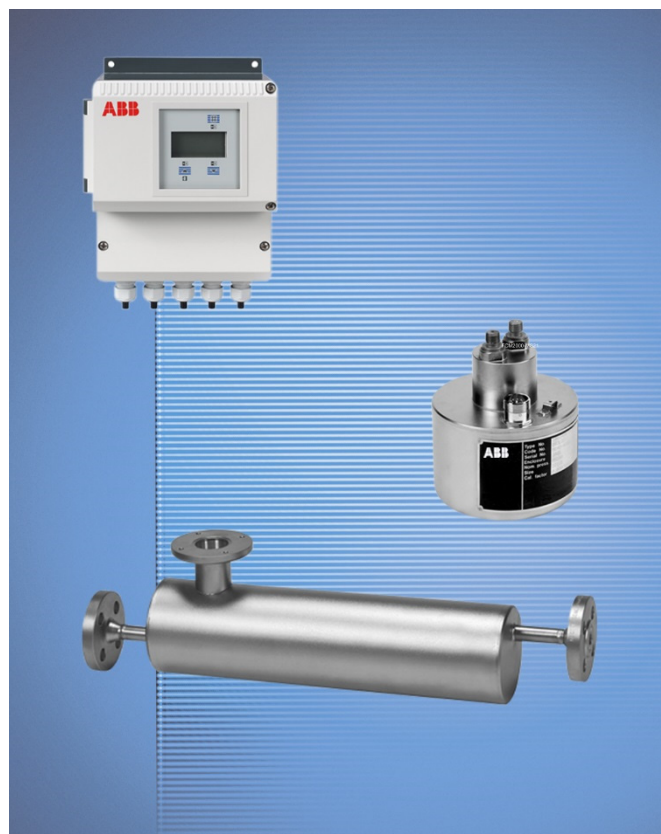


Standardsoftware
D699G001U01 C.1x
D699G001U02 C.1x
D699G001U03 C.1x



HART
COMMUNICATION PROTOCOL

PROFI
PROCESS FIELD BUS
BUS

F
Fieldbus
FOUNDATION

Masse-Durchflussmesser CoriolisMaster FCM2000

Betriebsanleitung

OI/FCM2000-DE

07.2017

Rev. L

Originalanleitung

Hersteller:

ABB Automation Products GmbH Measurement & Analytics

Dransfelder Straße 2

D-37079 Göttingen

Deutschland

Tel.: 0800 1114411

Fax: 0800 1114422

Mail: vertrieb.messtechnik-produkte@de.abb.com

Kundencenter Service

Tel.: +49 180 5 222 580

automation.service@de.abb.com

© Copyright 2017 by ABB Automation Products GmbH

Änderungen vorbehalten

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Es unterstützt den Anwender bei der sicheren und effizienten Nutzung des Gerätes. Der Inhalt darf weder ganz noch teilweise ohne vorherige Genehmigung des Rechtsinhabers vervielfältigt oder reproduziert werden.

1	Sicherheit	5
1.1	Allgemeines und Lesehinweise	5
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.3	Bestimmungswidrige Verwendung	6
1.4	Technische Grenzwerte	6
1.5	Zulässige Messstoffe	7
1.6	Gewährleistungsbestimmungen	7
1.7	Schilder und Symbole	8
1.7.1	Sicherheits- / Warnsymbole, Hinweissymbole	8
1.7.2	Typenschild / Fabrikschild	9
1.8	Zielgruppen und Qualifikationen	12
1.9	Rücksendung von Geräten	12
1.10	Entsorgung	13
1.10.1	Hinweis zur WEEE-Richtlinie 2012/19/EU (Waste Electrical and Electronic Equipment)	13
1.11	Sicherheitshinweise zum Transport	13
1.12	Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation	13
1.13	Sicherheitshinweise zum Betrieb	14
1.14	Sicherheitshinweise zur Inspektion und Wartung	14
2	Aufbau und Funktion	15
2.1	Messprinzip	15
2.2	Geräteausführungen	16
2.3	Geräteübersicht ATEX und IECEx	18
3	Transport	19
3.1	Prüfung	19
3.2	Allgemeine Hinweise zum Transport	19
4	Installation	20
4.1	Einbaubedingungen	20
4.1.1	Allgemeine Hinweise	20
4.1.2	Installationshinweise FCM2000-MS2	20
4.2	Montage	22
4.2.1	Allgemeine Hinweise zur Montage	22
4.2.2	Druckabbauventil	23
4.3	Displaydrehung / Gehäusedrehung	24
4.3.1	Gehäusedrehung	24
4.3.2	Displaydrehung	25
4.4	Montage Feldgehäuse / Kompaktgerät	26
4.4.1	Überprüfung	26
4.4.2	Montage des Messumformers	26
4.4.3	Anschlussraum Kompaktgerät	28
4.4.4	Anschlusskopf MS2	29
4.5	Elektrischer Anschluss	30
4.5.1	Konfektionierung des Signalkabels	30
4.5.2	Auflegen der Schirmseele und des Folienschirms	31
4.5.3	Anschluss der Hilfsenergie	32
4.5.4	Anschlussbeispiele für Peripherie	33
4.5.5	Elektrische Anschlüsse Messumformer an Messwertaufnehmer	34
4.5.6	Elektrische Anschlüsse Messumformer an Peripherie	35
4.6	Ex-relevante technische Daten	36

4.6.1	Ex-Zulassung ATEX / IECEx	38
4.7	Digitale Kommunikation.....	40
4.7.1	HART-Protokoll	40
5	Inbetriebnahme.....	41
5.1	Allgemeine Informationen.....	41
5.1.1	Hilfsenergie einschalten	41
5.1.2	Gerät einstellen	42
5.2	Kontrolle vor der Inbetriebnahme.....	43
5.2.1	Impulsausgang, Wechsel aktiv/passiv	43
5.2.2	Bedienschutzschalter	44
5.3	Hinweise für einen sicheren Betrieb – ATEX, IECEx.....	45
5.3.1	Überprüfung	45
5.3.2	Ausgangsstromkreise.....	45
5.3.3	NAMUR-Kontakt.....	46
5.3.4	Hinweise beim Wechsel der Installation	48
6	Parametrierung.....	50
6.1	Dateneingabe	50
6.2	Dateneingabe in Kurzform.....	52
6.3	Parameterübersicht	53
6.4	Zusätzliche Parameterbeschreibungen.....	78
6.4.1	Untermenü Anzeige	78
6.4.2	Untermenü Impulsausgang.....	80
6.4.3	Konzentrationsmessung DensiMass.....	81
6.5	Software-Historie.....	83
6.5.1	Standard- und HART-Version	83
7	Fehlermeldungen	84
7.1	Alarmübersicht	84
7.2	Beschreibung der Warnungen	86
7.3	Beschreibung der Fehlermeldungen	87
8	Wartung / Reparatur.....	89
8.1	Messwertaufnehmer	89
8.2	Reinigung	90
8.3	Messumformeraustausch	90
8.4	Steckplatz des externen Speichermoduls.....	90
9	Ersatzteilliste	91
10	Technische Daten.....	93
10.1	Modell FCM2000-MS2	93
10.2	Messumformer	95
11	Anhang	97
11.1	Mitgeltende Dokumente	97
11.2	Zulassungen und Zertifizierungen.....	97
11.3	Übersicht Einstellparameter und technische Ausführung	98
11.4	Rücksendeformular	99

1 Sicherheit

1.1 Allgemeines und Lesehinweise

Vor Montage und Inbetriebnahme muss diese Anleitung sorgfältig durchgelesen werden!

Die Anleitung ist ein wichtiger Bestandteil des Produktes und muss zum späteren Gebrauch aufbewahrt werden.

Die Anleitung enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Ausführungen des Produktes und kann auch nicht jeden denkbaren Fall des Einbaus, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

Werden weitere Informationen gewünscht oder treten Probleme auf, die in der Anleitung nicht behandelt werden, kann die erforderliche Auskunft beim Hersteller eingeholt werden.

Der Inhalt dieser Anleitung ist weder Teil noch Änderung einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses.

Das Produkt ist nach den derzeit gültigen Regeln der Technik gebaut und betriebssicher. Es wurde geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand für die Betriebsdauer zu erhalten, müssen die Angaben dieser Anleitung beachtet und befolgt werden.

Veränderungen und Reparaturen am Produkt dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Anleitung dies ausdrücklich zulässt.

Erst die Beachtung der Sicherheitshinweise und aller Sicherheits- und Warnsymbole dieser Anleitung ermöglicht den optimalen Schutz des Personals und der Umwelt sowie den sicheren und störungsfreien Betrieb des Produktes.

Direkt am Produkt angebrachte Hinweise und Symbole müssen unbedingt beachtet werden. Sie dürfen nicht entfernt werden und sind in vollständig lesbarem Zustand zu halten.

i

Wichtig

- Messsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, liegt ein zusätzliches Dokument mit Ex-Sicherheitshinweisen bei (Gilt nur für FM / CSA).
- Die Ex-Sicherheitshinweise sind fester Bestandteil dieser Anleitung. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!

Das Symbol auf dem Typenschild weist darauf hin:



1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät dient folgenden Zwecken:

- Zur Weiterleitung von flüssigen und gasförmigen (auch instabilen) Messstoffen (Fluiden)
- Zur Durchflussmessung des direkten Massestromes
- Zur Durchflussmessung des Volumenstromes (indirekt über Massestrom und Dichte)
- Zur Messung der Messstoffdichte
- Zur Messung der Messstofftemperatur

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch folgende Punkte:

- Die Anweisungen in dieser Anleitung müssen beachtet und befolgt werden.
- Die technischen Grenzwerte müssen eingehalten werden, siehe Kapitel 1.4 „Technische Grenzwerte“.
- Die zulässigen Messstoffe müssen beachtet werden, siehe Kapitel 1.5 „Zulässige Messstoffe“.

1.3 Bestimmungswidrige Verwendung

Folgende Verwendungen des Gerätes sind unzulässig:

- Der Betrieb als elastisches Ausgleichsstück in Rohrleitungen, z. B. zur Kompensation von Rohrversätzen, Rohrschwingungen, Rohrdehnungen, etc.
- Die Nutzung als Steighilfe, z. B. zu Montagezwecken
- Die Nutzung als Halterung für externe Lasten, z. B. als Halterung für Rohrleitungen, etc.
- Materialauftrag, z. B. durch Überlackierung des Typenschildes oder Anschweißen oder Anlöten von Teilen
- Materialabtrag, z. B. durch Anbohren des Gehäuses

Reparaturen, Veränderungen und Ergänzungen oder der Einbau von Ersatzteilen sind nur soweit zulässig wie in der Anleitung beschrieben. Weitergehende Tätigkeiten müssen mit ABB Automation Products GmbH abgestimmt werden. Ausgenommen hiervon sind Reparaturen durch von ABB autorisierte Fachwerkstätten.

1.4 Technische Grenzwerte

Das Gerät ist ausschließlich für die Verwendung innerhalb der auf dem Typenschild und in den Datenblättern genannten technischen Grenzwerte bestimmt.

Folgende technische Grenzwerte sind einzuhalten:

- Der zulässige Druck (PS) und die zulässige Messstofftemperatur (TS) dürfen die Druck-Temperatur-Werte (p/T-Ratings) nicht überschreiten (siehe Kapitel „Technische Daten“).
- Die maximale bzw. minimale Betriebstemperatur darf nicht über- bzw. unterschritten werden.
- Die zulässige Umgebungstemperatur darf nicht überschritten werden.
- Die Gehäuse-Schutzart muss beim Einsatz beachtet werden.
- Der Durchflussaufnehmer darf nicht in der Nähe von starken elektromagnetischen Feldern z. B. Motoren, Pumpen, Transformatoren usw. betrieben werden. Ein Mindestabstand von ca. 1 m (3,28 ft) muss eingehalten werden. Bei der Montage auf oder an Stahlteilen (z. B. Stahlträgern) muss ein Mindestabstand von 100 mm (4“) eingehalten werden. (Diese Werte wurden in Anlehnung an die IEC801-2 bzw. IECTC77B ermittelt).

1.5 Zulässige Messstoffe

Beim Einsatz von Messstoffen müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Es dürfen nur solche Messstoffe (Fluide) eingesetzt werden, bei denen nach Stand der Technik oder aus der Betriebserfahrung des Betreibers sichergestellt ist, dass die für die Betriebssicherheit erforderlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe der messstoffberührten Bauteile während der Betriebszeit nicht beeinträchtigt werden.
- Insbesondere chloridhaltige Medien können bei nichtrostenden Stählen äußerlich nicht erkennbare Korrosionsschäden verursachen, die zur Zerstörung von mediumsberührten Bauteilen und verbunden damit zum Austritt von Fluid führen können. Die Eignung dieser Werkstoffe für die jeweilige Anwendung ist durch den Betreiber zu prüfen.
- Messstoffe (Fluide) mit unbekanntem Eigenschaften oder abrasive Messstoffe dürfen nur eingesetzt werden, wenn der Betreiber durch eine regelmäßige und geeignete Prüfung den sicheren Zustand des Gerätes sicherstellen kann.
- Die Angaben des Typenschildes müssen beachtet werden.

1.6 Gewährleistungsbestimmungen

Eine bestimmungswidrige Verwendung, ein Nichtbeachten dieser Anleitung, der Einsatz von ungenügend qualifiziertem Personal sowie eigenmächtige Veränderungen schließen die Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus. Die Gewährleistung des Herstellers erlischt.

1.7 Schilder und Symbole

1.7.1 Sicherheits- / Warnsymbole, Hinweissymbole



GEFAHR – <Schwere gesundheitliche Schäden / Lebensgefahr>

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort "Gefahr" kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises führt zu Tod oder schwersten Verletzungen.



GEFAHR – <Schwere gesundheitliche Schäden / Lebensgefahr>

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort "Gefahr" kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr durch elektrischen Strom. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises führt zu Tod oder schwersten Verletzungen.



WARNUNG – <Personenschäden>

Das Symbol in Verbindung mit dem Signalwort "Warnung" kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann zu Tod oder schwersten Verletzungen führen.



WARNUNG – <Personenschäden>

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort "Warnung" kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation durch elektrischen Strom. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann zu Tod oder schwersten Verletzungen führen.



VORSICHT – <Leichte Verletzungen>

Das Symbol in Verbindung mit dem Signalwort "Vorsicht" kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen. Darf auch für Warnungen vor Sachschäden verwendet werden.



ACHTUNG – <Sachschäden>!

Das Symbol kennzeichnet eine möglicherweise schädliche Situation.

Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann eine Beschädigung oder Zerstörung des Produktes und/oder anderer Anlagenteile zur Folge haben.



WICHTIG (HINWEIS)

Das Symbol kennzeichnet Anwendertipps, besonders nützliche oder wichtige Informationen zum Produkt oder seinem Zusatznutzen. Dies ist kein Signalwort für eine gefährliche oder schädliche Situation.

1.7.2 Typenschild / Fabrikschild



Wichtig

Messsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, liegt ein zusätzliches Dokument mit Ex-Sicherheitshehinweisen bei (Gilt nur für FM / CSA). Die darin aufgeführten Angaben und Daten müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!

1.7.2.1 Typenschilder

Messumformer Standard

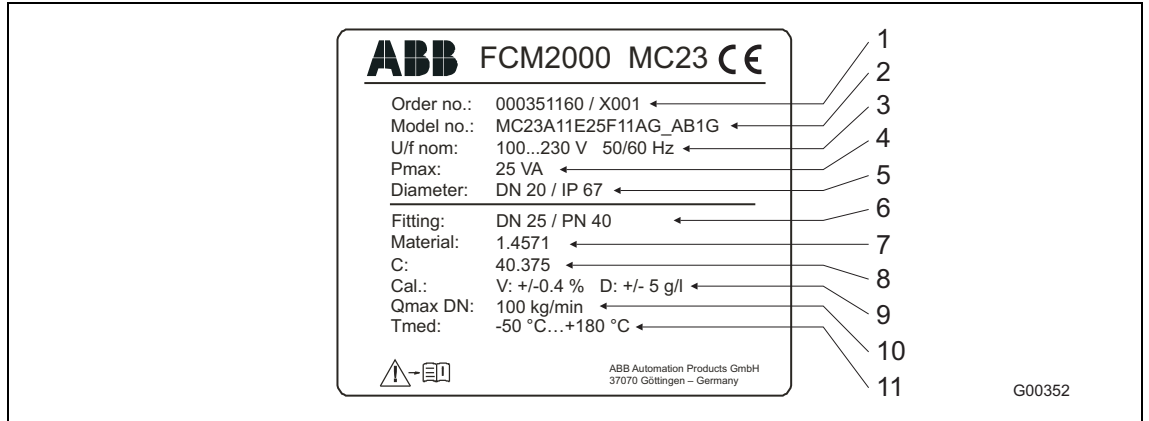


Abb. 1

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 Auftragsnummer | 7 Messrohrmaterial |
| 2 Komplette Modellnummer | 8 Kalibrierfaktor |
| 3 Hilfsspannung | 9 Kalibriergenauigkeit |
| 4 Maximale Leistungsaufnahme | 10 Max. Durchflussmenge |
| 5 Nennweite und Schutzart | 11 Zulässige Mediumstemperatur |
| 6 Prozessanschluss und Druckstufe | |

Messumformer mit ATEX- oder IECEx-Zulassung

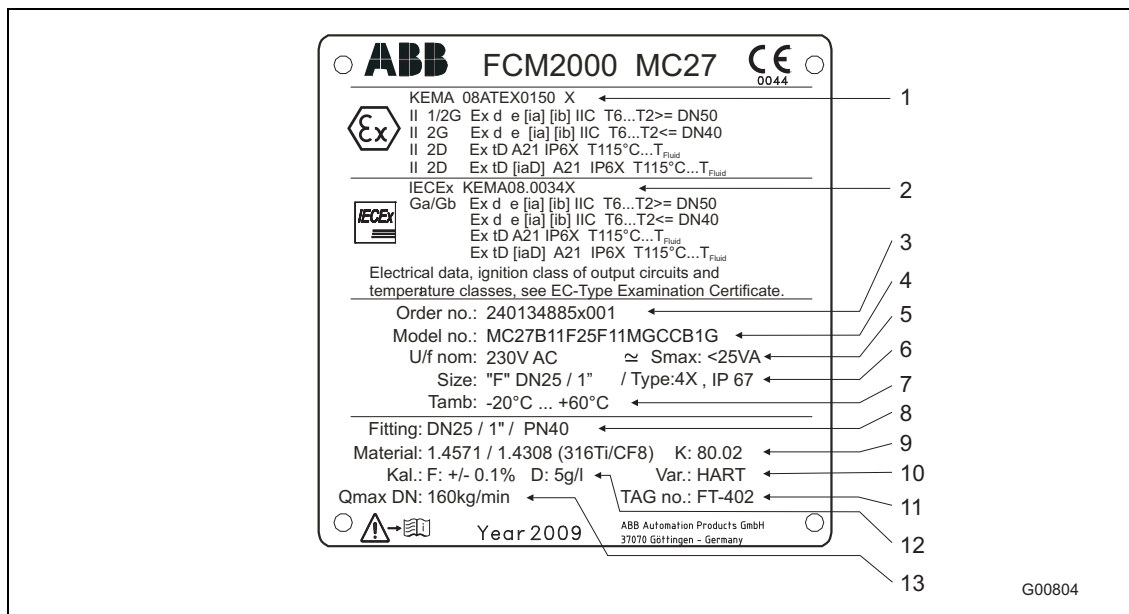


Abb. 2

- | | |
|--|--|
| 1 ATEX-Zulassung | 7 Umgebungstemperatur |
| 2 IECEx-Zulassung | 8 Prozessanschluss und Druckstufe |
| 3 Auftragsnummer | 9 Messrohrmaterial und Kalibrierfaktor |
| 4 Komplette Modellnummer | 10 Kommunikationsart |
| 5 Hilfsspannung und maximale Leistungsaufnahme | 11 TAG-Nummer |
| 6 Nennweite und Schutzart | 12 Kalibriergenauigkeit |
| | 13 Max. Durchflussmenge |

1.7.2.2 Fabriksschilder

Das Fabriksschild befindet sich auf dem Messwertaufnehmergehäuse. Abhängig davon, ob das Druckgerät in den Geltungsbereich der DGRL fällt oder nicht (siehe auch Art. 3 Abs. 3 DGRL 2014/68/EU), erfolgt die Kennzeichnung mit zwei verschiedenen Fabriksschildern:

Druckgerät im Geltungsbereich der DGRL

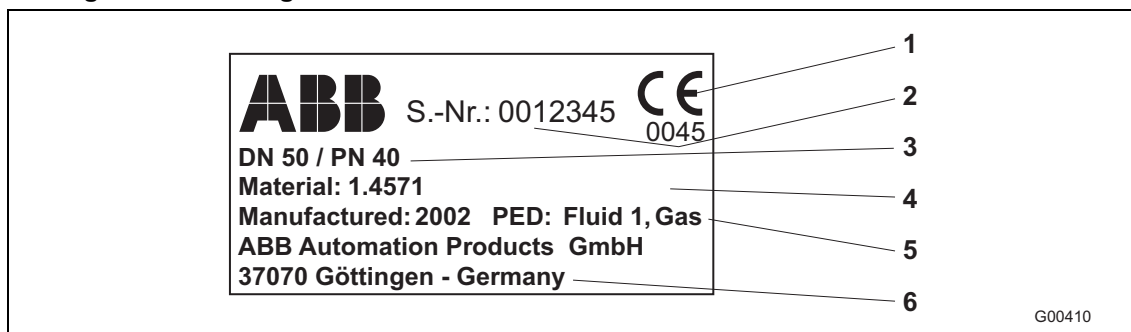


Abb. 3

Das Fabriksschild enthält folgende Angaben:

- 1 CE-Zeichen (mit Nummer der benannten Stelle) zur Bestätigung der Konformität des Gerätes nach den Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU.
- 2 Seriennummer zur Identifikation des Druckgerätes durch den Hersteller.
- 3 Nennweite und Nenndruckstufen des Druckgerätes.
- 4 Flanschmaterial, Auskleidungswerkstoff und Elektrodenmaterial (messstoffberührt).
- 5 Baujahr des Druckgerätes und Angabe der berücksichtigten Fluidgruppe nach DGRL (Pressure Equipment Directive = PED). Fluid Gruppe 1 = gefährliche Fluide, flüssig, gasförmig.
- 6 Hersteller des Druckgerätes.

Druckgerät außerhalb des Geltungsbereiches der DGRL



Abb. 4

Das Fabriksschild enthält annähernd die gleichen Angaben wie das vorher beschriebene Fabriksschild mit folgenden Änderungen:

- Es erfolgt keine CE-Kennzeichnung des Druckgerätes gemäß Art. 3 Abs. 3 der DGRL/PED, da sich das Druckgerät außerhalb des Geltungsbereichs der Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU befindet.
- Unter PED wird der Ausnahmegrund, Art. 3 Abs. 3 der DGRL/PED, angegeben. Das Druckgerät wird in den Bereich SEP (= Sound Engineering Practice) „Gute Ingenieurpraxis“ eingestuft.



Wichtig

Fehlt das Fabriksschild gänzlich, so liegt keine Konformität gemäß den Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU vor. Es gilt die Ausnahmeregelung für Wasser, Netze und verbundene Ausrüstungsteile gemäß Leitlinie 1/16 zu Art. 1 Abs. 3.2 der Druckgeräterichtlinie.

1.8 Zielgruppen und Qualifikationen

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Produktes darf nur durch dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss die Anleitung gelesen und verstanden haben und den Anweisungen folgen.

Vor dem Einsatz von korrosiven und abrasiven Messmedien muss der Betreiber die Beständigkeit aller medienberührten Teile abklären. ABB Automation Products GmbH bietet gerne Unterstützung bei der Auswahl, kann jedoch keine Haftung übernehmen.

Der Betreiber muss grundsätzlich die in seinem Land geltenden nationalen Vorschriften bezüglich Installation, Funktionsprüfung, Reparatur und Wartung von elektrischen Produkten beachten.

1.9 Rücksendung von Geräten

Für die Rücksendung von Geräten zur Reparatur oder zur Nachkalibrierung die Originalverpackung oder einen geeigneten sicheren Transportbehälter verwenden. Zum Gerät das Rücksendeformular (siehe Anhang) ausgefüllt beifügen.

Gemäß EU-Richtlinie für Gefahrenstoffe sind die Besitzer von Sonderabfällen für deren Entsorgung verantwortlich bzw. müssen beim Versand folgende Vorschriften beachten:

Alle an ABB Automation Products GmbH gelieferten Geräte müssen frei von jeglichen Gefahrstoffen (Säuren, Laugen, Lösungen, etc.) sein.

Hierzu sind die Gefahrstoffe aus allen Hohlräumen wie z. B. zwischen Messrohr und Gehäuse zu spülen und zu neutralisieren. Bei Messaufnehmern \geq DN 15 (1/2") ist die Inspektionschraube (zum Ablassen von Kondensatflüssigkeit) am unteren Gehäusepunkt zu öffnen, um die Gefahrstoffe zu entsorgen bzw. den Spulenraum zu neutralisieren. Diese Maßnahmen sind im Rücksendeformular schriftlich zu bestätigen.

1.10 Entsorgung

Das vorliegende Produkt besteht aus Werkstoffen, die von darauf spezialisierten Recycling-Betrieben wiederverwertet werden können.

1.10.1 Hinweis zur WEEE-Richtlinie 2012/19/EU (Waste Electrical and Electronic Equipment)

Das vorliegende Produkt unterliegt nicht der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU und den entsprechenden nationalen Gesetzen (in Deutschland z. B. ElektroG).

Das Produkt muss einem spezialisierten Recyclingbetrieb zugeführt werden. Es gehört nicht in die kommunalen Sammelstellen. Diese dürfen nur für privat genutzte Produkte gemäß WEEE-Richtlinie 2012/19/EU genutzt werden. Eine fachgerechte Entsorgung vermeidet negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt und ermöglicht eine Wiederverwertung von wertvollen Rohstoffen.

Sollte keine Möglichkeit bestehen, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, ist unser Service bereit, die Rücknahme und Entsorgung gegen Kostenerstattung zu übernehmen.

1.11 Sicherheitshinweise zum Transport

Folgende Hinweise beachten:

- Die Lage des Schwerpunktes ist außermittig.
- Die Durchflussrichtung muss der Kennzeichnung auf dem Gerät, falls vorhanden, entsprechen.
- Bei allen Flanschschrauben das maximale Drehmoment einhalten.
- Geräte ohne mechanische Spannung (Torsion, Biegung) einbauen.
- Flanschgeräte mit planparallelen Gegenflanschen einbauen.
- Geräte nur für die vorgesehenen Betriebsbedingungen und mit geeigneten Dichtungen einbauen.
- Bei Rohrleitungsvibrationen die Flanschschrauben und Muttern sichern.

1.12 Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation

Der elektrische Anschluss darf nur von autorisiertem Fachpersonal gemäß den Elektroplänen vorgenommen werden.

Die Hinweise zum elektrischen Anschluss in der Anleitung beachten, ansonsten kann die elektrische Schutzart beeinträchtigt werden.

Das Messsystem entsprechend den Anforderungen erden.

1.13 Sicherheitshinweise zum Betrieb

Bei Durchfluss von heißen Fluiden kann das Berühren der Oberfläche zu Verbrennungen führen.

Aggressive oder korrosive Fluide können zur Beschädigung der mediumsberührten Teile führen. Unter Druck stehende Fluide können dadurch vorzeitig austreten.

Durch Ermüdung der Flanschdichtung oder Prozessanschlussdichtungen (z. B. aseptische Rohrverschraubung, Tri-Clamp etc.) kann unter Druck stehendes Medium austreten.

Bei Einsatz von internen Flachdichtungen können diese durch CIP/SIP-Prozesse verspröden.

1.14 Sicherheitshinweise zur Inspektion und Wartung



Warnung - Gefahr für Personen!

Bei geöffnetem Gehäusedeckel sind EMV- und Berührungsschutz aufgehoben. Innerhalb des Gehäuses befinden sich berührungsgefährliche Stromkreise. Daher muss vor dem Öffnen der Gehäusedeckel die Hilfsenergie abgeschaltet werden.



Warnung - Gefahr für Personen!

Die Befestigungs- bzw. Inspektionsschrauben bei Geräten \geq DN 15 (1/2“) können unter Druck stehen. Herausspritzendes Medium kann schwere Verletzungen verursachen. Rohrleitung vor Öffnen der Inspektionsschrauben drucklos schalten.



Warnung - Allgemeine Gefahren!

Bei Inspektion und Wartung im Explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden Hinweise in dieser Bedienungsanleitung zu beachten.



Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Das Gehäuseinnere des Aufnehmers ist mit einem Schutzgas gefüllt um Korrosion zu vermeiden. Werden die Inspektionsschrauben geöffnet, entweicht dieses Gas, und das Innere des Aufnehmers ist nicht mehr gegen Korrosion geschützt! Um Schäden für das Gerät zu vermeiden, sollten diese Schrauben nicht geöffnet werden. Der Zweck dieser Schrauben besteht lediglich darin, evtl. kontaminierte Flüssigkeit (nach einer evtl. Rohrleckage) fachgerecht entsorgen zu können. Keinesfalls sind die Inspektionsschrauben für den Anschluss von Begleitheizungen zu verwenden!

Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

- Vor dem Ausbau des Gerätes das Gerät und ggf. angrenzende Leitungen oder Behälter drucklos schalten.
- Vor dem Öffnen des Gerätes prüfen, ob Gefahrstoffe als Messstoffe eingesetzt waren. Es können sich eventuell gefährliche Restmengen im Gerät befinden und beim Öffnen austreten.
- Sofern im Rahmen der Betreiberverantwortung vorgesehen, folgende Punkte durch eine regelmäßige Inspektion prüfen:
 - die drucktragenden Wandungen / Auskleidung des Druckgerätes
 - die messtechnische Funktion
 - die Dichtigkeit
 - den Verschleiß (Korrosion)

2 Aufbau und Funktion

2.1 Messprinzip

Strömen Massen durch ein vibrierendes Rohr, entstehen Corioliskräfte, die das Rohr verbiegen, bzw. verdrehen. Diese sehr kleinen Messrohrverbiegungen werden durch optimal angeordnete Sensoren abgegriffen und elektronisch ausgewertet. Da die gemessene Phasenverschiebung der Sensorsignale proportional zum Massedurchfluss ist, kann mit dem Coriolis-Masse-Durchflussmesser direkt die durch das Messgerät geförderte Masse ermittelt werden. Das Messprinzip arbeitet unabhängig von Dichte, Temperatur, Viskosität, Druck und Leitfähigkeit.

Die Messrohre schwingen immer in Resonanz. Diese sich einstellende Resonanzfrequenz ist eine Funktion der Messrohrgeometrie, der Werkstoffeigenschaften und der im Messrohr mit-schwingenden Mediumsmasse. Sie gibt eine genaue Aussage über die Dichte des zu messenden Mediums.

Ein integrierter Temperaturfühler erfasst die Mediumtemperatur und wird zur Korrektur temperaturabhängiger Geräteparameter genutzt. Zusammenfassend kann man sagen, dass mit dem Coriolis-Masse-Durchflussmesser gleichzeitig die Bestimmung von Massedurchfluss, Dichte und Temperatur möglich ist. Aus diesen Messwerten lassen sich weitere Messgrößen, wie z. B. der Volumendurchfluss oder die Konzentration berechnen.

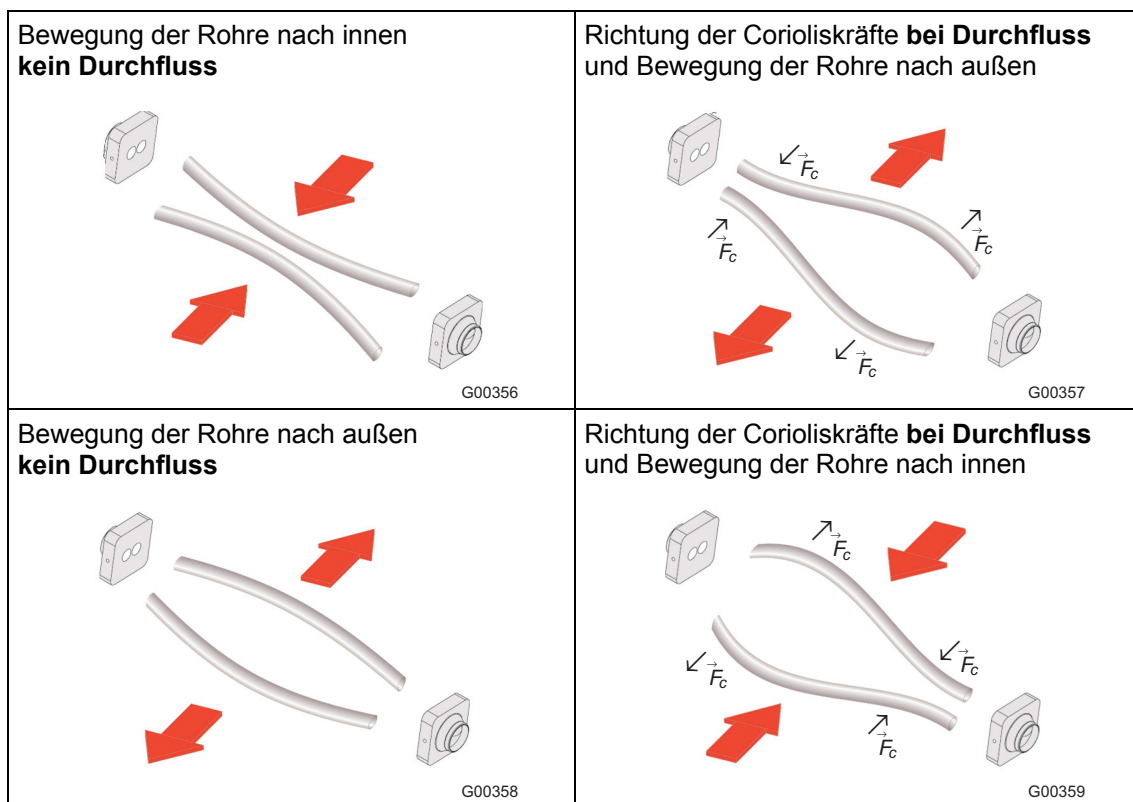


Abb. 5: Vereinfachte Darstellung der Coriolis-Kraftwirkung

$$\vec{F}_c = -2m (\vec{\omega} \times \vec{v})$$

\vec{F}_c = Corioliskraft

$\vec{\omega}$ = Winkelgeschwindigkeit

\vec{v} = Geschwindigkeit der Masse

m = Masse


2.2 Geräteausführungen



Wichtig

Messsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, liegt ein zusätzliches Dokument mit Ex-Sicherheitsanweisungen bei (Gilt nur für FM / CSA).

Die darin aufgeführten Angaben und Daten müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!

	MS2	
		
	G00315	
	Standard	
Messwertaufnehmer		
Modellnummer	MS2	
	DN	PN
Flansch DIN 2501 / EN 1092-1	10 / 15	40 / 100
Flansch ASME B16.5	1/2"	CL 150 ... CL 600
Rohrverschraubung DIN 11851	DN 10 (3/8")	
Tri-Clamp	DIN 32676 (ISO 2852) DN 10 (3/8")	
G-Rohrverschraubung	1/4"	
NPT-Rohrverschraubung	1/4"	
Genauigkeit Massedurchfluss	0,15 % / 0,25 % / 0,4"	
Genauigkeit Dichte	0,01 kg/l	
Genauigkeit Temperatur	1 K	
Mediumsberührte Werkstoffe	Nichtrostender Stahl 1.4435 (316L), Hasteloy C22	
Schutzart nach EN 60529	IP 67	
Messstofftemperatur (siehe Kapitel 3 / 4 - Datenblatt, Kapitel 10 - Betriebsanleitung)	-50 ... 180 °C (-55 ... 356 °F)	
Explosionsschutz ATEX, IECEx (KEM 08 ATEX 0150X / 0151X), (IECEX KEM08 00.0034X)	Zone 1 (nur ATEX)	
Explosionsschutz cFMus (PID: 3036514)	CI1 Div1 und CI1 Div2	
Andere Zulassungen für explosionsgefährdete Bereiche	Bitte an unsere Vertriebsorganisation wenden	
Messumformer		
Modellnummer	ME2_	
Gehäuse	Getrennt, Feldgehäuse	
Kabellänge	10 m (32 ft.)	
Hilfsenergie	100 ... 230 V AC, 24 V AC/DC	
Stromausgang 1	aktiv: 0/4 ... 20 mA oder passiv: 4 ... 20 mA	
Stromausgang 2	passiv: 4 ... 20 mA	
Impulsausgang	Aktiv (nicht Ex) oder passiv	
Ext. Ausgangsabschaltung	Ja	
Ext. Zählerrückstellung	Ja	
Vor- / Rücklaufmessung	Ja	
Kommunikation	HART-Protokoll	
Leerrohrerkennung	ja, durch vorbelegten Dichtealarm < 0,5 kg/l	
Selbstüberwachung, Diagnose	Ja	
Vor-Ort-Anzeige / -Zählung	Ja	
Feldoptimierung Durchfluss / Dichte	Ja	
Schutzart nach EN 60529	ME2: IP 65 / 67, NEMA 4X	

Aufbau und Funktion

2.3 Geräteübersicht ATEX und IECEx

	Standard / Nicht-Ex		Zone 1 / 21	
Typ	ME22 A, U ...	MS21 A, U	ME27 / 28 B, E	MS26 B, E
1. Getrennte Bauform (kleine Nennweiten) Messumformer und Messwertaufnehmer - Standard / Nicht-Ex - Ex-Zone 2 / 21, 22 - Ex-Zone 1 / 21				
Typ	ME24 / 25 A, U ...		MS26 B, E	
2. Getrennte Bauform (kleine Nennweiten) Messumformer - Standard / Nicht-Ex - Ex-Zone 2 / 21, 22 Messwertaufnehmer - Ex-Zone 1 / 21				

Abb. 6: Übersicht FCM2000

3 Transport

3.1 Prüfung

Geräte unmittelbar nach dem Entpacken auf mögliche Beschädigungen überprüfen, die durch unsachgemäßen Transport entstanden sind. Transportschäden müssen auf den Frachtpapieren festgehalten werden. Alle Schadensersatzansprüche sind unverzüglich und vor der Installation gegenüber dem Spediteur geltend zu machen.

3.2 Allgemeine Hinweise zum Transport

Folgende Punkte beim Transport des Gerätes zur Messstelle beachten:

- Die Lage des Schwerpunktes ist außermittig.
- Flanschgeräte dürfen nicht am Messumformergehäuse bzw. am Anschlusskasten angehoben werden.

4 Installation



Wichtig

Messsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, liegt ein zusätzliches Dokument mit Ex-Sicherheitsanweisungen bei (Gilt nur für FM / CSA). Die darin aufgeführten Angaben und Daten müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!

4.1 Einbaubedingungen

4.1.1 Allgemeine Hinweise

Überprüfung

Bevor der Messwertaufnehmer installiert wird, sollte auf Beschädigungen geachtet werden, die möglicherweise durch unsachgemäßen Transport entstanden sind. Alle Schadenersatzansprüche sind unverzüglich gegenüber dem Spediteur geltend zu machen.

Einbaubedingungen / Projektierungshinweise

Der FCM2000 ist für Innen- und Außeninstallation geeignet. Das Standardgerät besitzt die Schutzart IP 67. Der Messwertaufnehmer arbeitet bidirektional und kann in beliebiger Einbaulage montiert werden. Eine vollständige Füllung der Messrohre muss jederzeit garantiert werden. Die Materialbeständigkeit aller mediumsberührten Teile muss abgeklärt sein.

Folgende Punkte sind beim Einbau zu beachten:

In der bevorzugten Einbaurichtung wird der Messwertaufnehmer in Pfeilrichtung durchströmt. Der Durchfluss wird dann positiv angezeigt (optional ist eine Vor-/Rücklaufkalibrierung lieferbar).

Einbaulage

Der FCM2000 arbeitet in allen Einbaulagen. Die optimale Einbaulage ist die vertikale Installation mit der Strömungsrichtung nach oben.

Halterungen

Um das Eigengewicht des Messwertaufnehmers abzufangen und um bei externen Störungen (z. B. Gasblasen im Medium) eine sichere Messung zu gewährleisten, sollte der Messwertaufnehmer in eine starre Rohrleitung installiert werden. Zwei Stützen oder Aufhängungen sind symmetrisch und spannungsfrei in unmittelbarer Nähe der Prozessanschlüsse zu montieren.

Absperrmittel

Zur Durchführung des System-Nullpunktgleichs sind Absperrmittel in der Leitung erforderlich:

- bei Horizontaleinbau auslassseitig,
- bei Vertikaleinbau einlassseitig.

Nach Möglichkeit sollten Absperrmittel vor und hinter dem Aufnehmer installiert werden.

Einlaufstrecken

Der Massemesser benötigt keine Einlaufstrecken. Es ist darauf zu achten, dass in der Nähe des Messwertaufnehmers Ventile, Schieber, Schaugläser usw. nicht kavieren und nicht vom Messwertaufnehmer in Schwingung versetzt werden.

4.1.2 Installationshinweise FCM2000-MS2

Einbau des Messwertaufnehmers DN 1,5 (1/16“)

Waagrechter Einbau wird empfohlen. Ist senkrechter Einbau erforderlich, wird zur besseren Beseitigung von Luftblasen eine Strömungsrichtung von unten nach oben empfohlen. Damit Luft aus dem Messwertaufnehmer entfernt wird, muss die Strömungsgeschwindigkeit im Messwertaufnehmer mindestens 1 m/s betragen. Befinden sich Feststoffpartikel in der Flüssigkeit, wird insbesondere in Verbindung mit zu geringem Durchfluss eine waagrechte Einbaulage des Messwertaufnehmers und Positionierung des Einlassflansches ganz oben empfohlen, damit die Partikel leichter ausgespült werden. Um eine Teilentleerung des Messwertaufnehmers sicher zu vermeiden, muss ein ausreichender Gegendruck an der Einheit anliegen (min. 0,1...0,2 bar/(1,45...2,9 psi)).

- Messwertaufnehmer erschütterungsfrei an einer Wand oder einem Stahlrahmen anbringen.
- Messwertaufnehmer an einer tiefen Stelle im System positionieren, um einen Unterdruck im Messwertaufnehmer zu vermeiden, der zu Luft- oder Gasabscheidungen in der Flüssigkeit führen könnte.
- Überprüfen, dass der Messwertaufnehmer nicht leer gelaufen ist (im normalen Betrieb), da dies zu ungenauen Messungen führen könnte.

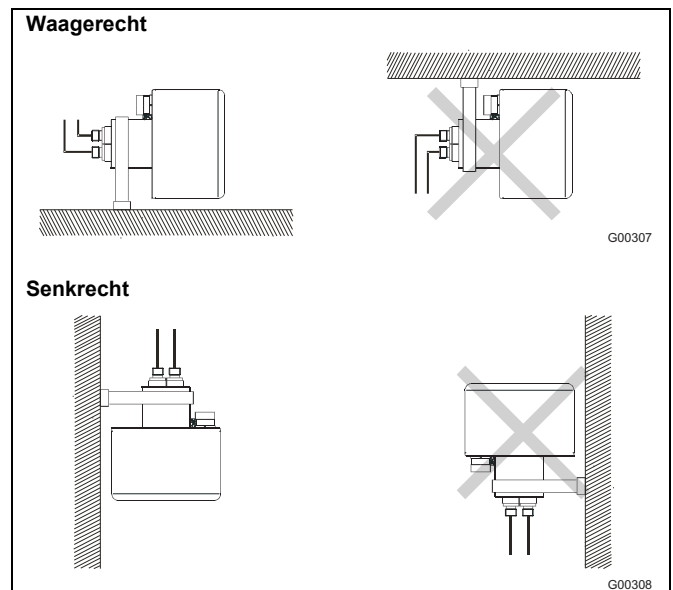


Abb. 7

Hochtemperaturversion

Bei der Hochtemperaturversion ist der Mehrfachstecker durch ein Rohr vom Sensorgehäuse getrennt. Auch bei isoliertem Sensor ist der Stecker noch zugänglich.

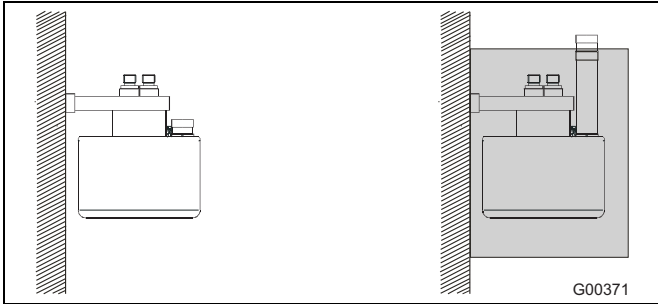


Abb. 8: Einbau DN 1,5 (1/16“) – vertikal

i

Wichtig

Bei großer Temperaturdifferenz zwischen einer Flüssigkeit und der Umgebung muss der Sensor isoliert werden, um Zweiphasenfluss und Messabweichungen zu verhindern. Dies gilt insbesondere für geringe Durchflussmengen. Der Sensor muss **immer** vollständig mit homogener Flüssigkeit oder einphasigem Gas gefüllt sein, da andernfalls Messfehler auftreten können.

Bei Luft/Gas in flüchtigen Flüssigkeiten wird horizontale Sensormontage empfohlen.

Der mit dem Gerät mitgelieferte Befestigungsbügel ist stets zu verwenden. Der Bügel muss an einer Wand oder einem Stahlrahmen befestigt werden (vibrationsfrei und mechanisch stabil).

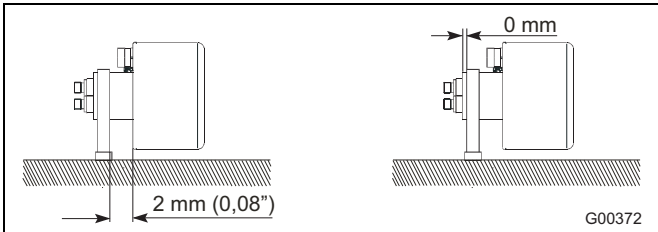


Abb. 9: Einbau DN 1,5 (1/16“) – horizontal

Drehwinkel-Mehrfachstecker, horizontal

Zur Erzielung der optimalen Leistung ist der Mehrfachstecker wie in der Zeichnung gezeigt zu installieren. Der Mehrfachstecker lässt sich innerhalb des angegebenen Winkels verdrehen.

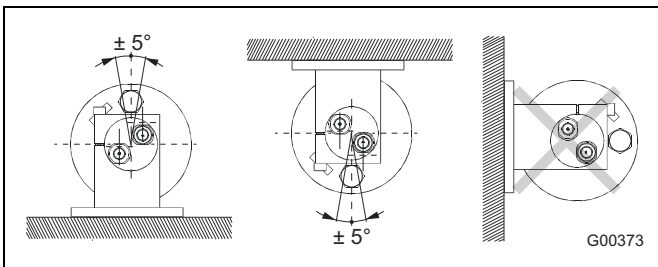


Abb. 10: Drehwinkel-Mehrfachstecker – horizontal

Drehwinkel-Mehrfachstecker, vertikal

Bei vertikaler Installation ist eine bestimmte Ausrichtung des Anschlusskastens nicht vorgeschrieben, allerdings darf bei einer Drehung der angegebene Winkel für den Sensor nicht überschritten werden.

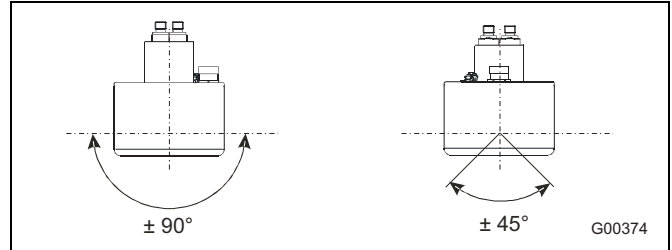


Abb. 11: Drehwinkel-Mehrfachstecker – vertikal

Einbau des Messwertaufnehmers DN3 / DN6 (1/10 / 1/4“)

Für geringen Durchfluss wird eine waagrechte Einbaulänge empfohlen, da Luftblasen in dieser Position einfacher zu entfernen sind. Ist die Flüssigkeit flüchtig oder enthält sie Feststoffe, ist ein senkrechter Einbau nicht empfehlenswert.

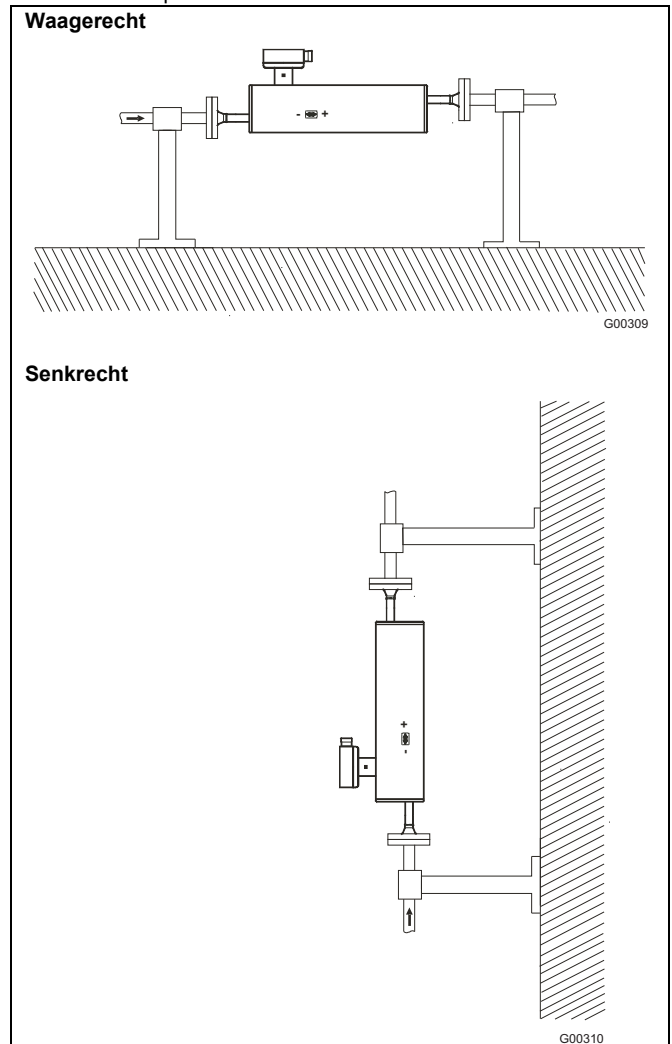


Abb. 12

4.2 Montage



Wichtig

Messsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, liegt ein zusätzliches Dokument mit Ex-Sicherheitshinweisen bei (Gilt nur für FM / CSA). Die darin aufgeführten Angaben und Daten müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!

4.2.1 Allgemeine Hinweise zur Montage

Folgende Punkte müssen bei der Montage beachtet werden:

- Die Durchflussrichtung muss der Kennzeichnung, falls vorhanden, entsprechen.
- Geräte ohne mechanische Spannung (Torsion, Biegung) einbauen.
- Flanschgeräte mit planparallelen Gegenflanschen und nur mit geeigneten Dichtungen einbauen.
- Dichtung aus einem mit dem Messstoff und der Messstofftemperatur verträglichen Material verwenden bzw. bei hygienischen Geräten „Hygienic Design“ konforme Dichtungsmaterialien einsetzen.
- Dichtungen dürfen nicht in den Durchflussbereich hineinreichen, da evtl. Verwirbelungen die Genauigkeit des Gerätes beeinflussen.
- Die Rohrleitung darf keine unzulässigen Kräfte und Momente auf das Gerät ausüben.
- Die Verschlussstopfen in den Kabelverschraubungen erst bei Montage der Elektrokabel entfernen.
- Auf korrekten Sitz der Gehäusedeckeldichtungen achten. Deckel sorgfältig verschließen. Deckelverschraubungen fest anziehen.
- Bei separatem Messumformer diesen an einem weitgehend vibrationsfreien Ort installieren.
- Den Messumformer nicht direkter Sonneneinstrahlung aussetzen, ggf. Sonnenschutz vorsehen.

4.2.2 Druckabbauventil

Bei den Druckwerten handelt es sich lediglich um Näherungswerte. Eine konkrete Angabe eines Absolutwerts, bei dem ein möglicher Bruch oder eine Undichtigkeit eintritt, ist nicht möglich. Bei Betriebsdrücken/Medien, die Rohrbrüche und eventuelle Personenschäden, Sachschäden usw. verursachen können, werden besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Sensoreinbau empfohlen (besondere Anordnung, Schutzabdeckung, Druckabbauventil usw.).

Das Sensorgehäuse ist mit einem 1/8"-Nippel ausgestattet. Wenn der Nippel entfernt wird, kann ein Druckabbauventil zum automatischen Absperrn des Sensorzuflusses im Falle einer Undichtigkeit angeschlossen werden.



Wichtig

Vor dem Ausbau des Nippels aus dem Sensorgehäuse ist folgendes zu beachten:

Das Eindringen von Feuchtigkeit, Flüssigkeiten oder Partikeln in den Sensor muss vermieden werden, um die Anzeige falscher Messwerte zu verhindern und weil im ungünstigsten Fall die Messfunktion in Mitleidenschaft gezogen werden kann.

Durch die Beachtung der folgenden Hinweise können derartige Auswirkungen vermieden werden:

1. Der Sensor ist zur Akklimatisierung an einem trockenen und sauberen Ort zu platzieren, bis er die Umgebungstemperatur von etwa 20 °C (68 °F) angenommen hat.
2. Beim Abnehmen des Nippels und der Installation des Druckabbauventils ist vorsichtig vorzugehen.
3. Es ist zu prüfen, ob das Druckabbauventil richtig montiert und ordnungsgemäß festgezogen wurde, so dass der Dichtring gut sitzt. Nach der Demontage sind alte Dichtringe stets durch neue zu ersetzen.

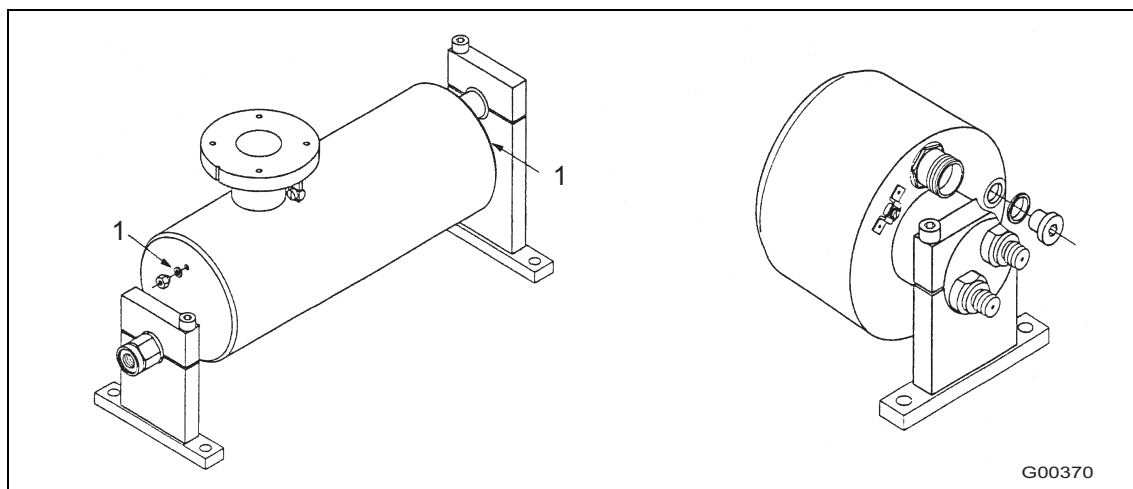


Abb. 13 Anschlussnippel

- 1 Anschlussnippel

4.3 Displaydrehung / Gehäusedrehung

4.3.1 Gehäusedrehung

Je nach Einbaulage kann das Gehäuse bzw. das Display gedreht werden, um wieder eine horizontale Ablesemöglichkeit zu bekommen. Eine Sperre am Elektronikgehäuse verhindert eine Drehung um mehr als 330°.

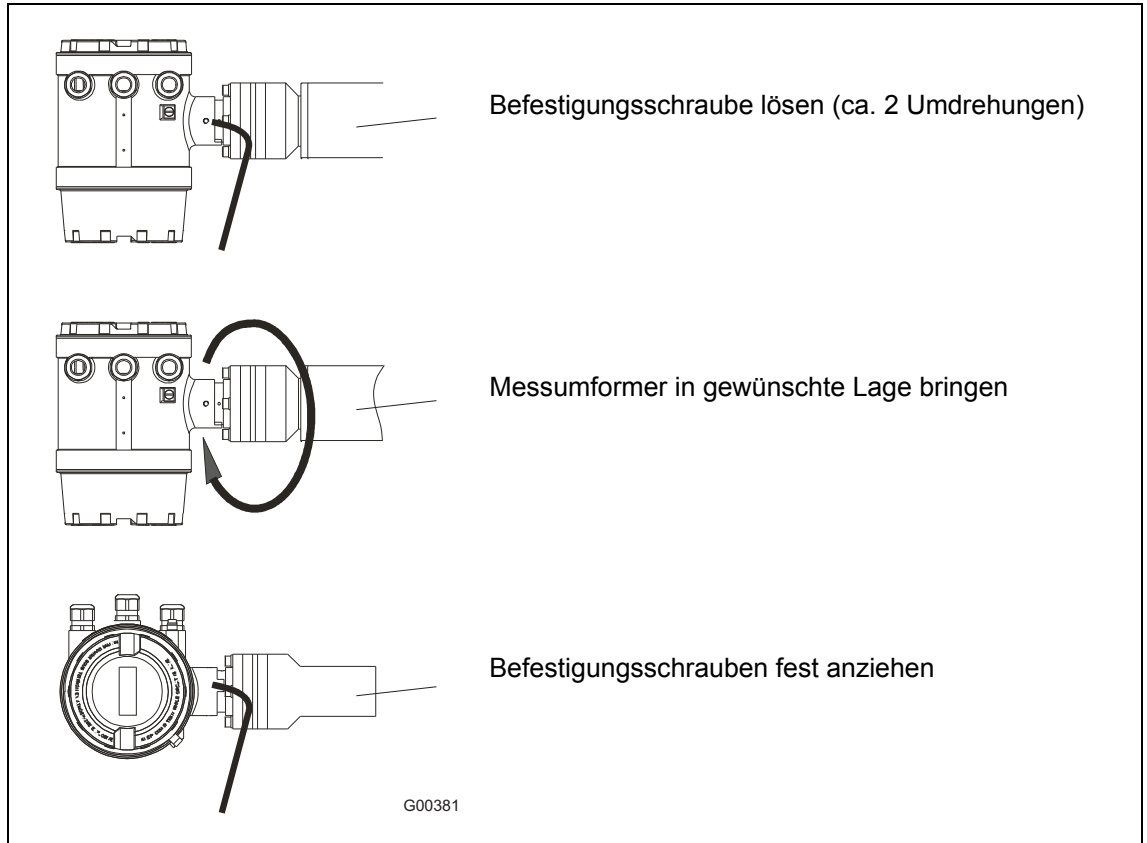


Abb. 14 Drehen des Messumformergehäuses



Wichtig

Nach dem Positionieren des Messumformers die Innensechskantschrauben unbedingt wieder anziehen.

4.3.2 Displaydrehung



Warnung - Allgemeine Gefahren!

Bei geöffnetem Gehäuse ist der EMV-Schutz eingeschränkt und der Berührungsschutz aufgehoben. Vor dem Öffnen des Gehäuses müssen alle Anschlussleitungen spannungsfrei sein.

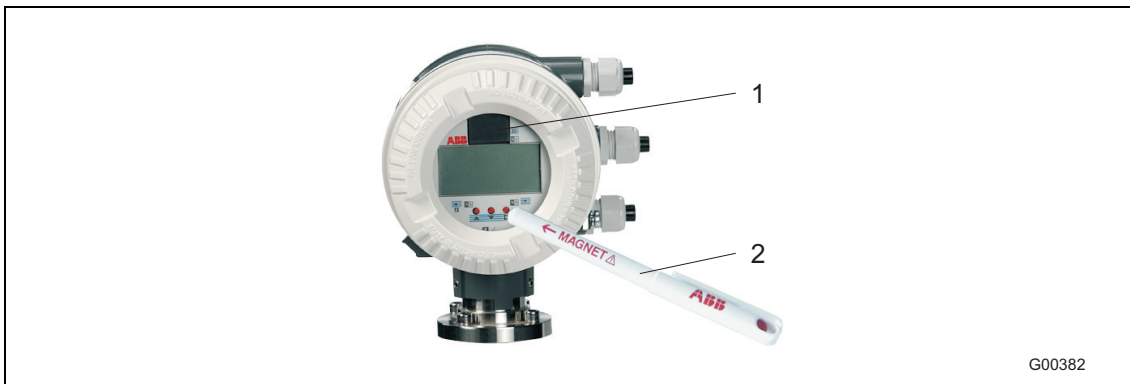


Abb. 15: Tastatur und Display des Messumformers

- 1 Externer Datenspeicher (FRAM)
- 2 Magnetstift

1. Gehäusedeckel abschrauben (die Displayplatte wird von 4 Kreuzschlitzschrauben gehalten).
2. Nach Lösen der Schrauben hängt das Display an seinem Kabelbaum zum Elektroneinschub.
3. Das gedrehte Display mit den 4 Schrauben in der neuen Position wieder festschrauben.
4. Korrekten Sitz der Dichtung prüfen.
5. Gehäusedeckel wieder aufsetzen und sorgfältig festschrauben. Nur dann bleibt die Schutzart IP 67 erhalten.

4.4 Montage Feldgehäuse / Kompaktgerät

4.4.1 Überprüfung

Bevor Sie das Durchflussmesssystem installieren, sollte es auf eventuelle Beschädigungen geprüft werden, die möglicherweise durch unsachgemäßen Transport entstanden sind. Alle Schadenersatzansprüche sind unverzüglich und vor der Installation gegenüber dem Spediteur geltend zu machen.

4.4.2 Montage des Messumformers

Der Montageort des Messumformers muss weitgehend vibrationsfrei sein, siehe technische Daten. Die angegebenen Temperaturgrenzwerte und die maximale Signalkabellänge zwischen dem Messumformer und dem Aufnehmer dürfen nicht überschritten werden.



Wichtig

Bei der Auswahl des Montageortes ist darauf zu achten, dass der Messumformer nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist. Die Grenzwerte der Umgebungstemperatur sind einzuhalten. Kann direkte Sonneneinstrahlung nicht vermieden werden, ist eine Sonnenblende erforderlich.

Feldgehäuse

Das Gehäuse ist in Schutzart IP 67 ausgeführt (EN 60529) und ist mit 4 Schrauben zu befestigen. Abmessungen siehe Abb. 16.

Austauschbarkeit der Messumformer

Der Messumformereinschub ist in der Funktion für alle Nennweiten ohne Probleme auszutauschen. Achten Sie auf die gleiche Hilfsenergie und Ein- und Ausgangsfunktionen. Nach dem Austausch werden die Messstellenparameter automatisch übernommen.

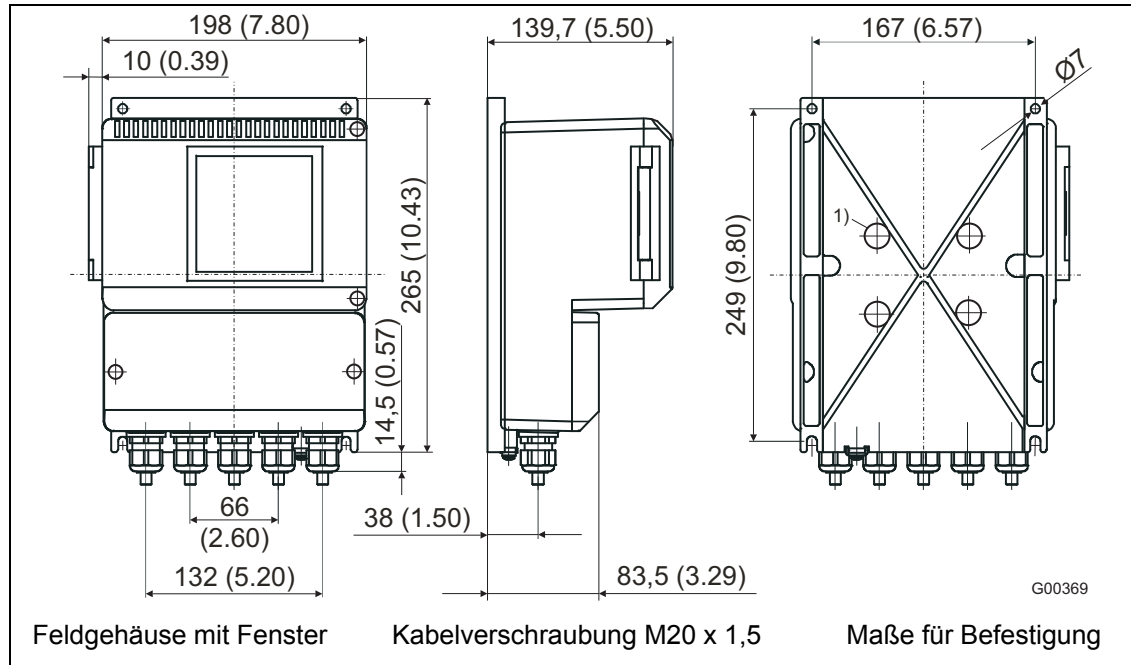


Abb. 16: Abmessungen des Messumformergehäuses ME21 / 22 / 23 / 24 / 25

1) Befestigungslöcher für Rohrbefestigungsset für eine 2"-Rohrmontage. Befestigungsset auf Anfrage.

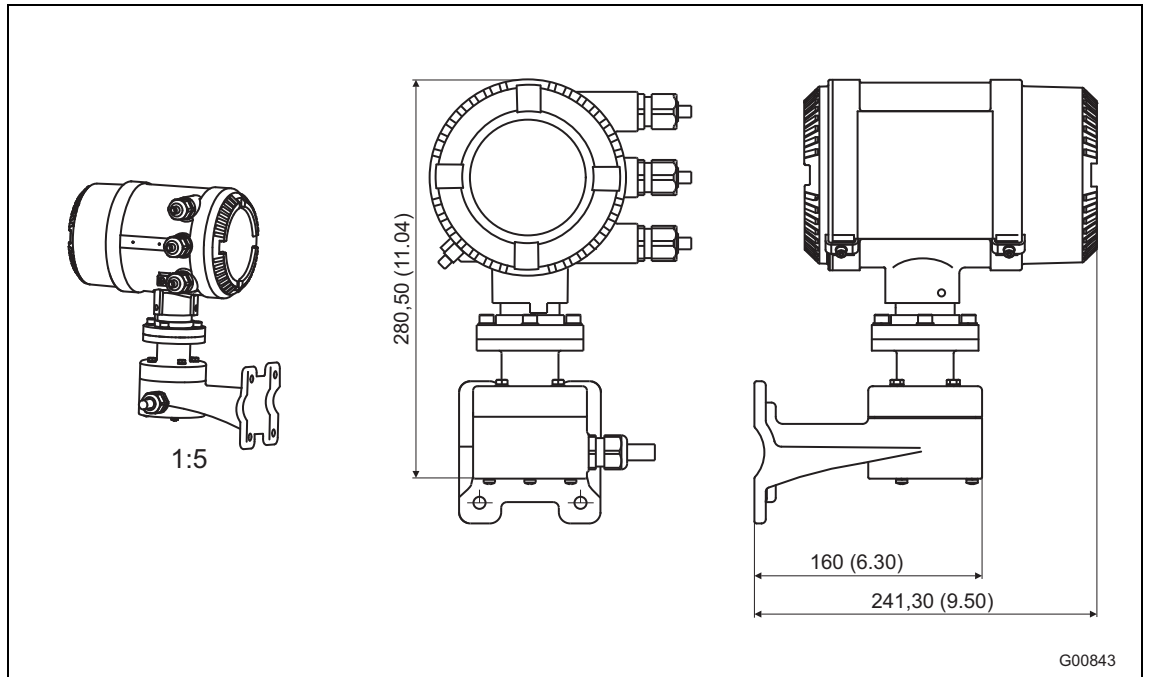


Abb. 17: Abmessungen des Messumformergehäuses ME26 / 27 / 28

4.4.3 Anschlussraum Kompaktgerät

Innenansicht des Deckels

Auf der Innenseite des Deckels ist der elektrische Anschluss schematisch dargestellt. Die Konfiguration des Gerätes wird markiert.

Der Gehäusedeckel [1] lässt sich durch Linksdrehen leicht abnehmen.

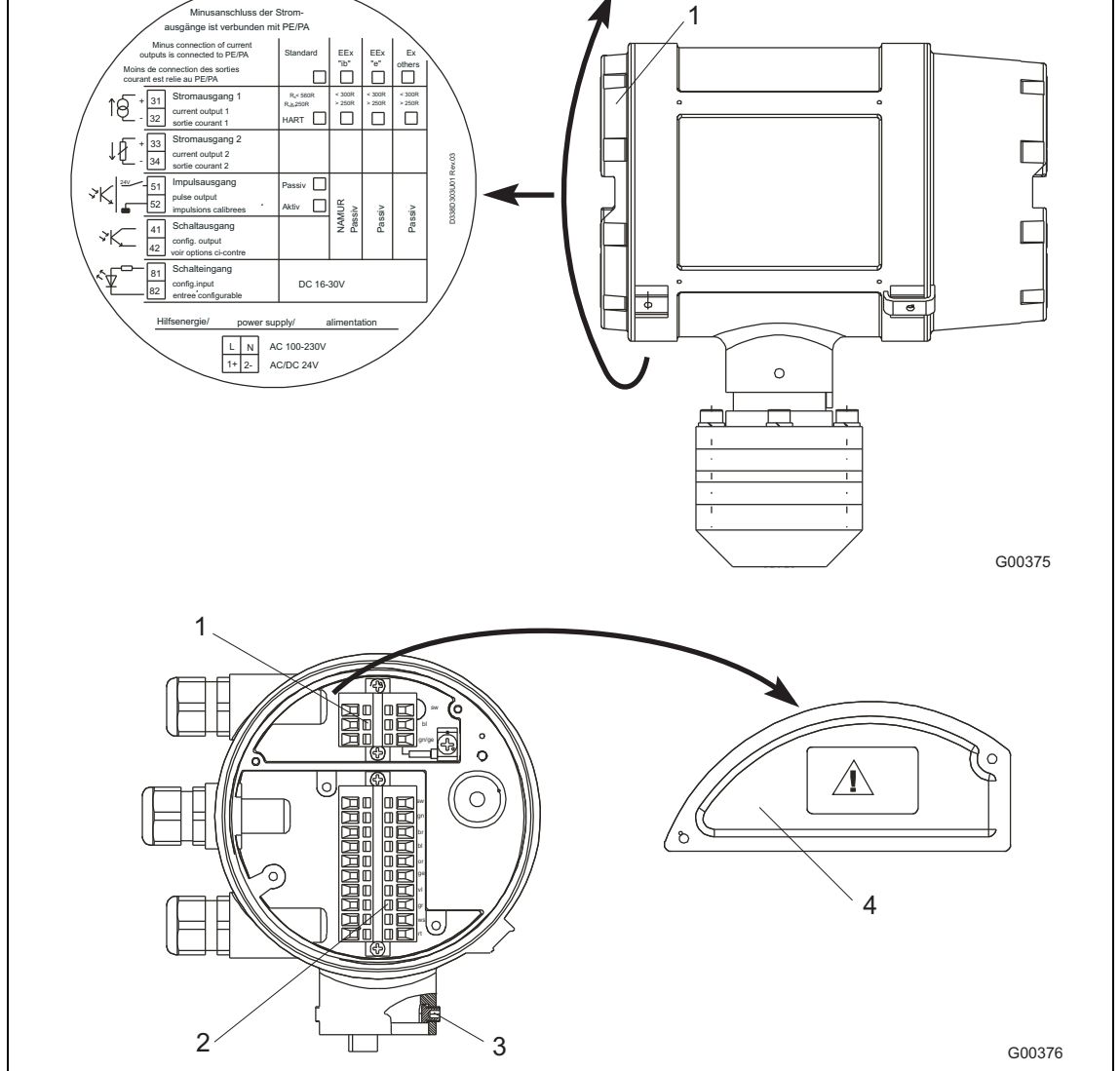


Abb. 18: Abschrauben der Abdeckung

- 1 **Klemmleiste für Hilfsenergie**
- 2 Klemmleiste 10-pol. für Signalein- und Signalausgänge
- 3 **Innensechskant SW3** für Arretierung des drehbaren Messumformerkopfes
- 4 Abdeckung für die Stromversorgung.



Wichtig

Falls vorhanden, bitte den Kabelschirm des Peripherie-Signalkabels, für Strom- Impuls- oder digitale Ein- oder Ausgänge, unter den dafür vorgesehenen Befestigungsbügel im Anschlussraum legen!

4.4.4 Anschlusskopf MS2

	<p>Für getrennten Einbau den Adapter (falls noch nicht montiert) oben auf der Messaufnehmer-Schnittstelle befestigen. Beim Anbringen des Mehrfachsteckers bitte sicherstellen, dass er richtig ausgerichtet ist (auf den kleinen Arretierungsstift achten).</p> <p>Nach dem Anbringen lässt er sich 0 ... 360° drehen.</p>
<p>⊕ 90 - 180 - 270 - 360°</p>	<p>Der Adapter kann in vier Richtungen ausgerichtet werden.</p>
	<p>Die vier Schrauben mit einem 4-mm-Imbusschlüssel festziehen, um den Adapter zu sichern.</p>
<p>G00412</p>	<p>Den Mehrfachstecker in den Adapter einbauen und die Verschraubungen am Stecker festziehen, um eine optimale Abdichtung zu erreichen.</p>

4.5 Elektrischer Anschluss



Wichtig

Messsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, liegt ein zusätzliches Dokument mit Ex-Sicherheitshehinweisen bei (Gilt nur für FM / CSA). Die darin aufgeführten Angaben und Daten müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!

4.5.1 Konfektionierung des Signalkabels

Kabelspezifikation MS2-Signalkabel

- 5 x 2 x 0,35 mm²
- Ein Außenschirm
- Temperaturbereich -40 ... 105 °C (-40 ... 221 °F)
- Schleifenwiderstand: max. 50 Ω/km
- Induktivität: ca. 1 mH/km
- Max. Kabellänge: 50 m (164 ft.)

Kabel wie abgebildet konfektionieren. (Siehe Abb. 19 und 20)



Wichtig

Aderendhülsen verwenden!

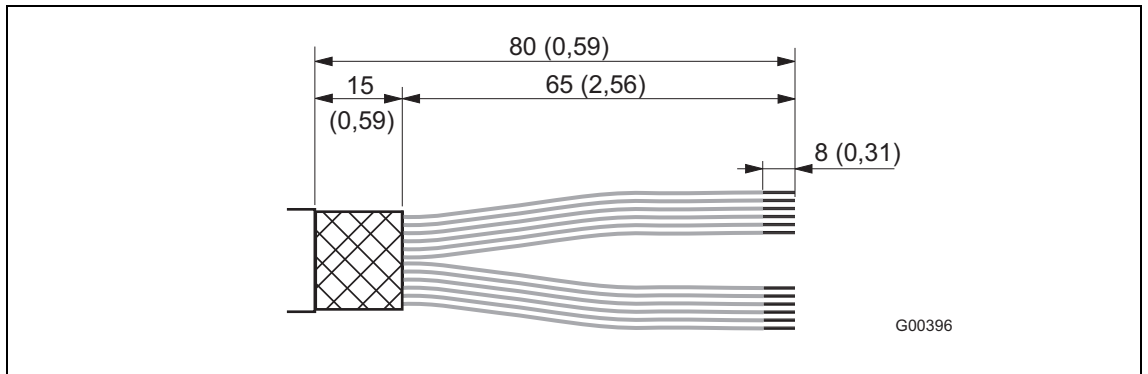


Abb. 19

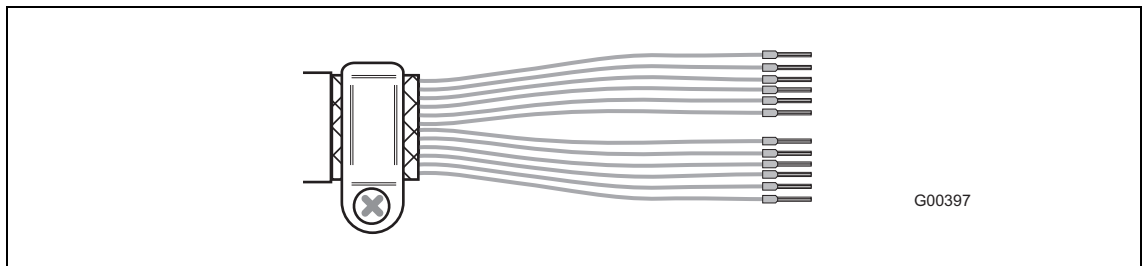


Abb. 20

4.5.2 Auflegen der Schirmseele und des Folienschirms

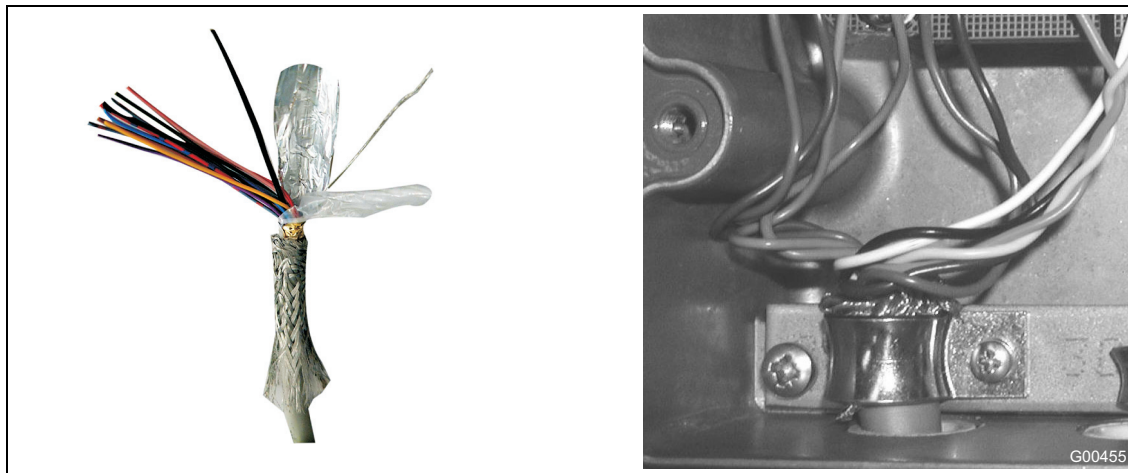


Abb. 21: Isolierung des Signalkabels und Auflegen der Schirmseele

1. Signalkabel wie in Abb. 19 beschrieben abisolieren.
2. Flechtschirm auf einer Länge von ca. 15 mm (0,59“) beschneiden.
3. Kabelseele und Folienschirm abtrennen.
4. Kabel abisolieren, Aderendhülsen aufstecken und befestigen.
5. Schirmseele um den Flechtschirm wickeln.

Folgende Punkte bei der Verlegung beachten:

- Das Signalkabel führt ein Spannungssignal von nur einigen Millivolt und muss daher auf kürzestem Wege verlegt werden. Die maximal zulässige Signalkabellänge beträgt 50 m (164 ft.).
- Nähe von größeren elektrischen Maschinen und Schaltelementen, die Streufelder, Schaltimpulse und Induktionen verursachen, vermeiden. Ist das nicht möglich, Signalkabel in einem Metallrohr verlegen und dieses auf Betriebserde anschließen.
- Leitungen abgeschirmt verlegen und auf Betriebserdepotenzial legen.
- Das Signalkabel nicht über Abzweigboxen oder Klemmleisten führen.
- Zur Abschirmung gegen magnetische Einstreuungen enthält das Kabel einen äußeren Schirm, dieser wird auf die SE-Klemme angeschlossen.

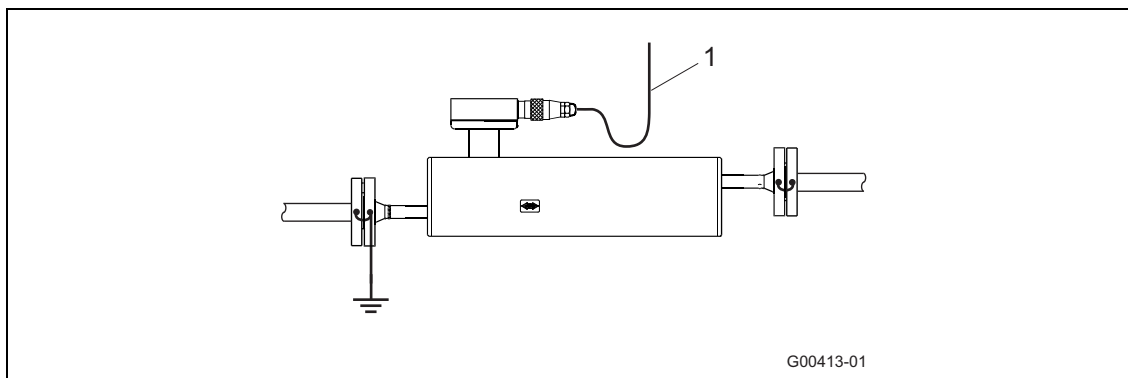


Abb. 22

- 1 Bei der Installation darauf achten, dass das Kabel mit einem Wassersack (1) verlegt wird. Bei senkrechtem Einbau die Kabelverschraubungen nach unten ausrichten.

4.5.3 Anschluss der Hilfsenergie



Achtung - <Sachschäden>!

- Auf dem Typenschild des Messumformers sind die Anschlussspannung und die Stromaufnahme angegeben. Der Leiterquerschnitt der Hilfsenergieversorgung und der verwendete Leitungsschutz müssen aufeinander abgestimmt sein (VDE 0100).
- Der Anschluss der Hilfsenergie erfolgt gemäß den Angaben auf dem Typenschild, an den Klemmen L (Phase), N (Null) oder 1+, 2- und PE. Die Hilfsenergie-Versorgungsleitung muss für die Stromaufnahme des Durchflussmesssystems bemessen sein. Die Leitungen müssen IEC 227 bzw. IEC 245 entsprechen. In der Hilfsenergie-Versorgungsleitung zum Messumformer ist ein Schalter oder Leitungsschutzschalter zu installieren, der sich in der Nähe des Messumformers befinden sollte, und als zum Gerät zugehörig gekennzeichnet ist. Messumformer und Messwertaufnehmer sind mit Funktionserde zu verbinden.

4.5.4 Anschlussbeispiele für Peripherie

Gleichstromausgänge (einschl. HART)

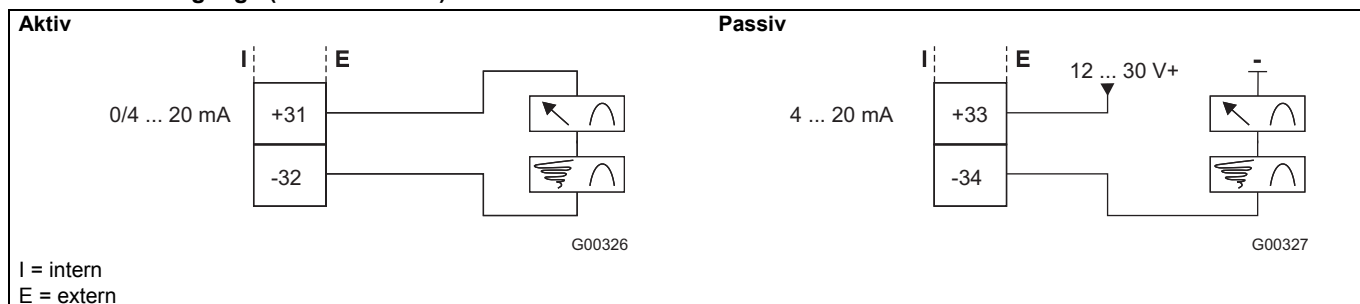


Abb. 23: Gleichstromausgang aktiv / passiv

Schaltausgang

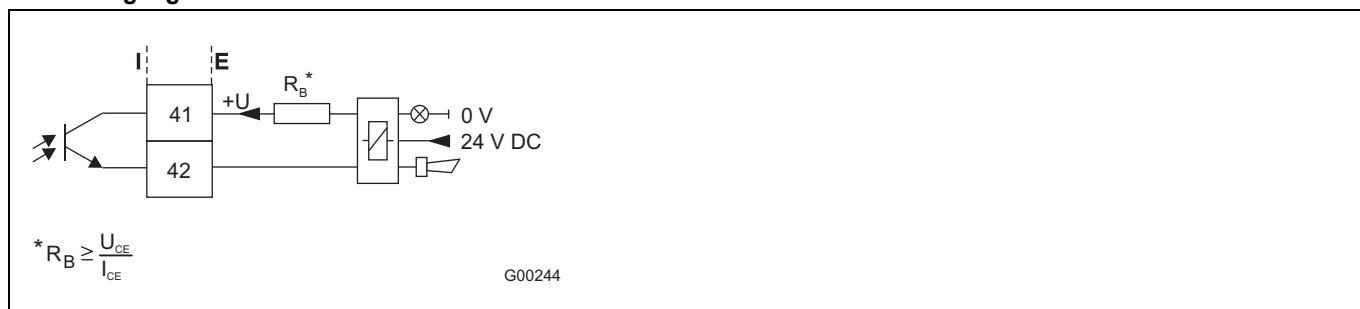


Abb. 24: Schaltausgang für Systemüberwachung, Max.-Min.-Alarm leeres Messrohr oder Vor-/Rücklaufsignalisierung

Schalteingang

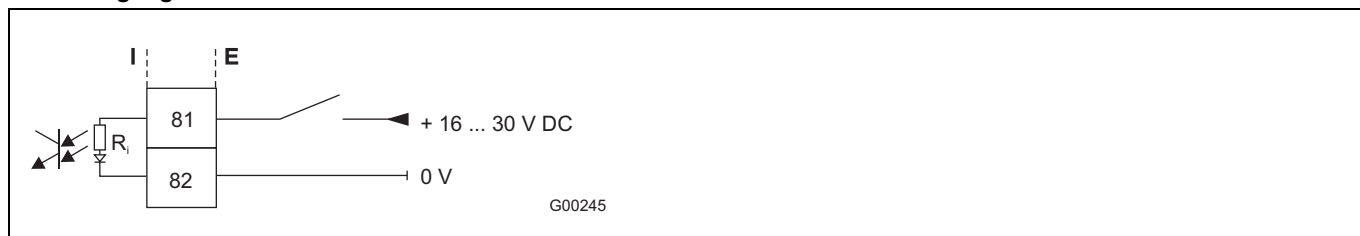


Abb. 25: Schalteingang für externe Zählerrückstellung und externe Ausgangsabschaltung

Impulsausgang

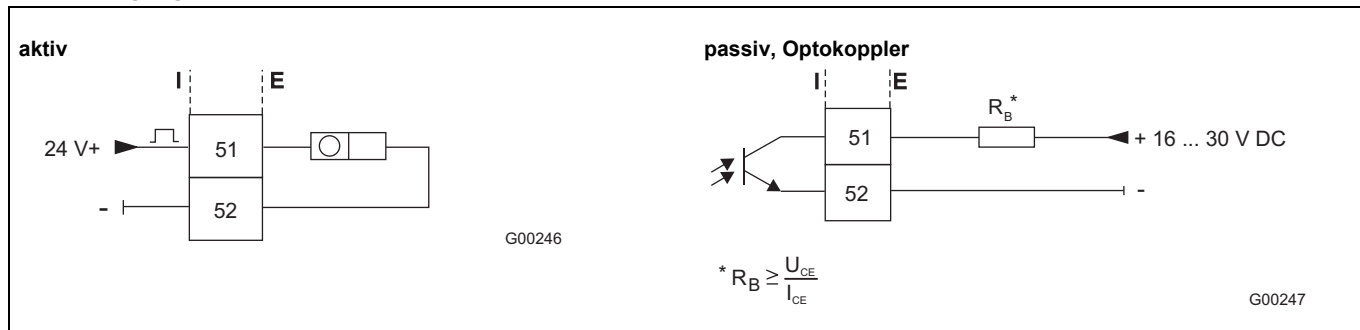


Abb. 26: Impulsausgang aktiv und Impulsausgang passiv, Optokoppler

4.5.5 Elektrische Anschlüsse Messumformer an Messwertaufnehmer

Anschluss Messumformer ME2 an Durchfluss-Messwertaufnehmer MS2

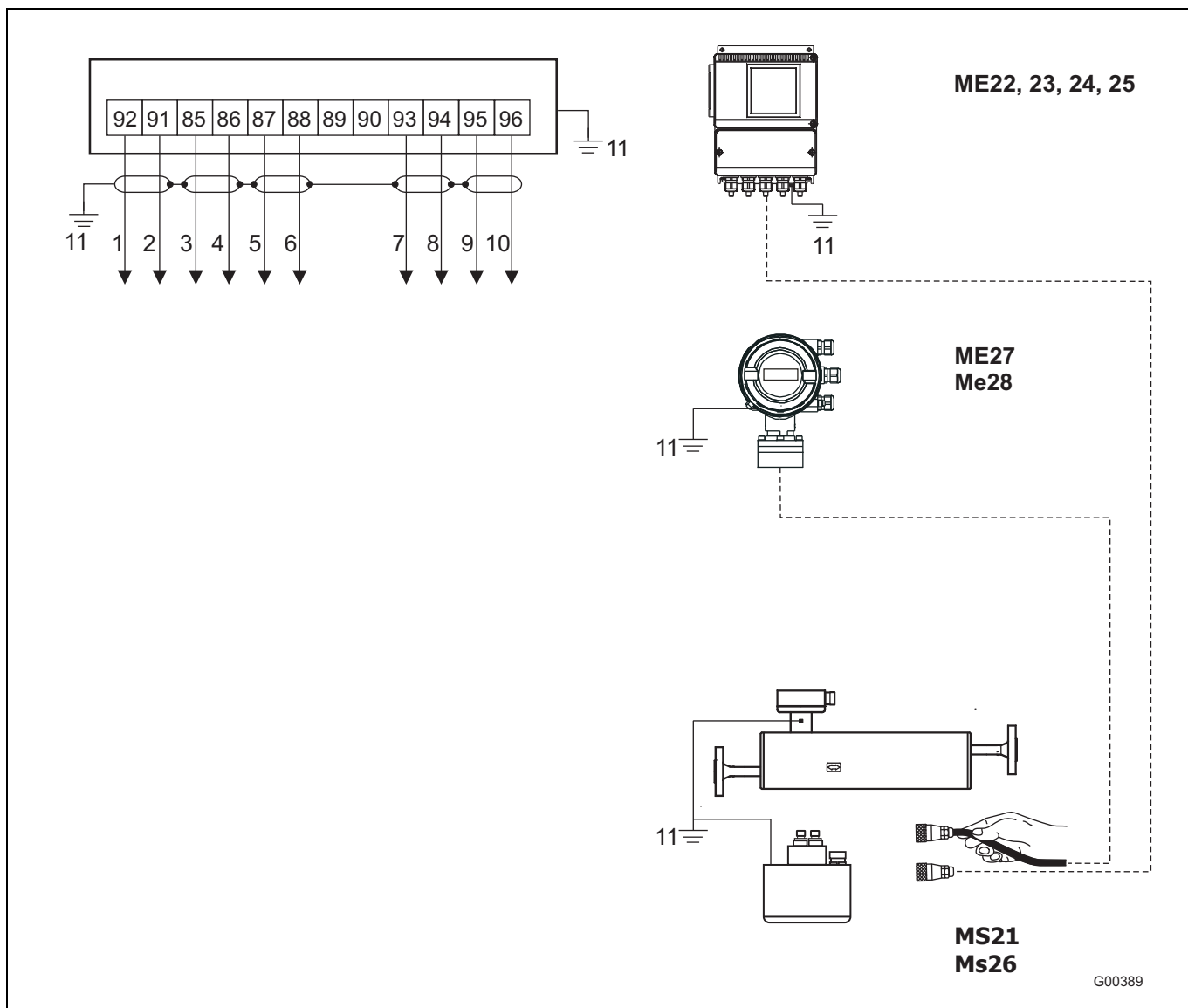


Abb. 27

91 / 92	Treiber
93 / 94 / 95 / 96	Temperatur
85 / 86	Sensor 1
87 / 88	Sensor 2

- 1 Rot
- 2 Braun
- 3 Grün
- 4 Blau
- 5 Grau
- 6 Violett
- 7 Weiß
- 8 Schwarz
- 9 Orange
- 10 Gelb
- 11 Potenzialausgleich „PA“. Bei der Verbindung des Messumformers mit dem Messwertaufnehmer MS26 muss auch der Messumformer an "PA" angeschlossen werden.

G00389

4.5.6 Elektrische Anschlüsse Messumformer an Peripherie

Ein- und Ausgangssignale, Hilfsenergie ME2 / MS2

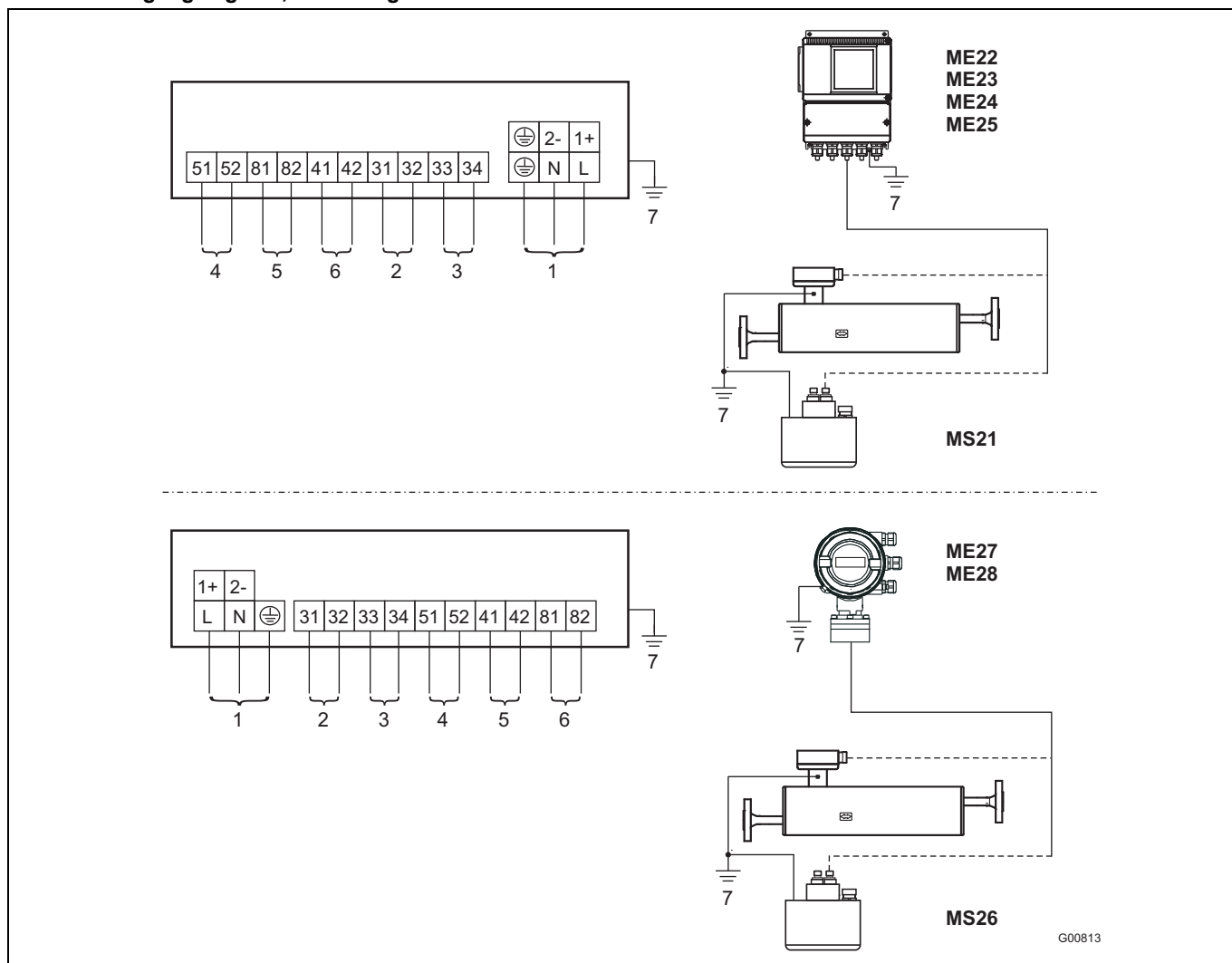


Abb. 28

- 1 Hilfsenergie
Netzspannung: U_{AC} 100 ... 230 V AC, Frequenz 50 / 60 Hz,
Klemmen L, N, \ominus
Kleinspannung: U_{AC} 24 V; Frequenz 50 / 60 Hz, Klemmen 1+, 2-
 U_{DC} 24 V
- 2 Stromausgang 1: über Software einstellbar
2a: Funktion: Aktiv
Klemmen: 31, 32; 0 / 4 ... 20 mA ($0 \Omega \leq R_B \leq 560 \Omega$,
ME27 / 28: $0 \Omega \leq R_B \leq 300 \Omega$)
2b: Alternativ-Funktion: Passiv (Option D)
Klemmen: 31, 32; 4 ... 20 mA ($0 \Omega \leq R_B \leq 600 \Omega$)
Quellspannung $12 \leq U_q \leq 30$ V
- 3 Stromausgang 2: über Software einstellbar
Funktion: Passiv
Klemmen: 33, 34; 4 ... 20 mA ($0 \Omega \leq R_B \leq 600 \Omega$)
Quellspannung $12 \leq U_q \leq 30$ V
- 4a Impulsausgang passiv, Klemmen: 51, 52
 $f_{max} = 5$ kHz, Impulsbreite 0,1 ... 2000 ms
Einstellbereich: 0,001 ... 1000 Imp./Einh.
„geschlossen“: $0 V \leq U_{CEL} \leq 2 V$, $2 mA \leq I_{CEL} \leq 65 mA$
„offen“: $16 V \leq U_{CEH} \leq 30 V$, $0 mA \leq I_{CEH} \leq 0,2 mA$
- 4b Impulsausgang aktiv
 $U = 16 \dots 30 V$, Bürde $\geq 150 \Omega$, $f_{max} = 5$ kHz,
- 5 Schaltausgang, Passiv
Klemmen: 41, 42
„geschlossen“: $0 V \leq U_{CEL} \leq 2 V$, $2 mA \leq I_{CEL} \leq 65 mA$
„offen“: $16 V \leq U_{CEH} \leq 30 V$, $0 mA \leq I_{CEH} \leq 0,2 mA$
- 6 Schalteingang, Passiv
Klemmen: 81, 82
„Ein“: $16 V \leq U_{KL} \leq 30 V$
„Aus“: $0 V \leq U_{KL} \leq 2 V$
- 7 Potenzialausgleich PA. Wenn der Messumformer ME2 an einem Messwertempfänger MS26 angeschlossen ist, muss auch der Messumformer ME2 an Potenzialausgleich „PA“ angeschlossen werden.

4.6 Ex-relevante technische Daten



Wichtig

Messsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, liegt ein zusätzliches Dokument mit Ex-Sicherheitshinweisen bei (Gilt nur für FM / CSA). Die darin aufgeführten Angaben und Daten müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!

Übersicht der verschiedenen Ausgangsoptionen

	ATEX / IECEx Zone 2	ATEX / IECEx Zone 1
I Ausgangsoption A / B in der Bestellnummer	<ul style="list-style-type: none"> - Stromausgang 1: aktiv - Stromausgang 2: passiv - Impulsausgang: aktiv / passiv umschaltbar - Kontaktein- und -ausgang: passiv 	<ul style="list-style-type: none"> - Stromausgang 1: aktiv - Stromausgang 2: passiv - Impulsausgang: aktiv / passiv umschaltbar - Kontaktein- und -ausgang: passiv
II Ausgangsoption D in der Bestellnummer		<ul style="list-style-type: none"> - Stromausgang 1: passiv - Stromausgang 2: passiv - Impulsausgang: aktiv / passiv umschaltbar - Kontaktein- und -ausgang: passiv

Version I: Stromausgänge aktiv / passiv

Typen: ME21 / ME22 / ME23 / ME24 und ME25				
	Zündschutzart "nA" (Zone 2)		Generelle Betriebswerte	
	U (V)	I (mA)	U _b (V)	I _b (mA)
Stromausgang 1 aktiv Klemmen 31 / 32	30	30	30	30
Stromausgang 2 passiv Klemmen 33 / 34	30	30	30	30
Impulsausgang aktiv oder passiv Klemmen 51 / 52	30	65	30	65
Schaltausgang passiv Klemmen 41 / 42	30	65	30	65
Schalteingang passiv Klemmen 81 / 82	30	10	30	10

Alle Ein- und Ausgänge sind untereinander und gegenüber der Hilfsenergie galvanisch getrennt.

Typen: ME26 / ME27 und ME28												
	Zündschutzart "nA" (Zone 2)		Generelle Betriebswerte		Zündschutzart "e" (Zone 1)		Zündschutzart "ib" (Zone 1)					
	U _i (V)	I _i (mA)	U _b (V)	I _b (mA)	U (V)	I (A)	U _o (V)	I _o (mA)	P _o (mW)	C _o (nF)	C _{o pa} (nF)	L _o (mH)
Stromausgang 1 aktiv Klemmen 31 / 32 Klemme 32 ist mit „PA“ verbunden	30	30	30	30	60	35	20	100	500	217	0	3,8
							U _i (V)	I _i (mA)	P _i (mW)	C _i (nF)	C _{i pa} (nF)	L _i (mH)
Stromausgang 2 passiv Klemmen 33 / 34 Klemme 34 ist mit „PA“ verbunden	30	30	30	30	60	35	30	100	760	2,4	2,4	0,17
Impulsausgang passiv Klemmen 51 / 52	30	65	30	65	60	35	15	30	115	2,4	2,4	0,17
Schaltausgang passiv Klemmen 41 / 42	30	65	30	65	60	35	15	30	115	2,4	2,4	0,17
Schalteingang passiv Klemmen 81 / 82	30	10	30	10	60	35	30	60	500	2,4	2,4	0,17

Alle Ein- und Ausgänge sind untereinander und gegenüber der Hilfsenergie galvanisch getrennt. Lediglich Stromausgang 1 und 2 sind nicht untereinander galvanisch getrennt.

Version II: Stromausgänge passiv / passiv

Typen: ME26 / ME27 und ME28												
	Zündschutzart "nA" (Zone 2)		Generelle Betriebswerte		Zündschutzart "e" (Zone 1)		Zündschutzart "ia" (Zone 1)					
	U _i (V)	I _i (mA)	U _b (V)	I _b (mA)	U (V)	I (A)	U _i (V)	I _i (mA)	P _i (mW)	C _i (nF)	C _{i pa} (nF)	L _i (mH)
Stromausgang 1 passiv Klemmen 31 / 32	30	30	30	30	60	35	60	300	2000	0,47	0,47	0,17
Stromausgang 2 passiv Klemmen 33 / 34	30	30	30	30	60	35	60	300	2000	0,47	0,47	0,17
Impulsausgang passiv Klemmen 51 / 52	30	65	30	65	60	35	60	300	2000	0,47	0,47	0,17
Schaltausgang passiv Klemmen 41 / 42	30	65	30	65	60	35	60	300	2000	0,47	0,47	0,17
Schalteingang passiv Klemmen 81 / 82	30	10	30	10	60	35	60	300	2000	0,47	0,47	0,17

Alle Ein- und Ausgänge sind untereinander und gegenüber der Hilfsenergie galvanisch getrennt.



Wichtig

Wenn der Schutzleiter (PE) im Anschlussraum des Durchflussmessers angeschlossen wird, muss sichergestellt werden, dass keine gefährliche Potenzialdifferenz zwischen dem Schutzleiter (PE) und dem Potenzialausgleich (PA) im explosionsgefährdeten Bereich auftreten kann.

4.6.1 Ex-Zulassung ATEX / IECEx

EG-Baumusterprüfbescheinigung nach ATEX und IECEx

KEMA ATEX 08ATEX0150 X bzw. KEMA 08 ATEX 0151X bzw. IECEx KEM 08.0034X

4.6.1.1 Durchfluss-Messwertaufnehmer MS2 nach ATEX

Modell	MS2 Zone 1
Umgebungstemperatur	-20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)
Temperaturklasse	
T1	180 °C (356 °F)
T2	180 °C (356 °F)
T3	180 °C (356 °F)
T4	125 °C (257 °F)
T5	80 °C (176 °F)
T6	-

Umwelt- und Prozessbedingungen:

T_{amb} -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)

T_{medium} -50 ... 180 °C (-58 ... 356 °F)

Schutzklasse IP 65, IP 67 und NEMA 4X / Type 4X

Je nach Ausführung des Durchfluss-Messwertaufnehmers (für kompakte oder getrennte Bauform) gilt eine spezifische Codierung nach ATEX bzw. IECEx (siehe Übersicht auf Seite 18).

Ausführung MS26

Zone 1	Kennzeichnung
ATEX	II 2 G Ex ib IIC T5 ... T3

4.6.1.2 Messumformer in getrennter Bauform ME2 nach ATEX und IECEx

Umwelt- und Prozessbedingungen:

 T_{amb} -40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)

Schutzklasse IP 65, IP 67 und NEMA 4X / Type 4X

Je nach Ausführung des Durchfluss-Messwertaufnehmers (für kompakte oder getrennte Bauform) gilt eine spezifische Codierung nach ATEX bzw. IECEx (siehe Übersicht auf Seite 18).

Ausführung ME21 / ME24 / ME25 M, N

	Kennzeichnung	
ATEX	II 3 G Ex nR II T6 II 3 G Ex nR [nL] IIC T6 II 2 D Ex tD A21 IP6X T115 °C FNICO field device	Kein Feldbus, kein M12-Stecker Feldbus FNICO, kein M12-Stecker Kein M12-Stecker Feldbus FNICO
IECEx	Ex nR II T6 Ex nR [nL] IIC T6 Ex tD A21 IP6X T115 °C FNICO field device	Kein Feldbus, kein M12-Stecker Feldbus FNICO, kein M12-Stecker Kein M12-Stecker Feldbus FNICO

Ausführung ME27 / ME28 für Durchfluss-Messwertaufnehmer MS2

Zone 1	Kennzeichnung	
ATEX		
Version II, III	II 2 G Ex d e [ia] [ib] IIC T6	2 passive Analogausgänge, Ausgänge „ia“ / „e“, je nach Anwenderbeschaltung oder Feldbus FISCO
Version I	II 2 G Ex d e [ib] IIC T6	aktive / passive Analogausgänge, Ausgänge „ib“ / „e“, je nach Anwenderbeschaltung
Version II, III	II 2 D Ex tD [iaD] A21 IP6X T115 °C	2 passive Analogausgänge, Ausgänge „ia“ / „e“, je nach Anwenderbeschaltung oder Feldbus FISCO
Version I	II 2 D Ex tD [ibD] A21 IP6X T115 °C	aktive / passive Analogausgänge, Ausgänge „ib“ / „e“, je nach Anwenderbeschaltung
	FISCO field device	Feldbus FISCO

i
Wichtig

Bei Verwendung des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen müssen die zusätzlichen Temperaturangaben im Kapitel „Ex-relevante technische Daten“ im Datenblatt bzw. den separaten Ex-Sicherheitshinweisen (SI/FCM2000/FM/CSA) beachtet werden.

4.7 Digitale Kommunikation

Für die digitale Kommunikation bietet der Messumformer folgende Möglichkeiten:

4.7.1 HART-Protokoll

Das Gerät ist bei der HART Communication Foundation registriert.

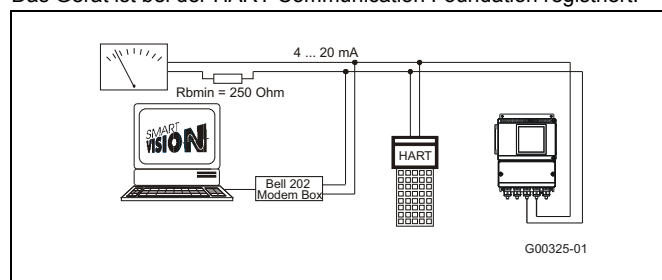


Abb. 29: Kommunikation mit HART-Protokoll

HART-Protokoll	
Konfiguration	direkt am Gerät Software DSV401 (+ HART-DTM)
Übertragung	FSK-Modulation auf Stromausgang 4 ... 20 mA nach Bell 202 Standard
Max. Signalamplitude	1,2 mA _{SS}
Bürde Stromausgang	min. 250 Ω, max. = 560 Ω (Ex: max. 300 Ω)
Kabel	
Kabel	AWG 24 verdreht
Max. Kabellänge	1500 m (4921 ft.)
Baudrate	1200 Baud
Darstellung	Log. 1: 1200 HZ Log. 0: 2200 Hz

Weitere Informationen siehe separate Schnittstellenbeschreibung.

Systemeinbindung

In Verbindung mit dem zum Gerät verfügbaren (Softwarerevision ab B.10) DTM (Device Type Manager) kann die Kommunikation (Konfigurierung, Parametrierung) mit entsprechenden Rahmenapplikationen nach FDT 0.98 bzw. 1.2 (DSV401 R2) erfolgen. Bei anderer gewünschter Tool- oder Systemintegration (z. B. AMS-/Siemens S7) auf Anfrage. DSV401-Kommunikationstool für HART, kostenlose 90 Tage-Testversion auf Anfrage. DTM's in DSV401 enthalten

5 Inbetriebnahme



Wichtig

Messsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, liegt ein zusätzliches Dokument mit Ex-Sicherheitsheftshinweisen bei (Gilt nur für FM / CSA). Die darin aufgeführten Angaben und Daten müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!

5.1 Allgemeine Informationen

Prüfung vor dem Einschalten der Hilfsenergie

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes müssen folgende Punkte geprüft werden:

- Die richtige Zuordnung Durchflussaufnehmer / Messumformer
- Die richtige Verdrahtung laut elektrischen Anschluss
- Die richtige Erdung des Messwertaufnehmers
- Das externe Datenspeichermodule (FRAM) die gleiche Seriennummer wie der Messwertaufnehmer hat
- Das externe Datenspeichermodule (FRAM) ist an der richtigen Stelle eingesteckt (siehe Messumformeraustausch, Seite 90)
- Die Umgebungsbedingungen der Spezifikation genügen
- Die Hilfsenergie entspricht der Angabe auf dem Typenschild

Prüfung nach Einschalten der Hilfsenergie

Nach Inbetriebnahme des Gerätes müssen folgende Punkte geprüft werden:

- Die Parameter sind entsprechend den Betriebsbedingungen konfiguriert.
- Der System-Nullpunkt wurde abgeglichen.

Allgemeine Hinweise

- Falls bei Durchfluss die falsche Fließrichtung angezeigt wird, sind möglicherweise die Anschlüsse der Signalleitung vertauscht worden.
- Die Lage der Sicherungen und die Sicherungswerte sind der Ersatzteilliste (Seite 91) zu entnehmen.

5.1.1 Hilfsenergie einschalten

Nach Einschalten der Hilfsenergie werden die Aufnehmerdaten im externen FRAM mit den intern abgespeicherten Werten verglichen. Sind die Daten nicht identisch, wird ein automatischer Austausch der Messumformerdaten vorgenommen. Ist dies geschehen, erscheint die Meldung „Ext.Dat.geladen“. Die Messeinrichtung ist nun betriebsbereit.

Das Display zeigt den momentanen Durchfluss an.

5.1.2 Gerät einstellen

Auf Wunsch wird das Gerät ab Werk entsprechend den Kundenvorgaben eingestellt. Liegen keine Angaben vor, wird das Gerät mit den Werksvoreinstellungen ausgeliefert.

Zur Einstellung des Gerätes vor Ort genügt die Auswahl bzw. Eingabe weniger Parameter. Die Eingabe bzw. Auswahl von Parametern ist im Absatz „Dateneingabe in Kurzform“ beschrieben. Eine Kurzübersicht der Menüstruktur befindet sich im Absatz „Parameterübersicht“.

Zur Inbetriebnahme sollten folgende Parameter geprüft bzw. eingestellt werden.

1. **Messbereichsendwert** (Menüpunkt „ Q_{mMax} “ und Menüpunkt „Einheit“).
Das Gerät wird ab Werk auf den größten Messbereichsendwert eingestellt, sofern keine anderen Kundenvorgaben vorliegen.
2. **Stromausgänge** (Menüpunkt „Stromausgang 1“ und „Stromausgang 2“)
Hier den gewünschten Strombereich selektieren (0 ... 20 mA bzw. 4 ... 20 mA)
3. Bei Geräten mit Feldbus muss die Busadresse eingestellt werden (Menüpunkt „Schnittstelle“).
4. **Impulsausgang** (Menüpunkt „Impuls“ und Menüpunkt „Einheit“)
Um die Anzahl der Impulse je Volumeneinheit einzustellen, muss zuerst im Menüpunkt „Einheit“ die Einheit des Zählers (z. B. kg oder t) selektiert werden. Danach muss im Menüpunkt „Impuls“ die Anzahl der Impulse eingegeben werden.
5. **Impulsbreite** (Menüpunkt „Impulsbreite“)
Zur externen Verarbeitung der anstehenden Zählimpulse kann die Impulsbreite zwischen 0,1 ms und 2000 ms eingestellt werden.
6. **System-Nullpunkt** (Menüpunkt „System-Nullpunkt“)
Dazu muss die Flüssigkeit im Messwertaufnehmer zum absoluten Stillstand gebracht werden. Der Messwertaufnehmer muss voll gefüllt sein. Das Menü „System-Nullpunkt“ anwählen. Anschließend ENTER drücken. Mit der Taste STEP „automatisch“ aufrufen und den Abgleich mit ENTER aktivieren. Es kann zwischen langsamen und schnellen Abgleich gewählt werden. Der langsame Abgleich liefert üblicherweise einen genaueren Nullpunkt.



Wichtig

Alle Parameter werden automatisch im FRAM gespeichert

5.2 Kontrolle vor der Inbetriebnahme

5.2.1 Impulsengang, Wechsel aktiv/passiv

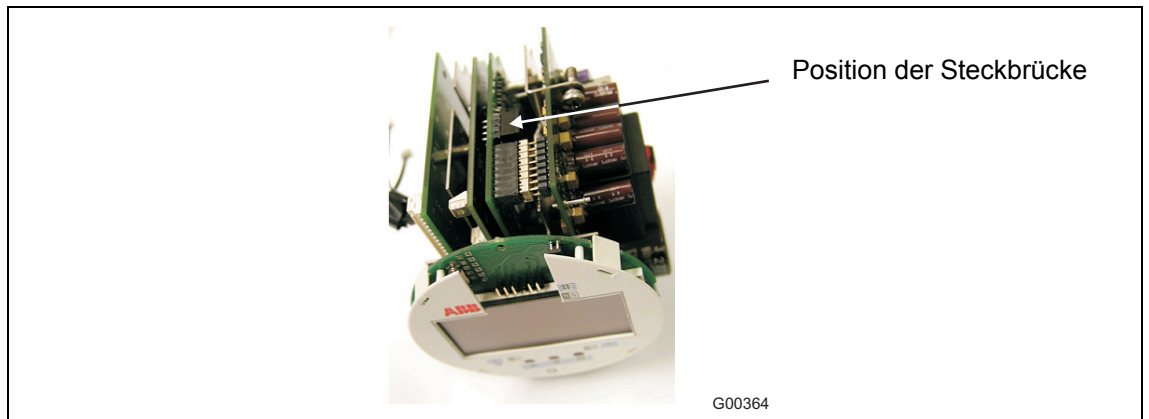


Abb. 30: Messumformereinschub

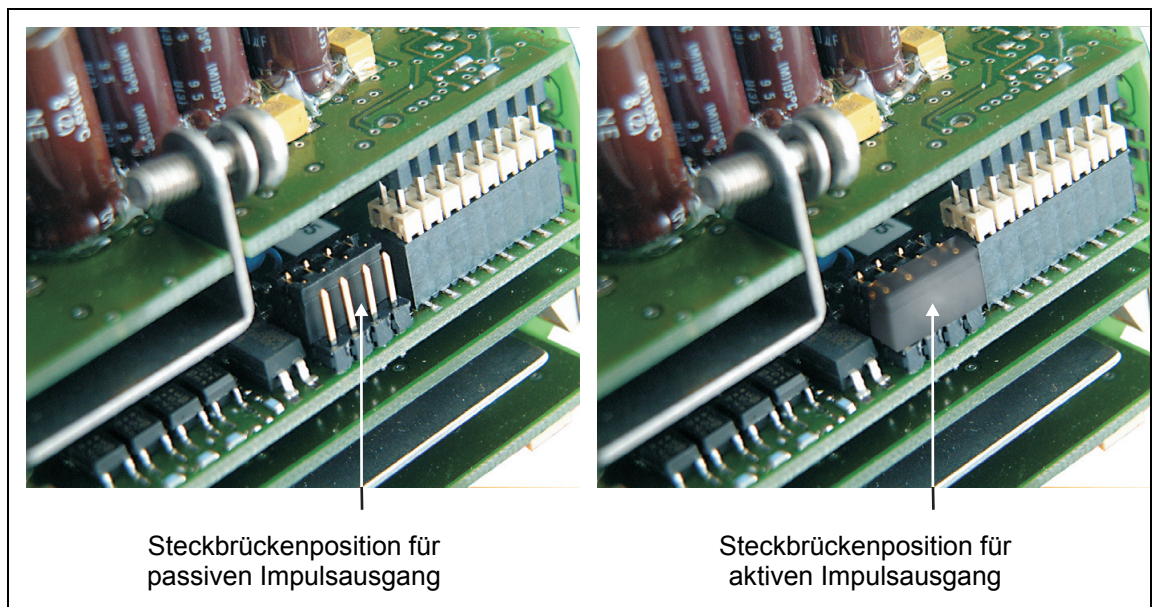


Abb. 31: Steckbrückenposition

5.2.2 Bedienschutzschalter

Um das Ändern wichtiger Parameter des Messumformers durch nicht berechnigte Dritte auszuschließen, können alle Änderungen durch einen Hardwareschalter unterbunden werden (siehe Abb. 32).

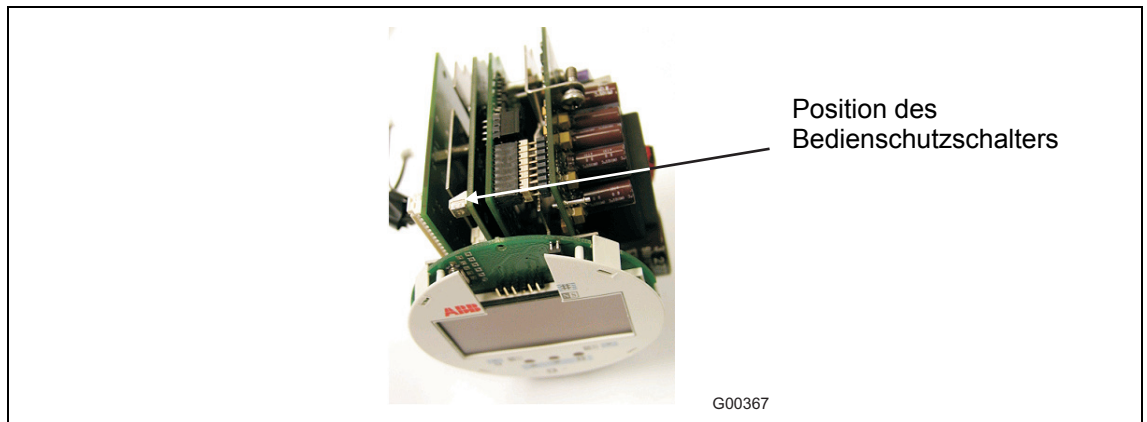


Abb. 32: Messumformereinschub

Durch Drehen des Schalters im Uhrzeigersinn wird der Programmierschutz aktiviert, durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn deaktiviert. Falls im aktivierten Zustand Parameter geändert werden sollen, erscheint die Warnung: „Fehler – Bedienschutz“ und die Eingabe wird abgelehnt. Durch Einsatz einer Deckelsicherungsschraube mit Loch, kann das Kompaktgerät dann sogar versiegelt werden, so dass Parameteränderungen nicht unentdeckt bleiben können.

5.3 Hinweise für einen sicheren Betrieb – ATEX, IECEx

5.3.1 Überprüfung

Vor der Installation des Durchfluss-Messwertaufnehmers, sollte dieser auf eventuelle Beschädigungen geprüft werden, die möglicherweise durch unsachgemäßen Transport entstanden sind. Alle Schadenersatzansprüche sind unverzüglich und vor Installation dem Spediteur geltend zu machen. Die Einbaubedingungen sind zu beachten. Die Inbetriebnahme und der Betrieb hat entsprechend der ElexV (VO über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen) und der EN 60079-14 (Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen), bzw. der jeweiligen nationalen Bestimmungen zu erfolgen. Die Montage und Inbetriebnahme sowie Instandhaltung bzw. Wartung im Ex-Bereich darf nur von entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Die hier beschriebene Inbetriebnahme erfolgt nach Montage und elektrischem Anschluss des Durchflussmessers. Die Hilfsenergie ist abgeschaltet. Beim Betrieb mit entzündlichen Stäuben muss die EN 61241-0:2006 beachtet werden.



Warnung - Allgemeine Gefahren!

Folgende Hinweise müssen beachtet werden, wenn das Gehäuse geöffnet wird:

- Es ist sicherzustellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Alle Anschlussleitungen müssen spannungsfrei sein.
- Bei geöffnetem Gehäuse ist der EMV-Schutz aufgehoben.
- Die Oberflächentemperatur des Durchflusssensors kann in Abhängigkeit von der Messstofftemperatur 70 °C (158 °F) überschreiten!

5.3.2 Ausgangsstromkreise

Installation eigensicher „i“ oder erhöhte Sicherheit „e“

Die Ausgangsstromkreise sind so ausgeführt, dass sie sowohl mit eigensicheren, als auch mit nicht-eigensicheren Stromkreisen verbunden werden können. Eine Kombination von eigensicheren und nicht-eigensicheren Stromkreisen ist nicht zulässig. Bei eigensicheren Stromkreisen ist entlang des Leitungszugs des Stromausgangs Potenzialausgleich zu errichten. Die Bemessungsspannung der nicht eigensicheren Stromkreise ist $U_m = 60 \text{ V}$. Bei Beschaltung mit eigensicheren Stromkreisen ist zu beachten: Im Auslieferungszustand sind die Kabelverschraubungen schwarz ausgeführt. Werden die Signalausgänge mit eigensicheren Stromkreisen beschaltet, ist die mitgelieferte hellblaue Kappe, die im Anschlussraum liegt, für die entsprechende Kabeleinführung zu verwenden.

5.3.3 NAMUR-Kontakt

Durch Setzen der Steckbrücken kann der Schaltausgang und der Impulsausgang (Klemme 41, 42 / 51, 52) intern als NAMUR-Kontakt zum Anschluss an einen NAMUR-Verstärker beschaltet werden. Auslieferungszustand ist Standardbeschaltung. Die Umschaltung erfolgt über Steckbrücken (Abb. 33). Siehe auch Kapitel „Elektrischer Anschluss“.

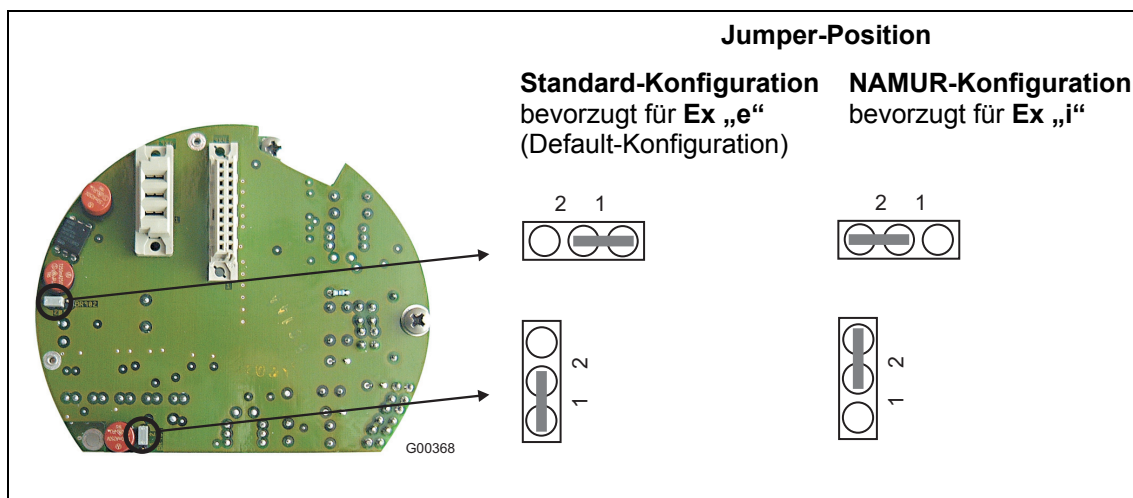


Abb. 33: Position der Steckbrücken

Die sicherheitstechnischen Daten bei eigensicheren Stromkreisen sind der EG-Baumusterprüfbescheinigung zu entnehmen.

- Es ist darauf zu achten, dass die Abdeckung über dem Spannungsversorgungsanschluss ordnungsgemäß verschlossen ist. Bei eigensicheren Ausgangstromkreisen kann der Anschlussraum geöffnet werden.
- Es wird empfohlen die beigefügten Kabelverschraubungen (nicht bei Version -40 °C [-40 °F]) für die Ausgangstromkreise entsprechend der Zündschutzart zu verwenden:
 - Eigensicher: blau
 - Nicht eigensicher: schwarz
- Der Aufnehmer und das Messumformergehäuse sind mit dem Potenzialausgleich zu verbinden. Bei eigensicheren Stromausgängen ist entlang der Stromkreise Potenzialausgleich zu errichten.
- Wird der Aufnehmer isoliert, so beträgt die max. Isolationsdicke 100 mm (4"). Das Messumformergehäuse darf nicht isoliert werden.
- Nach dem Ausschalten des Durchflussmessers ist zum Öffnen der Messumformergehäuse eine Wartezeit von $t > 2$ min einzuhalten.
- Bei der Inbetriebnahme ist die EN61241-1:2004 für die Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub zu berücksichtigen.
- Der Betreiber muss sicherstellen, dass, wenn er den Schutzleiter PE anschließt, auch im Fehlerfall keine Potenzialunterschiede zwischen Schutzleiter PE und Potenzialausgleich PA auftreten.

Besondere Hinweise für den Einsatz in Kategorie 1:

- Das Innere des Messrohres oder Nennweiten \geq DN 50 (2") darf der Kategorie 1 (Zone 0) entsprechen. Die Korrosionsbeständigkeit der Werkstoffe ist zu beachten.

5.3.4 Hinweise beim Wechsel der Installation

Die Modelle ME26, ME27 oder ME28 können in verschiedenen Anwendungen betrieben werden:

- Beim Anschluss an einen eigensicheren Stromkreis in Zone 1 als eigensicheres Gerät (Ex ia).
- Beim Anschluss an einen nicht eigensicheren Stromkreis in Zone 1 als druckfestes Gerät (Ex d).
- Beim Anschluss an einen nicht eigensicheren Stromkreis in Zone 2 als „nicht-funkendes“ Gerät (Ex nA).

Falls ein bereits installiertes Gerät in einer anderen Anwendung eingesetzt werden soll, d. h. den Einsatz wechselt, müssen nach geltender Norm die folgenden Maßnahmen bzw. Überprüfungen getätigt werden.

Modelle ME26 / ME27 / ME28

1. Anwendung	2. Anwendung	Maßnahmen
Zone 1: Ex d, nicht-eigen- sichere Stromkreise	Zone 1: Eigensichere Stromkreise	<ul style="list-style-type: none"> • 500 V_{AC}/1min oder 500 x 1,414 = 710 V_{DC}/1min Test zwischen den Klemmen 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 und / oder 97 / 98 und den Klemmen 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 und dem Gehäuse. • Optische Begutachtung, insbesondere der Elektronikplatinen. • Optische Begutachtung: Keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.
	Zone 2: Nicht-funkend (nA)	<ul style="list-style-type: none"> • 500 V_{AC}/1min oder 500 x 1,414 = 710 V_{DC}/1min Test zwischen den Klemmen 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 und/oder 97 / 98 und den Klemmen 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 und dem Gehäuse. • Optische Begutachtung, insbesondere der Elektronikplatinen. • Optische Begutachtung: Keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.
Zone 1: Eigensichere Stromkreise	Zone 1: Ex d, nicht-eigen- sichere Stromkreise	<ul style="list-style-type: none"> • Optische Begutachtung: Keine Beschädigungen an den Gewinden (Deckel, 1/2" NPT-Kabelverschraubungen).
	Zone 2: Nicht-funkend (nA)	<ul style="list-style-type: none"> • Keine besonderen Maßnahmen
Zone 2: Nicht-funkend (nA)	Zone 1: Eigensichere Stromkreise	<ul style="list-style-type: none"> • 500 V_{AC}/1min oder 500 x 1,414 = 710 V_{DC}/1min Test zwischen den Klemmen 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 und / oder 97 / 98 und den Klemmen 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 und dem Gehäuse. • Optische Begutachtung, insbesondere der Elektronikplatinen. • Optische Begutachtung: Keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.
	Zone 1: Ex d, nicht-eigen- sichere Stromkreise	<ul style="list-style-type: none"> • Optische Begutachtung: keine Beschädigungen an den Gewinden (Deckel, 1/2" NPT-Kabelverschraubungen).

Kabel und Kabeleinführungen

Die Geräte werden entweder mit Kabelverschraubungen oder mit 1/2" NPT-Gewinde geliefert. Die jeweilige Auswahl wird über die Bestellnummer getroffen. Die Kabelverschraubungen werden zertifiziert nach ATEX bzw. IECEx geliefert. Um eine notwendige Dichtheit zu erzielen müssen die äußeren Kabeldurchmesser zwischen 5 (0,20") und 9 mm (0,35") liegen.



Warnung - Gefahr für Personen!

Geräte, die nach CSA zertifiziert sind, werden nur mit 1/2" NPT-Gewinde ohne Verschraubung geliefert.

Es ist jedoch möglich, Geräte, die nach ATEX bzw. IECEx zertifiziert sind, mit 1/2" NPT-Gewinde ohne Verschraubungen zu liefern. In diesem Fall ist der Anwender dafür verantwortlich, dass die Kabelverrohrung bzw. Verschraubungen gemäß den jeweiligen nationalen Bestimmungen (z. B. NEC, CEC, ATEX137, IEC60079-14 etc.) installiert sind.

Besondere Anforderungen der ME2 / M, N (Zone 2-Geräte)

Das Messumformergehäuse (rechteckig oder rund, kompakt oder getrennt) kann in Zone 2 mit der Schutzklasse „schwadensicher“ (nR) betrieben werden. Bitte beachten Sie in diesem Einsatzfall folgende Punkte:



Warnung - Gefahr für Personen!

Nach jeder Installation, Wartung oder Öffnung des Gehäuses muss das Gerät gemäß IEC 60079-15 durch den Anwender geprüft werden.

Spannungsversorgung ausschalten und vor Öffnen des Gehäuses mindestens zwei Minuten warten. Dann eine nichtbenutzte Kabelverschraubung entfernen. Im Regelfall werden ATEX bzw. IECEx zertifizierte Kabelverschraubungen genutzt, z. B. M20 x 1,5 oder 1/2" NPT-Gewinde. Dann wird das Testgerät zur Druckprüfung an dieser Verschraubung installiert. Der Anwender ist für die korrekte Versiegelung und Installation des Gerätes verantwortlich.

Nach der Druckprüfung ist die Verschraubung wieder einzusetzen.

Bevor die Hilfsenergie wieder eingeschaltet wird, muss eine optische Begutachtung des Gehäuses, der Versiegelungen, der Gewinde und Kabeldurchführungen durchgeführt werden. Es sind keine Beschädigungen zulässig.



Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Bei der Auswahl des Installationsortes ist zu beachten, dass das Gehäuse nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt wird. Die Umgebungstemperaturgrenzen müssen befolgt werden. Falls direkte Sonneneinstrahlung nicht vermieden werden kann, sollte ein Sonnenschutz installiert werden.

Bei FNICO- bzw. FISCO-Installationen muss gemäß Norm die Anzahl der Geräte begrenzt werden.

6 Parametrierung

Nach dem Einschalten des Gerätes durchläuft dieses automatisch verschiedene Selbsttest-routinen. Im Anschluss daran erscheint die Standard-Display-Anzeige (Prozessinformation). Die Display-Darstellung ist dabei frei konfigurierbar.

6.1 Dateneingabe

Die Dateneingabe ist in mehreren Sprachen über drei Tasten am Messumformer möglich.

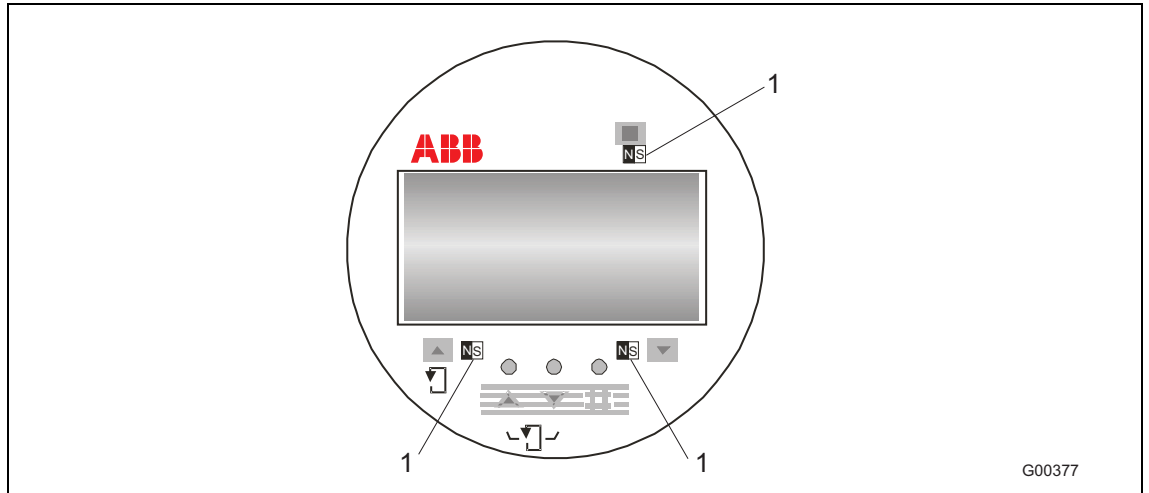


Abb. 34: Tastatur und Display des Messumformers

1 Punkte zur Magnetstifteingabe

Mit Hilfe des Magnetstiftes kann eine Parametrierung auch bei geschlossenem Gehäusedeckel erfolgen.



Warnung – Allgemeine Gefahren!

Bei geöffnetem Messumformergehäuse sind der EMV-Schutz und der Berührungsschutz aufgehoben.

Während der Dateneingabe bleibt der Messumformer online, d. h. Strom- und Impulsausgang zeigen den momentanen Betriebszustand weiterhin an. Nachfolgend werden die einzelnen Tastenfunktionen beschrieben:

- | | | |
|--|-----------|--|
| | C/CE | Wechsel zwischen Betriebsmodus und Menü. |
| | STEP
↓ | Die STEP-Taste ist eine von zwei Pfeiltasten. Mit STEP wird im Menü vorwärts geblättert. Es lassen sich alle gewünschten Parameter abrufen. |
| | DATA
↑ | Die DATA-Taste ist eine von zwei Pfeiltasten. Mit DATA wird im Menü rückwärts geblättert. Es lassen sich alle gewünschten Parameter abrufen. |
| | ENTER | Die ENTER-Funktion erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der beiden Pfeiltasten STEP und DATA. ENTER hat folgende Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • In den zu verändernden Parameter einsteigen und den neuen, ausgewählten bzw. eingestellten Parameter fixieren. Die ENTER-Funktion ist nur ca. 10 s wirksam. Erfolgt innerhalb dieser 10 s keine Eingabe, zeigt der Messumformer den alten Wert auf dem Display. |

Ausführung der ENTER-Funktion bei Magnetstiftbedienung

Die ENTER-Funktion wird ausgeführt, wenn der DATA / ENTER-Sensor länger als 3 Sekunden betätigt wird. Die Quittierung erfolgt durch Blinken des Displays.

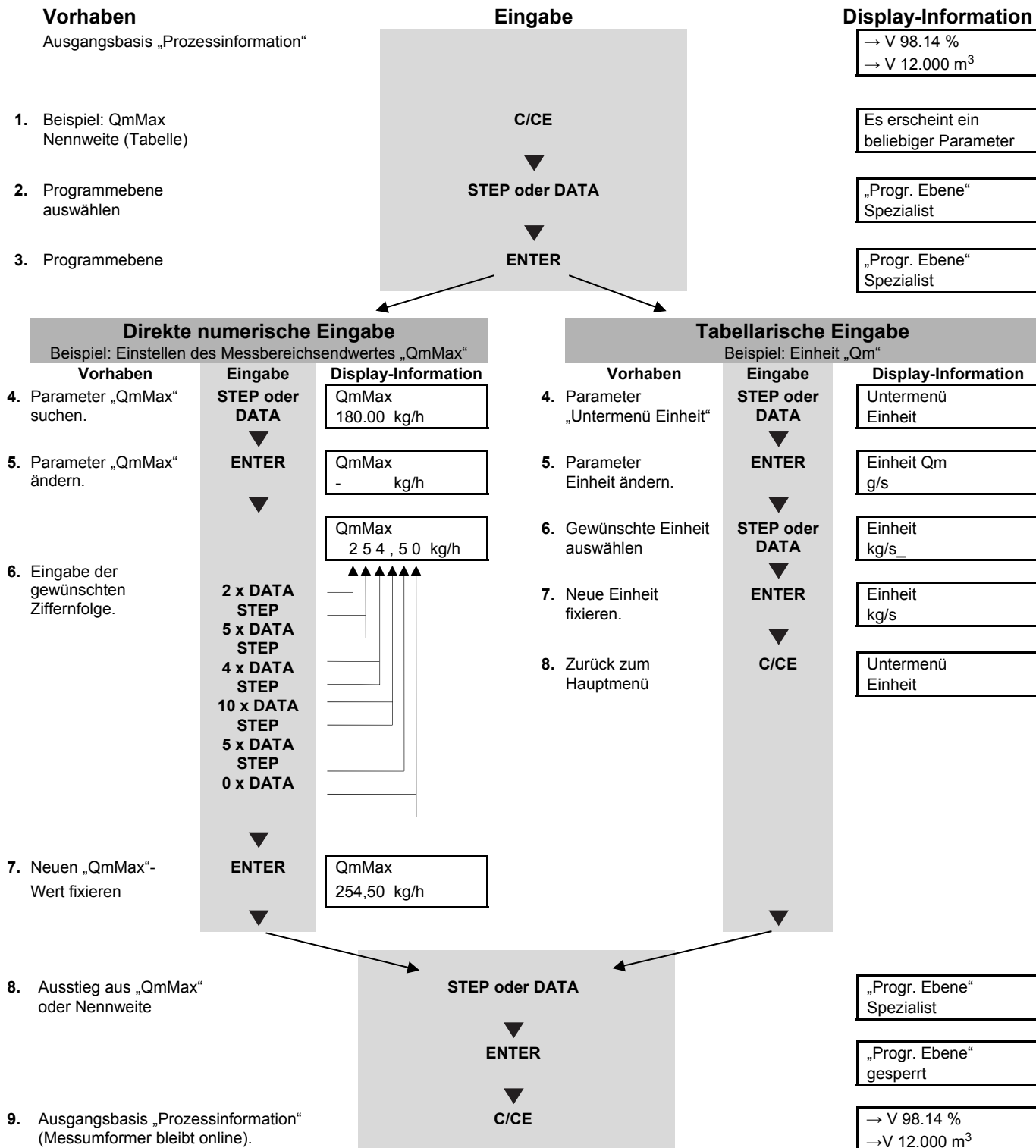
Bei der Dateneingabe wird zwischen zwei Eingabearten unterschieden:

- Numerische Eingabe,
- Eingabe nach vorgegebener Tabelle.

**Wichtig**

Während der Dateneingabe werden die Eingabewerte auf ihre Plausibilität geprüft und ggf. mit einer entsprechenden Meldung zurückgewiesen.

6.2 Dateneingabe in Kurzform



6.3 Parameterübersicht

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung						
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">*Prog.Ebene Spezialist</div>	Gesperrt	<p>Nach der Eingabe von ENTER im Menü der *Prog. Ebene* können folgende Programmier-ebenen ausgewählt werden: „Gesperrt“: Das Gerät ist für jede Parameter-eingabe gesperrt. „Standard“: Das Standard Menü umfasst alle zum Betrieb des Gerätes notwendigen kunden-spezifischen Menüeintragungen. „Spezialist“: Erweitertes Standardmenü mit kompletten kundenspezifischen Menü-eintragungen „Service“: Zusätzliche Anzeige des Service-Menüs; ist nur für den Service von ABB Automation Products notwendig. Ist der Progr.Schutz-Kode gleich Null (Standard-einstellung) kann ohne nachfolgende Eingabe des „Progr. Schutz-Kodes“ die Programmier-ebene „Standard“ oder „Spezialist“ ausgewählt werden. Ist ein anderer „Progr. Schutz-Kode“ programmiert (1 ... 999), wird der Bediener nach der Auswahl der Programmier-ebene nach dem Progr. Schutz-Kode (PS-Kode) gefragt:</p>						
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Progr.Schutz-Kode ****</div>	Spezialist*							
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Alter PS-Kode? ****</div>	Spezialist* 0 ... 9999							
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Neuer PS-Kode? ****</div>	Spezialist* 0 ... 9999							
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Sprache Deutsch</div>	Deutsch Englisch	Auswahl Die jeweils verfügbaren Sprachen werden in der 2. Displayzeile in der Landessprache ausgegeben: <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Sprache</td> <td>Ausgabe</td> </tr> <tr> <td>Deutsch</td> <td>Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Englisch</td> <td>English</td> </tr> </table>	Sprache	Ausgabe	Deutsch	Deutsch	Englisch	English
Sprache	Ausgabe							
Deutsch	Deutsch							
Englisch	English							
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Untermenü Betriebsart</div>	Spezialist*	In diesem Untermenü können grundlegende Einstellungen vorgenommen werden.						
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Fließrichtung Vor-/Rücklauf</div>	Vor- / Rücklauf	Tabelle Standardmäßig erfasst der Messumformer beide Durchflussrichtungen. Mit dieser Funktion kann jedoch die Rücklaufrichtung gesperrt werden: Geht in diesem Fall der Durchfluss in die Rück-laufrichtung, blinkt im Prozessdisplay (momen-taner Durchfluss) das Richtungszeichen ← R und der Durchfluss wird mit 0 % angezeigt. Ferner wird die Warnung 10 „Rücklauf Q“ angezeigt.						
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Richtungsanzeige normal</div>	Normal Invers	Auswahl Hier kann die Fließrichtungsanzeige invertiert werden. Dabei ist zu beachten, dass die Genauig-keit der Durchflussmessung davon abhängt, ob nur in Vorlaufrichtung kalibriert wurde oder in Vor- und Rücklaufrichtung.						

i Wichtig!
 In der Betriebsart Vor-/Rücklauf gibt der Impulsausgang Impulse für beide Durchflussrichtungen aus.

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Einheitenname Baume</div>	Eingabe	Eingabe eines beliebigen Einheitennamens.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Min. Konzentration 0.00 Baume</div>	Eingabe	Eingabe des minimal zulässigen Konzentrationswertes
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Max. Konzentration 100.00 Baume</div>	Eingabe	Eingabe des maximal zulässigen Konzentrationswertes
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Untermenü Matrix 1</div>	Matrix 1 Matrix 2	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Temperatur</div>		Eingabe aller Temperaturwerte der gewählten Matrix. Regeln der Eingabe (siehe Kapitel 6.4.3).
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Konzentration in Einheit</div>		Eingabe aller Konzentrationswerte in der eingegebenen Einheit der gewählten Matrix. Regeln der Eingabe (siehe Kapitel 6.4.3).
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Konzentration in Prozent</div>		Eingabe aller Konzentrationswerte in Prozent der gewählten Matrix. Regeln der Eingabe (siehe Kapitel 6.4.3).
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Dichte</div>		Eingabe aller Dichtewerte der gewählten Matrix. Eingegebene Werte werden mit einem "E" gekennzeichnet, durch Inter- oder Extrapolation berechnete Werte werden durch ein "B" gekennzeichnet. Regeln der Eingabe (siehe Kapitel 6.4.3).
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Matrix berechnen</div>		Berechnen der Matrix aufgrund der vorangegangenen Eingaben. Fehlende Werte werden inter- oder extrapoliert. Regeln der Eingabe (siehe Kapitel 6.4.3).
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Matrixeingabe beenden</div>		Vorherige Eingabe speichern oder verwerfen. Irrtümliches Ändern ist damit ausgeschlossen.

Parametrierung

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
Untermenü Einheit		Hier können für die vom Messumformer gemessenen Größen (Massedurchfluss, Dichte und Temperatur) und für die aus den gemessenen Größen berechneten Größen (Volumendurchfluss und Masse- und Volumenzähler), Einheiten festgelegt werden. Alle Eingaben (z. B. Alarmgrenzen oder Stromausgangsbereiche) können dann in der für diese Größe gewählten Einheit erfolgen.
Einheit Qm kg/min	g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/d, t/min, t/h, t/d, lb/s, lb/min, lb/h, lb/d, abc/s, abc/min, abc/h, abc/d	Diese Einheit ist die Einheit des Massedurchflusses, und erscheint bei der Anzeige der beiden Parameter QmMax und QmMax Messrohr, sowie bei der Anzeige des augenblicklichen Massedurchflusses.
Einheit Qv l/s	l/s, l/min, l/h, m ³ /s, m ³ /min, m ³ /h, m ³ /d, ft ³ /s, ft ³ /min, ft ³ /h, ft ³ /d, ugl/s, ugl/min, ugl/h, mgl/d, igps, igpm, igph, igpd, bbl/s, bbl/min, bbl/h, bbl/d, abc/s, abc/min, abc/h, abc/d	Tabelle Diese Einheit ist die Einheit des Volumendurchflusses, und erscheint zum Beispiel bei der Anzeige des Volumendurchflusses oder bei der Eingabe der Min- und Max-Grenzen des Stromausgangs, falls der Volumendurchfluss auf den Stromausgang ausgegeben werden soll.
Einheit Dichte kg/l	g/ml, g/l, g/cm ³ , kg/l, kg/m ³ , lb/ft ³ , lb/ugl	Tabelle Die folgenden Einheiten sind wählbar:
Einheit Zähler kg	g, kg, t, lb, abc	Tabelle Mit diesem Menü kann die Einheit des Massezählers geändert werden. Dass es sich hierbei um das Menü des Massezählers handelt, kann nur an den wählbaren Einheiten erkannt werden.
Einheit Zähler l	l, m ³ , ft ³ , ugl, igl, bbl, abc	Hier kann die Einheit des Volumenzählers geändert werden. Dass es sich hierbei um das Menü des Volumenzählers handelt, kann nur an den wählbaren Einheiten erkannt werden.
Untermenü prog. Einheit Qm		Mit den Menüs in diesem Untermenü können beliebige Masseeinheiten definiert werden. Die programmierte Masseinheit kann, wie alle anderen Masseeinheiten, in den entsprechenden Auswahlmenüs ausgewählt werden (z. B. als Zählereinheit). Nicht in den Feldbus-Software-Varianten enthalten.
Einheitenname abc	3 ASCII Spezialist*	ASCII Hier kann der Name bzw. die Abkürzung der programmierbaren Masseinheit geändert werden. Der Text darf maximal 3 Zeichen lang sein. Nicht in den Feldbus-Software-Varianten enthalten.

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Einheitenfaktor 50.0000 kg</div>	Spezialist* float	Hier muss angegeben werden, wieviel Kilogramm der programmierbaren Masseinheit entsprechen sollen. Minimalwert : 0.00001 kg Maximalwert : 5000000 kg
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Untermenü Prog. Einheit Qv</div>	Spezialist*	Mit den Menüs in diesem Untermenü können beliebige Volumeneinheiten definiert werden. Die programmierte Volumeneinheit kann, wie alle anderen Volumeneinheiten, in den entsprechenden Auswahlménüs ausgewählt werden (z. B. als Zählereinheit). Nicht in den Feldbus-Software-Varianten enthalten.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Einheitenname abc</div>	3 ASCII Spezialist*	ASCII Hier kann der Name bzw. die Abkürzung der programmierbaren Volumeneinheit geändert werden. Der Text darf maximal 3 Zeichen lang sein.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Einheitenfaktor 100.0000 l</div>	Spezialist* Tabelle	Hier muss angegeben werden, wie viel Liter der programmierbaren Volumeneinheit entsprechen sollen. Minimalwert: 0.00001 l Maximalwert: 5000000 l
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Einheit Temp. °C</div>	°C, K, °F Tabelle	Einheit Temperatur
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Einheit Konz. Natronlauge %</div>	% BRIX Baume ...	Entsprechend der Einstellungen im Untermenü „Konzentration“ kann hier die Konzentrations-einheit ausgewählt werden.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Untermenü Aufnehmer</div>		Hier sind aufnehmerspezifische Parameter zusammengefasst.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Messrohr TRIO 20E</div>	Anzeige	Die eingestellte Gerátenennweite wird angezeigt.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">QmMax Messrohr 100.00 kg/min</div>	Anzeige	Der maximale Massefluss für die entsprechende Gerátenennweite wird angezeigt.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Auftragsnummer 240012345X004</div>	16 ASCII-Zeichen Anzeige	Anzeige der Auftragsnummer. Sie erscheint ebenfalls auf dem Typenschild und auf dem externen Datenspeicher.

Parametrierung

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">QmMax 100.00 kg/min</div>	QmMaxDN float	<p>Der Messbereich kann in den Grenzen von 0,01 ... 1,0 QmMax Messrohr eingegeben werden und gilt für beide Durchflussrichtungen. QmMax ist der Wert, auf den sich der Qm-Stromwert, die Schleichmenge und die Qm-Alarme beziehen. (QmMax = 20 mA für Qm-Stromausgang.)</p> <p>i Wichtig! Bei Eingabe einer neuen Nennweite wird der QmMax auf QmMax Messrohr gesetzt.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Dämpfung 5.0 s</div>	1 ... 100 s Spezialist*	Die Dämpfung kann in einem Bereich von 1 s bis maximal 100 s eingestellt werden. Sie gibt an, in welcher Zeit der Messumformer auf einen Einheitssprung 99 % vom Endwert erreicht.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Schleichmenge 2.1 %</div>	0 ... 10 % Spezialist*	Ist die aktuell eingestellte Schleichmengengrenze in Prozent vom eingestellten QmMax. Die maximale Schleichmenge beträgt 10 %. Die Schalthysterese beträgt 0,1 %. Wird für die Schleichmenge 0 % eingegeben, so ist auch die Schalthysterese abgeschaltet.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Untermenü Feldoptimierung</div>	Spezialist*	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">D Korrektur 0.0000 kg/l</div>	-50 ... 50 g/l Spezialist*	Um eine Genauigkeit in der Dichtemessung zu erzielen, die der Reproduzierbarkeit von 0.0001 g/ml nahe kommt, kann dieser Faktor dazu genutzt werden, im Feld eine Optimierung vorzunehmen. Die Grenzen dieser Eingabe liegen bei $\pm 0,05$ g/ml.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">Qm Korrektur 0.000 %</div>	-5 ... 5 % Spezialist*	Um eine Genauigkeit in der Durchflussmessung zu erzielen, die der Reproduzierbarkeit von mindestens 0,1 % vom Messwert nahe kommt oder sie sogar übertrifft, kann dieser Faktor dazu genutzt werden, im Feld eine Optimierung vorzunehmen. Dieser Wert wirkt als Korrekturwert des aktuellen Massedurchflusses. Er wird in Prozent des aktuellen Messwertes eingegeben. Die Grenzen dieser Eingabe liegen bei ± 5 % v. M.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">K Korrekt. Tab. 1 0,00 %</div>	-1000 ... 1000 % Spezialist	Um eine Genauigkeit in der Konzentrationsmessung zu erzielen, die der Reproduzierbarkeit nahe kommt oder sie sogar übertrifft, kann dieser Faktor dazu genutzt werden, im Feld eine Optimierung vorzunehmen. Dieser Wert wirkt als Korrekturwert des aktuellen Konzentrationsmesswertes. Er wird in der aktuell eingestellten Einheit der Konzentration eingegeben. Der Korrekturwert richtet sich nach der aktuell ausgewählten Konzentrationsmatrix. Bei einer festen Matrix ist nur ein Korrekturwert verfügbar. Bei variablen Matrizen 2.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">K Korrekt. Tab. 2 0,00 %</div>		

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">System Nullpunkt -0.0111 %</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">System Nullpunkt automatisch?</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">System Nullpunkt langsam?</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">System-Nullpunkt schnell?</div> </div> </div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">System Nullpunkt manuell?</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">System Nullpunkt 0.011 %</div> </div> </div>		<p>Nach der Eingabe von „ENTER“ kann man mit „DATA“ oder „STEP“ zwischen der manuellen Eingabe und der automatischen Bestimmung des Systemnullpunktes wählen.</p> <p>Funktion</p> <p>Der automatische System Nullpunkt kann wahlweise langsam oder schnell durchgeführt werden.</p> <p>Langsam</p> <p>Schnell</p> <p>float</p> <p>„System Nullpunkt manuell“ ermöglicht die direkte Eingabe eines Zahlenwertes für den Systemnullpunkt. Dies kann beispielsweise geschehen, um den automatisch bestimmten Systemnullpunkt zu verändern. Bevor die automatische Bestimmung des Systemnullpunkts gewählt wird, ist sicherzustellen, dass die folgenden Betriebsbedingungen erfüllt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kein Durchfluss • keine Vibration • keine Druckstöße • keine Gasblasen im Medium • Betriebsbedingungen (z. B. Betriebstemperatur u. Betriebsdruck)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Untermenü Alarm</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Min Alarm Qm 0.00 %</div> </div>	0 ... 105 % Spezialist*	<p>In den folgenden Alarm-Menüs kann ein minimaler und ein maximaler Wert für die Größen Massedurchfluss, Dichte und Temperatur eingestellt werden. Wird der eingestellte Maximalwert überschritten bzw. Minimalwert unterschritten, kann dies mit dem Schaltausgang signalisiert werden (weitere Einstellung im Menü Schaltausgang erforderlich). Der Max-Alarmwert muss größer als der zugehörige Min-Alarmwert sein.</p> <p>float</p> <p>Ist die untere Massedurchflussgrenze. Sie muss kleiner als die obere Massedurchflussgrenze sein. Minimum: 0 % Maximum: 105 %</p>

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Max Alarm Qm 100.00 %</div>	0 ... 105 % Spezialist*	float Ist die obere Massedurchflussgrenze. Sie muss größer als die untere Massedurchflussgrenze sein. Minimum: 0 % Maximum: 105 %
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Min Alarm Dichte 0.5 kg/l</div>	0.5 ... 3.5 kg/l Spezialist*	Ist die untere Dichtegrenze. Sie muss kleiner als die obere Dichtegrenze sein. Minimum: 0,5 g/cm ³ Maximum: 3,5 g/cm ³
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Max Alarm Dichte 3.5 kg/l</div>	0.5 ... 3.5 kg/l Spezialist*	Ist die obere Dichtegrenze. Sie muss größer als die untere Dichtegrenze sein. Minimum: 0,5 g/cm ³ Maximum: 3,5 g/cm ³
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Min Alarm Temp. -50.0 °C</div>	-50 ... 180 °C Spezialist*	Ist die untere Temperaturgrenze. Sie muss kleiner als die obere Temperaturgrenze sein. Minimum: -50 °C Maximum: 180 °C
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Max Alarm Temp. 100.00 °C</div>	-50 ... 180 °C Spezialist*	Ist die obere Temperaturgrenze. Sie muss größer als die untere Temperaturgrenze sein. Minimum: -50 °C Maximum: 180 °C
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Min Alarm Konz. 0,00 %</div>	-5 ... 105,0 % Spezialist	Die untere Konzentrationsgrenze muss kleiner als die obere sein.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Max Alarm Konz. 0,00 %</div>	-5 ... 105,0 % Spezialist	Die obere Konzentrationsgrenze muss größer als die untere sein.

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
Untermenü Anzeige		Das Prozessdisplay kann auf vielfältige Weise frei programmiert werden.
1. Zeile Qm	Q [Bargraph] Qm Qv Q [%] Temperatur Dichte Konz. Einheit Konz. Prozent Qm Konzentration TAG Nummer Zähler Masse Zähler Masse>V Zähler Masse<R Zähler Volumen Zähler Vol.>V Zähler Vol.<R Zähl.Nettomas. Zähl.Nettomas.>V Zähl.Nettomas.<R Rohrfrequenz Leerzeile	Tabelle Auswahl der 1. Zeile (Siehe Zusätzliche Parameterbeschreibungen Seite 78)
2. Zeile Dichte	Q [Bargraph] Qm Qv Q [%] Temperatur Dichte Konz. Einheit Konz. Prozent Qm Konzentration TAG Nummer Zähler Masse Zähler Masse>V Zähler Masse<R Zähler Volumen Zähler Vol.>V Zähler Vol.<R Zähl.Nettomas. Zähl.Nettomas.>V Zähl.Nettomas.<R Rohrfrequenz Leerzeile	Tabelle Auswahl der 2. Zeile (Siehe Tabelle Zusätzliche Parameterbeschreibungen Seite 78)

Parametrierung

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">1. Zeile Multiplex Qv</div>	Q [Bargraph] Qm Qv Q [%] Temperatur Dichte Konz. Einheit Konz. Prozent Qm Konzentration TAG Nummer Zähler Masse Zähler Masse>V Zähler Masse<R Zähler Volumen Zähler Vol.>V Zähler Vol.<R Zähl.Nettomas. Zähl.Nettomas.>V Zähl.Nettomas.<R Rohrfrequenz Leerzeile	Tabelle Zusätzlich zur Darstellung der ersten und zweiten Displayzeile kann eine zweite Anzeige im Multiplexbetrieb gewählt werden. Im Rhythmus von 3 Sekunden erfolgt die automatische Umschaltung. Die Multiplexanzeige kann mit den gleichen Funktionen wie die Standardanzeige programmiert werden. Zusätzlich kann sie ausgeschaltet werden. (Siehe Tabelle Zusätzliche Parameterbeschreibungen Seite 78)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">2. Zeile Multiplex Temperatur</div>	Q [Bargraph] Qm Qv Q [%] Temperatur Dichte Konz. Einheit Konz. Prozent Qm Konzentration TAG Nummer Zähler Masse Zähler Masse>V Zähler Masse<R Zähler Volumen Zähler Vol.>V Zähler Vol.<R Zähl.Nettomas. Zähl.Nettomas.>V Zähl.Nettomas.<R Rohrfrequenz Leerzeile aus	Tabelle (Siehe Tabelle Zusätzliche Parameterbeschreibungen Seite 78)

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
Untermenü Zähler Untermenü Zähler Masse Zähler > V 12345,56 kg Überlauf > V 0 Zähler < R 1234,00 kg Überlauf < R 0	Anzeige Eingabe Anzeige Anzeige Eingabe Anzeige	<p>Dieses Untermenü enthält jeweils ein weiteres Untermenü mit den entsprechenden Zählern für Masse- und Volumenintegration und einen Menüpunkt um alle Zähler gleichzeitig zurückzusetzen. Alle vier Zähler (Vor- und Rücklauf, Masse- und Volumenzähler) zählen bis 10 Millionen (in der gewählten Zählereinheit). Werden 10 Millionen erreicht, erfolgt ein Übertrag auf den entsprechenden Überlaufzähler und der Zähler beginnt wieder bei Null zu zählen. Um den Überlauf auch in der Prozessanzeige erkennbar zu machen, wird eine Warnung im Display ausgegeben. Es werden bis zu 65535 Überläufe je Zähler gezählt. Jeder einzelne Zähler kann im entsprechenden Menü unabhängig gesetzt bzw. zurückgesetzt (durch Eingabe einer Null) werden. Wird ein Zähler gesetzt (oder zurückgesetzt), so wird automatisch der zugehörige Überlaufzähler zu Null.</p> <p>Wurde im Menü Fließrichtung, im Untermenü Betriebsart, (nur „Vorlauf“ gewählt, so sind in den folgenden Zählermenüs auch nur die Menüs für den Vorlauf vorhanden.</p> <p>Anzeige Zählerstand; Vorwärtszähler</p> <p>Anzeige der Zählerüberläufe; Max. 65535 Überläufe; 1 Überlauf = 10000000 Vorlauf zurücksetzen</p> <p>Anzeige Zählerstand Rückwärtszähler; wird nur eingeblendet in Betriebsart Vor-/Rücklauf</p> <p>Anzeige der Zählerüberläufe Max. 65535 Überläufe; 1 Überlauf = 10000000; wird nur eingeblendet in Betriebsart Vor-/Rücklauf</p>
Untermenü Zähler Volumen Zähler > V 123456,78 l Überlauf > V 0 Zähler < R 123456,78 l Überlauf < R 0	Anzeige Eingabe Anzeige Anzeige Eingabe Anzeige	<p>Volumenzähler</p> <p>Anzeige Zählerstand; Vorwärtszähler</p> <p>Anzeige der Zählerüberläufe; 1 Überlauf = 10000000</p> <p>Anzeige Zählerstand Rückwärtszähler; wird nur eingeblendet in Betriebsart Vor-/Rücklauf</p> <p>Anzeige der Zählerüberläufe Max. 65535 Überläufe; 1 Überlauf = 10000000; wird nur eingeblendet in Betriebsart Vor-/Rücklauf</p>

Parametrierung

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Untermenü Zähler Nettomass.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; margin-left: 20px;">Zähler > V 12345,56 kg</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; margin-left: 20px;">Überlauf > V 0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; margin-left: 20px;">Zähler < R 1234,00 kg</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; margin-left: 20px;">Überlauf < R 0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; margin-left: 20px;">Zähler rücksetzen</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; margin-left: 40px;">rücksetzen? ja > ENTER</div>	-5 ... 105,0 % Spezialist	<p>Die Konzentrationsgrenze muss größer als die untere sein.</p> <p>Anzeige Eingabe Anzeige Zählerstand; Vorwärtszähler</p> <p>Anzeige Anzeige der Zählerüberläufe; Max. 65535 Überläufe; 1 Überlauf = 10000000 Vorlauf zurücksetzen</p> <p>Anzeige Eingabe Anzeige Zählerstand Rückwärtszähler; wird nur eingeblendet in Betriebsart Vor-/Rücklauf</p> <p>Anzeige Anzeige der Zählerüberläufe Max. 65535 Überläufe; 1 Überlauf = 10000000; wird nur eingeblendet in Betriebsart Vor-/Rücklauf</p> <p>Funktion Nach Bestätigung der Sicherheitsabfrage, die der Verhinderung des ungewollten Löschsens aller Zähler dient, werden alle Durchflusszähler zeitgleich gelöscht. Die aufeinander folgende Angabe der verschiedenen Zähler auf dem Display dient nur der Verdeutlichung, dass alle Zähler gelöscht werden.</p> <p>Beispiel für externen Zähler: 1 kg = 1 Impuls</p>

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
Untermenü Impulsausgang		
Ausgabe von Masse	Masse Volumen Qm Konzentration	float Es kann gewählt werden, ob sich die Ausgabe der Impulse auf den Masse- oder Volumendurchfluss beziehen sollen.
Qmax Impuls 100.00 l		Nur bei Ausgabe von Volumen sichtbar
Qm% Impuls 100,00 kg		Nur bei Ausgabe des Nettomassenstromes sichtbar
Impuls 631 /kg		Hier kann angegeben werden, wieviele Impulse pro gewählter Zählereinheit ausgegeben werden sollen. In diesem Beispiel sollen „Masse-Impulse“ ausgegeben werden. Die Impulswertigkeit wird in der Einheit 1/Kilogramm angegeben, da hier (Beispiel) die ausgewählte Massezählereinheit Kilogramm ist. Für die Impulswertigkeit können Werte von 0,001 ... 1000 Impulse pro Zählereinheit eingegeben werden. Dieser eingegebene Wert wird vom Messumformer eventuell korrigiert, da er die Anzahl der Impulse pro Sekunde auf 5000 begrenzt.
Impulsbreite 30.00 ms	0.1 ... 2000 ms	float Für die Impulsbreite können Werte im Bereich von 0,1 ... 2000 ms eingegeben werden. Da der Messumformer maximal die halbe Periodendauer der maximalen Frequenz des Impulsausganges, die sich aus der Impulswertigkeit und QmMax ergibt, als Impulsbreite zulässt, wird die Impulsbreite eventuell durch den Messumformer verringert. (Siehe Beispiele Untermenü Impulsausgang Seite 80)
Untermenü Stromausgang 1		Nicht in den Feldbus-Software-Varianten enthalten.
Ausgabe von Qm	Qm Qv Dichte Temperatur Konzentration Qm Konzentration	float Hier kann gewählt werden, welche der aufgeführten Messgrößen auf den Stromausgang 1 ausgegeben werden sollen.

i Achtung!
Eine Vergrößerung der Impulse pro Zählereinheit kann eine Verkleinerung der Impulsbreite bewirken!

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Qv → I = 100 % 120.00 l/min </div>	0.1 ... 10000000 float	Hier wird der Volumendurchflusswert eingegeben, bei dem der Stromausgang seinen 100 %-Wert (20 mA) erreichen soll. Das Menü ist nur sichtbar, wenn der Volumenstrom auf den Stromausgang ausgegeben wird. Maximalwert: QmMax / minimale Dichte (0,5 g/cm ³)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Dichte → I = 0 % 500.00 g/l </div>	0.5 ... 3.5 g/cm ³ float	Hier wird der Dichtewert eingegeben, bei dem der Stromausgang seinen 0 %-Wert (0 mA oder 4 mA) erreichen soll. Das Menü ist nur sichtbar, wenn die Dichte auf den Stromausgang ausgegeben wird. Minimum: 0,5 g/cm ³ Maximum: 3,5 g/cm ³ Die Dichte für den Stromausgangswert 100 % muss mindestens 0,01 g/cm ³ größer sein als die Dichte für den Stromausgangswert 0 %.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Dichte → I = 100 % 1000.00 g/l </div>	0.5 ... 3.5 g/cm ³ float	Hier wird der Dichtewert eingegeben, bei dem der Stromausgang seinen 100 %-Wert (20 mA) erreichen soll. Das Menü ist nur sichtbar, wenn die Dichte auf den Stromausgang ausgegeben wird. Minimum: 0,5 g/cm ³ Maximum: 3,5 g/cm ³ Die Dichte für den Stromausgangswert 100 % muss mindestens 0,01 g/cm ³ größer sein, als die Dichte für den Stromausgangswert 0 %.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Temp → I = 0 % -10.0 °C </div>	-50 ... 180 °C float	Hier wird der Temperaturwert eingegeben, bei dem der Stromausgang seinen 0 %-Wert (0 mA oder 4 mA) erreichen soll. Das Menü ist nur sichtbar, wenn die Temperatur auf den Stromausgang ausgegeben wird. Minimum: -50 °C Maximum: 180 °C Die Temperatur für den Stromausgangswert 100 % muss mindestens 10 °C größer sein, als die Temperatur für den Stromausgangswert 0 %.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Temp → I = 100 % 180 °C </div>	-50 ... 180 °C float	Hier wird der Temperaturwert eingegeben, bei dem der Stromausgang seinen 100 %-Wert (20 mA) erreichen soll. Das Menü ist nur sichtbar, wenn die Temperatur auf den Stromausgang ausgegeben wird. Minimum: -50 °C Maximum: 180 °C Die Temperatur für den Stromausgangswert 100% muss mindestens 10 °C größer sein, als die Temperatur für den Stromausgangswert 0 %.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Qm% → I = 100 % 120 kg/min </div>		Nur bei Ausgabe von Qm Konzentration sichtbar. Nettomassestrom bei Stromausgangswert 100 %.

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Stromausgang 4 ... 20 mA</div>	0 ... 20 mA 4 ... 20 mA Spezialist*	Tabelle Hier wird der Stromausgangsbereich definiert. Der Stromausgang kann zwischen den Bereichen 0 ... 20 mA und 4 ... 20 mA umgeschaltet werden. Über den Stromausgang 1 erfolgt die HART-Kommunikation. Diese erfordert zwingend einen Stromausgangsbereich von 4 ... 20 mA. Ist der Stromausgangsbereich 0 ... 20 mA gewählt, und wird versucht die HART-Kommunikation einzuschalten, erfolgt eine Meldung auf dem Display, dass der Stromausgang nicht auf 4 ... 20 mA eingestellt ist. Die Kommunikationsart wird nicht verändert. Soll jedoch bei der Kommunikationsart HART-Protokoll, der Stromausgangsbereich von 4 ... 20 mA auf 0 ... 20 mA geändert werden, wird ein Hinweis auf das Display ausgegeben, das die HART-Kommunikation ausgeschaltet und der Stromausgangsbereich auf 0 ... 20 mA umgeschaltet wird.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Iout bei Alarm Low</div>	Low High Spezialist*	Tabelle Es kann gewählt werden, ob im Alarmfall der High-Alarm-Strom oder der Low-Alarm-Strom auf den Stromausgang ausgegeben wird. Bei einigen Fehlern wird unabhängig von dem hier eingestellten Alarmstrom immer der High-Alarm-Strom oder der Low-Alarm-Strom ausgegeben (siehe Alarmübersicht).
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Low Alarm 3.2 mA</div>	2 ... 3.6 mA Spezialist*	float Hier kann die Größe des Low-Alarm-Stroms verändert werden. Die Alarmstromgröße ist abhängig vom gewählten Stromausgangsbereich. Für den Stromausgangsbereich 0 ... 20 mA ist der Alarmstrom 0 mA. Für den Stromausgangsbereich 4 ... 20 mA kann der Low-Alarm-Strom in den Grenzen von 2 ... 3,6 mA verändert werden. Wird der Stromausgangsbereich verändert, wird der Low-Alarm-Strom automatisch vom Messumformer an den neuen Stromausgangsbereich angepasst (Stromausgangsbereich 0 ... 20 mA auf 0 mA und 4 ... 20 mA auf 2 mA).
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">High Alarm 21 mA</div>	21 ... 26 mA Spezialist*	float Die Größe des High-Alarm-Stroms kann verändert werden. Die Alarmstromgröße ist unabhängig vom gewählten Stromausgangsbereich, da beide Bereiche bei 20 mA enden. Der High-Alarm-Strom-Bereich startet bei 21 mA und endet bei 26 mA.

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
Untermenü Stromausgang 2		Im Unterschied zu Stromausgang 1 ist der Stromausgang 2 nicht HART-fähig und besitzt nur einen Stromausgangsbereich (4 ... 20 mA). Im Untermenü Stromausgang 2 sind abhängig von der Messgröße, die ausgegeben werden soll, immer nur die Menüs sichtbar, die zur Konfiguration benötigt werden. Der Stromausgang 2 ist immer passiv. Nicht in den Feldbus-Software-Varianten enthalten.
Ausgabe von Qm	Qm Qv Dichte Temperatur	Tabelle Es kann gewählt werden, welche der aufgeführten Messgrößen auf den Stromausgang 2 ausgegeben werden sollen.
Qv → I = 100 % 120.00 l/min	0.1 ... 10000000	float Hier wird der Volumendurchflusswert eingegeben, beim dem der Stromausgang seinen 100 %-Wert (20 mA) erreichen soll. Das Menü ist nur sichtbar, wenn der Volumenstrom auf den Stromausgang ausgegeben wird. Maximalwert: QmMax / minimale Dichte (0,5 g/cm ³)
Dichte → I = 0 % 0.8 kg/l	0.5 ... 3.5 g/cm ³	float Es wird der Dichtewert eingegeben, bei dem der Stromausgang seinen 0 %-Wert (4 mA) erreichen soll. Das Menü ist nur sichtbar, wenn die Dichte auf den Stromausgang ausgegeben wird. Minimum: 0,5 g/cm ³ Maximum: 3,5 g/cm ³ Die Dichte für den Stromausgangswert 100 % muss mindestens 0,01 g/cm ³ größer sein, als die Dichte für den Stromausgangswert 0 %.
Dichte → I = 100 % 1.3 kg/l	0.5 ... 3.5 g/cm ³	float Es wird der Dichtewert eingegeben, bei dem der Stromausgang seinen 100 %-Wert (20 mA) erreichen soll. Das Menü ist nur sichtbar, wenn die Dichte auf den Stromausgang ausgegeben wird. Minimum: 0,5 g/cm ³ Maximum: 3,5 g/cm ³ Die Dichte für den Stromausgangswert 100 % muss mindestens 0,01 g/cm ³ größer sein, als die Dichte für den Stromausgangswert 0 %.
Temp → I = 0 % -50.00 °C	-50 ... 180	float Es wird der Temperaturwert eingegeben, bei dem der Stromausgang seinen 0 %-Wert (4 mA) erreichen soll. Das Menü ist nur sichtbar, wenn die Temperatur auf den Stromausgang ausgegeben wird. Minimum: -50 °C Maximum: 180 °C Die Temperatur für den Stromausgangswert 100 % muss mindestens 10 °C größer sein, als die Temperatur für den Stromausgangswert 0 %.

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
Temp → I = 100 % 180.0 °C	-50 ... 180 float	Es wird der Temperaturwert eingegeben, bei dem der Stromausgang seinen 100 %-Wert (20 mA) erreichen soll. Das Menü ist nur sichtbar, wenn die Temperatur auf den Stromausgang ausgegeben wird. Minimum: -50 °C Maximum: 180 °C Die Temperatur für den Stromausgangswert 100 % muss mindestens 10 °C größer sein, als die Temperatur für den Stromausgangswert 0 %.
Qm% → I = 100 % 120 kg/min		Nur bei Ausgabe von Qm Konzentration sichtbar. Nettomassestrom bei Stromausgangswert 100 %.
lout Alarm Low	Low High Spezialist*	Tabelle Es kann gewählt werden, ob im Alarmfall der High-Alarm-Strom oder der Low-Alarm-Strom auf den Stromausgang ausgegeben wird. Bei einigen Fehlern wird unabhängig von dem hier eingestellten Alarmstrom immer der High-Alarm-Strom oder der Low-Alarm-Strom ausgegeben (siehe Alarmübersicht).
Low Alarm 3.2 mA	3.5 ... 3.6 mA Spezialist*	float Hier kann die Größe des Low-Alarm-Stroms verändert werden. Der Low-Alarm-Strom kann in den Grenzen von 3,5 ... 3,6 mA verändert werden.
High Alarm 21.0 mA	21 ... 26 mA Spezialist*	float Hier kann die Größe des High-Alarm-Stroms verändert werden. Der High-Alarm-Strom-Bereich startet bei 21 mA und endet bei 26 mA.
Untermenü Schaltkontakte		In diesem Untermenü kann die Funktion des Schalteingangs und des Schaltausgangs festgelegt werden.
Schalteingang Zählerreset	keine Funktion Konz. Tabelle Ext. Abschaltung Zählerreset	Hiermit kann die Funktion des Schalteingangs bestimmt werden. Mit folgenden Funktionen kann der Schalteingang belegt werden: <ul style="list-style-type: none"> • keine Funktion • Konz. Tabelle (per Schalteingang kann zwischen Variabler Matrix 1 und Matrix 2 umgeschaltet werden.) • Ext. Abschaltung (Strom- und Impulsausgang werden auf Durchfluss 0 % gesetzt. Interne Zähler werden angehalten.) • Zählerreset (setzt alle Masse- und Volumenzähler zurück) Nicht in den Feldbus-Software-Varianten enthalten.

Parametrierung

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Schaltausgang Keine Funktion</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 100px; margin-top: 10px;">Schaltausgang Max Alarm</div>	keine Funktion V/R-Signal _ V/R-Signal / Sammelalarm _ Sammelalarm / MAX/MIN Alarm _ MAX/MIN Alarm / MIN Alarm _ MIN Alarm / MAX Alarm _ MAX Alarm /	Es kann die Funktion des Schaltausgangs bestimmt werden. Mit folgenden Funktionen kann der Schaltausgang belegt werden: keine Funktion (Kontakt geöffnet) V/R-Signal __ (wenn kein Vorlauf → Kontakt geschlossen) V/R-Signal / _ (wenn kein Vorlauf → Kontakt geöffnet) Sammelalarm __ (wenn kein Sammelalarm → Kont. geschlossen) Sammelalarm / _ (wenn kein Sammelalarm → Kontakt geöffnet) MAX/MIN Alarm __ (wenn kein MAX/MIN Alarm → Kont.geschlossen) MAX/MIN Alarm _ / (wenn kein MAX/MIN Alarm → Kontakt geöffnet) MIN Alarm __ (wenn kein MIN Alarm → Kontakt geschlossen) MIN Alarm / _ (wenn kein MAX/MIN Alarm → Kontakt geöffnet) MAX Alarm __ (wenn kein MAX/Alarm → Kontakt geschlossen) MAX Alarm / _ (wenn kein MAX Alarm → Kontakt geöffnet) Die Zeichen „/ _“ und „_“ stehen für Öffner und Schließer. Ein Schließer ist ein Schaltkontakt der bei Bestätigung (hier bei zutreffen der Bedingung) schließt. Der Öffner verhält sich entsprechend umgekehrt.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Untermenü Kennung</div>	8 ASCII	ASCII
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">TAG Nummer 123ABCDE</div>		Die TAG-Nummer wird zur Identifizierung der Messstelle verwendet (HART-Protokoll). Die Länge ist, entsprechend der HART-Spezifikation, auf 8 Ziffern oder Großbuchstaben (Packed ASCII) begrenzt.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Descriptor 123456789ABCDE</div>	16 ASCII	HART-Descriptor Die Länge ist auf 16 Ziffern oder Großbuchstaben (Packed ASCII) begrenzt.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Date 07.07.2001</div>	1.1.1900 ... 31.12.2155	HART-Datei
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Gerätenummer 1234567</div>	0 ... 999999	Anzeige

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung						
Untermenü Schnittstelle		Nur bei HART-Software enthalten.						
Kommunikation HART	HART Aus Spezialist*	Die Kommunikationsart kann gewählt werden. Mögliche Einstellungen sind: <ul style="list-style-type: none"> • HART • Aus 						
Geräteadresse 0	0 ... 15 Spezialist*	Integer Hier wird die Geräteadresse festgelegt. Für die HART-Kommunikation sind Adressen von 0 ... 15 möglich.						
PA Adresse 20	0 ... 126 Spezialist*	<p>i Wichtig! Ist als Kommunikationsart HART ausgewählt und die Geräteadresse verschieden von 0, befindet sich der Messumformer im sogenannten Multidrop-Mode. In diesem Mode wird auf dem Stromausgang 1 (HART-Stromausgang) konstant 4 mA ausgegeben.</p> <p>Es gibt drei Möglichkeiten, die PA-Adresse einzustellen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hardware-Schalter 2. Bus 3. Menü „PA Adresse“ (im Untermenü „Schnittstelle“) am Messumformer. <p>Höchste Priorität hat der Hardwareschalter. Eine per Schalter vorgegebene Adresse ist fest und kann nicht verstellt werden. Ist die Schalter-Adress-Einstellung nicht aktiv (Schalter 8 off), kann die Adresse über den Bus oder über das Menü verstellt werden. Eine Adressänderung über den Bus ist nur möglich, wenn keine zyklische Kommunikation läuft.</p> <p>Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.</p>						
IdentNr Selector Profile 9742		<p>Hier kann per Tabelle zwischen folgenden Einstellungen gewählt werden, die die Anzahl der AI- und Totalizer-Blöcke festlegt:</p> <table border="1"> <tr> <td>FCM2000 0849</td> <td>Gerätespezifisches Profil des FCM2000. 6 AI und 2 TOT werden festgelegt.</td> </tr> <tr> <td>Profile 9700</td> <td>Auswahl eines 1 AI</td> </tr> <tr> <td>Profile 9742</td> <td>Auswahl 3 AI und 1 TOT</td> </tr> </table>	FCM2000 0849	Gerätespezifisches Profil des FCM2000. 6 AI und 2 TOT werden festgelegt.	Profile 9700	Auswahl eines 1 AI	Profile 9742	Auswahl 3 AI und 1 TOT
FCM2000 0849	Gerätespezifisches Profil des FCM2000. 6 AI und 2 TOT werden festgelegt.							
Profile 9700	Auswahl eines 1 AI							
Profile 9742	Auswahl 3 AI und 1 TOT							
AI1 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow	<p>Jeder Kanal (AI 1 .. 6) kann wahlweise mit den folgenden Werten belegt werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massedurchfluss • Volumendurchfluss • Dichte • Temperatur • Interner Massezähler (im Unterschied zum PA Totalizer) • Interner Volumenzähler (im Unterschied zum PA Totalizer) <p>Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.</p>						

Parametrierung

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
AI2 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow	Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.
AI3 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow	Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.
AI4 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow	Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.
AI5 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow	Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.
AI6 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow	Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.
TOT1 Channel	TB Mass Flow TB Volume Flow	Der TOT 1 Channel kann mit TB Mass Flow belegt werden, der TOT 2 Channel hingegen mit TB Volume Flow. Diese PROFIBUS PA-Zähler können von den FCM2000 internen Zählern abweichen. Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
TOT2 Channel	TB Mass Flow TB Volume Flow	Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.
TB DiagExtMask 0x080001FE0FFF	Bitweise Auswahl der Alarme	Hierüber kann gewählt werden, welche Bits des Fehlerregisters übertragen werden. Details entnehmen Sie bitte unserer FCM2000-Schnittstellen-Dokumentation PROFIBUS PA. Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.
CommSoftwareRev 2.11.0.12		Gibt den Kommunikations-Softwarestand an. Nur in der PROFIBUS PA-Software enthalten.
Dip Switch	0 ... 126 Spezialist*	Nach Eingabe von Enter wird die Schalterstellung des Hardware-Adressschalters für PROFIBUS PA angezeigt.
123456789A Adr. - x - x - x x x 20		
Untermenü Funktionstest		Mit diesen Menüs können Ein- und Ausgänge sowie einzelne Komponenten des Messumformers getestet werden. Weiterhin befindet sich hier ein Simulationsmenü, das es erlaubt, einzelne oder auch alle Messgrößen des Messumformers auf programmierbare Werte zu setzen.
Funktionstest Impulsausgang	0.001 ... 5000 Hz Spezialist*	float
Impulsausgang 1 Hz		In dieser Betriebsfunktion ist die Ausgabe der Impulse, abhängig vom Durchfluss (Masse oder Volumen), vom gewählten QmMax und von der Impulswertigkeit, möglich. Um den Impulsausgang unabhängig von den genannten Größen testen zu können, kann im Funktionstest Impulsausgang die Anzahl der Impulse pro Sekunde einfach eingegeben werden. Der eingegebene Wert muss im Bereich von 0,001 ... 5000 Impulse/s liegen. Durch drücken einer beliebigen Taste wird der Funktionstest abgebrochen, und die Ausgabe der Impulse richtet sich wieder nach den oben genannten Größen. Nicht in der Feldbus-Software enthalten.
Funktionstest Iout 1	0 ... 26 mA Spezialist*	float
Iout 1 10 mA		Hiermit kann der Stromausgang, unabhängig von der dem Stromausgang zugeordneten Größe, getestet werden. Es kann ein Strom von 0 ... 26 mA simuliert werden. (In der Revision A.00 erfolgt die Eingabe in Prozent). Nicht in der Feldbus-Software enthalten.

Parametrierung

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Funktionstest Iout 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 100px; margin-top: 10px;">Iout 2 10 mA</div>	ein aus Spezialist*	float Hiermit kann der Stromausgang, unabhängig von der dem Stromausgang zugeordneten Größe, getestet werden. Es kann ein Strom von 3,5 ... 26 mA simuliert werden Nicht in der Feldbus-Software enthalten.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Funktionstest Schalteingang</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 100px; margin-top: 10px;">Schalteingang ein</div>	ein aus Spezialist*	Tabelle Es kann überprüft werden, ob der Schalteingang geöffnet oder geschlossen ist. Nicht in der Feldbus-Software enthalten.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Funktionstest Schaltausgang</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 100px; margin-top: 10px;">Schaltausgang ein</div>	ein aus Spezialist*	Tabelle Hiermit kann der Schaltausgang manuell betätigt werden. Nicht in der Feldbus-Software enthalten.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Funktionstest Speicher</div>	Spezialist*	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Untermenü Simulation</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 100px; margin-top: 10px;">Simulation ein</div>	Spezialist* ein aus Spezialist*	Das Untermenü Simulation enthält Menüpunkte, die es erlauben, einzelne oder auch alle Messgrößen des Messumformers auf programmierbare Werte zu setzen. Ist die Simulation eingeschaltet, erscheinen weitere Menüpunkte im Untermenü Simulation. Sie erlauben es für jede Größe festzulegen, ob die Größe gemessen oder simuliert wird und welchen Wert sie erhalten soll. Dabei kann zwischen folgenden Möglichkeiten gewählt werden: Messen → Die Größe wird gemessen Eingeben → Die Größe wird simuliert und kann mittels eines Menüs auf einen festen Wert gesetzt werden Step → Die Größe wird simuliert und kann mit den STEP- und DATA-Tasten schrittweise vergrößert bzw. verringert werden, falls die Prozessanzeige sichtbar ist. Die simulierten Werte der Messgrößen können die jeweils zulässigen Grenzen der Messgrößen unter- bzw. überschreiten, um so eine Simulation des Fehlerfalls zu ermöglichen. Die Einstellungen im Simulationsmenü werden nicht gespeichert. Nach einem Netzausfall sind alle Simulationsmenüs ausgeschaltet.

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Qm Eingeben</div>	Messen Eingeben Step	Tabelle Es kann ausgewählt werden, wie der Masse- durchfluss während der Simulation bestimmt wird.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Qm 15.00 %</div>	-115 ... +115 % Spezialist*	float Hier kann der zu simulierende Massedurchfluss in Prozent eingegeben werden. Dieses Menü ist nur sichtbar, wenn die Eingabe des Masse- durchflusses gewählt wurde. Der zulässige Wertebereich geht von -115 % ... +115 %.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Dichte Eingeben</div>	Messen Eingeben Step Spezialist*	Tabelle Es kann ausgewählt werden, wie die Dichte während der Simulation bestimmt wird.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Dichte 1.00 g/ml</div>	0.3 ... 3.7 g/ml Spezialist*	float Hier kann die zu simulierende Dichte eingegeben werden. Dieses Menü ist nur sichtbar, wenn die Eingabe der Dichte gewählt wurde. Der zulässige Wertebereich geht von 0,3 ... 3,7 g/cm ³ .
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Temperatur Eingeben</div>	Messen Eingeben Step Spezialist*	Tabelle Es kann ausgewählt werden, wie die Temperatur während der Simulation bestimmt wird.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Temp. Gehäuse Eingeben</div>	Messen Eingeben Step Spezialist*	Tabelle Es kann ausgewählt werden, wie die Temperatur während der Simulation bestimmt wird.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Temperatur 30 °C</div>	-60 ... 190 °C Spezialist*	float Die zu simulierende Temperatur kann eingegeben werden. Dieses Menü ist nur sichtbar, wenn die Eingabe der Temperatur gewählt wurde. Der zu- lässige Wertebereich geht von -60 ... 190 °C.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Temp. Gehäuse 20 °C</div>	Messen Eingeben Step Spezialist*	float
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Funktionstest HART Transmitter</div>	Spezialist*	Es lassen sich wahlweise die zwei HART- Frequenzen (1200 Hz und 2200 Hz) ausgeben.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Funktionstest HART Command</div>	Spezialist*	Es werden die empfangenen HART-Kommandos dargestellt.

Parametrierung

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
	<p>Beispiel</p> <p>Beispiel</p>	<p>Es können folgende Abfragen vorgenommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerspeicher • Warnungsspeicher • Netzausfall <p>Hier wird die Summe der aufgetretenen Fehler und die aktuellen Fehler angezeigt. Mit „ENTER“ erhält man die Anzeige des ersten Fehlers mit Fehlernummer, Fehlerstatus (Aktuell oder Gesetzt) und Namen.</p> <p>Sind weitere Fehler vorhanden, kann man mit der „STEP“- oder „DATA“-Taste weiterblättern.</p> <p>i Wichtig! Die Reihenfolge, in der die Fehler angezeigt werden, entspricht nicht der Priorität des Fehlers.</p> <p>Hier wird die Summe der aufgetretenen und der aktuellen Warnungen angezeigt. Mit „ENTER“ erhält man die Anzeige der ersten Warnung mit Warnungsnummer, Warnungsstatus (Aktuell oder Gesetzt) und Namen.</p> <p>i Wichtig! Die Reihenfolge, in der die Fehler angezeigt werden, entspricht nicht der Priorität des Fehlers.</p> <p>Hier wird die Anzahl der Netzausfälle seit dem letzten Zurücksetzen des Netzausfallzählers angezeigt.</p> <p>Der Fehler- und Warnungsspeicher sowie der Netzausfallzähler können zurückgesetzt werden.</p>

Parameter	Wertebereich / Eingabeart	Bemerkung
FCM2000 10.2008 D699G001U01 B.30		In der ersten Displayzeile erscheint die Geräte- kennzeichnung (FCM2000) und das Revisions- datum der Software (z. B. 10.2008). In der zweiten Zeile die Softwarekennzeichnung (D699G001U01) und der Softwarerevisionslevel (B.30). Zusätzlich zur Softwarekennung im Bedienmenü befindet sich auf dem Mess- umformer-Einschub ein Hinweisschild mit der Softwarekennung.

6.4 Zusätzliche Parameterbeschreibungen

6.4.1 Untermenü Anzeige

Die erste und zweite Displayzeile kann mit den folgenden Anzeigen belegt werden:

Display	Anmerkung
Q [Bargraph]	Anzeige des Durchflusses als Balken
Qm	Anzeige des Massedurchflusses in physikalischer Einheit
Qv	Anzeige des Volumendurchflusses in physikalischer Einheit
Q [%]	Anzeige des Massedurchflusses in Prozent
Temperatur	Anzeige der Mediumtemperatur in physikalischer Einheit
Dichte	Anzeige der Dichte in physikalischer Einheit
Konz. Einheit	Anzeige der Konzentration in der jeweiligen Einheit
Konz. Prozent	Anzeige der Konzentration in Prozent
Qm Konzentration	Anzeige des Nettomassestromes entsprechend der aktuellen Konzentration
TAG Nummer	
Zähler Masse	Anzeige Masse Vor- oder Rücklaufzähler, abhängig von der aktuellen Fließrichtung
Zähler Masse → V	Anzeige des Masse-Vorlaufzählers
Zähler Masse ← R	Anzeige des Masse-Rücklaufzählers
Zähler Volumen	Anzeige Volumen Vor- oder Rücklaufzähler, abhängig von der aktuellen Fließrichtung
Zähler Vol. → V	Anzeige des Volumen-Vorlaufzählers
Zähler Vol. ← R	Anzeige des Volumen-Rücklaufzählers
Zähl. Nettomas.	Anzeige Zähl.Nettomas. entsprechend dem Nettomassestrom
Zähl. Nettomas. → V	Anzeige des Zähl.Nettomas.-Vorlaufzählers
Zähl. Nettomas. ← R	Anzeige des Zähl.Nettomas.-Rücklaufzählers
Rohrfrequenz ¹⁾	Frequenz des Messrohrs
Leerzeile	

Nur in der PROFIBUS PA-Software-Version enthalten	
PA Adr+State	Anzeige der PA-Adresse und Status
TB MassFlow Val	Anzeige des entsprechenden Wertes im Transducer-Block
TB MassFlow Stat	Anzeige des entsprechenden Status im Transducer-Block
TB VolFlow Value	Anzeige des entsprechenden Wertes im Transducer-Block
TB VolFlow Stat	Anzeige des entsprechenden Status im Transducer-Block
TB Density Value	Anzeige des entsprechenden Wertes im Transducer-Block
TB Density Stat	Anzeige des entsprechenden Status im Transducer-Block
TB Temper. Value	Anzeige des entsprechenden Wertes im Transducer-Block
TB Temper. Stat	Anzeige des entsprechenden Status im Transducer-Block
TB TotMass>V Val	Anzeige des entsprechenden Wertes im Transducer-Block
TB TotMass>V Sta	Anzeige des entsprechenden Status im Transducer-Block
TB TotMass<R Val	Anzeige des entsprechenden Wertes im Transducer-Block
TB TotMass<R Sta	Anzeige des entsprechenden Status im Transducer-Block
TB TotVol>V Val	Anzeige des entsprechenden Wertes im Transducer-Block
TB TotVol>V Stat	Anzeige des entsprechenden Status im Transducer-Block
TB TotVol<R Val	Anzeige des entsprechenden Wertes im Transducer-Block
TB TotVol<R Stat	Anzeige des entsprechenden Status im Transducer-Block
FB A1 Out	Anzeige des entsprechenden Wertes im Function-Block
FB A1 Status	Anzeige des entsprechenden Status im Function-Block
FB A2 Out	Anzeige des entsprechenden Wertes im Function-Block
FB A2 Status	Anzeige des entsprechenden Status im Function-Block
FB A3 Out	Anzeige des entsprechenden Wertes im Function-Block
FB A3 Status	Anzeige des entsprechenden Status im Function-Block
FB A4 Out	Anzeige des entsprechenden Wertes im Function-Block
FB A4 Status	Anzeige des entsprechenden Status im Function-Block
FB TOT1 Out	Anzeige des entsprechenden PA-Zählerstandes im Function-Block
FB TOT1 Status	Anzeige des entsprechenden Status im Function-Block
FB TOT2 Out	Anzeige des entsprechenden PA-Zählerstandes im Function-Block
FB TOT2 Status	Anzeige des entsprechenden Status im Function-Block

1) nur im Spezialistenmenü

6.4.2 Untermenü Impulsausgang

Beispiel 1	Eingabe einer neuen Impulsbreite
<p>Einstellungen</p> <p>Eingabe</p>	<p>QmMax = 24 kg/min = 0,4 kg/s Zählereinheit kg Impulswertigkeit = 100 Impulse/kg</p> <p>Impulsbreite 10 ms → $0,4 \text{ kg/s} \cdot 100 \text{ Impulse/kg} = 40 \text{ Impulse/s}$ → Frequenz = 40 Hz → Periodendauer = 25 ms → maximale Impulsbreite = Periodendauer / 2 = 12,5 ms → Ergebnis: Eingebene Impulsbreite von 10 ms kann akzeptiert werden</p>
Beispiel 2	Eingabe einer neuen Impulswertigkeit
<p>Einstellungen</p> <p>Eingabe</p>	<p>QmMax = 6 kg/min = 0,1 kg/s = 100 g/s Zählereinheit g Impulsbreite 10 ms</p> <p>Impulswertigkeit 60 Impulse /g → $100\text{g/s} \cdot 60 \text{ Impulse/g} = 6000 \text{ Impulse/s}$ → Frequenz = 6000 Hz → zu groß! → Der Messumformer setzt automatisch die Impulswertigkeit auf 50 Impulse/g und die Periodendauer auf 0,2 ms (5 kHz), da dies genau 5000 Hz entspricht → Maximale Impulsbreite = Periodendauer / 2 = 0,1 ms → Ergebnis: Eingegebene Impulswertigkeit und zusätzlich die Impulsbreite mussten verkleinert werden</p>

6.4.3 Konzentrationsmessung DensiMass

Auf Basis von Dichte-Temperatur-Konzentrations-Matrizen errechnet die Software aus Dichte und Temperatur die jeweilig aktuelle Konzentration. In dieser Version sind folgende Matrizen vorbelegt:

- Konzentration von Natronlauge in Wasser
- Konzentration von Alkohol in Wasser
- Konzentration von Zucker in Wasser (BRIX)
- Konzentration von Maisstärke in Wasser
- Konzentration von Weizenstärke in Wasser

Der Anwender kann darüber hinaus bis zu 2 variable Matrizen zur Konzentrationsberechnung mit bis zu 100 Werten eingeben.

Bei der Software wird zwischen zwei Konzentrationswerten unterschieden :

1. Konzentration in Einheit (z. B.: % oder °Bé)
Wertebereich ist nicht eingeschränkt,
Wert kann auf den Stromausgang gegeben werden,
Wert kann im Untermenü Einheiten gewählt werden.
2. Konzentration in Prozent (%)
Wertebereich ist eingeschränkt auf 0 ... 103,125 %. Dieser Wert dient lediglich zur internen Berechnung des Nettomassestromes.
Der Nettomassestrom kann auf den Strom- und Impulsausgang gegeben werden.

Konzentrations MIN / MAX-Grenze: -5.0 ... 105,0.

Eingabe der Konzentrationsmatrix

Die Matrix zur Berechnung der Konzentration sieht wie folgt aus :

		Temp. 1	...	Temp. N
Konzentr. Prozent 1	Konzentr. Einheit 1	Dichte 1,1	...	Dichte N,1
...
Konzentr. Prozent M	Konzentr. Einheit M	Dichte 1,M	...	Dichte N,M

Bei Eingabe der Werte in die Matrix müssen folgende Regeln beachtet werden:

$2 \leq N \leq 20$; $2 \leq M \leq 20$; $N * M \leq 100$ bei einer Matrix,
 $2 \leq N \leq 20$; $2 \leq M \leq 20$; $N * M \leq 50$ bei zwei Matrizen.

Die Dichtewerte einer Spalte müssen bedingt durch den verwendeten Algorithmus in der Messumformer-Software aufsteigend sein:

Density x,1 < ... < Density x,2 <...< Density x,M für $1 \leq x \leq M$

Die Temperaturwerte müssen bedingt durch den verwendeten Algorithmus in der Messumformer-Software von links nach rechts aufsteigend sein.

Temperatur 1 <...< Temperatur x <...< Temperatur N für $1 \leq x \leq N$

Die Konzentrationswerte müssen, bedingt durch den verwendeten Algorithmus in der Messumformer-Software, von oben nach unten monoton aufsteigend oder monoton absteigend sein.

Konzentr. 1 <...< Konzentration x < ... < Konzentration N für $1 \leq x \leq N$
oder

Konzentr. 1 >...> Konzentration x > ... > Konzentration N für $1 \leq x \leq N$

Berechnung der Genauigkeiten

Die Genauigkeit der Konzentrationsberechnung hängt zunächst von der Qualität der Matrixdaten ab. Da der Berechnung jedoch die Temperatur- und Dichtewerte als Eingangsgrößen zugrunde liegen, wird die Genauigkeit letztlich von der Messgenauigkeit dieser beiden Messgrößen bestimmt.

Beispiel:

Dichte 0 % Alkohol in Wasser (20 °C [68 °F]) 998,23 g/l
 Dichte 100 % Alkohol in Wasser (20 °C [68 °F]) 789,30 g/l
 100 % = 208,93 g/l
 0,48 % = 1 g/l
 2,40 % = 5 g/l

Die gewählte Genauigkeitsklasse der Dichtemessung bestimmt also direkt die Genauigkeit der Konzentrationsmessung.

Beispiel einer Matrixeingabe

		10 °C (50 °F)	20 °C (68 °F)	30 °C (86 °F)
0 %	0 °BRIX	0,999 kg / l	0,982 kg / l	0,979 kg / l
10 %	10 °BRIX	1,010 kg / l	0,999 kg / l	0,991 kg / l
40 %	30 °BRIX	1,016 kg / l	1,009 kg / l	0,999 kg / l
80 %	60 °BRIX	1,101 kg / l	1,018 kg / l	1,011 kg / l

Die Einheit der Dichte bzw. der Temperaturen entspricht den eingestellten Einheiten im Untermenü „Einheit“.

6.5 Software-Historie

Gemäß NAMUR-Empfehlung NE53 bietet ABB eine transparente und jederzeit nachvollziehbare Software-Historie.

6.5.1 Standard- und HART-Version

Software D699G001U01			
Software-version	Revisions-datum	Art der Änderungen	Dokumentation
A.1x	10.1.2000	Neuanlage	
A.2x	10.7.2003	Funktionserweiterung	Einführung einer verbesserten, hochgenauen Dichtekorrektur
A.3x	07.11.2003	Funktionserweiterung	<ul style="list-style-type: none"> - Implementierung neuer Nennweiten MS2, DN 1.5/3/6 - Aktivierung des Bedienschutzschalters
A.4x	01.05.2006	Funktionserweiterung	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung eines neuen externen FRAM-Speichermediums mit 8 kB - Einführung einer „Feldoptimierung“ als Untermenü zum Feldabgleich
B.1x	01.01.2007	Hardwareänderung	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung einer neuen Hardware und entsprechende Softwareänderungen
B.2x	01.07.2007	Funktionserweiterung	<ul style="list-style-type: none"> - Erweiterung der HART-Kommandos - NE43 Konformität der Stromausgänge
B.3x	1.11.2008	Funktionserweiterung	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung der Konzentrationsmessung DensiMass
C1.x	30.4.2009	Funktionserweiterung	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung neues Ex Konzept - neue max. Mediumstemperatur von 200°C

7 Fehlermeldungen

7.1 Alarmübersicht

Die auf den nächsten Seiten abgebildeten tabellarischen Alarmübersichten beschreiben das Verhalten des Messumformers beim Auftreten von Fehlern. Hierzu wurden alle möglichen Fehler des Messumformers und deren Einfluss auf den Wert der Messgrößen, auf das Verhalten der Stromausgänge und auf den Alarmausgang in der Tabelle aufgeführt. Ist in einem Tabellenfeld nichts angegeben, führt der Fehler zu keiner Veränderung der Messgröße oder zu einer Alarmsignalisierung des jeweiligen Ausganges. In den Feldern, in denen beim Stromausgang nur Alarm steht, wird der Alarm entsprechend der gewählten Einstellung des Stromausgangsmenüs mit High- oder Low-Alarm signalisiert.

Die Reihenfolge der Fehler in der Tabelle entspricht deren Priorität. Der erste Eintrag besitzt die höchste Priorität und der Letzte die niedrigste. Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, so bestimmt der Fehler mit der höheren Priorität den Alarmzustand der Messgröße bzw. des Stromausgangs. Hat ein Fehler mit hoher Priorität keinen Einfluss auf eine Messgröße bzw. einen Ausgang, so bestimmt der Fehler mit der nächstniedrigeren Priorität den Zustand der Messgröße bzw. des Ausganges.

Beispiel:

Tritt der Fehler 7a „T Rohrmessung“ auf, so kann man der Tabelle entnehmen, dass dieser die Messgröße Temperatur verändert (konstant 20 °C [68 °F]). Da die Temperaturmessung elementar zur Berechnung der Dichte und somit zur Berechnung des Qv notwendig ist, gehen die Stromausgänge, die mit diesen Parametern belegt sind, in den programmierten Alarmzustand (High- oder Low-Alarm). Würde nun noch der Fehler „Dichte < 0,5 g/cm³“ auftreten, so würde der Volumendurchfluss auf 0 % gesetzt werden und der Stromausgang, der die Dichte signalisiert, würde unabhängig von der Einstellung im Stromausgangsmenü Low-Alarm signalisieren.

Priorität	Fehler-Nr.	Fehler-Bezeichnung	Messgrößen						Zähler			Stromausgang						Alarmkontakt
			Qm [%]	Qv [%]	Dichte [g/cm ³]	Temperatur [°C]	Konzentration	Nettomassestrom	Masse	Volumen	Nettomasse	Qm	Qv	Dichte	Temperatur	Konzentration	Nettomassestrom	
1	5a	Internes FRAM	0	0	1	20	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm
2	5b	Externes FRAM	0	0	1	20	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm
3	10	DSP Kommunikation	0	0	1	20	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm
4	1	AD-Wandler	0	0	1	20	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm
5	11d	Sensor	0	0	1	-	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	-	Alarm	Alarm	Alarm
6	0	Sensoramplitude	0	0	1	-	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	-	Alarm	Alarm	Alarm
7	2a	Treiber	0	0	1	-	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	-	Alarm	Alarm	Alarm
8	2b	Treiberstrom	0	0	1	-	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	-	Alarm	Alarm	Alarm
9	9a	Dichtemessung	-	0	1	-	0	0	-	-	-	-	Alarm	Alarm	-	Alarm	Alarm	Alarm
10	9b	Dichte < 0,5 kg/l	-	0	-	-	-	-	-	-	-	Alarm	Low Alarm	-	-	-	-	Alarm
11	7a	T Rohrmessung	-	-	-	20	0	0	-	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm
12	7b	T Gehäusemessung	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	Alarm	-	-	-	Alarm
13	3	Durchfluss >105 %	105	105	-	-	-	-	-	-	-	High Alarm	High Alarm	-	-	-	High Alarm	Alarm
14	12	Konzentration (Prozent)	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	Alarm	Alarm
15	4	Externe Abschaltung	-	-	-	-	-	-	stop	stop	stop	Alarm	Alarm	-	-	-	Alarm	Alarm
16	8a	lout 1 zu groß	-	-	-	-	-	-	-	-	-	High Alarm	High Alarm	High Alarm	High Alarm	High Alarm	High Alarm	Alarm
17	8b	lout 1 zu klein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Low Alarm	Low Alarm	Low Alarm	Low Alarm	Low Alarm	Low Alarm	Alarm
18	8c	lout 2 zu groß	-	-	-	-	-	-	-	-	-	High Alarm	High Alarm	High Alarm	High Alarm	High Alarm	High Alarm	Alarm
19	8d	lout 2 zu klein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Low Alarm	Low Alarm	Low Alarm	Low Alarm	Low Alarm	Low Alarm	Alarm
20	6a	Zähler Masse → V	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	-	-	Alarm
21	6b	Zähler Masse ← R	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	-	-	Alarm
22	6c	Zähler Vol. → V	-	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	-	Alarm
23	6d	Zähler Vol. ← R	-	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	-	Alarm
24	6e	Zähler Nettomasse → V	-	-	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	Alarm
25	6f	Zähler Nettomasse ← R	-	-	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	Alarm
26	11a	Sensor A	0	0 %	1	-	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	-	Alarm	Alarm	Alarm
27	11b	Sensor B	0	0 %	1	-	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	-	Alarm	Alarm	Alarm
28	11c	Sensor C	0	0 %	1	-	0	0	-	-	-	Alarm	Alarm	Alarm	-	Alarm	Alarm	Alarm

7.2 Beschreibung der Warnungen

Warnungs-kennung und Klartext	Prio-rität	Beschreibung	mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Warnung: 1 **Simulation**	16	Die Simulation ist eingeschaltet	Im Untermenü Funktionstest ist die Simulation eingeschaltet	Simulation ausschalten
Warnung: 2 Zählerreset (Nicht bei Feldbus)	1	Ein Zähler wurde gelöscht		
Warnung: 5a Min Alarm Qm	3	Der eingestellte MIN Alarm für Qm wird unterschritten	Der eingestellte MIN Alarm für Qm wird unterschritten	Reduzieren des MIN Alarmes
Warnung: 5b Min Alarm Dichte	5	Der eingestellte MIN Alarm für die Dichte wird unterschritten	Der eingestellte MIN Alarm für die Dichte wird unterschritten	Reduzieren des MIN Alarmes
Warnung: 5c Min Alarm Temp.	7	Der eingestellte MIN Alarm für die Temperatur wird unterschritten	Der eingestellte MIN Alarm für die Temperatur wird unterschritten	Reduzieren des Min Alarmes
Warnung: 5d Min Alarm Konz.		Der eingestellte MIN Alarm für die Konzentration wird unterschritten. Die Schalthysterese beträgt $\pm 0,1$ der eingestellten Konzentrations-einheit.	Der eingestellte MIN Alarm für die Konzentration wird unterschritten.	Reduzieren des Min Alarmes
Warnung: 6a Max Alarm Qm	2	Der eingestellte MAX Alarm für Qm wird überschritten	Der eingestellte MAX Alarm für Qm wird überschritten	Erhöhen des MAX Alarmes
Warnung: 6b Max Alarm Dichte	4	Der eingestellte MAX Alarm für die Dichte wird überschritten	Der eingestellte MAX Alarm für die Dichte wird überschritten	Erhöhen des MAX Alarmes
Warnung: 6c Max Alarm Temp.	6	Der eingestellte MAX Alarm für die Temperatur wird überschritten	Der eingestellte MAX Alarm für die Temperatur wird überschritten	Erhöhen des MAX Alarmes
Warnung: 6d Max Alarm Konz.		Der eingestellte MAX Alarm für die Konzentration wird überschritten. Die Schalthysterese beträgt $\pm 0,1$ der eingestellten Konzentrations-einheit.	Der eingestellte MAX Alarm für die Konzentration wird überschritten	Erhöhen des MAX Alarmes
Warnung: 7 Ext. Daten geladen	9	Erscheint nach dem Einschalten für 1 Min. im Display	Ext. Datenspeicher (FRAM) wurde gewechselt	
Warnung: 8a Update int. Daten	10	Erscheint nach dem Einschalten für 1 Min. im Display	Es wurde ein Software-Update durchgeführt Ext. Datenspeicher (FRAM) wurde gewechselt	
Warnung: 8b Update ext. Daten	11	Erscheint nach dem Einschalten für 1 Min. im Display	Es wurde ein Software-Update durchgeführt Ext. Datenspeicher (FRAM) wurde gewechselt	
Warnung: 9a Überlauf → V Masse	12	Zählerüberlauf des Massevorlauf-zählers	Zählerüberlauf des Massevorlauf-zählers	Zähler löschen Hinweis: größere Einheit verlängert Zeit bis zum nächsten Überlauf
Warnung: 9b Überlauf ← R Masse	13	Zählerüberlauf des Masse-rücklaufzählers	Zählerüberlauf des Masse-rücklaufzählers	Zähler löschen Hinweis: größere Einheit verlängert Zeit bis zum nächsten Überlauf
Warnung: 9c Überlauf → V Volumen	14	Zählerüberlauf des Massevorlauf-zählers	Zählerüberlauf des Massevorlauf-zählers	Zähler löschen Hinweis: größere Einheit verlängert Zeit bis zum nächsten Überlauf
Warnung: 9d Überlauf ← R Volumen	14	Zählerüberlauf des Volumen-rücklaufzählers	Zählerüberlauf des Volumen-rücklaufzählers	Zähler löschen Hinweis: größere Einheit verlängert Zeit bis zum nächsten Überlauf
Warnung: 9e Überlauf → V %M		Zählerüberlauf des Nettomasse-Vorlaufzählers	Zählerüberlauf des Nettomasse-Vorlaufzählers	Zähler löschen Hinweis: größere Einheit verlängert Zeit bis zum nächsten Überlauf
Warnung: 9f Überlauf ← R %M		Zählerüberlauf des Nettomasse-Rücklaufzählers	Zählerüberlauf des Nettomasse-Rücklaufzählers	Zähler löschen Hinweis: größere Einheit verlängert Zeit bis zum nächsten Überlauf
Warnung: 10 Rücklauf Q	17	Gerät läuft im Rücklauf	Betriebsart auf Vorlauf eingestellt, im Gerät ist Rücklauf eingestellt	Im Untermenü „Betriebsart“, Fließrichtung auf Vor-/Rücklauf einstellen

7.3 Beschreibung der Fehlermeldungen

Fehlerkennung und Klartext	Priorität	Beschreibung	mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Fehler: 0 Sensoramplitude	6	Die nennweitenspezifische Sensoramplitude ist um 15 % unter- bzw. überschritten	Tritt Fehler nur bei gefülltem Aufnehmer auf? „Energieschluckendes“ Medium im Aufnehmer (z. B. hoher Gasanteil, hochviskose Medien), so dass Treiberstrom nicht ausreicht	Gasanteil reduzieren, Medium ändern
			sehr starke mechanische bzw. hydraulische Störungen in der Rohrleitung	Aufnehmer von den Störungen entkoppeln
			Bei EEx und getrennter Technik: Elektrischer Widerstand des Treiberkabels ist zu groß	Kabellänge reduzieren, Widerstand durch Parallelschaltung oder niederohmiges Kabel verringern
Fehler: 1 AD-Wandler	4	Der AD-Wandler ist übersteuert, oder antwortet nicht	Sensorspannung ist zu groß	Sensoramplituden überprüfen, überprüfen, ob die korrekte Sensoramplitude eingestellt ist
			Der AD-Wandler ist defekt	DSP-Board tauschen
Fehler: 2a Treiber	7	Aufnehmer schwingt nicht	Regelkreis ist unterbrochen; Zuordnung Aufnehmer zum Messumformer ist inkompatibel	Bei getrennter Technik: Verdrahtung zwischen Aufnehmer und Umformer prüfen
Fehler: 2b Treiberstrom	8	Strombegrenzung im Treiber hat angesprochen, da Treiberstrom nicht ausreicht	siehe Fehler 0	siehe Fehler 0
Fehler: 3 Durchfluss >103 %	13	Der unter QmMax eingestellte Wert wird um mehr als 5 % überschritten	Messbereich zu klein eingestellt	Messbereich (QmMax) vergrößern
			Durchfluss zu groß	Durchfluss verringern
Fehler: 4 Ext. Abschaltung	14	Durchfluss wird auf Null gesetzt; die Zähler werden somit gestoppt	Der externe Schalteingang ist „High“ gesetzt	Externen Schalteingang auf „Low“ setzen
Fehler: 5b Ext. Datenbasis	2	Verlust der externen Datenbasis	Datenbasis defekt	Gerät aus- und wieder einschalten; Funktionstest Messumformer aufrufen
			Ext. Datenspeicher fehlt	Ext. Datenspeicher einbauen
			Ext. Datenspeicher ist leer	Ext. Datenspeicher laden
			Ein 8 kB externer Datenspeicher ist mit einem Gerät mit einer Softwareversion < A.40 verbunden	Softwareupdate auf > A.40 oder Neuzusendung eines Datenspeichers
Fehler: 6a Zähler Masse → V	19	Der Masse-Vorlaufzähler ist zerstört		Zähler neu programmieren
Fehler: 6b Zähler Vol. ← R	20	Der Masse-Rücklaufzähler ist zerstört		Zähler neu programmieren
Fehler: 6c Zähler Vol. → V	21	Der Volumen-Vorlaufzähler ist zerstört		Zähler neu programmieren
Fehler: 6d Zähler Vol. ← R	22	Der Volumen-Rücklaufzähler ist zerstört		Zähler neu programmieren
Fehler: 6e Zähl.Nettomas. → V		Der Nettomasse-Zähler ist zerstört.		Zähler neu programmieren
Fehler: 6f Zähl.Nettomas. ← R		Der Nettomasse-Zähler ist zerstört.		Zähler neu programmieren
Fehler: 7a T Rohrmessung	11	Fehler bei der Temperaturmessung Zur Temperaturkompensation der Messwerte Qm und Dichte wird jetzt 20 °C angenommen, d. h. bei einer Mediumstemperatur nahe 20 °C wird weiterhin korrekt gemessen	Falsche Verdrahtung (nur bei getrennter Technik)	Verdrahtung zwischen Umformer und Aufnehmer überprüfen
			Pt 100 ist defekt	Widerstand des Pt 100 am Aufnehmer überprüfen

Fehlerkennung und Klartext	Priorität	Beschreibung	mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Fehler: 7b T Gehäusemessung	12	Fehler bei der Temperaturmessung Zur Temperaturkompensation der Messwerte Qm und Dichte wird jetzt 20 °C angenommen, d. h. bei einer Mediumstemperatur nahe 20 °C wird weiterhin korrekt gemessen	Falsche Verdrahtung (nur bei getrennter Technik)	Verdrahtung zwischen Umformer und Aufnehmer überprüfen
			Pt 100 ist defekt	Widerstand des Pt 100 am Aufnehmer überprüfen
Fehler: 8a Iout 1 zu groß	15	Der obere programmierte Bereich für den Stromausgang 1 wurde überschritten	Bereiche zu eng gewählt	Bereiche weiter spreizen
Fehler: 8b Iout 1 zu klein	16	Der untere programmierte Bereich für den Stromausgang 1 ist unterschritten	Bereiche zu eng gewählt	Bereiche weiter spreizen
Fehler: 8c Iout 2 zu groß	17	Der obere programmierte Bereich für den Stromausgang 2 wurde überschritten	Bereiche zu eng gewählt	Bereiche weiter spreizen
Fehler: 8d Iout 2 zu klein	18	Der untere programmierte Bereich für den Stromausgang 2 ist unterschritten	Bereiche zu eng gewählt	Bereiche weiter spreizen
Fehler: 9a Dichtemessung	9	Die gemessene Dichte des Mediums im Aufnehmer ist außerhalb der Spezifikation	Dieser Fehler tritt normalerweise mit Fehler 1 und 9 auf. Siehe Fehler 1 und 9	Siehe Fehler 1 und 9
Fehler: 9b Dichte < 0,5 kg/l	10	Die Dichte des Mediums im Aufnehmer ist < 0,5kg/l, die Volumenzähler werden angehalten	Der Aufnehmer ist nicht mehr vollständig mit Medium gefüllt.	Aufnehmer vollständig füllen
Fehler: 11a Sensor A	23	Das Signal von Sensor A fehlt	Sensor A ist defekt oder der Amplitudenregelkreis ist unterbrochen	Widerstand von Sensor A messen. Bei getrennter Technik: Verdrahtung zwischen Aufnehmer und Umformer prüfen
Fehler: 11b Sensor B	24	Das Signal von Sensor B fehlt	Sensor B ist defekt oder der Amplitudenregelkreis ist unterbrochen	Widerstand von Sensor B messen. Bei getrennter Technik: Verdrahtung zwischen Aufnehmer und Umformer prüfen
Fehler: 11d Sensor	5	Das Signal von mindestens zwei Sensoren fehlt	Es sind mindestens zwei Sensoren defekt, oder der Amplitudenregelkreis ist unterbrochen	Widerstand von Sensoren messen. Bei getrennter Technik: Verdrahtung zwischen Aufnehmer und Umformer prüfen
Fehler: 12 Konzentration		Konzentration in Prozent < 0 % oder > 103,125 %.	Konzentration in Prozent < 0 % oder > 103,125 %.	Anpassung der Matrixdaten im Untermenü Konzentration (siehe Kapitel 6.4.3)
Fehler Bedienschutz		Parameter können nicht geändert werden	Der Bedienschutzschalter ist aktiviert	Bedienschutzschalter deaktivieren.

8 Wartung / Reparatur

Alle Reparatur- oder Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Kundendienstpersonal vorgenommen werden.

Bei Austausch oder Reparatur einzelner Komponenten müssen Original-Ersatzteile verwendet werden.



ACHTUNG - Beschädigung von Bauteilen!

Die elektronischen Bauteile auf den Leiterplatten können durch statische Elektrizität schwer beschädigt werden (EGB-Richtlinien beachten).

Vor der Berührung von elektronischen Bauteilen sicherstellen, dass die statische Aufladung des Körpers abgeleitet wird.



Warnung - Gefahren durch elektrischen Strom!

Bei geöffnetem Gehäuse ist der EMV-Schutz eingeschränkt und der Berührungsschutz aufgehoben.

Vor dem Öffnen des Gehäuses müssen alle Anschlussleitungen spannungsfrei sein.

8.1 Messwertaufnehmer

Der Messwertaufnehmer ist weitgehend wartungsfrei. Folgende Punkte sollten jährlich kontrolliert werden:

- Umgebungsbedingungen (Belüftung, Feuchtigkeit),
- Dichtigkeit von Prozessverbindungen,
- Kabeleinführungen und Deckelschrauben,
- Funktionssicherheit der Energieversorgung, des Blitzschutzes und der Betriebserde.

Eine Reinigung der Messwertaufnehmerelektroden muss erfolgen, wenn sich beim Erfassen desselben Durchflussvolumens die Durchflussanzeige am Messumformer ändert. Bei höherer Durchflussanzeige handelt es sich um eine isolierende Verschmutzung, bei niedrigerer Durchflussanzeige um eine kurzschließende Verschmutzung.

Werden Reparaturen an der Auskleidung, den Elektroden oder Magnetspulen erforderlich, ist der Durchflussmesser in das Stammhaus in Göttingen einzusenden.



WICHTIG (HINWEIS)

Wird der Messwertaufnehmer zur Reparatur an das Stammhaus der ABB Automation Products GmbH geliefert, Rücksendeformular im Anhang ausfüllen und dem Gerät beilegen!

8.2 Reinigung

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

8.3 Messumformeraustausch

Alle Einstellparameter werden in einem externen Datenspeicher gespeichert. Bei einem Austausch der Elektronik werden durch Tauschen des externen Datenspeichers alle Einstellparameter übernommen. Aufnehmerspezifische Daten und Kundeneinstellparameter werden automatisch übernommen.

Bei Austausch des Messumformers ist unbedingt darauf zu achten, dass die Seriennummer auf dem externen Datenspeicher mit der Seriennummer auf dem Aufnehmer übereinstimmt. Im Falle eines Tausches des Messumformers steht bei Fragen unsere Serviceorganisation gerne zur Verfügung.

Beim Tausch eines Messumformers gegen einen Messumformer mit geringerem Softwarestand empfehlen wir in jedem Fall unsere Serviceorganisation zu kontaktieren.

8.4 Steckplatz des externen Speichermoduls

Der Steckplatz für den externen Datenspeicher befindet sich vorne auf der Displayplatte bei der kompakten Version (siehe Abb. 15) und auf der Anschlussplatte im Feldgehäuse bei der getrennten Technik (siehe Abb. 35).

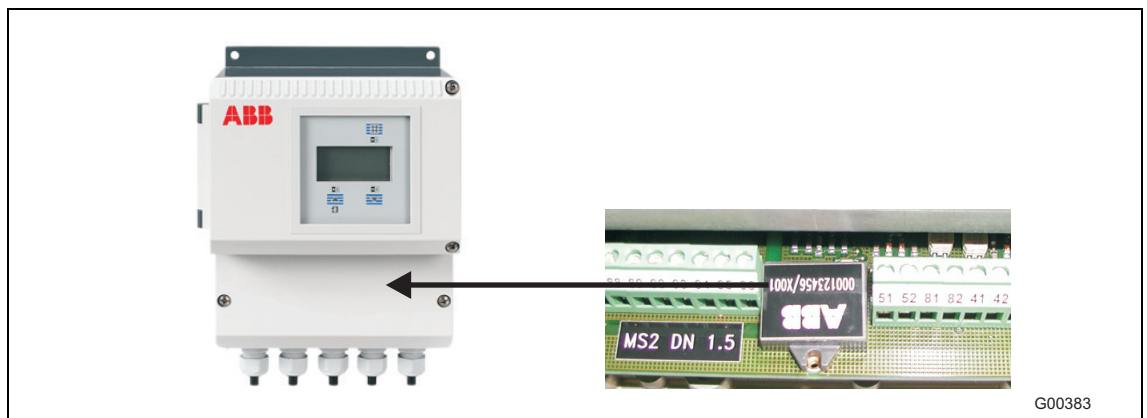


Abb. 35: Position des externen Speichermoduls im Feldgehäuse



Warnung - Gefahren durch elektrischen Strom!

Bei geöffnetem Gehäuse ist der EMV-Schutz eingeschränkt und der Berührungsschutz aufgehoben.

- Alle Anschlussleitungen müssen spannungsfrei sein.

9 Ersatzteilliste

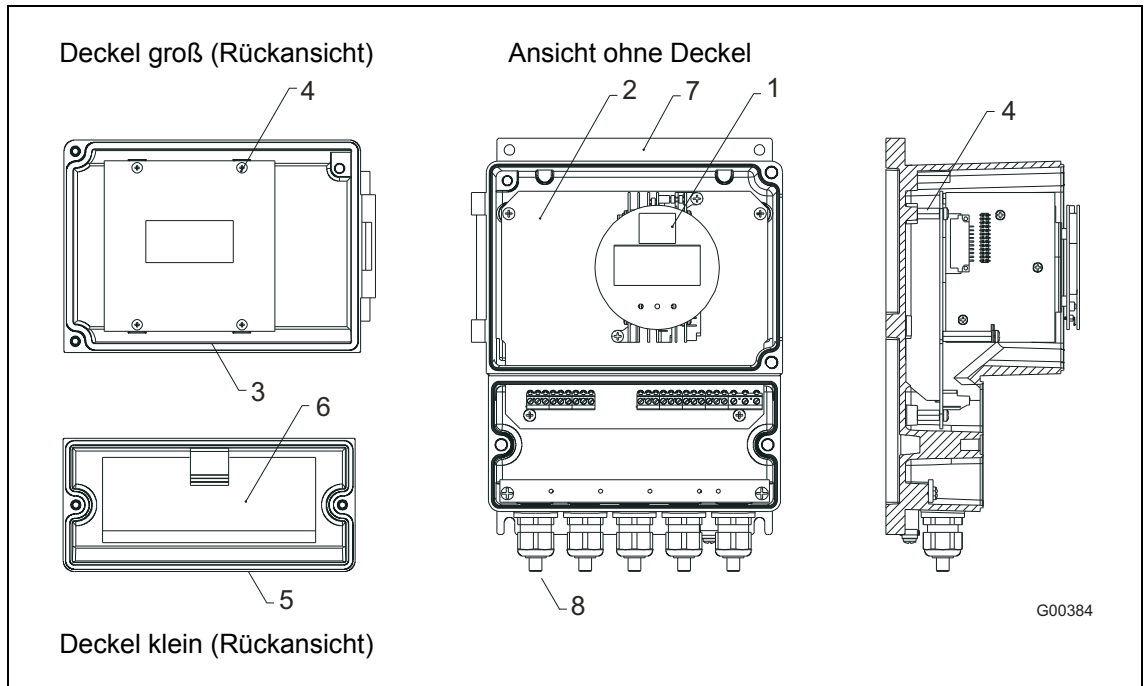


Abb. 36: Ersatzteile Messumformer Feldgehäuse

Nr.	Benennung	Bestellnummer
1	Messumformer-Einschub Bitte die ABB-Serviceorganisation kontaktieren.	
2	Anschlussplatte Standard	D685A1020U10
3	Deckel groß, komplett	D641A030U01
4	Linsen-Schraube mit Kreuz M3 x 5 DIN, 7985 Niro	D085D020AU20
5	Deckel klein	D641A029U01
6	Elektrischer Anschluss	D338D314U01
7	Feldgehäuse Unterteil	D641A031U01
8	Kabelverschraubung M20 x 1.5	D150A008U15
	Magnetstift abgepackt	D614L537U01
	Sicherungseinsatz Feldgehäuse 4A	D151B002U07
	Sicherungseinsatz Einschub 24 V, 2 A	D151B002U08
	Sicherungseinsatz Einschub 100 V ... 230 V 1 A	D151B002U06

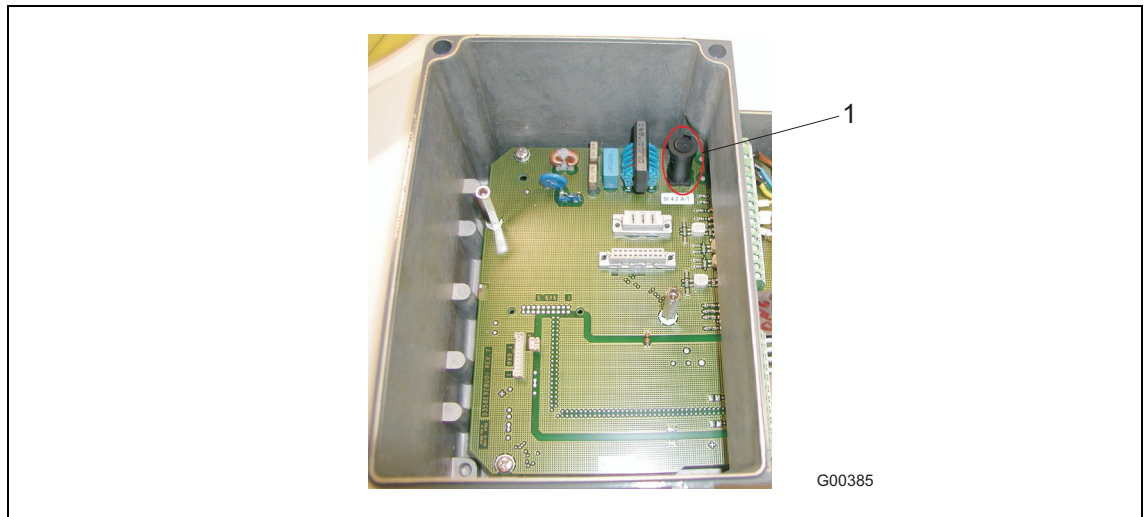


Abb. 37: Sicherung im Feldgehäuse
1 Sicherungseinsatz Feldgehäuse

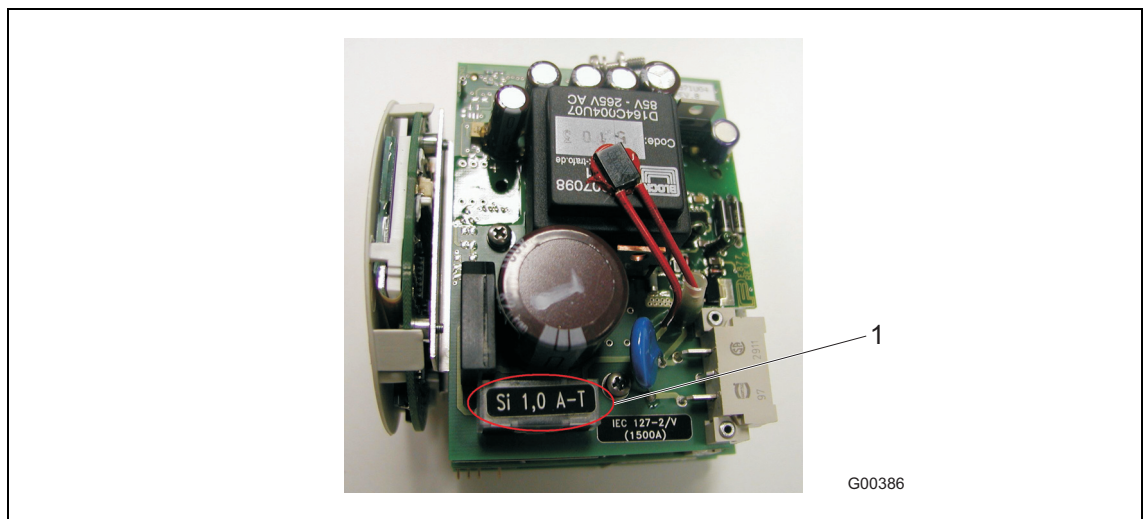


Abb. 38: Sicherung im Messumformer-Einschub
1 Sicherungseinsatz Einschub

10 Technische Daten

10.1 Modell FCM2000-MS2



Abb. 39: Messwertaufnehmer FCM2000-MS2

Nennweiten

„S“ (DN 1,5); „T“ (DN 3); „U“ (DN 6)

Messbereiche Durchfluss

Nennweite	max. Messbereich [Q _{max}] in [kg/h]
„S“ DN 1,5 (1/16“)	0 ... 65
„T“ DN 3 (1/10“)	0 ... 250
„U“ DN 6 (1/4“)	0 ... 1000

Schutzart: IP 65

Messwertabweichung Durchfluss

± 0,4 % v. M. ± 0,02 % v. Q_{max}
 ± 0,25 % v. M. ± 0,02 % v. Q_{max}
 ± 0,15 % v. M. ± 0,01 % v. Q_{max}
 (Abweichung vom Messwert + Nullpunktabweichung)

Reproduzierbarkeit Durchfluss

0,1 % v. M. bei nom. Abweichung ± 0,15 %
 0,15 % v. M. bei nom. Abweichung ± 0,25 % und 0,4 %

Messbereich Dichte

0,5 ... 3,5 kg/dm³

Messwertabweichung Dichte

Standardkalibrierung ± 10 g/l
 Temperaturbereich 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)
 Erweiterte Dichtekalibrierung auf Anfrage

Messwertabweichung Temperatur

-50 ... 180 °C (-58 ... 356 °F) < 1 °K (1,8 °F)

Referenzbedingungen

Kalibriermedium

Wasser 25 °C (77 °F) (+ 5 K / - 5 K)
 Druck 0,5 ... 6 bar (7,3 ... 87,0 psi)

Umgebungstemperatur

-40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)

Hilfsenergie

Netzspannung lt. Typenschild UN ± 1 %

Aufwärmphase

30 Min.

Installation nach dieser Spezifikation

keine sichtbare Gasphase
 keine äußeren mechanischen oder hydraulischen Störungen, insbesondere Kavitation

Ausgangskalibrierung

Impulsausgang

Einfluss des Analogausganges auf die Messgenauigkeit

Wie Impulsausgang ± 0,1 % v. M.

Werkstoffe und weitere technische Daten

Werkstoffe Aufnehmer

Mediumsberührte Teile
 1.4435/316L
 Gehäuse 1.4404

Mediumstemperatur

Standard:
 -50 ... 180 °C (-58 ... 356 °F): DN 3 (1/10“), DN 6 (1/4“)
 -50 ... 125 °C (-58 ... 257 °F): DN 1,5 (1/16“)
 -50 ... 180 °C (-58 ... 356 °F): DN1,5 (1/16“) (optional)

Die Daten der Ausführung für den Betrieb im explosionsgeschützten Bereich sind dem entsprechenden Kapitel zu entnehmen.

Umgebungstemperatur

-20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)
 Die Daten der Ausführung für den Betrieb im explosionsgeschützten Bereich sind dem entsprechenden Kapitel zu entnehmen.

Prozessanschlüsse

G1/4“ ISO 228-1
 1/4“ NPT ASME B1.201
 Flansch DIN/ASME für DN 6 (1/4“)
 Rohrverschraubung DIN 11851 für DN 6 (1/4“)
 Tri-Clamp DIN 32676 (ISO 2852) für DN 6 (1/4“)
 Der max. zul. Betriebsdruck wird vom jeweiligen Prozessanschluss, der Mediumstemperatur, den Schrauben und Dichtungswerkstoff bestimmt.

Druckstufe

Flansch PN 40, PN 100, CI 150, CI 600
 Gewinde G 1/4“, 1/4“ NPT, PN 100 ... PN 410 (je Option)

Installation

Für genaue Installationshinweise ist die Betriebsanleitung zu beachten.

Druckverlustkurven

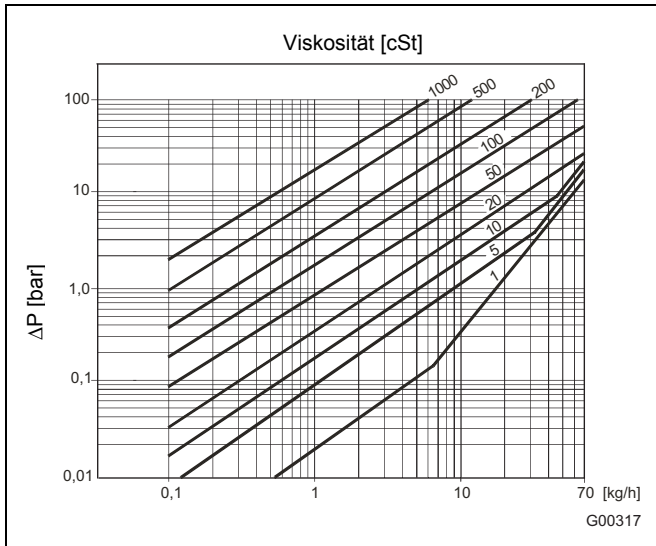


Abb. 40: Druckverluste MS21, DN 1,5 (1/16")

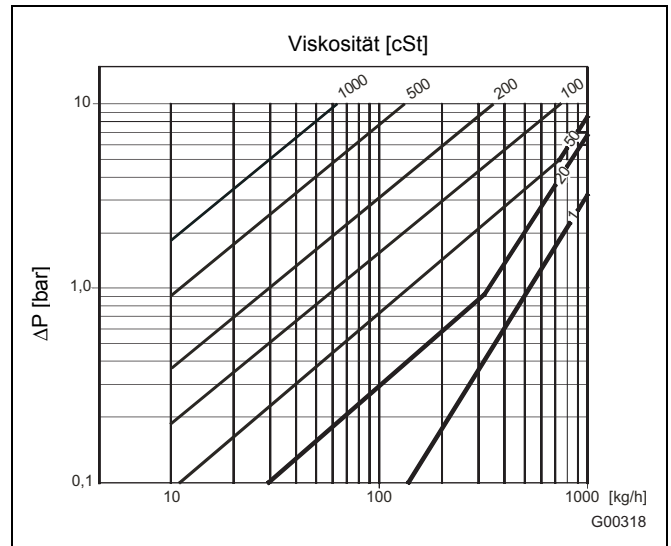


Abb. 42: Druckverluste MS21, DN 6 (1/4")

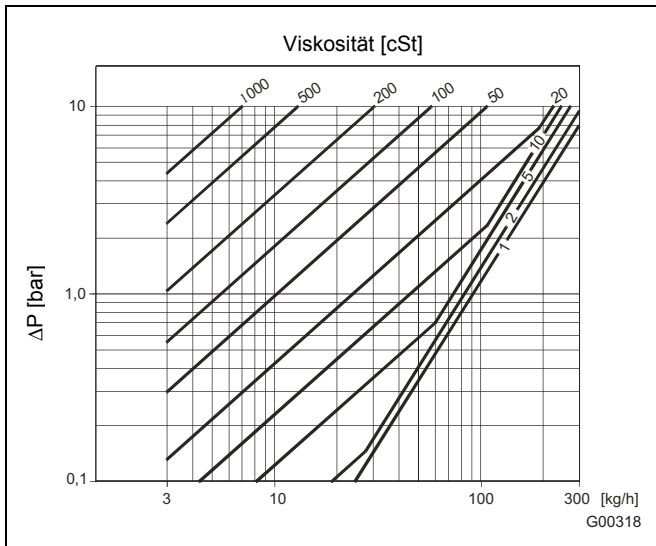


Abb. 41: Druckverluste MS21, DN 3 (1/10")

10.2 Messumformer


Abb. 43: Messumformer FCM2000-ME2, Feldgehäuse

Messbereich

 Frei einstellbar zwischen $0,01 Q_{max}$ und $1 Q_{max}$
Schutzart

IP 65 / IP 67, NEMA 4X

Elektrische Anschlüsse

Kabelverschraubung M20 x 1,5 oder 1/2" NPT

Max. Signalkabellänge für getrennte Bauweise 50 m (größere Längen auf Anfrage)

Hilfsenergie

Versorgungsspannung

100 ... 230 V AC (Toleranz -15 % und +10 %), 47 ... 63 Hz

20,4 ... 26,4 V AC, 47 ... 63 Hz

20,4 ... 31,2 V DC

 Oberwelligkeit: $\leq 5 \%$
Leistungsaufnahme
 $S \leq 25 \text{ VA}$
Ansprechzeit

 Als Sprungfunktion 0 ... 99 % (entspr. 5τ) $\geq 1 \text{ s}$
Umgebungstemperatur
 $-40 \dots 60 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots 140 \text{ }^\circ\text{F}$)

 Bei einem Betrieb unter $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-4 \text{ }^\circ\text{F}$), ist das Display nicht mehr ablesbar und die Elektronik sollte mit möglichst geringen Vibrationen betrieben werden. Die volle Funktionssicherheit bei Temperaturen über $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-4 \text{ }^\circ\text{F}$) ist gegeben.

Bauform

Feldgehäuse und Messumformer-Kompaktgerät aus Leichtmetallguss, lackiert

Mittelteil: RAL 7012, dunkelgrau

Deckel: RAL 9002, hellgrau

 Farbanstrich: 80 ... 120 μm dick

Vor-/Rücklaufmessung

Die Signalisierung erfolgt im Display durch Richtungspfeile und durch Optokoppler zur ext. Signalisierung.

Display

Das Grafikdisplay wird 2-zeilig genutzt und verfügt über eine LED-Hintergrundbeleuchtung. Beide Zeilen frei konfigurierbar zur Anzeige von Massedurchfluss, Volumendurchfluss, Dichte oder Temperatur. Durchflusszählung, 7-stellig mit Überlaufzähler und physikalischer Einheit für Masse oder Volumen.

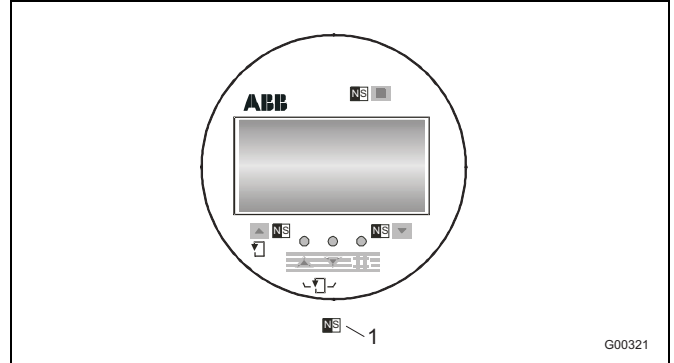


Abb. 44

1 Punkte zur Magnetstifteingabe

Technische Daten

Nachdem die vier Befestigungsschrauben gelöst sind, ist das Display in 4 Positionen montierbar. Damit ist eine optimale Ablesbarkeit gewährleistet.

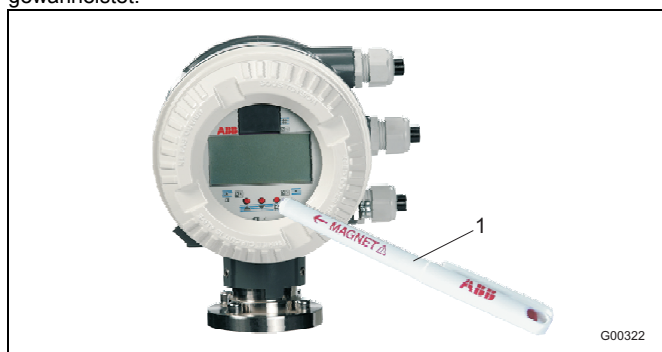


Abb. 45: Magnetstiftbedienung

- 1 Magnetstift
Mit Hilfe des Magnetstiftes erfolgt die Parametrierung bei geschlossenem Gehäusedeckel im Kompaktgerät oder im Feldgehäuse.

Parameter-Einstellung

Die Dateneingabe ist in mehreren Sprachen zusätzlich über drei Bedientasten am Messumformer möglich.

Das Messumformergehäuse kann in jede Richtung um ca. 180° gedreht werden. Das Display ist in 4 Positionen montierbar, damit eine optimale Ablesbarkeit gewährleistet ist. Im Multiplexbetrieb lassen sich Durchflussanzeigen in %, physikalischer Einheit oder Bargraph, Zählerstand, Vor- oder Rücklauf, TAG-Nr. zusätzlich zur Auswahl der 1. und 2. Displayzeile darstellen.

Datensicherung

Über FRAM, Speicherung aller Daten über 10 Jahre ohne Hilfsenergie bei Abschaltung oder Ausfall der Netzspannung. Zusätzliche Sicherheit bietet ein weiteres FRAM im Messumformer durch Datenaustausch bzw. Datenablage von Prozessinformationen. Hard- und Softwareerkennung gemäß NAMUR-Empfehlung NE53.



Wichtig





Das Gerät entspricht den NAMUR-Empfehlungen NE21. und NE43. Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Laborleittechnik und EMV Richtlinie 2014/30/EU (EN 61326) sowie der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU (EN 61010-1).

11 Anhang

11.1 Mitgeltende Dokumente

- Datenblatt (DS/FCM2000)
- Inbetriebnahmeanleitung (CI/FCM2000-xx)
- Ex-Sicherheitshinweise (SI/FCM2000/FM/CSA)
- Schnittstellenbeschreibung für Geräte mit HART-Kommunikation (D184B108U07 / 08)

11.2 Zulassungen und Zertifizierungen

<p>CE-Zeichen</p>		<p>Das Gerät stimmt in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMV-Richtlinie 2014/30/EU - Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU - Druckgeräte richtlinie (DGRL) 2014/68/EU - RoHS-Richtlinie 2011/65/EU <p>Druckgeräte erhalten <u>keine</u> CE-Kennzeichnung nach DGRL auf dem Fabrikschild, wenn folgende Bedingungen vorliegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der maximal zulässige Druck (PS) liegt unter 0,5 bar. - Auf Grund geringer Druckrisiken (Nennweite ≤ DN 25 / 1") sind keine Zulassungsverfahren notwendig.
<p>Explosionsschutz</p>	  	<p>Kennzeichnung zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ATEX-Richtlinie (zusätzliche Kennzeichnung zum CE-Kennzeichen) - IEC Normen - _cFM_{US} Approvals for Canada and United States



WICHTIG (HINWEIS)

Alle Dokumentationen, Konformitätserklärungen und Zertifikate stehen im Download-Bereich von ABB zur Verfügung.
www.abb.com/flow

11.3 Übersicht Einstellparameter und technische Ausführung

Messstelle:	TAG-Nr.:
Aufnehmertyp:	Messumformertyp:
Auftrags-Nr.:	Auftrags-Nr.:
Messstoff-Temp.:	Spannungsversorgung:
HART Descriptor:	System-Nullpunkt:
Geräte-Nr.	

Parameter	Einstellbereich	Parameter	Einstellbereich
Prog. Schutz-Kode:	0 ... 250 (0 = Werksangabe)	1. Displayzeile:	Q _m , Q _v , Q [%], Q [Bargraph], Temperatur, Dichte, Zähler Masse → V, Zähler Masse ← R, Zähler Masse, Zähler Vol. → V, Zähler Vol. ← R, Zähler Volumen, Rohrfrequenz, Treiberstrom, Leerzeile, Sensorampl. A, B, TAG Nummer
Sprache:	Deutsch, Englisch	2. Displayzeile:	siehe 1. Displayzeile
Fließrichtung:	Vor- / Rücklauf, Vorlauf	1. Multiplexzeile:	siehe 1. Displayzeile
Einheit Q _m :	g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/d, t/min, t/h, t/d, lb/s, lb/min, lb/h, lb/d, abcd/s, abcd/min, abc/h, abc/d	2. Multiplexzeile:	siehe 1. Displayzeile
Einheit Q _v :	l/s, l/min, l/h, m ³ /s, m ³ /min, m ³ /h, m ³ /d, ft ³ /s, ft ³ /min, ft ³ /h, ft ³ /d, ugl/s, ugl/min, ugl/h, mgl/d, igl/s, igl/min, igl/h, igl/d, bbl/s, bbl/min, bbl/h, bbl/d, abc/s, abc/min, abc/h, abc/d	Ausgabe Q _{max} Impuls:	Masse / Volumen
Einheit Dichte:	g/ml, g/l, g/cm ³ , kg/l, kg/m ³ , lb/ft ³ , lb/ugl	Impulswertigkeit:	0,0001 ... 1000 Imp./Einheit
Einheit Masse-Zähler:	g, kg, t, lb, abc	Ausg. Stromausgang 1:	Q _m , Q _v , Dichte, Temperatur
Einheit Volumen-Zähler:	l, m ³ , ft ³ , ugl, igl, bbl, abc	Volumendurchfluss	
Einheitenname prog. Masseeinheit:	3 ASCII	bei 100 %:	0,1 ... 1000000
Einheitenfaktor prog. Masseeinheit:		Dichte bei 0 %:	0,1 ... 1000000
Einheitenname prog. Volumeneinheit:	3 ASCII	Dichte bei 100 %:	0,1 ... 1000000
Einheitenfaktor prog. Volumeneinheit:		Temp. bei 0 %:	-50 ... 190 °C
Einheit Temperatur:	°C, K, °F	Temp. bei 100 %:	-50 ... 190 °C
Q _{m, max} :	0,01 ... 1,0 Q _{m, max, DN}	Art d. Stromausgangs:	0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA
Dämpfung:	1 ... 100 s	I _{out} bei Alarm:	Low / High
Schleichmenge:	0 ... 10 %	Low Alarm I1:	2 ... 3,6 mA
Min-Alarm Masse:	0 ... 105 %	High Alarm I1:	21 ... 26 mA
Max-Alarm Masse:	0 ... 105 %	Ausg. Stromausgang 2:	Q _m , Q _v , Dichte, Temperatur
Min-Alarm Dichte:	0,5 ... 3,5 kg/l	Volumendurchfluss	
Max-Alarm Dichte:	0,5 ... 3,5 kg/l	bei 100 %:	0,1 ... 1000000
Min-Alarm Temp.:	-50 ... 180 °C	Dichte bei 0 %:	0,1 ... 1000000
Max-Alarm Temp.:	-50 ... 180 °C	Dichte bei 100 %:	0,1 ... 1000000
Peakdetektor:	Ein / Aus	Temp. bei 0 %:	-50 ... 190 °C
Max. Haltezeit:	0 ... 300 s	Temp. bei 100 %:	-50 ... 190 °C
Dichtegrenze:	0,5 ... 3,5 kg/l	Art d. Stromausgangs:	0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA
		I _{out} bei Alarm:	Low / High
		Low Alarm I2:	2 ... 3,6 mA
		High Alarm I2:	21 ... 26 mA
		Schalteingang:	keine Funktion, ext. Ausgangsabschaltung, Zählerreset
		Schaltausgang:	Max / Min Alarm, Sammelalarm, V/R Signal
		Kommunikation HART:	HART, aus
		HART-Geräteadresse:	0 ... 15

Schaltein- / -ausgang:	r Ja	r Nein
Kommunikation:	r HART-Protokoll	r Nein
Impulsausgang:	r Aktiv	r Passiv
Grenzalarm	r Ja	r Nein

11.4 Rücksendeformular**Erklärung über die Kontamination von Geräten und Komponenten**

Die Reparatur und / oder Wartung von Geräten und Komponenten wird nur durchgeführt, wenn eine vollständig ausgefüllte Erklärung vorliegt.

Andernfalls kann die Sendung zurückgewiesen werden. Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal des Betreibers ausgefüllt und unterschrieben werden.

Angaben zum Auftraggeber:

Firma: _____

Anschrift: _____

Ansprechpartner: _____

Telefon: _____

Fax: _____

E-Mail: _____

Angaben zum Gerät:

Typ: _____

Serien-Nr.: _____

Grund der Einsendung / Beschreibung des Defekts: _____

_____**Wurde dieses Gerät für Arbeiten mit Substanzen benutzt, von denen eine Gefährdung oder Gesundheitsschädigung ausgehen kann?** Ja Nein

Wenn ja, welche Art der Kontamination (zutreffendes bitte ankreuzen)

biologisch ätzend / reizend brennbar (leicht- / hochentzündlich) toxisch explosiv sonst. Schadstoffe radioaktiv

Mit welchen Substanzen kam das Gerät in Berührung?

1. _____

2. _____

3. _____

Hiermit bestätigen wir, dass die eingesandten Geräte / Teile gereinigt wurden und frei von jeglichen Gefahren- bzw. Giftstoffen entsprechend der Gefahrstoffverordnung sind.

Ort, Datum

Unterschrift und Firmenstempel

ABB bietet umfassende und kompetente Beratung in über 100 Ländern, weltweit.

www.abb.de/durchfluss

ABB optimiert kontinuierlich ihre Produkte, deshalb sind Änderungen der technischen Daten in diesem Dokument vorbehalten.

Printed in the Fed. Rep. of Germany (07.2017)

© ABB 2017

D184B111U01



ABB Automation Products GmbH
Measurement & Analytics
Instrumentation Sales
Oberhausener Straße 33
40472 Ratingen
Deutschland
Tel: 0800 1114411
Fax: 0800 1114422
Mail: [vertrieb.messtechnik-
produkte@de.abb.com](mailto:vertrieb.messtechnik-produkte@de.abb.com)

ABB Automation Products GmbH
Measurement & Analytics
Im Segelhof
5405 Baden-Dättwil
Schweiz
Tel: +41 58 586 8459
Fax: +41 58 586 7511
Mail: instr.ch@ch.abb.com

ABB AG
Measurement & Analytics
Clemens-Holzmeister-Str. 4
1109 Wien
Österreich
Tel: +43 1 60109 3960
Fax: +43 1 60109 8309
Mail: instr.at@at.abb.com