEIGE / BEDIENUNG / GRUNDEINSTELLUNGEN)
<p>Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.</p>	<p>Funktion "EINBAURICHT. AUFNEHMER" entsprechend ändern</p>
<p>Die Messwertanzeige bzw. Messwertausgabe ist pulsierend oder schwankend, z.B. wegen Kolben-, Schlauch-, Membranpumpen oder Pumpen mit ähnlicher Fördercharakteristik.</p>	<p>Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" durchführen → 47. Führen diese Maßnahmen nicht zum Erfolg, muss zwischen der Pumpe und dem Durchfluss-Messgerät ein Pulsationsdämpfer eingebaut werden.</p>
<p>Es treten Differenzen zwischen dem internen Summenzähler des Durchfluss-Messgerätes und dem externen Zählwerk auf.</p>	<p>Dieses Fehlerbild tritt insbesondere bei Rückflüssen in der Rohrleitung auf, da der Impulsausgang im Messmodus "STANDARD" oder "SYMETRIE" 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</p>
<p>Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen, ob Gasblasen im Messstoff sind. 2. Funktion "EINPKT. SCHLEICHMENGE" aktivieren, d.h. Wert für die Schleichmenge eingeben bzw. erhöhen (→ GRUNDFUNKTIONEN / PROZESSPARAMETER / EINSTELLUNGEN).
<p>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>	<p>Folgende Problemlösungen sind möglich:</p> <p>Endress+Hauser Servicetechniker anfordern Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurze Fehlerbeschreibung - Typenschildangaben: Bestell-Code und Seriennummer → 6 <p>Rücksendung von Geräten an Endress+Hauser Unbedingt die auf → 5 und → 80 aufgeführten Maßnahmen beachten, bevor Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden.</p> <p>Austausch der Messumformerelektronik Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 80</p>

10.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung



Hinweis!

Das Fehlerverhalten von Summenzähler, Strom-, Impuls- und Frequenzgang kann über verschiedene Funktionen der Funktionsmatrix eingestellt werden. Ausführliche Angaben → Handbuch "Beschreibung Geräteparameter".

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

Störungsverhalten von Ausgängen und Summenzähler		
	Prozess-/Systemfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
<p> Achtung! System- oder Prozessfehler, die als "Hinweismeldung" definiert sind, haben keinerlei Auswirkungen auf die Ein- und Ausgänge. Auch Ausführungen auf → 30 beachten.</p>		
Modbus RS485	Bei Störungen wird anstelle des aktuellen Messwerts der Wert "NaN" (Not a Number) übertragen.	–
Stromausgang	<p>MIN. STROMWERT Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROMBEREICH (→ Handbuch "Beschreibung Geräteparameter") wird der Stromausgang auf den Wert des unteren Ausfallsignalpegels gesetzt.</p> <p>MAX. STROMWERT Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROMBEREICH (→ Handbuch "Beschreibung Geräteparameter") wird der Stromausgang auf den Wert des oberen Ausfallsignalpegels gesetzt.</p> <p>LETZTER WERT Messwertausgabe auf Basis des letzten gespeicherten Messwerts vor Auftreten der Störung.</p> <p>AKTUELLER WERT Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung. Die Störung wird ignoriert.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Impulsausgang	<p>RUHEPEGEL Signal Ausgabe → keine Impulse</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"
Frequenzgang	<p>RUHEPEGEL Signal Ausgabe → 0 Hz</p> <p>STÖRPEGEL Ausgabe der in der Funktion WERT STÖRPEGEL 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. Der Summenzähler summiert 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

10.6 Ersatzteile

Eine ausführliche Fehlersuchanleitung befindet sich in den vorhergehenden Kapiteln → 65. Darüber hinaus unterstützt 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. Eine Übersicht der lieferbaren Ersatzteile → 38.

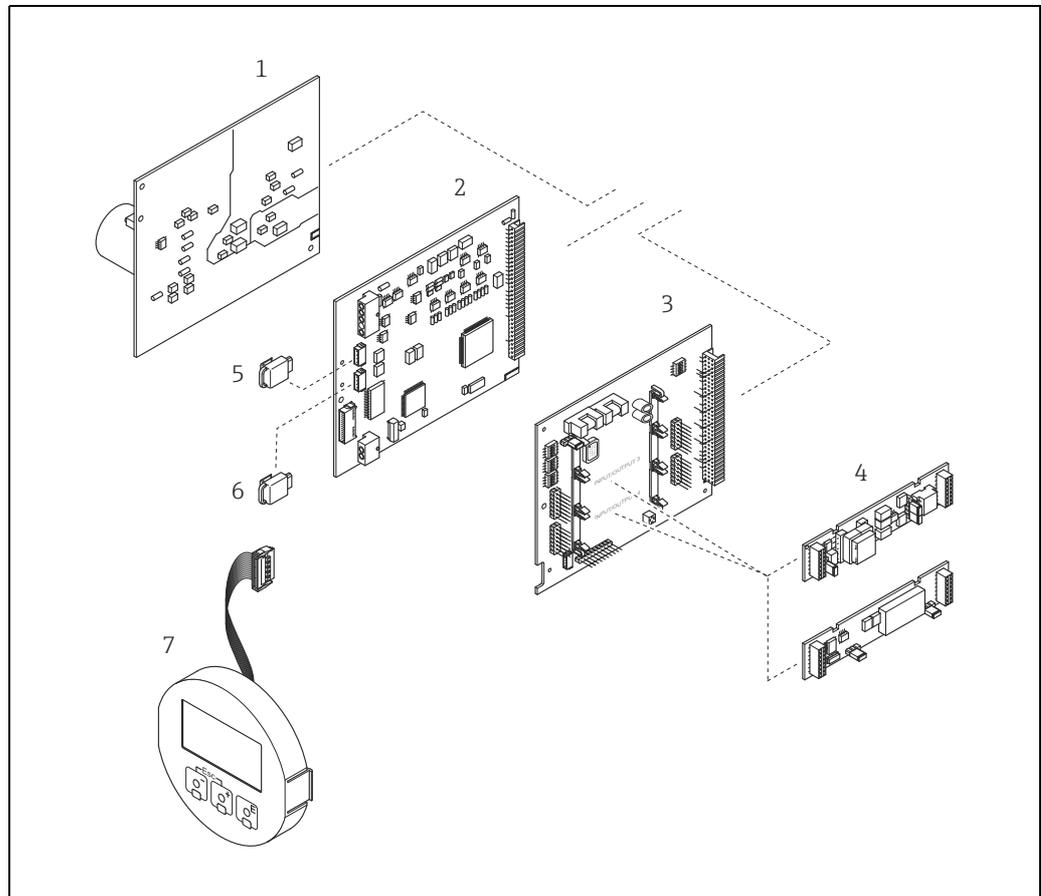


Hinweis!

Ersatzteile können direkt bei Ihrer Endress+Hauser-Vertretung, unter Angabe der Seriennummer, die auf dem Messumformer-Typenschild aufgedruckt ist (→ 6), bestellt werden.

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

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



A0006810

Abb. 38: Ersatzteile für Messumformer (Feld- und Wandaufbaueinheit)

- 1 Netzteilplatine (85...253 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC)
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine (COM Modul)
- 4 Steckbare Ein-/Ausgangs-Submodule
- 5 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 6 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 7 Anzeigemodul

10.6.1 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen

Feldgehäuse



Warnung!

- Stromschlaggefahr. Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vor Entfernung der Elektronikraumabdeckung vergewissern, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist.
- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz). Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche verwenden.
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Gerätes erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.

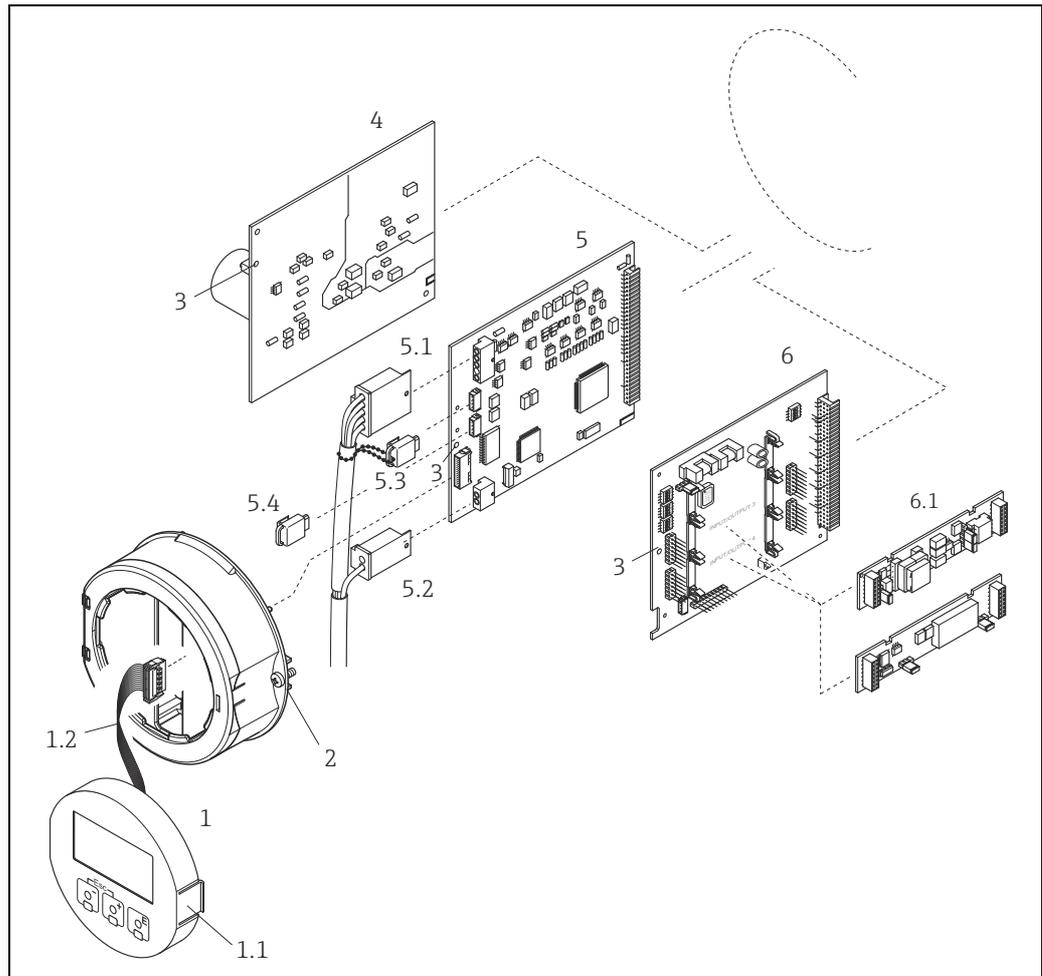


Achtung!

Nur Originalteile von Endress+Hauser verwenden.

Ein- und Ausbau der Platinen →  39:

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Vor-Ort-Anzeige (1) wie folgt entfernen:
 - 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):
Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
5. Ausbau von Sub-Modulen (6.1) (optional):
Die Sub-Module (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 →  22. Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:
 - Steckplatz "INPUT/OUTPUT 3" = Anschlussklemmen 22/23
 - Steckplatz "INPUT/OUTPUT 4" = Anschlussklemmen 20/21
6. Ausbau der Messverstärkerplatine (5):
 - Stecker des Signalkabels (5.1) inkl. S-DAT (5.3) von der Platine abziehen.
 - Stecker des Erregerstromkabels (5.2) sorgfältig, d. h. ohne ihn 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.



A0006811

Abb. 39: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

- 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 Signalkabel (Sensor)
- 5.2 Erregerstromkabel (Sensor)
- 5.3 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 6 I/O-Platine (umrüstbar)
- 6.1 Optional: Steckbare Sub-Module (Strom-, Impuls-/Frequenz-, und Relaisausgang)

Wandaufbaugeschäuse



Warnung!

- Stromschlaggefahr. Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vor Entfernung der Elektronikraumabdeckung vergewissern, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist.
- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz). Durch statische Aufladung können elektronische Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche verwenden.
- 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!

Nur Originalteile von Endress+Hauser verwenden.

Ein- und Ausbau der Platinen →  40:

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 Wandaufbaugeschäuse herausziehen.
3. Folgende Kabelstecker sind nun von der Messverstärkerplatine (7) abzuziehen:
 - Stecker des Signalkabels (7.1) inkl. S-DAT (7.3)
 - Stecker des Erregerstromkabels (7.2):
Stecker sorgfältig, d. h. ohne ihn hin- und herzubewegen, 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 vorgesehenen Öffnung (5) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Ausbau von Sub-Modulen (8.1) (optional): Die Sub-Module (Ausgänge) können ohne weitere Hilfsmittel von der I/O-Platine abgezogen oder aufgesteckt werden.



Achtung!

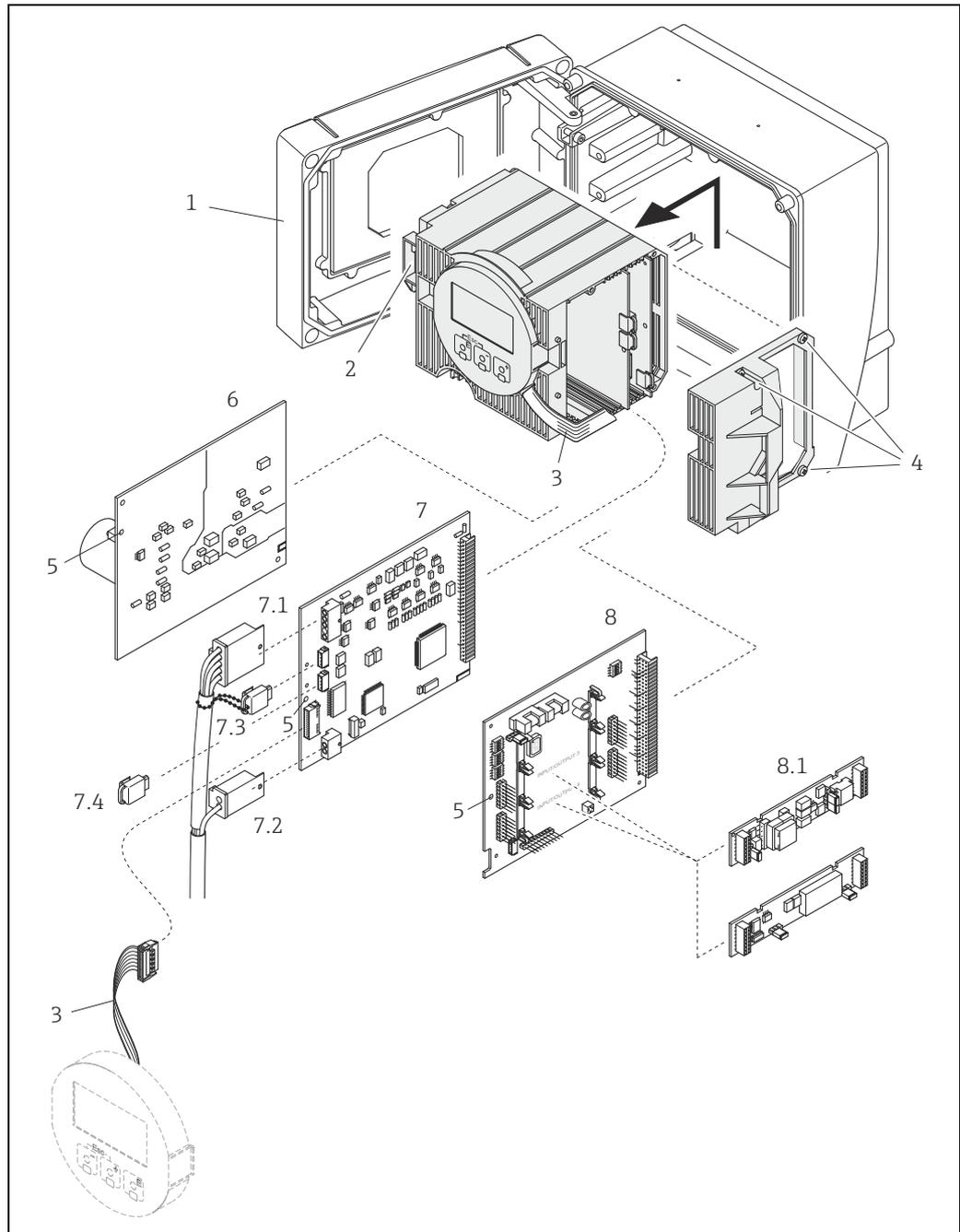
Die Sub-Module dürfen nur gemäß den vorgegebenen Kombinationsmöglichkeiten auf die I/O-Platine gesteckt werden →  22. Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:

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.



A0006812

Abb. 40: Wandaufbaugeschäse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

- 1 Gehäusedeckel
- 2 Elektronikmodul
- 3 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
- 4 Schrauben Elektronikraumabdeckung
- 5 Hilfsöffnung für den Ein-/Ausbau von Platinen
- 6 Netzteilplatine
- 7 Messverstärkerplatine
- 7.1 Signalkabel (Sensor)
- 7.2 Erregerstromkabel (Sensor)
- 7.3 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 7.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 8 I/O-Platine (umrüstbar)
- 8.1 Optional: Steckbare Sub-Module (Strom-, Impuls-/Frequenz- und Relaisausgang)

10.6.2 Austausch der Gerätesicherung



Warnung!

Stromschlaggefahr. Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vor Entfernung der Elektronikraumabdeckung vergewissern, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist.

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine →  41.

Die Sicherung wie folgt austauschen:

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen →  75.
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.
Ausschließlich folgenden Sicherungstyp verwenden:
 - 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2,0 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
 - Energieversorgung 85...253 V AC → 0,8 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
 - Ex-Geräte → entsprechende Ex-Dokumentation
4. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Achtung!

Nur Originalteile von Endress+Hauser verwenden.

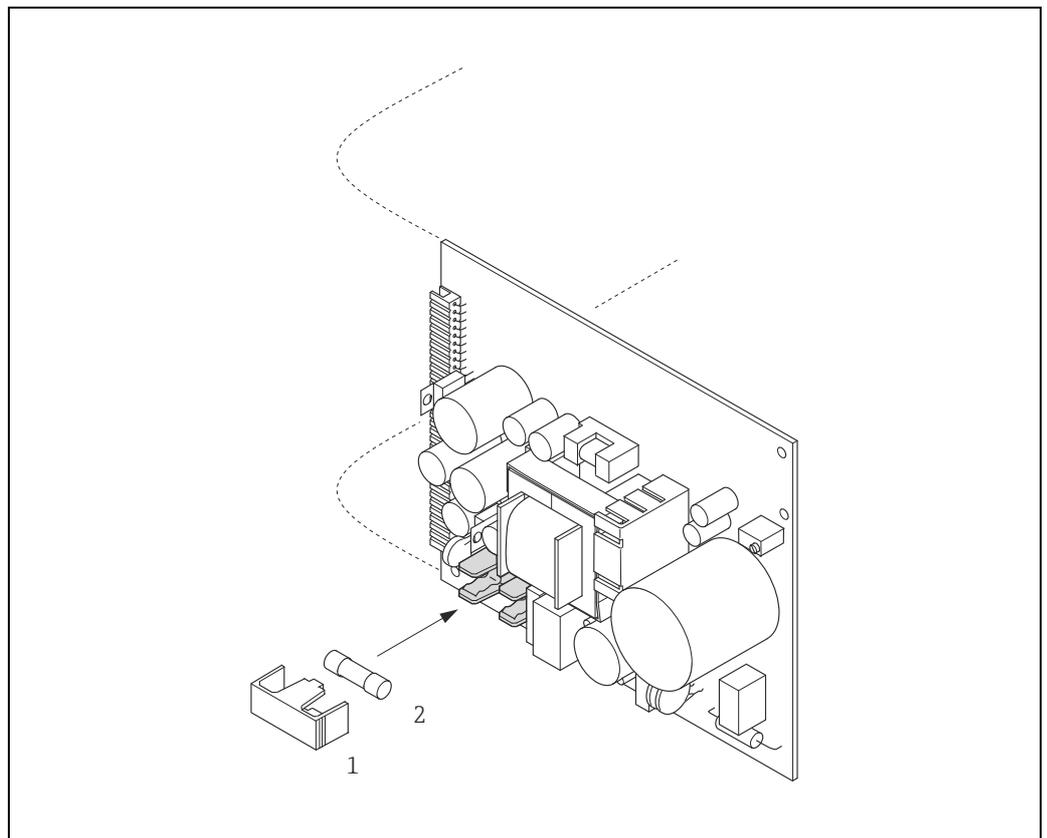


Abb. 41: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

- 1 Schutzkappe
- 2 Gerätesicherung

A0001148

10.7 Rücksendung

Im Falle 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.

10.8 Entsorgung

Die in Ihrem Land gültigen Vorschriften beachten.

10.9 Software-Historie

Datum	Softwareversion	Änderung der Software	Betriebsanleitung
11.2024	3.06.xx	-	71681196/14.24
11.2015	3.06.xx	Original-Software	71240747/13.15
11.2009	3.06.00	Original-Software	71112147/04.10

11 Technische Daten

11.1 Anwendungsbereiche

→  4

11.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip Masseflussmessung nach dem Coriolis-Messprinzip

Messeinrichtung →  6

11.3 Eingang

Messgröße

- Massefluss (proportional zur Phasendifferenz von zwei an dem Messrohr angebrachten Sensoren, welche Unterschiede der Rohrschwingungsgeometrie bei Durchfluss erfassen)
- Volumenfluss (ermittelt aus Massefluss und der Messstoffdichte)
- Messstoffdichte (proportional zur Resonanzfrequenz des Messrohres)
- Messstofftemperatur (über Temperatursensoren)

Messbereiche **Messbereiche für Flüssigkeiten**

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
1	1/24"	0...20,00	0...0,735
2	1/12"	0...100,0	0...3,675
4	1/6"	0...450,0	0...16,54
6	1/4"	0...1000	0...36,75

Messdynamik 1 : 1000

Eingangssignal *Statuseingang (Hilfseingang)*
 $U = 3 \dots 30 \text{ V DC}$, $R_i = 5 \text{ k}\Omega$, galvanisch getrennt.
 Schaltpegel: $3 \dots 30 \text{ V DC}$, polaritätsunabhängig.
 Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen, Nullpunktgleich starten.

11.4 Ausgang

Ausgangssignal *Stromausgang*
 Aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante wählbar (0,05...100 s), Endwert einstellbar, Temperaturkoeffizient: typ. 0,005% v.M. / °C, Auflösung: 0,5 μA

- Aktiv: 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$
- Passiv: 4...20 mA; Versorgungsspannung V_S : 18...30 V DC; $R_i \geq 150 \Omega$

v.M. = vom Messwert

Impuls-/ Frequenzausgang

Aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt

- Aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA während 20 ms), $R_L > 100 \Omega$
- Passiv: Open Collector, 30 V DC, 250 mA
- Frequenzausgang: Endfrequenz 2...10000 Hz ($f_{\max} = 12500$ Hz), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s
- Impulsausgang: Pulswertigkeit und Polarisierung wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,05...2000 ms)

Modbus RS485

- Modbus Gerätetyp: Slave
- Adressbereich: 1...247
- Unterstützte Funktionscodes: 03, 04, 06, 08, 16, 23
- Broadcast: unterstützt mit den Funktionscodes 06, 16, 23
- Physikalische Schnittstelle: RS485 gemäß Standard EIA/TIA-485
- Unterstützte Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud
- Übertragungsmodus: RTU oder ASCII
- Antwortzeiten:
 - Direkter Datenzugriff = typisch 25...50 ms
 - Auto-Scan-Puffer (Datenbereich) = typisch 3...5 ms
- Mögliche Ausgangskombinationen →  22

Ausfallsignal*Stromausgang*

Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43)

Impuls-/Frequenzausgang

Fehlerverhalten wählbar

Relaisausgang

"spannungslos" bei Störung oder Ausfall Energieversorgung

Modbus RS485

Bei Auftreten einer Störung wird für die Prozessgrößen der Wert NaN (not a number) ausgegeben.

Schaltausgang*Relaisausgang*

Öffner- oder Schließerkontakt verfügbar (Werkeinstellung: Relais 1 = Schließer), max. 30 V / 0,5 A AC; 60 V / 0,1 A DC, galvanisch getrennt.

Bürde

→ "Ausgangssignal"

Galvanische Trennung

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

11.5 Energieversorgung

Klemmenbelegung

→  22

Versorgungsspannung

85...253 V AC, 45...65 Hz
20...55 V AC, 45...65 Hz
16...62 V DC

Leistungsaufnahme	AC: < 15 VA (inkl. Messaufnehmer) DC: < 15 W (inkl. Messaufnehmer) Einschaltstrom <ul style="list-style-type: none"> ■ max. 13,5 A (< 50 ms) bei 24 V DC ■ max. 3 A (< 5 ms) bei 253 V AC
Versorgungsausfall	Überbrückung von min. 1 Netzperiode: <ul style="list-style-type: none"> ■ EEPROM oder T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Energieversorgung. ■ S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt usw.)
Elektrische Anschlüsse	→  19
Potenzialausgleich	Es sind keine Maßnahmen erforderlich. Für explosionsgeschützte Betriebsmittel → separat mitgelieferte Ex-Dokumentation.
Kabeleinführungen	Energieversorgung- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge): <ul style="list-style-type: none"> ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31...0,47") ■ Gewinde für Kabeleinführungen, ½" NPT, G ½" Verbindungskabel für Getrenntausführung: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31...0,47") ■ Gewinde für Kabeleinführungen, ½" NPT, G ½"
Kabelspezifikationen	Getrenntausführung →  20

11.6 Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO 11631 ■ Wasser, typisch +15...+45 °C (+59...+113 °F); 2...6 bar (29...87 psi) ■ Angaben laut Kalibrationsprotokoll ±5 °C (±9 °F) und ±2 bar (±29 psi) ■ Angaben zur Messabweichung basierend auf akkreditierten Kalibrieranlagen rückgeführt auf ISO 17025 Zum Erhalt der Fehlermesswerte: Produktauswahlhilfe <i>Applicator</i> : →  63.
Max. Messabweichung	Berechnungsgrundlagen →  85 v. M. = vom Messwert; 1 g/cm ³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur Grundgenauigkeit Masse- und Volumenfluss (Flüssigkeiten) <ul style="list-style-type: none"> ■ ±0,10% v.M. (Massefluss) ■ ±0,10% v.M. (Volumenfluss) Massefluss (Gase) <ul style="list-style-type: none"> ■ ±0,5% v.M. Dichte (Flüssigkeiten) <ul style="list-style-type: none"> ■ Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³ ■ Standarddichtekalibrierung: ±0,02 g/cm³ (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich →  87) ■ Wide-Range-Dichtespezifikation: ±0,002 g/cm³ (gültiger Bereich für Sonderdichtekalibrierung: +5...+80 °C (+41...+176 °F))

Temperatur

$$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T \text{ } ^\circ\text{C} (\pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ } ^\circ\text{F})$$
Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
1	1/24"	0,0008	0,00003
2	1/12"	0,002	0,00007
4	1/8"	0,014	0,0005
6	1/4"	0,02	0,0007

Durchflusswerte

Durchflusswerte als Turndown-Kennzahlen abhängig von der Nennweite.

SI-Einheiten

DN [mm]	1:1 [kg/h]	1:10 [kg/h]	1:20 [kg/h]	1:50 [kg/h]	1:100 [kg/h]	1:500 [kg/h]
1	20,00	2,000	1,000	0,400	0,200	0,040
2	100,0	10,00	5,000	2,000	1,000	0,200
4	450,0	45,00	22,50	9,000	4,500	0,900
6	1000	100,0	50,00	20,00	10,00	2,000

US-Einheiten

DN [in]	1:1 [lb/min]	1:10 [lb/min]	1:20 [lb/min]	1:50 [lb/min]	1:100 [lb/min]	1:500 [lb/min]
1/24"	0,735	0,074	0,037	0,015	0,007	0,001
1/12"	3,675	0,368	0,184	0,074	0,037	0,007
1/8"	16,54	1,654	0,827	0,330	0,165	0,033
1/4"	36,75	3,675	1,838	0,735	0,368	0,074

Genauigkeit der Ausgänge

v.M. = vom Messwert; v.E. = vom Endwert;

Bei analogen Ausgängen muss die Ausgangsgenauigkeit für die Messabweichung mitbetrachtet werden; bei Feldbus-Ausgängen hingegen nicht (z.B. Modbus RS485).

Stromausgang

Genauigkeit: Max. $\pm 0,025 \%$ v.E. oder $\pm 5 \mu\text{A}$

Impuls-/Frequenzausgang

Genauigkeit: Max. $\pm 50 \%$ ppm v.M.

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen \rightarrow 85.

v. M. = vom Messwert; $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$; T = Messstofftemperatur

Grund-Wiederholbarkeit

Masse- und Volumenfluss (Flüssigkeiten)

- ±0,05% v.M. (Massefluss)
- ±0,05% v.M. (Volumenfluss)

Massefluss (Gase)

- ±0,25% v.M.

Dichte (Flüssigkeiten)

- ±0,00025 g/cm³

Temperatur

$\pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,0025 \cdot T \text{ }^\circ\text{C} (\pm 0,45 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0,0015 \cdot (T - 32) \text{ }^\circ\text{F})$

Reaktionszeit

- Die Reaktionszeit ist abhängig von der Parametrierung (Dämpfung).
- Reaktionszeit bei sprunghaften Änderungen der Messgröße (nur Massefluss): Nach 100 ms 95 % des Endwerts

Einfluss Messstofftemperatur

Bei einer Differenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozesstemperatur beträgt die Messabweichung typisch ±0,0002% vom Endwert / °C (±0,0001% vom Endwert / °F).

Einfluss Messstoffdruck

In den nachfolgenden Tabellen ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massefluss dargestellt.

DN		Messstoffdruck	
[mm]	[in]	[% v.M./bar]	[% v.M./psi]
1	1/24"	-0,001	-0,00007
2	1/12"	0	0
4	1/8"	-0,005	-0,0004
6	1/4"	-0,003	-0,0002

Berechnungsgrundlagen

v.M. = vom Messwert
 BaseAccu = Grundgenauigkeit in % v.M.
 BaseRepeat = Grund-Wiederholbarkeit in % v.M.
 MeasValue = Messwert (Durchflusseinheit wie Nullpunktstabilität → 84)
 ZeroPoint = Nullpunktstabilität

Berechnung der maximalen Messabweichung in Abhängigkeit von der Durchflussrate

Durchflussrate (Durchflusseinheit wie Nullpunktstabilität → 84)	Maximale Messabweichung in % v.M.
$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021332</small>	$\pm \text{BaseAccu}$ <small>A0021339</small>
$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ <small>A0021333</small>	$\pm \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ <small>A0021334</small>

Berechnung der Wiederholbarkeit in Abhängigkeit von der Durchflussrate

Durchflussrate (Durchflusseinheit wie Nullpunktstabilität → 84)	Wiederholbarkeit in % o.r.
$\geq \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ <small>A0021335</small>	$\pm \text{BaseRepeat}$ <small>A0021340</small>
$< \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ <small>A0021336</small>	$\pm 1/2 \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ <small>A0021337</small>

Beispiel maximale Messabweichung

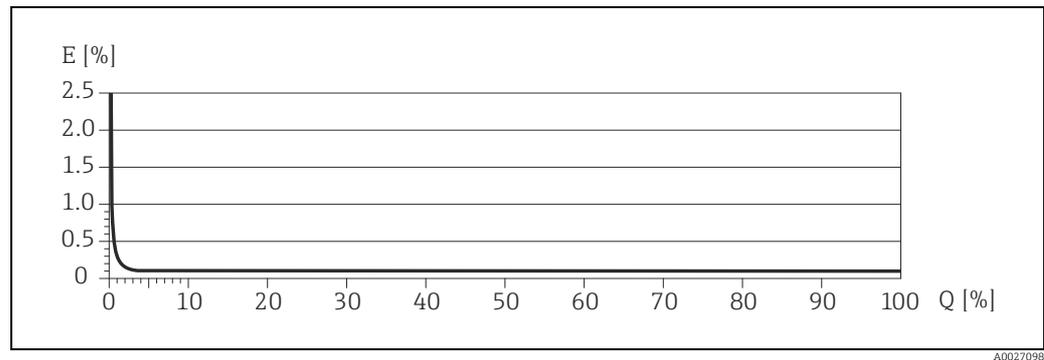


Abb. 42: E = Error: maximale Messabweichung in % v.M.
 Q = Durchflussrate in %

11.7 Montage

Einbauhinweise → 11

Ein- und Auslaufstrecken Beim Einbau sind keine Ein- und Auslaufstrecken zu beachten.

**Verbindungskabellänge
 Getrenntausführung** Max. 20 m (max. 66 ft)

11.8 Umgebung

Umgebungstemperatur Messaufnehmer und -umformer:
 ■ Standard: -20...+60 °C (-4...+140 °F)
 ■ Optional: -40...+60 °C (-40...+140 °F)



Hinweis!
 ■ Messgerät an einer schattigen Stelle montieren. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen.
 ■ Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C (-4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.

Lagerungstemperatur -40...+80 °C (-40...+175 °F), vorzugsweise bei +20 °C (+68 °F)

Schutzart Standardmäßig: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer

Stoßfestigkeit Gemäß IEC/EN 60068-2-31

Schwingungsfestigkeit Beschleunigung bis 1 g, 10...150 Hz, in Anlehnung an IEC/EN 60068-2-6

CIP-Reinigung Ja

SIP-Reinigung Ja

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Nach IEC/EN 61326 sowie der NAMUR-Empfehlung NE 21.

11.9 Prozess

Messstofftemperaturbereich **Messaufnehmer**
 ■ -50...+200 °C (-58...+392 °F)

Dichtungen (nur bei Montagesets mit angeschraubten Anschlüssen):

- Viton: -15...200 °C (-5...+392 °F)
- EPDM: -40...+160 °C (-40...+320 °F)
- Silikon: -60...+200 °C (-76...+392 °F)
- Kalrez: -20...+275 °C (-4...+527 °F)

Messstoffdichtebereich 0...5000 kg/m³ (0...312 lb/cf)

Nenndruck Schutzbehälter Das Gehäuse des Messaufnehmers ist mit trockenem Stickstoff gefüllt und schützt die innenliegende Elektronik und Mechanik. Nachfolgende Nenndruck-Werte gelten nur für vollverschweißte Messaufnehmergehäuse und/oder für Geräte mit verschlossenen Spülanschlüssen (nicht geöffnet, wie ab Werk ausgeliefert).

DN		Nenndruck Schutzbehälter (ausgelegt mit einem Sicherheitsfaktor ≥ 4)		Berstdruck Schutzbehälter	
[mm]	[in]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
1	1/24"	40	580	190	2780
2	1/12"	40	580	190	2780
4	1/8"	40	580	190	2780
6	1/4"	40	580	190	2780



Hinweis!

Falls aufgrund der Prozesseigenschaften, z.B. bei korrosiven Messstoffen, die Gefahr eines Messrohrbruches besteht, empfehlen wir die Verwendung von Messaufnehmern, deren Schutzbehälter mit speziellen "Drucküberwachungsanschlüssen" ausgestattet sind (Besteloptionen). Mit Hilfe dieser Anschlüsse kann im Ernstfall der im Schutzbehälter angesammelte Messstoff abgeführt werden. Dies ist insbesondere bei Hochdruck-Gasapplikationen von größter Bedeutung. Diese Anschlüsse können auch für Gasspülungen (Gasdetektion) verwendet werden.

Spülanschlüsse nur öffnen, wenn anschließend sofort mit einem trockenen, inerten Gas befüllt werden kann. Nur mit leichtem Überdruck spülen. Maximaldruck: 5 bar (72,5 psi).

Wird ein mit Spülanschlüssen ausgestattetes Gerät an das Spülsystem angeschlossen, wird der maximale Nenndruck durch das Spülsystem selbst bzw. das Gerät bestimmt, je nachdem welche Komponente den niedrigeren Nenndruck einbringt. Ist das Gerät hingegen mit einer Berstscheibe ausgestattet, ist diese für den maximalen Nenndruck bestimmend (→ 88).

Druck-Temperatur-Kurven	Eine Übersicht zu den Druck-Temperatur-Kurven für die Prozessanschlüsse: Technische Information
Berstscheibe	Um die Sicherheit zu erhöhen, kann eine Geräteausführung mit Berstscheibe mit einem Auslösedruck von 10...15 bar (145...217,5 psi) verwendet werden. Spezielle Montagehinweise: (→  14).
Durchflussgrenze	Siehe Angaben im Kapitel "Messbereich" →  81 Die geeignete Nennweite wird ermittelt, indem zwischen Durchfluss und dem zulässigen Druckabfall optimiert wird. Eine Übersicht der max. möglichen Endwerte findet sich im Kapitel "Messbereich". <ul style="list-style-type: none"> ■ Der minimal empfohlene Endwert beträgt ca. 1/20 des max. Endwertes. ■ Für die häufigsten Anwendungen sind 20...50% des maximalen Endwertes als ideal anzusehen. ■ Bei abrasiven Medien, z.B. feststoffbeladenen Flüssigkeiten, ist ein tiefer Endwert zu wählen (Strömungsgeschwindigkeit < 1 m/s (< 3 ft/s)).
Druckverlust	Zur Berechnung des Druckverlusts: Produktauswahlhilfe <i>Applicator</i> (→  63).
Systemdruck	→  12

11.10 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße	Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmers und -umformers befinden sich in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät, welche im PDF-Format unter www.endress.com heruntergeladen werden kann. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" befindet sich im Kapitel "Ergänzende Dokumentationen" →  91.
----------------------	--

Gewicht	Kompaktausführung		Getrenntausführung	
	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]
	5,5	12,1	3,3	7,3

Werkstoffe

Gehäuse Messumformer

- Kompaktausführung
 - Aluminiumgehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Getrenntausführung
 - Wandaufbaugeschäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - Feldgehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss

Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung)

- Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss

Gehäuse Messaufnehmer, Schutzbehälter

- Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche
- Rostfreier Stahl 1.4301 (304)

Prozessanschlüsse

Prozessanschluss	Werkstoff
4-VCO-4 Kupplung 4-VCO-8 Kupplung	Rostfreier Stahl, 1.4539 (904L)
Montageset: Flansch in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) Montageset: Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 Montageset: JIS B2220, Flansch	Rostfreier Stahl, 1.4539 (904L) Lose Flansch (nicht messstoffberührend): rostfreier Stahl, 1.4404 (F316/316L)
Montageset: NPTF Gewindeadapter ¼" Montageset: NPTF Gewindeadapter ½"	Rostfreier Stahl, 1.4539 (904L)

Messrohr

- 1.4539 (904L)

Dichtungen für Montageset

- Viton
- EPDM
- Silikon
- Kalrez

Prozessanschluss →  89, Prozessanschlüsse

11.11 Bedienbarkeit

Vor-Ort-Anzeige

Anzeigeelemente

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

Bedienelemente

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

Sprachpakete

- Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:
- West-Europa und Amerika (WEA): Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch, Portugiesisch
 - Ost-Europa/ Skandinavien (EES): Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Tschechisch
 - Süd- und Ost-Asien (SEA): Englisch, Japanisch, Indonesisch
 - China (CN): Englisch, Chinesisch



Hinweis!

Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm FieldCare.

Fernbedienung

Bedienung via Modbus-Protokoll.

11.12 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.
C-Tick Zeichen	Das Messsystem ist in Übereinstimmung mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communication and Media Authority (ACMA)".
Ex-Zulassung	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, NEC/CEC usw.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertretung Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden sich in separaten Dokumentationen, die bei Bedarf ebenfalls angefordert werden können →  91.
Zertifizierung Modbus	Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen des Modbus/TCP Konformitäts- und Integrations-tests und besitzt die "Modbus/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Das Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch das "Modbus/TCP Conformance Test Laboratory" der Universität von Michigan zertifiziert worden.
Funktionale Sicherheit	SIL 2: gemäß IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)
Druckgerätezulassung	Die Messgeräte sind mit oder ohne PED (Pressure Equipment Directive) 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. <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit der Kennzeichnung PED/G1/III auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG. ■ Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: <ul style="list-style-type: none"> - Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer oder kleiner gleich 0,5 bar (7,3 psi) - Instabile Gase ■ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.3 Abs.3 der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG 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: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen) ■ NAMUR-Empfehlung NE 21: Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik ■ NAMUR-Empfehlung NE 43: Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal ■ NAMUR-Empfehlung NE 53: Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik

11.13 Zubehör/Ersatzteile

→  63

11.14 Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D/06)
- Beschreibung Geräteparameter (GP00004D/06)
- Betriebsanleitung Modbus RS485 (BA00142D/06)
- Technische Information (TI00099D/06)
- Ex-Zusatzdokumentationen ATEX (II2G): (XA00139D/06)
- Ex-Zusatzdokumentationen NEC/CEC (Div. 1): (XA00141D/06)
- Ex-Zusatzdokumentationen NEPSI (Zone 1, Zone 21): (XA00142D/06)

Index

A

Anschluss	
siehe Elektrischer Anschluss	
Anwendungsbereiche	4, 81
Applicator (Auslege-Software)	63
Ausfallsignal	82
Ausgangssignal	82
Auslaufstrecken	14
Außenreinigung	62
Auto-Scan-Puffer	39

B

Bedienung	
FieldCare	42
Beheizung der Messaufnehmer	13
Berstscheibe	14
Bestellcode	
Messaufnehmer	8
Messumformer	7
Bestimmungsgemäße Verwendung	4, 81
Betriebssicherheit	4
Blöcke	28
Broadcast Message	33
Bürde	82
Byte Übertragungsreihenfolge	37

C

CE-Zeichen (Konformitätserklärung)	8
Code-Eingabe (Funktionsmatrix)	29

D

Datensicherung	52
Datentypen	37
Dokumentationen, ergänzende	91
Druckgerätezulassung	90
Drucküberwachungsanschlüsse	61
Druckverlust	88
Durchflussrichtung	13

E

Ein- und Auslaufstrecken	86
Einbau	86
Einbaubedingungen	
Ein- und Auslaufstrecken	14
Einbaulage (vertikal, horizontal)	13
Einbaumaße	11
Einbauort	11
Falleitung	11
Systemdruck	12
Vibrationen	14
Einbauhinweise	86
Einbaukontrolle (Checkliste)	18
Eingangssignal	81
Einlaufstrecken	14
Einsatzbedingungen	86
Elektrischer Anschluss	
Anschlusskontrolle	24

Getrenntausführung	20
Kabelspezifikationen (Getrenntausführung)	21
Schutzart	23
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)	
Feldgehäuse	75
Wandaufbaugeschäfte	77
Energieversorgung (Versorgungsspannung)	82
Entsorgung	80
Erdung	19
Ersatzteile	74
Europäische Druckgeräterichtlinie	90
Ex-Zulassung	90

F

Falleitung	11
Fehlerarten (System- und Prozessfehler)	30
Fehlermeldungen	
Bestätigen von Fehlermeldungen	30
Systemfehler (Gerätefehler)	66
Fehlermeldungen (MODBUS)	38
Fehlersuche und -behebung	65
FieldCare	42
Frequenzgang	82
Funktionen	28
Funktionscode	34
Funktionsgruppen	28

G

Galvanische Trennung	82
Gerätebezeichnung	6
Geräteparameter	
siehe Handbuch "Beschreibung Geräteparameter"	
Gruppen	28

H

Hardware-Schreibschutz	43
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus)	25

I

Impulsausgang	
siehe Frequenzgang	
Inbetriebnahme	
Nullpunktgleich	58
Quick Setup	46
Relaisausgang	57
Stromausgang	55
Installation	
siehe Einbaubedingungen	

K

Kabeleinführungen	
Schutzart	23
Technische Angaben	83
Kabelspezifikationen	
MODBUS RS485	19
Verbindungskabel Getrenntausführung	21
Konformitätserklärung (CE-Zeichen)	8

L			
Lagerung	10	Reinigung	
Leistungsaufnahme	83	Außenreinigung	62
Life Cycle Management	63	Relaisausgang	57
M		S	
Master-/Slave Kommunikation	33	Schirmung	19
Messeinrichtung	6	Schreibzugriffe (max.)	35
Messgenauigkeit		Schutzart	23, 86
Einfluss Messstofftemperatur	85	Schutzbehälter	
Referenzbedingungen	83	Gasspülung, Drucküberwachungsanschlüsse	61
Wiederholbarkeit	85	Schwingungsfestigkeit	87
Messgrößen	81	S-DAT (HistoROM)	61
Messprinzip	81	Seriennummer	7–8
Messumformer		Sicherheitshinweise	4
Drehen Feldgehäuse (Aluminium)	15	Sicherheitszeichen	5
Elektrischer Anschluss	21	Sicherung, Austausch	79
Montage Wandaufbaugeschäft	16	Software	
MODBUS RS485		Anzeige Messverstärker	44
Adressmodell	36	Sprachpakete	89
Antwortzeiten	36	Spülanschlüsse	61
Auto-Scan-Puffer	39	Statuseingang	
Byte Übertragungsreihenfolge	37	Technische Daten	81
Datentypen	37	Störungssuche und -behebung	65
Fehlermeldungen	38	Stoßfestigkeit	86
Funktionscode	34	Stromausgang	
Kabelspezifikation	19	Konfiguration aktiv/passiv	55
Master-/Slave Geräte	32	Systemfehler	
max. Schreibzugriffe	35	Definition	30
QS Kommunikation	50	Meldungen	66
Registeradresse	36	T	
Systemarchitektur	32	T-DAT (HistoROM)	61
Technische Daten	82	T-DAT verwalten (Funktionalität)	52
Technologie	32	Temperaturbereiche	
Telegramm	34	Lagerungstemperatur	86
Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	4	Umgebungstemperatur	86
N		Transport Messaufnehmer	10
Normen, Richtlinien	90	Typenschild	
Nullpunktgleich	58	Anschlüsse	8
P		Messaufnehmer	7
Polling	33	U	
Programmiermodus		Umgebungstemperatur	86
Freigeben	30	V	
Prozessfehler		Verbindungskabellänge	86
Definition	30	Verdrahtung	19
Pulsierender Durchfluss		siehe Elektrischer Anschluss	
Quick Setup	47–48	Versorgungsausfall	83
Pumpen, Einbauort, Systemdruck	12	Versorgungsspannung (Energieversorgung)	82
Q		Vibrationen	14, 87
Quick Setup		Vor-Ort-Anzeige	
Inbetriebnahme	46	siehe Anzeige	
Kommunikation	50	W	
Pulsierender Durchfluss	47–48	W@M	63
R		Warenannahme	10
Registeradresse	36	Wartung	62
Registrierte Warenzeichen	9	Werkstoffe	88
		Wiederholbarkeit (Messgenauigkeit)	85

Z	
Zertifikate	8
Zulassungen.....	8

www.addresses.endress.com
