

VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400

Wirbel- und Drall-Durchflussmesser



Firmware-Version des Geräts:

- 03.00.xx (HART)
- 02.00.xx (Modbus)
- 01.00.xx (PROFIBUS)
- 01.00.xx (FOUNDATION Fieldbus)

Measurement made easy

—
VortexMaster
FSV430 / FSV450

SwirlMaster
FSS430 / FSS450

Einführung

Der robuste VortexMaster FSV4x0 Wirbel-Durchflussmesser von ABB ist ein hochleistungsfähiges und zuverlässiges Tool, das sich besonders für die Messung von Flüssigkeiten, Gasen und Dampf eignet.

SwirlMaster FSS4x0 Drall-Durchflussmesser kombinieren die Messdynamik von Turbinen-Durchflussmessern mit der Robustheit und Zuverlässigkeit von Wirbel-Durchflussmessern und benötigen nur sehr kurze Vor- und Nachlaufstrecken.

Durch digitale Signalverarbeitung (DSP) und modernste Filtertechnik ermöglichen diese innovativen Durchflussmesser eine hervorragende Erfassung der Durchflusssignale und sind somit unempfindlich gegenüber hydraulischen Störungen und Rohrschwingungen.

Weitere Informationen

Zusätzliche Dokumentation zum VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400 steht kostenlos unter www.abb.de/durchfluss zum Download zur Verfügung.

Alternativ einfach diesen Code scannen:



FSV430

FSV450

FSS430

FSS450

Inhaltsverzeichnis

| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
| 1 Sicherheit | 4 | 5 Transport und Lagerung | 28 |
| Allgemeine Informationen und Hinweise | 4 | Prüfung | 28 |
| Warnhinweise | 4 | Transport | 28 |
| Bestimmungsgemäße Verwendung | 4 | Lagerung des Gerätes | 28 |
| Bestimmungswidrige Verwendung | 4 | Umgebungsbedingungen | 28 |
| Gewährleistungsbestimmungen | 5 | Rücksendung von Geräten | 28 |
| Haftungsausschluss für Cybersicherheit | 5 | 6 Installation | 29 |
| Software Downloads | 5 | Sicherheitshinweise | 29 |
| Herstelleradresse | 5 | Einbaubedingungen | 29 |
| 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen | 6 | Allgemeines | 29 |
| Pflichten des Betreibers | 6 | Vor- und Nachlaufstrecken | 30 |
| Ex-Kennzeichnung | 6 | Vermeidung von Kavitation | 31 |
| ATEX, IECEx, NEPSI | 6 | Einbau bei hohen Messmediumtemperaturen | 31 |
| FM / CSA | 6 | Einbau von externer Druck- und Temperaturmessung | 31 |
| Übersicht der Explosionsschutz-Zulassungen | 7 | Einbau von Stelleinrichtungen | 32 |
| Montage- und Betriebshinweise | 8 | Isolation des Messwertaufnehmers | 32 |
| Geräte mit Aluminiumgehäuse | 8 | Umgebungsbedingungen | 33 |
| Schutz vor elektrostatischen Entladungen | 8 | Umgebungstemperatur | 33 |
| Öffnen und Schließen des Gehäuses | 8 | Relative Feuchte | 33 |
| Temperaturbeständigkeit für Anschlusskabel | 8 | Messmedium-Temperaturbereich | 33 |
| Kabelverschraubungen | 9 | Druckgeräterichtlinie | 33 |
| Signalkabelverlegung gemäß cFMus | 9 | CRN Zulassung | 33 |
| Elektrische Anschlüsse | 10 | Werkstoffbelastung | 34 |
| Zündschutzart „nicht-funkend“ (Ex n / NA) und | | FSV430, FSV450 | 34 |
| „Eigensicherheit“ (Ex ic), Zone 2, 22 | 11 | FSS430, FSS450 | 35 |
| Ex-Kennzeichnung | 11 | Montage des Messwertaufnehmers | 36 |
| Elektrische Daten | 12 | Einbau des Durchflussmessers | 36 |
| Temperaturdaten | 13 | Zentrieren der Zwischenflanschausführung | 37 |
| Zone 0, 1, 20, 21 - Zündschutzart „Eigensicherheit / | | Messumformerstellung anpassen | 37 |
| Intrinsically safe“ | 14 | Öffnen und Schließen des Gehäuses | 38 |
| Ex-Kennzeichnung | 14 | 7 Elektrische Anschlüsse | 39 |
| Elektrische- und Temperaturdaten | 14 | Sicherheitshinweise | 39 |
| Grenzwerttabellen | 16 | Signalkabel | 40 |
| Zündschutzart „druckfeste Kapselung / Flameproof | | Kabelempfehlung | 40 |
| enclosure“ – Zone 1, 21 | 20 | Verlegung der Anschlusskabel | 40 |
| Ex-Kennzeichnung | 20 | Kabelverschraubungen | 41 |
| Elektrische- und Temperaturdaten | 20 | Erdung | 41 |
| Reparatur | 21 | Geräte mit HART®-Kommunikation | 42 |
| 3 Aufbau und Funktion | 22 | Strom- / HART-Ausgang | 42 |
| Übersicht | 22 | Strom- / HART-Ausgang | 43 |
| VortexMaster FSV430 / FSV450 | 22 | Analogeingang 4 bis 20 mA | 44 |
| SwirlMaster FSS430 / FSS450 | 23 | HART®-Kommunikation mit externem Messumformer | 44 |
| Messumformer | 24 | Geräte mit Modbus®-Kommunikation | 46 |
| Modellvarianten | 25 | Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION-Fieldbus® | |
| Messprinzip | 25 | Kommunikation | 49 |
| 4 Produktidentifikation | 27 | Kabelspezifikation | 49 |
| Typenschild | 27 | Energieversorgung | 49 |
| | | Anschluss der getrennten Bauform | 50 |
| | | Konfektionierung des Signalkabels | 50 |
| | | Anschluss des Signalkabels | 51 |

| | | | |
|---|-----------|---|------------|
| 8 Inbetriebnahme | 52 | Zählerüberlauf | 123 |
| Sicherheitshinweise..... | 52 | Software-Historie | 124 |
| Allgemeines | 52 | Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen | 125 |
| Digitalausgang | 52 | Automatischer Nullpunktgleich..... | 125 |
| Prüfungen vor der Inbetriebnahme..... | 53 | Manueller Nullpunktgleich..... | 125 |
| Energieversorgung einschalten..... | 53 | Erweiterter Filter..... | 125 |
| Prüfungen nach Einschalten der Energieversorgung | 53 | 10 Diagnose / Fehlermeldungen | 126 |
| Prüfen und Konfigurieren der Grundeinstellungen | 53 | Allgemeine Hinweise | 126 |
| Parametrierung mit der Menüfunktion Inbetriebnahme..... | 54 | Messwertaufnehmer, Sensor..... | 126 |
| Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation..... | 58 | Anwendungsbedingungen | 126 |
| Hardware-Einstellungen | 58 | Messumformer | 126 |
| Werkseinstellungen der HART®-Variablen PV, SV, TV | | Aufrufen der Fehlerbeschreibung | 127 |
| und QV in Abhängigkeit von der Betriebsart..... | 61 | Mögliche Fehlermeldungen..... | 128 |
| Mögliche Auswahl von HART®-Variablen in | | Reaktion der Ausgänge bei Fehlermeldungen..... | 132 |
| Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsart | 62 | Betriebsstörungen ohne Fehlermeldungen | 134 |
| Betriebsarten..... | 63 | 11 Wartung | 136 |
| Energiesmessung für Flüssigkeiten, Wasser und Dampf | | Sicherheitshinweise..... | 136 |
| | 71 | Reinigung..... | 136 |
| Erdgasberechnung nach AGA8 / SGERG88..... | 75 | Messwertaufnehmer | 136 |
| HART®-Kommunikationsstörungen beheben..... | 78 | 12 Reparatur | 137 |
| Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION-Fieldbus® | | Messumformertausch, Laden der Systemdaten | 137 |
| Kommunikation..... | 79 | Rücksendung von Geräten..... | 137 |
| Hardware-Einstellungen | 79 | 13 Demontage und Entsorgung | 138 |
| PROFIBUS PA®..... | 80 | Demontage..... | 138 |
| FOUNDATION Fieldbus® | 81 | Entsorgung..... | 138 |
| 9 Bedienung | 83 | 14 Technische Daten | 138 |
| Sicherheitshinweise..... | 83 | 15 Weitere Dokumente | 138 |
| Account und Passwort..... | 83 | 16 Anhang | 139 |
| Parametrierung des Gerätes..... | 83 | Rücksendeformular | 139 |
| Menünavigation..... | 83 | Messbereichstabelle..... | 140 |
| Menüebenen | 84 | FSV430, FSV450 | 140 |
| Prozessanzeige..... | 85 | FSS430, FSS450..... | 141 |
| Wechsel in die Informationsebene | 85 | | |
| Wechsel in die Konfigurationsebene (Parametrierung) | | | |
| | 86 | | |
| Auswahl und Ändern von Parametern | 87 | | |
| Fehlermeldungen in der LCD-Anzeige..... | 88 | | |
| Parameterübersicht..... | 89 | | |
| Parameterbeschreibung..... | 99 | | |
| Menü: Inbetriebnahme..... | 99 | | |
| Menü: Geräte Info..... | 103 | | |
| Menü: Konfig Gerät | 105 | | |
| Menü: Anzeige..... | 109 | | |
| Menü: Eingang/Ausgang..... | 110 | | |
| Menü: Prozess Alarm | 113 | | |
| Menü: Kommunikation für Geräte mit HART®- | | | |
| Kommunikation..... | 114 | | |
| Menü: Kommunikation für Geräte mit Modbus®- | | | |
| Kommunikation..... | 115 | | |
| Menü: Kommunikation für Geräte mit PROFIBUS PA®- | | | |
| Kommunikation..... | 116 | | |
| Menü: Kommunikation für Geräte mit | | | |
| FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation | 118 | | |
| Menü: Diagnose..... | 120 | | |
| Menü: Zähler | 122 | | |

1 Sicherheit

Allgemeine Informationen und Hinweise

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

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.

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.

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

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

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

Warnhinweise

Die Warnhinweise in dieser Anleitung sind gemäß nachfolgendem Schema aufgebaut:

GEFAHR

Das Signalwort „**GEFAHR**“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung führt zum Tod oder zu schwersten Verletzungen.

WARNUNG

Das Signalwort „**WARNUNG**“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung kann zum Tod oder zu schwersten Verletzungen führen.

VORSICHT

Das Signalwort „**VORSICHT**“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung kann zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen.

HINWEIS

Das Signalwort „**HINWEIS**“ kennzeichnet mögliche Sachschäden.

Hinweis

„Hinweis“ kennzeichnet nützliche oder wichtige Informationen zum Produkt.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät dient folgenden Zwecken:

- Zur Weiterleitung von flüssigen und gasförmigen (auch instabilen) Medien.
- Zur Messung des Volumendurchflusses im Betriebszustand.
- Zur Messung des Norm-Volumendurchflusses (indirekt über Volumendurchfluss, Druck und Temperatur).
- Zur Messung des Massedurchflusses (indirekt über Volumendurchfluss, Druck / Temperatur und Dichte).
- Zur Messung des Energieflusses (indirekt über Volumendurchfluss, Druck / Temperatur und Dichte).
- Zur Messung der Temperatur des Mediums.

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

Beim Einsatz von Messmedien müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Es dürfen nur solche Messmedien 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 medienberührten Teile des Messwertaufnehmers während der Betriebsdauer nicht beeinträchtigt werden.
- Insbesondere chloridhaltige Medien können bei nichtrostenden Stählen äußerlich nicht erkennbare Korrosionsschäden verursachen, die zur Zerstörung von medienberührten Bauteilen und verbunden damit zum Austritt von Messmedium führen können. Die Eignung dieser Werkstoffe für die jeweilige Anwendung ist durch den Betreiber zu prüfen.
- Messmedien mit unbekanntem Eigenschaften oder abrasive Messmedien dürfen nur eingesetzt werden, wenn der Betreiber durch eine regelmäßige und geeignete Prüfung den sicheren Zustand des Gerätes sicherstellen kann.

Bestimmungswidrige Verwendung

Folgende Verwendungen des Gerätes sind insbesondere nicht zulässig:

- Der Betrieb als elastisches Ausgleichsstück in Rohrleitungen, z. B. zur Kompensation von Rohrversätzen, Rohrschwingungen, Rohrdehnungen usw.
- 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 Gehäuses, des Typenschildes oder Anschweißen bzw. Anlöten von Teilen.
- Materialabtrag, z. B. durch Anbohren des Gehäuses.

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.

Haftungsausschluss für Cybersicherheit

Dieses Produkt wurde für den Anschluss an eine Netzwerkschnittstelle konzipiert, um über diese Informationen und Daten zu übermitteln.

Der Betreiber trägt die alleinige Verantwortung für die Bereitstellung und kontinuierliche Gewährleistung einer sicheren Verbindung zwischen dem Produkt und seinem Netzwerk oder gegebenenfalls etwaigen anderen Netzwerken.

Der Betreiber muss geeignete Maßnahmen herbeiführen und aufrechterhalten (wie etwa die Installation von Firewalls, die Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, Datenverschlüsselung, die Installation von Anti-Virus-Programmen etc.), um das Produkt, das Netzwerk, seine Systeme und die Schnittstelle vor jeglichen Sicherheitslücken, unbefugtem Zugang, Störung, Eindringen, Verlust und/oder Entwendung von Daten oder Informationen zu schützen.

Die ABB und ihre Tochterunternehmen haften nicht für Schäden und/oder Verluste, die durch solche Sicherheitslücken, jeglichen unbefugten Zugang, Störung, Eindringen oder Verlust und/oder Entwendung von Daten oder Informationen entstanden sind.

Software Downloads

Auf den unten angegebenen Webseiten finden Sie Meldungen über neu entdeckte Software-Schwachstellen und Möglichkeiten zum Herunterladen der neuesten Software. Es wird empfohlen, dass Sie diese Webseiten regelmäßig besuchen:

www.abb.com/cybersecurity

[ABB Library - FSx400](#)



Herstelleradresse

ABB AG

Measurement & Analytics

Schillerstr. 72

32425 Minden

Germany

Tel: +49 571 830-0

Fax: +49 571 830-1806

ABB Inc.

Measurement & Analytics

125 E. County Line Road

Warminster, PA 18974

USA

Tel: +1 215 674 6000

Fax: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

Measurement & Analytics

No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District

Shanghai, 201319,

P.R. China

Tel: +86(0) 21 6105 6666

Fax: +86(0) 21 6105 6677

Email: china.instrumentation@cn.abb.com

Kundencenter Service

Tel: 0180 5 222 580

Email: automation.service@de.abb.com

2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Pflichten des Betreibers

Ex-Kennzeichnung

Falls der Hersteller des Gerätes die Zündschutzart nicht auf dem Typenschild angegeben hat, muss der Betreiber bei der Installation des Gerätes die verwendete Zündschutzart dauerhaft auf dem Typenschild vermerken.

ATEX, IECEx, NEPSI

Die Montage, die Inbetriebnahme sowie die Wartung und Reparatur von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen darf nur von entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Arbeiten dürfen nur von Personen vorgenommen werden, deren Ausbildung Unterweisungen zu verschiedenen Zündschutzarten und Installationstechniken, zu betroffenen Regeln und Vorschriften sowie zu allgemeinen Grundsätzen der Zoneneinteilung enthalten hat.

Die Person muss für die Art der auszuführenden Arbeiten die einschlägige Kompetenz besitzen.

Die Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche gemäß Richtlinie 2014/34/EU (ATEX) und z. B. IEC 60079-14 (Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen) beachten.

Zum sicheren Betrieb die jeweils anzuwendenden Vorschriften zum Schutz der Arbeitnehmer beachten.

FM / CSA

Die Montage, Inbetriebnahme sowie die Wartung und Reparatur von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen darf nur von entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt werden.

Der Betreiber muss grundsätzlich die in seinem Land geltenden nationalen Vorschriften bezüglich Installation, Funktionsprüfung, Reparatur und Wartung von elektrischen Geräten beachten. (z. B. NEC, CEC).

Übersicht der Explosionsschutz-Zulassungen

Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht der verfügbaren Zulassungen für den Explosionsschutz.

Für die Angaben zu den Ex-Kennzeichnungen sowie den elektrischen und Temperaturdaten die entsprechenden Kapitel beachten!

Zündschutzart „nicht-funkend“ (Ex n / NA) und „Eigensicherheit“ (Ex ic*), Zone 2, 22

| Zulassung | Bestellcode | Ex-relevante technische Daten |
|---------------------|-------------|---|
| ATEX (Europa) | B1 | Siehe Zündschutzart „nicht-funkend“ (Ex n / NA) und „Eigensicherheit“ (Ex ic), Zone 2, 22 auf Seite 11. |
| IECEX | N1 | |
| NEPSI (China) | S2 | |
| FM (USA und Canada) | F3 | |

* Nur bei Geräten mit PROFIBUS PA oder FOUNDATION-Fieldbus®-Kommunikation.

Zündschutzart „Eigensicherheit“ (Ex ia / IS), Zone 0, 1, 20, 21

| Zulassung | Bestellcode | Ex-relevante technische Daten |
|---------------------|-------------|--|
| ATEX (Europa) | A4 | Siehe Zone 0, 1, 20, 21 - Zündschutzart „Eigensicherheit / Intrinsically safe“ auf Seite 14. |
| IECEX | N2 | |
| NEPSI (China) | S6 | |
| FM (USA und Canada) | F4 | |

Zündschutzart „Druckfeste Kapselung“ (Ex db ia / XP-IS), Zone 1, 21

| Zulassung | Bestellcode | Ex-relevante technische Daten |
|---------------------|-------------|--|
| ATEX (Europa) | A9 | Siehe Zündschutzart „druckfeste Kapselung / Flameproof enclosure“ – Zone 1, 21 auf Seite 20. |
| IECEX | N3 | |
| NEPSI (China) | S1 | |
| FM (USA und Canada) | F1 | |

Kombinierte Zulassungen

Bei den kombinierten Zulassungen entscheidet der Anwender bei der Installation über die Zündschutzart.

| Zündschutzart | Bestellcode | Ex-relevante technische Daten |
|--------------------------------|-------------------|--|
| ATEX Ex n + Ex ia | B8 = B1 + A4 | Für die kombinierten Zulassungen gelten die Ex-relevante technische Daten der entsprechenden Einzel-Zulassungen. |
| ATEX Ex n + Ex ia + Ex db ia | B9 = B1 + A4 + A9 | |
| IEC Ex Ex n + Ex ia | N8 = N1 + N2 | |
| IEC Ex Ex n + Ex ia + Ex db ia | N9 = N1 + N2 + N3 | |
| NEPSI Ex n + Ex ia | S8 = S2 + S6 | |
| NEPSI Ex n + Ex ia + Ex db ia | S9 = S2 + S1 + S6 | |
| cFMus NA + IS | F8 = F3 + F4 | |
| cFMus NA + IS + XP-IS | F9 = F3 + F4 + F1 | |

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Montage- und Betriebshinweise

Geräte mit Aluminiumgehäuse

GEFAHR

Explosionsgefahr!

Explosionsgefahr durch Funkenbildung.

Geräte mit Gehäusebauteilen aus Aluminium können bei mechanischen Reib-, Schlageinwirkungen eine Zündquelle durch die Entstehung von Funken bilden.

- Bei Arbeiten an den Geräten nur Werkzeuge verwenden, die für Arbeiten mit Aluminium in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sind.
- Mechanische Reib- und Schlageinwirkungen auf Aluminiumbauteile vermeiden.

Schutz vor elektrostatischen Entladungen

GEFAHR

Explosionsgefahr!

Die lackierte Oberfläche des Gerätes kann elektrostatische Ladungen speichern.

Dadurch kann das Gehäuse unter folgenden Bedingungen eine Zündquelle durch elektrostatische Entladungen bilden:

- Das Gerät wird in Umgebungen mit einer relativen Luftfeuchtigkeit $\leq 30\%$ betrieben.
- Die lackierte Oberfläche des Gerätes ist dabei relativ frei von Verunreinigungen wie Schmutz, Staub oder Öl.
- Die Hinweise zur Vermeidung von Zündungen explosionsgefährdeter Umgebungen durch elektrostatische Entladungen gemäß der PD CLC/TR 60079-32-1 und der IEC TS 60079-32-1 sind zu beachten!

Hinweise zur Reinigung

Die Reinigung der lackierten Oberfläche des Gerätes darf nur mit einem feuchten Tuch erfolgen.

Öffnen und Schließen des Gehäuses

GEFAHR

Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von $t > 2$ Minuten einhalten.

WARNUNG

Verletzungsfahr durch spannungsführende Bauteile!

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

- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Energieversorgung abschalten.

Siehe auch **Öffnen und Schließen des Gehäuses** auf Seite 38.

Zur Abdichtung des Gehäuses dürfen ausschließlich Originalersatzteile verwendet werden.

Hinweis

Ersatzteile können über den lokalen ABB Service bezogen werden.

www.abb.de/contacts

Temperaturbeständigkeit für Anschlusskabel

Die Temperatur an den Kabeleinführungen des Gerätes ist von der Messmediumtemperatur T_{medium} und der Umgebungstemperatur T_{amb} abhängig.

- Für den elektrischen Anschluss des Gerätes sind Kabel, die für Temperaturen bis 110 °C (230 °F) geeignet sind, uneingeschränkt einsetzbar.
- Bei Kabeln, die nur für Temperaturen bis 80 °C (176 °F) geeignet sind, muss im Fehlerfall die Verbindung beider Stromkreise überprüft werden. Im Übrigen gelten die eingeschränkten Temperaturbereiche der nachfolgenden Tabelle.

| T_{amb} | $T_{\text{medium maximal}}$ | Maximale Kabeltemperatur |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| -40 bis 50 °C (-40 bis 122 °F) | 272 °C (522 °F) | 80 °C (176 °F) |
| -40 bis 40 °C (-40 bis 104 °F) | 400 °C (752 °F) | |
| -40 bis 67 °C (-40 bis 153 °F) | 180 °C (356 °F) | |

Kabelverschraubungen

Hinweis

Geräte mit ½ in-NPT-Gewinde werden grundsätzlich ohne Kabelverschraubungen geliefert.

Die Geräte werden mit gemäß ATEX bzw. IECEx zertifizierten Kabelverschraubungen geliefert. Die mitgelieferten Kabelverschraubungen sind für den Einsatz in Zone 1 zugelassen.

Folgende Punkte beachten:

- Die Verwendung von Kabelverschraubungen sowie Verschlüssen einfacher Bauart ist nicht zulässig.
- Die schwarzen Stopfen in den Kabelverschraubungen dienen als Transportschutz. Nicht benutzte Kabeleinführungen sind vor der Inbetriebnahme sicher zu verschließen.
- Der Außendurchmesser der Anschlusskabel muss zwischen 6 mm (0,24 in) und 12 mm (0,47 in) liegen, um die notwendige Dichtigkeit zu gewährleisten.

Einsatz der Geräte in Zone 0 / 20

Beim Einsatz in Zone 0 / 20 müssen die mitgelieferten Kabelverschraubungen durch für den Einsatz in Zone 0 zugelassene Kabelverschraubungen ersetzt werden.

Rohrverschraubungen mit Flammensperre

Der elektrische Anschluss des Durchflussmessers erfolgt über die am Gerät befindliche Kabelverschraubung. Alternativ kann der Anschluss des Durchflussmessers auch über eine zugelassene Rohrverschraubung mit Flammensperre erfolgen, die sich unmittelbar am Gerät befindet.

Dazu muss die vorhandene Kabelverschraubung entfernt werden.

Für die Auswahl geeigneter Rohrverschraubung mit Flammensperre die folgenden Punkte beachten:

- Die Anforderungen nach EN 50018, Abschnitt 13.1 und 13.2, müssen eingehalten werden.
- Für die Auswahl der Rohrverschraubungen müssen die Errichterbestimmungen EN 60079-14 beachtet werden.
- Der Außendurchmesser des ungeschirmten Anschlusskabels muss zwischen 8,0 mm (0,31 in) und 11,7 mm (0,46 in) liegen.

Hinweis

Die Montage der Rohrverschraubung mit Flammensperre gemäß der zugehörigen Montageanleitung des Herstellers der Rohrverschraubung vornehmen.

Signalkabelverlegung gemäß cFMus

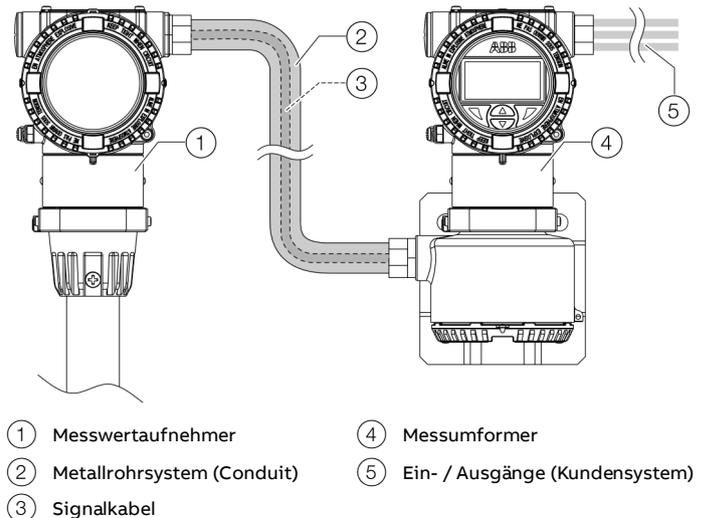


Abbildung 1: Signalkabelverlegung bei FM/CSA

Die Verlegung des Signalkabels muss gemäß der Konformitätsbescheinigung FM16US0227X und dem National Electrical Code, 2017 edition (NFPA70), Article 501.10 (a)(1)(a) wiring methods for Class I, Division 1 in entsprechend zugelassenen Metallrohrsystemen (Conduits) erfolgen. Das können starre Metallrohre mit Gewindeverschraubungen oder Metallrohre mit Gewinde sein.

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

... Montage- und Betriebshinweise

Elektrische Anschlüsse

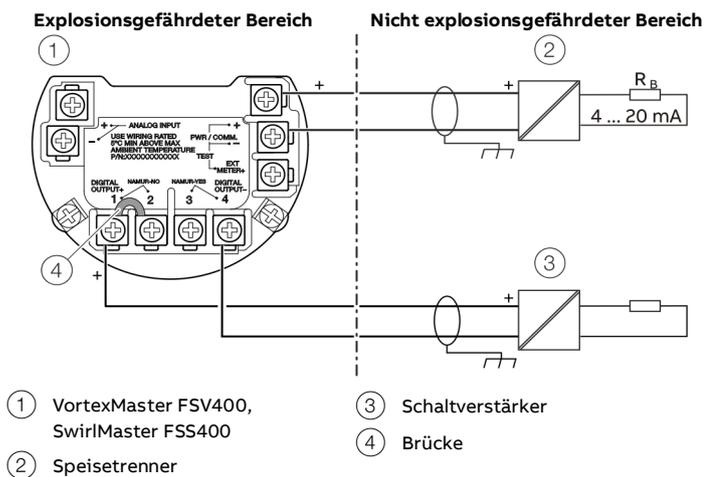


Abbildung 2: Elektrischer Anschluss (Beispiel)

| Ausgangskonfiguration | Brücke |
|-----------------------|--------|
| Optokopplerausgang | 1-2 |
| NAMUR-Ausgang | 3-4 |

| Klemme | Funktion |
|-------------------|---|
| PWR/COMM + / | Energieversorgung / Stromausgang / HART®- |
| PWR/COMM - | Ausgang |
| DIGITAL OUTPUT+ / | Digitalausgang als Optokoppler- oder NAMUR- |
| DIGITAL OUTPUT- | Ausgang |

In der Werksvoreinstellung ist der Ausgang als Optokopplerausgang konfiguriert.

Wird der Digitalausgang als NAMUR- Ausgang konfiguriert, muss ein geeigneter NAMUR-Schaltverstärker angeschlossen werden.

PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® FISCO-Konzept

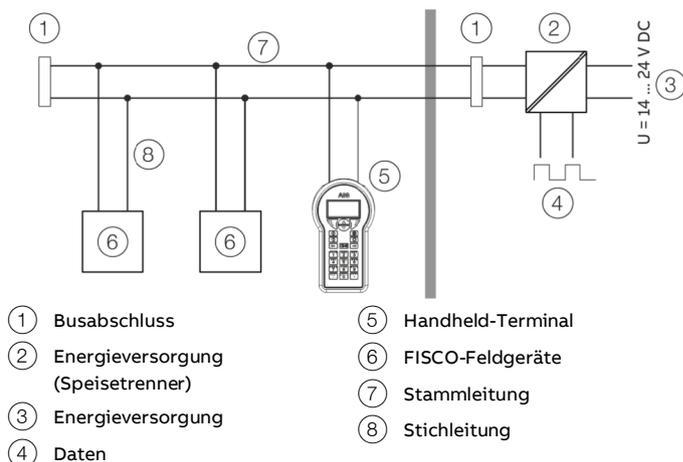


Abbildung 3: FISCO Control drawing (Beispiel)

Das eigensichere Feldbuskonzept (kurz FISCO) ist ein eigensicheres Feldbussystem für explosionsgefährdete Bereiche.

Die ausschließliche Verwendung von FISCO-Zertifizierten eigensicheren Geräten erlaubt die vereinfachte Zusammenschaltung in explosionsgefährdeten Bereichen ohne aufwendigen Eigensicherheits-Nachweis.

Dazu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Elektrischen Daten des Speisetrenners müssen auch im Fehlerfall kleiner / gleich den maximal zulässigen Daten des Feldgerätes sein. (Eigensicherheitsnachweis).
- Die ungeschützte Restkapazität (C_r) und Restinduktivität (L_r) jeder am Feldbus angeschlossenen Komponente darf $5 \text{ nF} / 10\mu\text{H}$ nicht überschreiten. Der Busabschluss ist davon ausgenommen.
- Jedes eigensichere Feldbussegment darf nur über eine Energieversorgung (Speisetrenner) verfügen. Alle anderen Komponente müssen passiv ausgeführt sein, der maximal zulässige Leckstrom pro Komponente beträgt $50 \mu\text{A}$.
- Geräte mit vom Feldbus getrennter Energieversorgung müssen über eine galvanische Trennung zwischen Energieversorgung und Feldbus verfügen.

Zündschutzart „nicht-funkend“ (Ex n / NA) und „Eigensicherheit“ (Ex ic), Zone 2, 22

Ex-Kennzeichnung

ATEX / IECEx

ATEX – Bestellcode „Explosionsschutz: B1, B8, B9“

Baumusterprüfbescheinigung FM13ATEX0056X

Elektrische Parameter siehe Zertifikat FM13ATEX0056X

Bestellcode „Ausgangssignal: H1, H5, M4“ – HART®, Modbus®

II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc

II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC

Bestellcode „Ausgangssignal: P1, F1“ – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®

II 3G Ex ic IIC T4...T6 Gc

II 3G Ex nA IIC T4 to T6 Gc

II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC

FISCO Field Instrument, FF-816

IECEx – Bestellcode „Explosionsschutz: N1, N8, N9“

Konformitätsbescheinigung IECEx FME 13.0004X

Elektrische Parameter siehe Zertifizierung IECEx FME 13.0004X

Bestellcode „Ausgangssignal: H1, H5, M4“ – HART®, Modbus®

Ex nA IIC T4 to T6 Gc

Ex tc IIIC T85 °C DC

Bestellcode „Ausgangssignal: P1, F1“ – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®

Ex ic IIC T4...T6 Gc

Ex nA IIC T4 to T6 Gc

Ex tc IIIC T85 °C Dc

FISCO Field Instrument, FF-816

FM approval für USA und Kanada

FM-Zulassung für USA und Kanada –

Bestellcode „Explosionsschutz: F3, F8, F9

Gehäuse: TYPE 4X

Bestellcode „Ausgangssignal: H1, H5, M4“ – HART®, Modbus®

CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4

CL I/DIV 2/GP ABCD

NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,

DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG

Bestellcode „Ausgangssignal: P1, F1“ – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®

CL I, ZONE 2 AEx/Ex ic IIC T6, T5, T4

CL I, ZONE 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4

NI CL 1/DIV 2/GP ABCD,

DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG

FISCO Field Instrument, FF-816

NEPSI (China)

NEPSI – Bestellcode „Explosionsschutz: S2, S8, S9“

Elektrische Parameter siehe Zertifikat GYJ14.1088X

Bestellcode „Ausgangssignal: H1, H5, M4“ – HART®, Modbus®

Ex nA IIC T4 to T6 Gc

DIP A22 Ta 85 °C

Bestellcode „Ausgangssignal: P1, F1“ – PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®

Ex ic IIC T4 to T6 Gc

Ex nA IIC T4 to T6 Gc

DIP A22 Ta 85 °C

FISCO Field Instrument, FF-816

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

... Zündschutzart „nicht-funkend“ (Ex n / NA) und „Eigensicherheit“ (Ex ic), Zone 2, 22

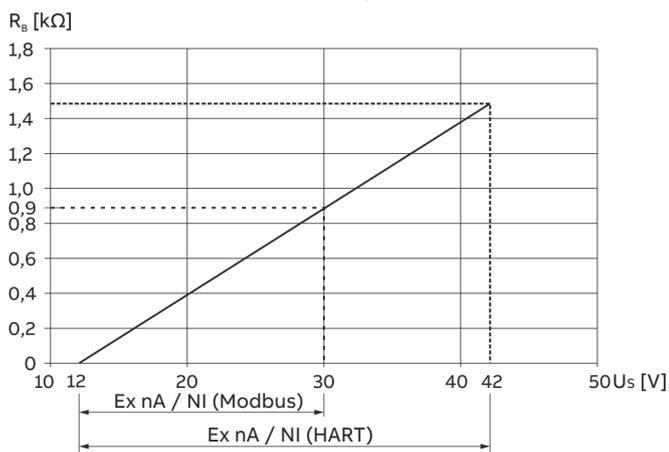
Elektrische Daten

Die in diesem Kapitel verwendeten Formelzeichen haben folgende Bedeutung.

| Kürzel | Beschreibung |
|--------|--|
| U_S | Versorgungsspannung des Gerätes (U_{Supply}) |
| U_M | Maximal zulässige Spannung ($U_{Maximum}$) |
| R_B | Bürdenwiderstand |

Energieversorgung

- Zündschutzart „Ex nA“: $U_S = 12$ bis 42 V DC
- Zündschutzart „Ex ic“ (Fisco): $U_S = 9$ bis $17,5$ V DC



Die Spannung $U_S = 12$ V bezieht sich auf eine Bürde von 0Ω .

R_B Maximal zulässige Bürde im Versorgungsstromkreis, z. B. Anzeiger, Schreiber oder Leistungswiderstand.

Abbildung 4: Energieversorgung in Zone 2, Explosionsschutz, nicht-funkend

Energieversorgung / Stromausgang / HART®, Modbus®

| | |
|----------------|--|
| Klemmen HART | PWR/COMM + / PWR/COMM - |
| Klemmen Modbus | A (+), B (-) / PWR +, PWR - |
| U_S | HART: 45 V, Modbus: 30 V |
| Zone 2: | $T_{amb} = -40$ bis $xx \text{ } ^\circ\text{C}^*$ |
| Zone 22: | $T_{amb} = -40$ bis $75 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| Gehäuse: | TYPE 4X |

* Die Temperatur $xx \text{ } ^\circ\text{C}$ ist abhängig von der Temperaturklasse T_{class}

Energieversorgung / PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus®

| | |
|----------------|--|
| Feldbusklemmen | BUS CONNECTION + / BUS CONNECTION - |
| U_M | 45 V Gleichspannung |
| Zone 2: | $T_{amb} = -40$ bis $xx \text{ } ^\circ\text{C}^*$ FISCO Feldinstrument, FF-816 |
| Zone 22: | $T_{amb} = -40$ bis $75 \text{ } ^\circ\text{C}$ FISCO Feldinstrument, FF-816 |
| Gehäuse: | TYPE 4X |

* Die Temperatur $xx \text{ } ^\circ\text{C}$ ist abhängig von der Temperaturklasse T_{class}

Binärausgang

Für Geräte mit HART®, Modbus®, PROFIBUS® und FOUNDATION Fieldbus® Kommunikation.

Der Binärausgang ist als Optokoppler- oder als NAMUR-Kontakt (gemäß DIN 19234) ausgeführt.

- Bei geschlossenem NAMUR-Kontakt beträgt der Innenwiderstand ca. 1000Ω .
- Bei offenem Kontakt beträgt der Innenwiderstand $> 10 \text{ k}\Omega$.

Bei Bedarf kann der Binärausgang auf Optokoppler umgeschaltet werden.

- NAMUR mit Trennschaltverstärker
- Binärausgang Ex nA: $U_B = 16$ bis 30 V, $I_B = 2$ bis 30 mA

Digitalausgang

| | |
|------------------|--|
| Anschlussklemmen | BINÄRAUSGANG 1+ / BINÄRAUSGANG 4- |
| U_M | 45 V |
| T_{amb} | -40 bis $75 \text{ } ^\circ\text{C}^*$ |

* Siehe Temperaturbereiche in **Temperaturdaten** auf Seite 13.

Analogeingang

Analogeingang

| | |
|------------------|--|
| Anschlussklemmen | ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT - |
| U_M | 45 V |
| T_{amb} | -40 bis $75 \text{ } ^\circ\text{C}$ |

Besondere Bedingungen

- Wenn die Zündschutzart des Geräts **nicht** vom Hersteller auf dem Typenschild angegeben wurde, muss der Bediener bei der Installation des Geräts die verwendete Zündschutzart auf dem Typenschild **deutlich** kennzeichnen!
- Die lackierte Oberfläche wird elektrostatisch aufgeladen. Wenn die lackierte Oberfläche relativ frei von Verunreinigungen wie Schmutz, Staub oder Öl ist und die relative Luftfeuchtigkeit $> 30 \%$ beträgt, dann kann sie zu einer Zündquelle werden.
- Hinweise zur Vermeidung von Zündungen in explosionsgefährdeten Bereichen aufgrund elektrostatischer Entladungen gemäß PD CLC/TR 60079-32-1 und IEC TS 60079-32-1 sind zu beachten!
- Es muss gewährleistet sein, dass die Überspannung auf 140% der maximalen Betriebsspannung von 45 V begrenzt ist.

Überspannungsschutz

Für die Geräte muss der Kunde einen externen Überspannungsschutz bereitstellen.

Es muss gewährleistet sein, dass die Überspannung auf 140% (HART: 63 V DC, Modbus: 42 V DC) der maximalen Betriebsspannung U_S begrenzt ist.

Temperaturdaten

Betriebstemperaturbereiche

Die zulässige maximale Umgebungs- und Messmediumtemperatur sind voneinander und von der Temperaturklasse abhängig.

- Der Umgebungstemperaturbereich T_{amb} beträgt -40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F).
- Der Messmedium-Temperaturbereich T_{medium} beträgt -200 bis 400 °C (-328 bis 752 °F).

Geräte ohne LCD-Anzeiger und mit HART®- / Modbus®-Kommunikation

| Temperaturklasse | T_{amb} max. | T_{medium} max. |
|------------------|----------------|-------------------|
| T4 | ≤ 85 °C | 90 °C |
| | ≤ 82 °C | 180 °C |
| | ≤ 81 °C | 280 °C |
| | ≤ 79 °C | 400 °C |
| T5 | ≤ 56 °C | 90 °C |
| | ≤ 53 °C | 180 °C |
| | ≤ 52 °C | 280 °C |
| | ≤ 50 °C | 400 °C |
| T6 | ≤ 44 °C | 90 °C |
| | ≤ 41 °C | 180 °C |
| | ≤ 40 °C | 280 °C |
| | ≤ 38 °C | 400 °C |

Geräte mit LCD-Anzeiger, Bestellcode L1 und mit HART®- / Modbus®-Kommunikation

| Temperaturklasse | T_{amb} max. | T_{medium} max. |
|------------------|----------------|-------------------|
| T4 | ≤ 85 °C | 90 °C |
| | ≤ 82 °C | 180 °C |
| | ≤ 81 °C | 280 °C |
| | ≤ 79 °C | 400 °C |
| T5, T6 | ≤ 40 °C | 90 °C |
| | ≤ 37 °C | 180 °C |
| | ≤ 36 °C | 280 °C |
| | ≤ 34 °C | 400 °C |

Geräte mit LCD-Anzeiger Bestellcode L2 und mit HART®- / Modbus®-Kommunikation

| Temperaturklasse | T_{amb} max. | T_{medium} max. |
|------------------|----------------|-------------------|
| T4 | ≤ 60 °C | 90 °C |
| | ≤ 57 °C | 180 °C |
| | ≤ 56 °C | 280 °C |
| | ≤ 54 °C | 400 °C |
| T5 | ≤ 56 °C | 90 °C |
| | ≤ 53 °C | 180 °C |
| | ≤ 52 °C | 280 °C |
| | ≤ 50 °C | 400 °C |
| T6 | ≤ 44 °C | 90 °C |
| | ≤ 41 °C | 180 °C |
| | ≤ 40 °C | 280 °C |
| | ≤ 38 °C | 400 °C |

Geräte mit PROFIBUS®- / FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation

| Temperaturklasse | T_{amb} max. | T_{medium} max. |
|------------------|----------------|-------------------|
| T4 | ≤ 85 °C | 90 °C |
| | ≤ 82 °C | 180 °C |
| | ≤ 81 °C | 280 °C |
| | ≤ 79 °C | 400 °C |
| T5, T6 | ≤ 40 °C | 90 °C |
| | ≤ 37 °C | 180 °C |
| | ≤ 36 °C | 280 °C |
| | ≤ 34 °C | 400 °C |

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Zone 0, 1, 20, 21 - Zündschutzart „Eigensicherheit / Intrinsically safe“

Nur bei Geräten mit HART®, PROFIBUS PA®- oder FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation (Bestellcode „Ausgangssignal H1, H5, P1 oder F1“)

Ex-Kennzeichnung

ATEX / IECEx

ATEX – Bestellcode „Explosionsschutz: A4, B8, B9“

Baumusterprüfbescheinigung: FM13ATEX0055X

II 1 G Ex ia IIC T4 to T6 Ga

II 1 D Ex ia IIIC T85 °C

FISCO Field Instrument, FF-816

(für Geräte mit PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus)

IECEx – Bestellcode „Explosionsschutz: N2, N8, N9“

Konformitätsbescheinigung: IECEx FME 13.0004X

Ex ia IIC T4 to T6 Ga

Ex ia IIIC T85 °C

FISCO Field Instrument, FF-816

(für Geräte mit PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus)

Elektrische Parameter, siehe Zertifikat IECEx FME 13.0004X

FM approval für USA und Kanada

FM-Zulassung für USA und Kanada –

Bestellcode „Explosionsschutz: F4, F8, F9“

IS Control Drawing: 3KXF065215U0109

IS/S. Intrinsic (Entity) CL I,

Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4

CI I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X

FISCO Field Instrument, FF-816

(für Geräte mit PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus)

NEPSI (China)

NEPSI – Bestellcode „Explosionsschutz: S6, S8, S9“

Ex ia IIC T4 to T6 Ga

Ex iaD 20 T85 °C

FISCO Field Instrument, FF-816

(für Geräte mit PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus)

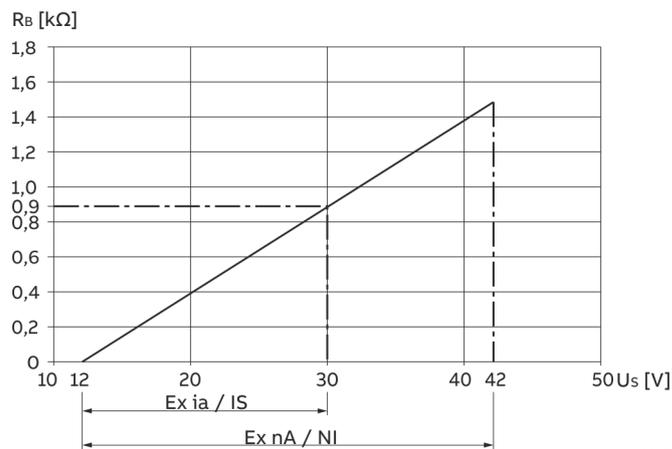
Elektrische Parameter siehe Zertifikat GYJ14.1088X

Elektrische- und Temperaturdaten

Die in diesem Kapitel verwendeten Formelzeichen haben folgende Bedeutung.

| Kürzel | Beschreibung |
|-----------|---|
| U_S | Versorgungsspannung des Gerätes (U_{Supply}) |
| U_M | Maximal zulässige Spannung ($U_{Maximum}$) |
| R_B | Bürdenwiderstand |
| I_{max} | Maximal zulässiger Strom ($I_{Maximum}$) |
| P_i | Maximal zulässige Leistung des angeschlossenen Gerätes |
| C_i | Maximal zulässige innere Kapazität des angeschlossenen Gerätes |
| L_i | Maximal zulässige innere Induktivität des angeschlossenen Gerätes |

Energieversorgung



Die Spannung $U_S = 12$ V bezieht sich auf eine Bürde von 0Ω .

R_B Maximal zulässige Bürde im Versorgungsstromkreis, z. B. Anzeiger, Schreiber oder Leistungswiderstand.

Abbildung 5: Energieversorgung in Zone 0, 1, 20, 21 – Ex-Schutz „Eigensicher“

Energieversorgung / Stromausgang / HART®-Ausgang

| | |
|------------------|---|
| Anschlussklemmen | PWR/COMM + / PWR/COMM – |
| Zone 0: | $T_{amb} = -40$ bis 85 °C^* |
| U_M | 30 V |
| I_{max} | Siehe Grenzwerttabellen auf Seite 16 |
| P_i | |
| C_i | 13 nF bei Anzeigeroption L1 17 nF bei allen anderen Optionen |
| L_i | 10 μH |
| Zone 20: | $T_{amb} = -40$ bis 85 °C^* |

* Siehe Temperaturbereiche in Grenzwerttabellen auf Seite 16.

| Energieversorgung und PROFIBUS PA® / FOUNDATION Fieldbus® Ausgang | |
|--|---|
| Anschlussklemmen | BUS CONNECTION+ / BUS CONNECTION- |
| Zone 0: | FISCO Feldinstrument, FF-816 $T_{amb.} = -40 \text{ bis } 85 \text{ °C}^*$ |
| U_M | 24 V für FF-816, 17,5V für FISCO |
| I_{max} | Siehe Grenzwerttabellen auf Seite 16 |
| P_i | 1,2 W für FF-816, 5,32 W für FISCO |
| C_i | 5 nF |
| L_i | 10 μ H |

* Siehe Temperaturbereiche in **Grenzwerttabellen** auf Seite 16.

Binärausgang

Der Binärausgang ist als Optokoppler- oder als NAMUR-Kontakt (gemäß DIN 19234) ausgeführt.

- Bei geschlossenem NAMUR-Kontakt beträgt der Innenwiderstand ca. 1000 Ω .
- Bei offenem NAMUR-Kontakt beträgt der Innenwiderstand > 10 k Ω .

Bei Bedarf kann der Binärausgang auf Optokoppler umgeschaltet werden.

- NAMUR mit Trennschaltverstärker
- Binärausgang: Ex ia: $U_i = 30 \text{ V DC}$

| Digitalausgang | |
|-----------------------|--|
| Anschlussklemmen | DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4- |
| Zone 0: | |
| U_{max} | 30 V |
| I_{max} | 30 mA |
| C_i | 7 nF |
| L_i | 0 mH |
| Zone 20: | $T_{amb} = -40 \text{ bis } 85 \text{ °C}^*$ |

Analogeingang

| Analogeingang | |
|----------------------|--|
| Anschlussklemmen | ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT - |
| Zone 0: | |
| U_{max} | Siehe Grenzwerttabellen auf Seite 16 |
| I_{max} | |
| C_i | 7 nF |
| L_i | 0 mH |
| Zone 20: | $T_{amb} = -40 \text{ bis } 85 \text{ °C}^*$ |

* Siehe Temperaturbereiche in **Grenzwerttabellen** auf Seite 16.

Besondere Bedingungen

- Wenn die Zündschutzart des Geräts **nicht** vom Hersteller auf dem Typenschild angegeben wurde, muss der Bediener bei der Installation des Geräts die verwendete Zündschutzart auf dem Typenschild **deutlich** kennzeichnen!
- Die lackierte Oberfläche wird elektrostatisch aufgeladen. Wenn die lackierte Oberfläche relativ frei von Verunreinigungen wie Schmutz, Staub oder Öl ist und die relative Luftfeuchtigkeit > 30 % beträgt, dann kann sie zu einer Zündquelle werden.
- Hinweise zur Vermeidung von Zündungen in explosionsgefährdeten Bereichen aufgrund elektrostatischer Entladungen gemäß PD CLC/TR 60079-32-1 und IEC TS 60079-32-1 sind zu beachten!
- Bei Geräten mit der Bestelloption „**Gehäusematerial / Kabelanschluss – A1 oder B1**“ besteht das Messumformergehäuse aus Aluminium und kann durch mechanische Reibung oder Stöße eine Zündquelle durch Funkenbildung darstellen.
 - Verwenden Sie bei Arbeiten an den Geräten nur Werkzeuge, die für die Arbeit mit Aluminium in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sind.
 - Mechanische Reibung und Stöße auf Aluminiumkomponenten vermeiden.

Geräte mit erweitertem EMV-Schutz

Bei Geräten mit dem Bestellcode „**Optionale Ausstattung für Geräte – G4**“ müssen die Stromkreise über galvanisch getrennte Sicherheitsbarrieren mit dem Gerät verbunden werden.

Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION Fieldbus® Ausgang

- Bei Geräten in getrennter Bauform muss der Feldbus über galvanisch getrennte Sicherheitsbarrieren mit dem Gerät verbunden sein.
- Die Energieversorgung, der Binärausgang und der Analogeingang müssen als separate eigensichere Stromkreise betrachtet werden. Wenn die Energieversorgung, der Binärausgang und der Analogeingang in einem gemeinsamen mehradrigen Kabel verlegt sind, muss die Verlegung und Installation des Kabels den Vorschriften für separate eigensichere Stromkreise entsprechen.

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

... Zone 0, 1, 20, 21 - Zündschutzart „Eigensicherheit / Intrinsically safe“

Grenzwerttabellen

Betriebstemperaturbereiche

- Der Umgebungstemperaturbereich T_{amb} der Geräte beträgt -40 bis 85 °C.
- Der Messmedium-Temperaturbereich T_{medium} beträgt -200 bis 400 °C.

Geräte ohne LCD-Anzeiger

Geräte mit Bestellcode „Ausgangssignal – H1, H5 und M4“

| Temperaturklasse | T_{amb} max. | U_M | I_{max} | P_i max | T_{medium} max. |
|---|----------------|-------|-----------|-----------|-------------------|
| Energieversorgung, Strom- / HART®-Ausgang, Analogeingang | | | | | |
| T4* | ≤ 85 °C | 30 V | 100 mA | 0,75 W | 90 °C |
| | ≤ 82 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 81 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 79 °C | | | | 400 °C |
| T4* | ≤ 70 °C | 30 V | 160 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 67 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 66 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 64 °C | | | | 400 °C |
| T5 | ≤ 56 °C | 30 V | 100 mA | 1,4 W | 90 °C |
| | ≤ 53 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 52 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 50 °C | | | | 400 °C |
| T6 | ≤ 44 °C | 30 V | 50 mA | 0,4 W | 90 °C |
| | ≤ 41 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 40 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 38 °C | | | | 400 °C |
| Digitalausgang | | | | | |
| T4 | ≤ 85 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 82 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 81 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 79 °C | | | | 400 °C |
| T5 | ≤ 56 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 53 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 52 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 50 °C | | | | 400 °C |
| T6 | ≤ 44 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 41 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 40 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 38 °C | | | | 400 °C |

* Abhängig von den elektrischen Daten des angeschlossenen Speisetrenners.

Geräte mit LCD-Anzeiger, Bestellcode L1

Geräte mit Bestellcode „Ausgangssignal – H1, H5 und M4“

| Temperaturklasse | T _{amb} max. | U _M | I _{max} | P _i max | T _{medium} max. |
|---|-----------------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| Energieversorgung, Strom- / HART®-Ausgang, Analogeingang | | | | | |
| T4* | ≤ 85 °C | 30 V | 100 mA | 0,75 W | 90 °C |
| | ≤ 82 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 81 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 79 °C | | | | 400 °C |
| T4* | ≤ 70 °C | 30 V | 160 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 67 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 66 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 64 °C | | | | 400 °C |
| T5 | ≤ 40 °C | 30 V | 100 mA | 1,4 W | 90 °C |
| | ≤ 37 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 36 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 34 °C | | | | 400 °C |
| T6 | ≤ 40 °C | 30 V | 50 mA | 0,4 W | 90 °C |
| | ≤ 37 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 36 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 34 °C | | | | 400 °C |
| Digitalausgang | | | | | |
| T4 | ≤ 85 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 82 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 81 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 79 °C | | | | 400 °C |
| T5 | ≤ 40 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 37 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 36 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 34 °C | | | | 400 °C |
| T6 | ≤ 40 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 37 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 36 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 34 °C | | | | 400 °C |

* Abhängig von den elektrischen Daten des angeschlossenen Speisetrenners.

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

... Zone 0, 1, 20, 21 - Zündschutzart „Eigensicherheit / Intrinsically safe“

Geräte mit LCD-Anzeiger, Bestellcode L2 (Bedienung durch Frontglas)

Geräte mit Bestellcode „Ausgangssignal – H1, H5 und M4“

| Temperaturklasse | T _{amb} max. | U _{Mx} | I _{max} | P _i max | T _{medium} max. |
|---|-----------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| Energieversorgung, Strom- / HART®-Ausgang, Analogeingang | | | | | |
| T4* | ≤ 60 °C | 30 V | 100 mA | 0,75 W | 90 °C |
| | ≤ 57 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 56 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 54 °C | | | | 400 °C |
| T4* | ≤ 60 °C | 30 V | 160 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 57 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 56 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 54 °C | | | | 400 °C |
| T5 | ≤ 56 °C | 30 V | 100 mA | 1,4 W | 90 °C |
| | ≤ 53 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 52 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 50 °C | | | | 400 °C |
| T6 | ≤ 44 °C | 30 V | 50 mA | 0,4 W | 90 °C |
| | ≤ 41 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 40 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 38 °C | | | | 400 °C |
| Digitalausgang | | | | | |
| T4 | ≤ 60 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 57 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 56 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 54 °C | | | | 400 °C |
| T5 | ≤ 56 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 53 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 52 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 50 °C | | | | 400 °C |
| T6 | ≤ 44 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 41 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 40 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 38 °C | | | | 400 °C |

* Abhängig von den elektrischen Daten des angeschlossenen Speisetrenners.

Geräte mit Bestellcode „Ausgangssignal – P1 und F1“

| Temperaturklasse | T _{amb} max. | U _M | I _{max} | P _i max | T _{medium} max. |
|--------------------------|-----------------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| Energieversorgung | | | | | |
| T4 | ≤ 85 °C | | | | 90 °C |
| | ≤ 82 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 81 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 79 °C | | | | 400 °C |
| T5, T6 | ≤ 40 °C | | | | 90 °C |
| | ≤ 37 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 36 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 34 °C | | | | 400 °C |
| Digitalausgang | | | | | |
| T4 | ≤ 85 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 82 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 81 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 79 °C | | | | 400 °C |
| T5, T6 | ≤ 40 °C | 30 V | 30 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 37 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 36 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 34 °C | | | | 400 °C |
| Analogeingang | | | | | |
| T4* | ≤ 85 °C | 30 V | 100 mA | 0,75 W | 90 °C |
| | ≤ 82 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 81 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 79 °C | | | | 400 °C |
| T4* | ≤ 70 °C | 30 V | 160 mA | 1,0 W | 90 °C |
| | ≤ 67 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 66 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 64 °C | | | | 400 °C |
| T5 | ≤ 40 °C | 30 V | 100 mA | 1,4 W | 90 °C |
| | ≤ 37 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 36 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 34 °C | | | | 400 °C |
| T6 | ≤ 40 °C | 30 V | 50 mA | 0,4 W | 90 °C |
| | ≤ 37 °C | | | | 180 °C |
| | ≤ 36 °C | | | | 280 °C |
| | ≤ 34 °C | | | | 400 °C |

* Abhängig von den elektrischen Daten des angeschlossenen Speisetrenners.

... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Zündschutzart „druckfeste Kapselung / Flameproof enclosure“ – Zone 1, 21

Ex-Kennzeichnung

ATEX / IECEx

ATEX

| | |
|--|---------------|
| Bestellcode | A9, B9 |
| Baumusterprüfbescheinigung | FM13ATEX0057X |
| II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db (-40 °C < Ta < +75 °C) Versorgungsspannung 42 V DC), Um: 45 V | |

IECEx

| | |
|---|--------------------|
| Bestellcode | N3, N9 |
| Konformitätsbescheinigung | IECEx FME 13.0004X |
| Ex db ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db (-40 °C < Ta < +75 °C) Versorgungsspannung 42 V DC), Um = 45 V | |

FM approval für USA und Kanada

FM-Zulassung für USA und Kanada

| | |
|--|--------|
| Bestellcode | F1, F9 |
| XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG XP-IS (Kanada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C TYPE 4X Tamb = 75 °C „Dual seal device“ | |

NEPSI (China)

NEPSI

| | |
|--|--------|
| Bestellcode | S1, S9 |
| Ex d ia IIC T6 Gb / Ga DIP A21 Ta 85 °C Elektrische Parameter siehe Zertifikat GYJ14.1088X | |

Elektrische- und Temperaturdaten

Die in diesem Kapitel verwendeten Formelzeichen haben folgende Bedeutung.

| Kürzel | Beschreibung |
|--------|--|
| U_S | Versorgungsspannung des Gerätes (U_{Supply}) |
| U_M | Maximal zulässige Spannung ($U_{Maximum}$) |
| R_B | Bürdenwiderstand |

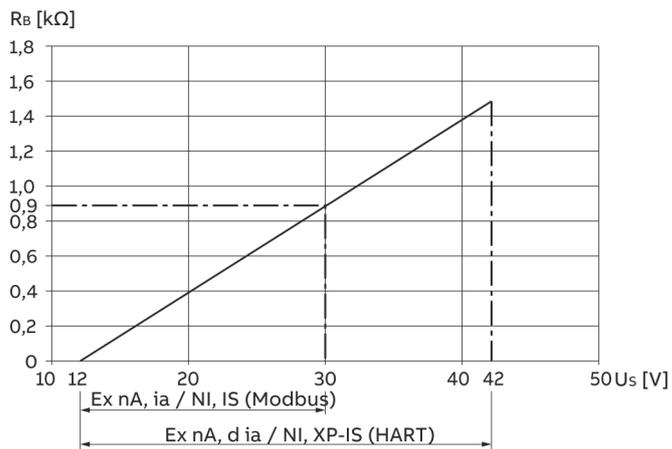
Energieversorgung

Ex d ia Gb/Ga:

$$U_S = 12 \text{ bis } 42 \text{ V DC}$$

Hinweis

- Die Energieversorgung und der Binärausgang dürfen nur eigensicher oder nicht eigensicher betrieben werden. Eine Kombination ist nicht zulässig.
- Bei eigensicheren Stromkreisen ist entlang des Leitungszuges dieses Stromkreises ein Potenzialausgleich zu errichten.



Die Spannung $U_S = 12 \text{ V}$ bezieht sich auf eine Bürde von 0Ω .

R_B Maximal zulässige Bürde im Versorgungsstromkreis, z. B. Anzeiger, Schreiber oder Leistungswiderstand.

Abbildung 6: Energieversorgung in Zone 1, Explosionsschutz

Energieversorgung / Stromausgang / HART®-Ausgang, Modbus®

| | |
|----------------|-----------------------------|
| Klemmen HART | PWR/COMM + / PWR/COMM - |
| Klemmen Modbus | A (+), B (-) / PWR +, PWR - |
| U_M | HART: 45 V, Modbus: 30 V |
| T_{amb} | -40 bis 75 °C |

Binärausgang

Der Digitalausgang ist als Optokoppler- oder als NAMUR-Kontakt (gemäß DIN 19234) ausgeführt.

- Bei geschlossenem NAMUR-Kontakt beträgt der Innenwiderstand ca. 1000 Ω .
- Bei offenem NAMUR-Kontakt beträgt der Innenwiderstand > 10 k Ω .

Bei Bedarf kann der Binärausgang auf Optokoppler umgeschaltet werden.

- NAMUR mit Trennschaltverstärker
- Binärausgang: Ex d ia: $U_M = 45 \text{ V}$

Digitalausgang

| | |
|------------------|---------------------------------------|
| Anschlussklemmen | DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4- |
| U_M | 45 V |
| T_{amb} | -40 bis 75 °C |

Analogeingang

Analogeingang

| | |
|------------------|---------------------------------|
| Anschlussklemmen | ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT - |
| U_M | 45 V |
| T_{amb} | -40 bis 75 °C |

Besondere Bedingungen

- Wenn die Zündschutzart des Geräts **nicht** vom Hersteller auf dem Typenschild angegeben wurde, muss der Bediener bei der Installation des Geräts die verwendete Zündschutzart auf dem Typenschild **deutlich** kennzeichnen!
- Die lackierte Oberfläche wird elektrostatisch aufgeladen. Wenn die lackierte Oberfläche relativ frei von Verunreinigungen wie Schmutz, Staub oder Öl ist und die relative Luftfeuchtigkeit > 30 % beträgt, dann kann sie zu einer Zündquelle werden.
- Hinweise zur Vermeidung von Zündungen in explosionsgefährdeten Bereichen aufgrund elektrostatischer Entladungen gemäß PD CLC/TR 60079-32-1 und IEC TS 60079-32-1 sind zu beachten!
- Bei Geräten mit der Bestelloption „Gehäusematerial / Kabelanschluss – A1 oder B1“ besteht das Messumformergehäuse aus Aluminium und kann durch mechanische Reibung oder Stöße eine Zündquelle durch Funkenbildung darstellen.
 - Verwenden Sie bei Arbeiten an den Geräten nur Werkzeuge, die für die Arbeit mit Aluminium in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sind.
 - Mechanische Reibung und Stöße auf Aluminiumkomponenten vermeiden.

Reparatur

Geräte in Zündschutzart „druckfeste Kapselung / Flameproof enclosure“ sind mit zünddurchschlagsicheren Spalten im Gehäuse ausgestattet.

Vor dem Beginn von Reparaturarbeiten mit ABB Kontakt aufnehmen.

3 Aufbau und Funktion

Übersicht

VortexMaster FSV430 / FSV450



- ① Kompakte Bauform in Flanschausführung
 ② Kompakte Bauform in Zwischenflanschausführung
 ③ Getrennte Bauform mit Messumformer
 ④ Getrennte Bauform mit doppeltem Messwertempfänger

Abbildung 7: VortexMaster FSV430 / FSV450

| Messwertempfänger, Sensor | | |
|---|---|---|
| Modellnummer | FSV430 | FSV450 |
| Auslegungswert | kompakte Bauform, getrennte Bauform | |
| IP-Schutzart nach EN 60529 | IP 66, IP 67, NEMA 4X | |
| Messgenauigkeit für Flüssigkeiten* | ≤ ±0,65 % unter Referenzbedingungen | |
| Messgenauigkeit für Gase und Dämpfe* | ≤ ±0,9 % unter Referenzbedingungen | |
| Wiederholbarkeit* | DN 15 (½ Zoll): ≤ ±0,3 %, DN 15 (½ Zoll) bis DN 150 (6 Zoll): ≤ ±0,2 %, ab DN 200 (8 Zoll): ≤ ±0,25 % | |
| Zulässige Viskosität für Flüssigkeiten | DN 15 (½ Zoll): ≤ 4 mPa s, DN 25 (1 Zoll): ≤ 5 mPa s, ab DN 40 (1½ Zoll): ≤ 7,5 mPa s | |
| Messspanne (typisch) | 1:20 | |
| Prozessanschlüsse | <ul style="list-style-type: none"> Flansch: DN 15 bis 300 (½ Zoll bis 12 Zoll) Zwischenflansch: DN 25 bis 150 (1 Zoll bis 6 Zoll) | |
| Ein- / Auslaufstrecken (typisch) | Einlaufstrecke: 15 × DN, Auslaufstrecke 5 × DN, siehe auch Vor- und Nachlaufstrecken auf Seite 30. | |
| Temperaturmessung | Widerstandsthermometer Pt100 Klasse A optional, eingebaut im Piezo-Sensor, nachrüstbar | Widerstandsthermometer Pt100 Klasse A serienmäßig, fest eingebaut im Piezo-Sensor |
| Zulässige Messmediumtemperatur | Standard: -55 bis 280 °C (-67 bis 536 °F), Optional: -55 bis 350 °C (-67 bis 662 °F) | Standard: -55 bis 280 °C (-67 bis 536 °F), Optional: -55 bis 350 °C (-67 bis 662 °F) |
| Mediumberührter Werkstoff | | |
| • Messwertempfänger | Nichtrostender Stahl, optional Hastelloy® C | |
| • Dichtung | PTFE, optional Kalrez® oder Grafit | |
| • Messwertempfänger-Gehäuse | Nichtrostender Stahl, optional Hastelloy® C, Kohlenstoffstahl** | |
| Sensor-Ausführung | Piezo-Sensor mit zwei Sensor-Paaren zur Durchflussmessung und Vibrations-Kompensation | |
| Zulassungen für den Explosionsschutz | ATEX / IECEx, cFMus, NEPSI | |

* Angabe der Genauigkeit in % vom Messwert (% v. M.)

** Nicht standardisiertes Design für spezielle Anwendungen

SwirlMaster FSS430 / FSS450



① Kompakte Bauform

② Getrennte Bauform mit Messumformer

③ Getrennte Bauform mit doppeltem Messwertempfänger

Abbildung 8: SwirlMaster FSS430 / FSS450

| Messwertempfänger, Sensor | | |
|---|--|---|
| Modellnummer | FSS430 | FSS450 |
| Auslegungswert | kompakte Bauform, getrennte Bauform | |
| IP-Schutzart nach EN 60529 | IP 66 / 67, NEMA 4X | |
| Messgenauigkeit für Flüssigkeiten* | ≤ ±0,5 % unter Referenzbedingungen | |
| Messgenauigkeit für Gase und Dämpfe* | ≤ ±0,5 % unter Referenzbedingungen | |
| Wiederholbarkeit* | DN 15 ≤ ±0,3 %, ab DN 20 ≤ ±0,2 % | |
| Zulässige Viskosität für Flüssigkeiten | DN 15 bis 32: ≤ 5 mPa s, DN 40 bis 50: ≤ 10 mPa s, ab DN 80: ≤ 30 mPa s | |
| Messspanne (typisch) | 1:25 | |
| Prozessanschlüsse | Flansch DN 15 bis 400 (0,5 Zoll bis 16 Zoll) | Flansch DN 15 bis 400 (0,5 Zoll bis 16 Zoll) |
| Ein- / Auslaufstrecken (typisch) | Einlaufstrecke: 3 × DN, Auslaufstrecke 1 × DN, siehe auch Vor- und Nachlaufstrecken auf Seite 30. | |
| Temperaturmessung | Widerstandsthermometer Pt100 Klasse A optional, eingebaut im Piezo-Sensor, nachrüstbar | Widerstandsthermometer Pt100 Klasse A serienmäßig, fest eingebaut im Piezo-Sensor |
| Zulässige Messmediumtemperatur | Standard: -55 bis 280 °C (-67 bis 536 °F), Optional: -55 bis 350 °C (-67 bis 662 °F) | Standard: -55 bis 280 °C (-67 bis 536 °F), Optional: -55 bis 350 °C (-67 bis 662 °F) |
| Mediumberührter Werkstoff | | |
| • Messwertempfänger | Nichtrostender Stahl, optional Hastelloy® C | |
| • Eintritts- / Austrittsleitkörper | Nichtrostender Stahl, optional Hastelloy® C | |
| • Dichtung | PTFE, optional Kalrez® oder Graphit | |
| • Messwertempfänger-Gehäuse | Nichtrostender Stahl, optional Hastelloy® C | |
| Sensor-Ausführung | Piezo-Sensor mit zwei Sensor-Paaren zur Durchflussmessung und Vibrations-Kompensation | |
| Zulassungen für den Explosionsschutz | ATEX / IECEx, cFMus, NEPSI | |

* Angabe der Genauigkeit in % vom Messwert (% v. M.)

... 3 Aufbau und Funktion

... Übersicht

Messumformer

| Modellnummer | FSS430 / FSV430 | FSS450 / FSV450 |
|--|---|---|
| Anzeige | Optionaler LCD-Anzeiger mit vier Bedientasten für Bedienung durch Frontglas (Option) | Serienmäßiger LCD-Anzeiger mit vier Bedientasten für Bedienung durch Frontglas |
| Betriebsmodi | | |
| • Flüssigkeiten | Betriebsvolumen, Norm-Volumen, Masse | Betriebsvolumen, Norm-Volumen, Masse, Energie |
| • Gase | Betriebsvolumen, Norm-Volumen, Masse | Betriebsvolumen, Norm-Volumen, Masse, Energie |
| • Biogas | – | Betriebsvolumen, Norm-Volumen |
| • Dampf | Betriebsvolumen, Masse | Betriebsvolumen, Masse, Energie |
| Digitalausgang (Nicht für Geräte mit FOUNDATION Fieldbus® Kommunikation) | Optional, per Software konfigurierbar als Impuls-, Frequenz- oder Alarmausgang | Serienmäßig, per Software konfigurierbar als Impuls-, Frequenz- oder Alarmausgang |
| Eingänge für externe Sensoren (Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation) | <ul style="list-style-type: none"> HART® -Eingang für externe Druck- oder Temperatur-Messumformer, die im HART-Burst-Modus kommunizieren | <ul style="list-style-type: none"> Analogeingang 4 bis 20 mA für externe Druck- / Temperatur-Messumformer oder Gasanalysator HART®-Eingang für externe Druck- / Temperatur-Messumformer oder Gasanalysator, die im HART-Burst-Modus kommunizieren |
| Stromausgang, Kommunikation | 4 bis 20 mA, HART® (HART 7), Modbus RTU®, PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus® | 4 bis 20 mA, HART® (HART 7), Modbus RTU®, PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus® |
| Energieversorgung x | 12 bis 42 V DC, bei Geräten in explosionsgeschützter Ausführung, siehe Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen auf Seite 6. | |
| SensorMemory | Speichert Messwertaufnehmer- und Prozessparameter zur einfachen Inbetriebnahme nach Austausch des Messumformers | |
| Gehäusewerkstoff | Aluminium (Kupfergehalt < 0,3 %), epoxidharzbeschichtet; optional: nichtrostender Stahl CF3M, entspricht AISI 316L Turm: CF8, entspricht AISI 304 | |
| IP-Schutzart nach EN 60529 | IP 66, IP 67, NEMA 4X | |

Modellvarianten

SwirlMaster FSS430 / VortexMaster FSV430

Wirbel- / Drall-Durchflussmesser für Dampf, Flüssigkeit und Gas mit optionalem Grafikdisplay, optionalem Binärausgang und optionaler integrierter Temperaturmessung.

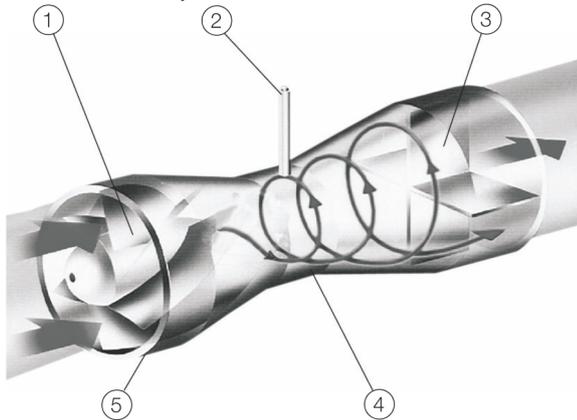
SwirlMaster FSS450 / VortexMaster FSV450

Wirbel- / Drall-Durchflussmesser für Dampf, Flüssigkeit und Gas, mit integriertem Binärausgang, Temperaturkompensation und Durchfluss-Messrechnerfunktionalität.

Das Gerät bietet die Möglichkeit des direkten Anschlusses von externen Temperatur-Messumformern, Druck-Messumformern oder Gasanalysatoren.

Messprinzip

SwirlMaster FSS430 / FSS450



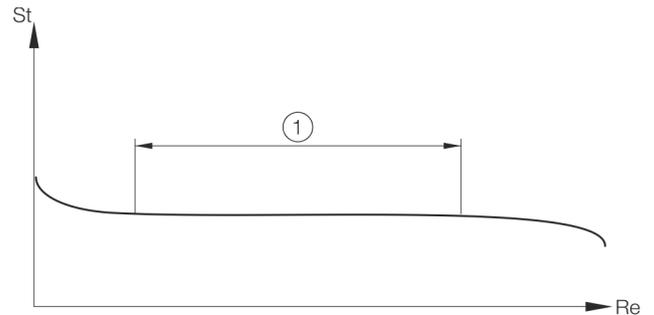
- ① Eintrittsleitkörper
- ② Piezo-Sensor
- ③ Austrittsleitkörper
- ④ Gehäuse
- ⑤ Umkehrpunkt

Abbildung 9: Messprinzip

Der Eintrittsleitkörper versetzt das axial einströmende Messmedium in eine Rotationsbewegung. Im Rotationszentrum bildet sich ein Wirbelkern, der über eine Rückströmung zu einer spiralförmigen Sekundärrotation gezwungen wird.

Die Frequenz dieser Sekundärrotation ist proportional zum Durchsatz und verhält sich bei optimierter innerer Geometrie des Messgerätes über einen weiten Messbereich linear.

Diese Frequenz wird mit einem Piezo-Sensor erfasst. Das vom Messwertempfänger kommende durchflussproportionale Frequenzsignal wird im Messumformer weiterverarbeitet.



- ① Linearer Durchflussbereich

Abbildung 10: Abhängigkeit der Strouhal-Zahl von der Reynolds-Zahl

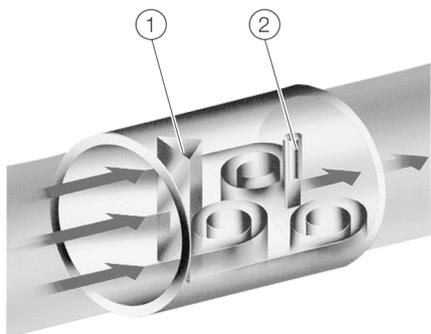
Durch die Dimensionierung des Eintrittsleitkörpers und der inneren Geometrie ist die Strouhal-Zahl (St) über einen sehr weiten Bereich der Reynolds-Zahl (Re) konstant.

... 3 Aufbau und Funktion

... Messprinzip

VortexMaster FSV430 / FSV450

Die Funktion des Wirbel-Durchflussmessers basiert auf der Karmanschen Wirbelstraße. An dem vom Messmedium angeströmten Störkörper bilden sich an beiden Seiten wechselseitig Wirbel. Durch die Strömung werden diese Wirbel abgelöst und eine Wirbelstraße (Karmansche Wirbelstraße) bildet sich aus.



- ① Störkörper
- ② Piezo-Sensor

Abbildung 11: Messprinzip

Die Frequenz f der Wirbelablösung ist dabei proportional der Strömungsgeschwindigkeit v und invers-proportional der Breite des Störkörpers d .

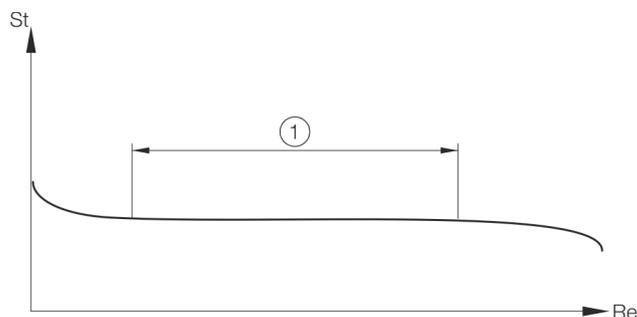
$$f = St \times \frac{v}{d}$$

St , als Strouhal-Zahl bezeichnet, ist eine dimensionslose Kenngröße, die entscheidend die Qualität der Wirbeldurchflussmessung bestimmt.

Bei geeigneter Dimensionierung des Störkörpers ist die Strouhal-Zahl (St) über einen sehr weiten Bereich der Reynolds-Zahl (Re) konstant

$$Re = \frac{v \times D}{\varrho}$$

- ϱ Kinematische Viskosität
- D Nennweite Messrohr



- ① Linearer Durchflussbereich

Abbildung 12: Abhängigkeit der Strouhal-Zahl von der Reynolds-Zahl

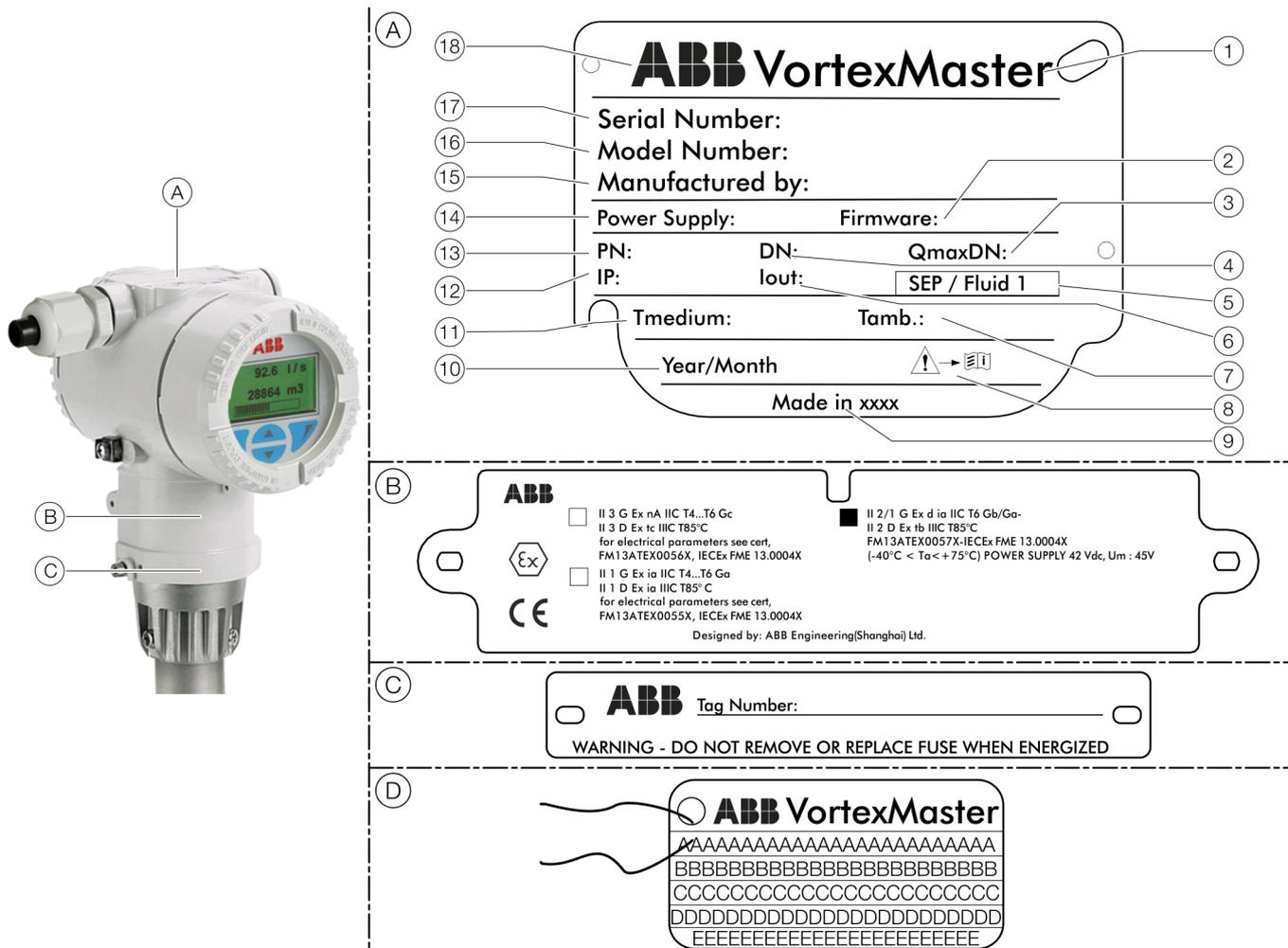
Die auszuwertende Wirbelablösefrequenz ist folglich nur noch von der Durchflussgeschwindigkeit abhängig und unabhängig von der Messmediumdichte und der Viskosität.

Die mit der Wirbelablösung einhergehenden lokalen Druckänderungen werden durch einen Piezo-Sensor detektiert und in elektrische Impulse entsprechend der Wirbelfrequenz umgewandelt.

Das vom Messwertempfänger kommende durchflussproportionale Frequenzsignal wird im Messumformer weiterverarbeitet.

4 Produktidentifikation

Typenschild



- (A) Typenschild
- (B) Zusatzschild mit Ex-Kennzeichnung
- (C) Schild mit Messstellenkennzeichnung (Tag-Nummer)
- (D) Anhängerschild mit Kundendaten aus nichtrostendem Stahl (Optional)
- (1) Produktname
- (2) Firmware-Version
- (3) Maximaler Durchfluss bei Nennweite
- (4) Nennweite
- (5) Klassifizierung des Druckgerätes (SEP oder Fluidgruppe)
- (6) Stromausgang
- (7) Maximale Umgebungstemperatur
- (8) Symbol: Vor Gebrauch Anleitung lesen
- (9) Herstellland
- (10) Fertigungsdatum
- (11) Maximale Messmediumtemperatur
- (12) IP-Schutzart
- (13) Druckstufe
- (14) Energieversorgung
- (15) Herstelleradresse
- (16) Modellnummer
- (17) Seriennummer
- (18) Herstellerlogo

Abbildung 13: Typen- und Kennzeichnungsschilder (Beispiel)

Hinweis

Das Gerät kann optional mit einem mit Draht befestigten Anhängerschild (D) aus nichtrostendem Stahl geliefert werden. Auf dem Anhängerschild ist mit Laserdruck kundenspezifischer Text aufgebracht, der bei der Bestellung angegeben worden ist. Dafür stehen 4 Zeilen mit je 32 Zeichen zur Verfügung.

5 Transport und Lagerung

Prüfung

Geräte unmittelbar nach dem Auspacken auf mögliche Beschädigungen überprüfen, die durch unsachgemäßen Transport entstanden sind.

Transportschäden müssen auf den Frachtpapieren festgehalten werden.

Alle Schadensersatzansprüche sind unverzüglich und vor Installation gegenüber dem Spediteur geltend zu machen.

Transport

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch schwebende Lasten.

Bei schwebenden Lasten besteht die Gefahr des Herabstürzens der Last.

- Der Aufenthalt unter schwebenden Lasten ist verboten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch abrutschendes Gerät.

Der Schwerpunkt des Gerätes kann höher liegen als die Aufhängepunkte der Tragegurte.

- Sicherstellen, dass das Gerät während des Transportes nicht abrutscht oder dreht.
- Gerät während des Transports seitlich abstützen.

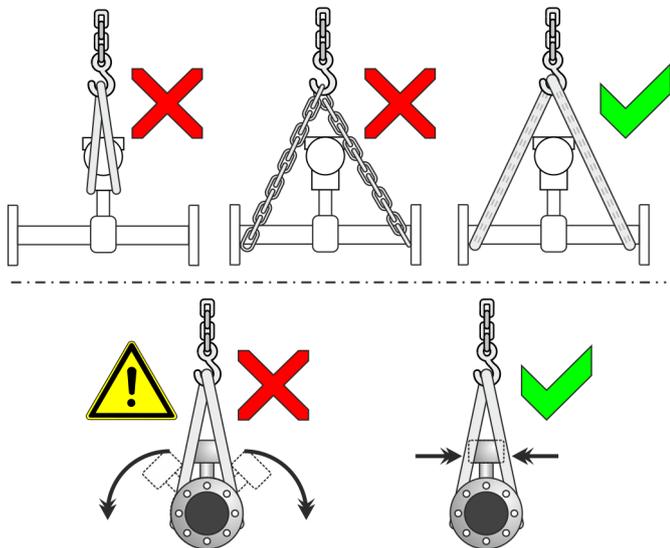


Abbildung 14: Transporthinweise

Flanschgeräte ≤ DN 300

- Für den Transport der Flanschausführungen kleiner DN 350 einen Tragriemen verwenden.
- Die Tragriemen zum Anheben des Gerätes um beide Prozessanschlüsse legen. Ketten vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.

Flanschgeräte > DN 300

- Beim Transport mit einem Gabelstapler kann das Gehäuse eingedrückt werden.
- Das Flanschgerät darf zum Transport mit einem Gabelstapler nicht mittig am Gehäuse angehoben werden.
- Flanschgeräte dürfen nicht am Anschlusskasten oder mittig am Gehäuse angehoben werden.
- Ausschließlich die am Gerät angebrachten Transportösen zum Anheben und Einsetzen des Gerätes in die Rohrleitung verwenden.

Lagerung des Gerätes

Bei der Lagerung von Geräten die folgenden Punkte beachten:

- Das Gerät in der Originalverpackung an einem trockenen und staubfreien Ort lagern.
- Die zulässigen Umgebungsbedingungen für den Transport und die Lagerung beachten.
- Dauernde direkte Sonneneinstrahlung vermeiden.
- Die Lagerzeit ist prinzipiell unbegrenzt, jedoch gelten die mit der Auftragsbestätigung des Lieferanten vereinbarten Gewährleistungsbedingungen.

Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen für den Transport und die Lagerung des Gerätes entsprechen den Umgebungsbedingungen für den Betrieb des Gerätes. Siehe **Umgebungsbedingungen** auf Seite 28.

Rücksendung von Geräten

Zur Rücksendung von Geräten die Hinweise unter **Reparatur** auf Seite 137 beachten.

6 Installation

Sicherheitshinweise

GEFAHR

Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von $t > 2$ Minuten einhalten.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Prozessbedingungen.

Aus den Prozessbedingungen, z. B. hohe Drücke und Temperaturen, giftige und aggressive Messmedien, können Gefahren bei Arbeiten am Gerät entstehen.

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass durch die Prozessbedingungen keine Gefährdungen entstehen können.
- Bei Arbeiten am Gerät, falls notwendig, geeignete Schutzausrüstung tragen.
- Gerät / Rohrleitung drucklos entleeren, abkühlen lassen und ggf. spülen.

Einbaubedingungen

Allgemeines

Ein Wirbel- bzw. Drall-Durchflussmesser kann an beliebiger Stelle im Rohrleitungssystem eingebaut werden. Es muss jedoch auf folgende Einbaubedingungen geachtet werden:

- Einhalten der Umgebungsbedingungen.
- Einhalten der empfohlenen Vorlauf- und Nachlaufstrecken.
- Die Durchflussrichtung muss dem Pfeil auf dem Messwertaufnehmer entsprechen.
- Einhalten des erforderlichen Mindestabstands zum Abnehmen des Messumformers und zum Auswechseln des Fühlers.
- Vermeiden mechanischer Schwingungen der Rohrleitung (Vibrationen) gegebenenfalls durch Abstützung.
- Die Innendurchmesser von Messwertaufnehmer und Rohrleitung müssen gleich sein.
- Verhindern von Druckschwingungen langer Rohrleitungssysteme bei Nulldurchfluss durch Zwischenschalten von Schiebern.
- Abschwächen alternierender (pulsierender) Durchflusses bei Kolbenpumpen- oder Kompressoren-Förderung durch entsprechende Dämpfungseinrichtungen. Die Restpulsation darf maximal 10 % betragen. Die Frequenz der Fördereinrichtung darf sich nicht im Bereich der Messfrequenz des Durchflussmessers befinden.
- Ventile / Schieber sollten normalerweise in Fließrichtung hinter dem Durchflussmesser angeordnet sein (typisch: $3 \times DN$). Erfolgt die Messmediumförderung über Kolben- / Tauchkolbenpumpen oder Kompressoren [Drücke bei Flüssigkeiten > 10 bar (145 psi)], kann es bei geschlossenem Ventil zu hydraulischen Schwingungen des Messmediums in der Rohrleitung kommen. In diesem Fall muss das Ventil unbedingt in Fließrichtung vor dem Durchflussmesser installiert werden. Gegebenenfalls müssen geeignete Dämpfungseinrichtungen (z. B. Windkessel) vorgesehen werden.
- Beim Messen von Flüssigkeiten muss der Messwertaufnehmer immer mit dem Messmedium gefüllt sein und darf nicht leerlaufen.
- Beim Messen von Flüssigkeiten und Dämpfen darf keine Kavitation auftreten.
- Der Zusammenhang zwischen der Messmedium- und der Umgebungstemperatur muss berücksichtigt werden (siehe Datenblatt).
- Bei hohen Messmediumtemperaturen > 150 °C (> 302 °F) muss der Messwertaufnehmer so eingebaut werden, dass der Messumformer bzw. Anschlusskasten seitlich oder nach unten ausgerichtet ist.

... 6 Installation

... Einbaubedingungen

Vor- und Nachlaufstrecken

SwirlMaster FSS430, FSS450

Aufgrund seines Funktionsprinzips arbeitet der Drall-Durchflussmesser nahezu ohne Vorlauf- und Nachlaufstrecken. Die folgenden Abbildungen zeigen empfohlene Vorlauf- und Nachlaufstrecken für verschiedene Installationen.

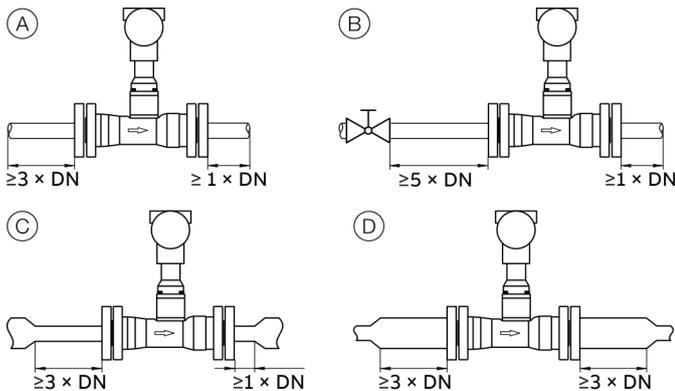


Abbildung 15: Gerade Rohrstrecken

| Installation | Vorlaufstrecke | Nachlaufstrecke |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| (A) Gerade Rohrstrecke | min. $3 \times DN$ | min. $1 \times DN$ |
| (B) Ventil vor dem Messrohr | min. $5 \times DN$ | min. $1 \times DN$ |
| (C) Rohrreduzierung | min. $3 \times DN$ | min. $1 \times DN$ |
| (D) Rohrerweiterung | min. $3 \times DN$ | min. $3 \times DN$ |

Hinter Reduzierungen mit Flanschübergangsstücken gemäß DIN 28545 ($\alpha/2 = 8^\circ$) sind keine zusätzlichen Vorlauf- und Nachlaufstrecken erforderlich.

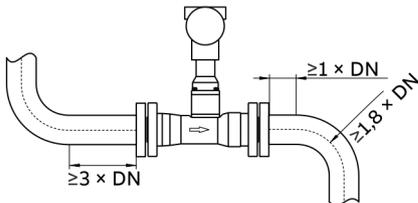


Abbildung 16: Rohrstrecken mit Rohrkrümmern

| Installation | Vorlaufstrecke | Nachlaufstrecke |
|--|--------------------|--------------------|
| Einfacher Rohrkrümmer vor oder hinter dem Messrohr | min. $3 \times DN$ | min. $1 \times DN$ |

Ist der Krümmungsradius von einfachen oder doppelten Rohrkrümmern vor oder hinter dem Gerät größer als $1,8 \times DN$, sind keine Vorlauf- und Nachlaufstrecken erforderlich.

VortexMaster FSV430, FSV450

Um die volle Funktionssicherheit zu garantieren, sollte das Strömungsprofil einlaufseitig möglichst ungestört sein. Die folgenden Abbildungen zeigen empfohlene Vorlauf- und Nachlaufstrecken für verschiedene Installationen.

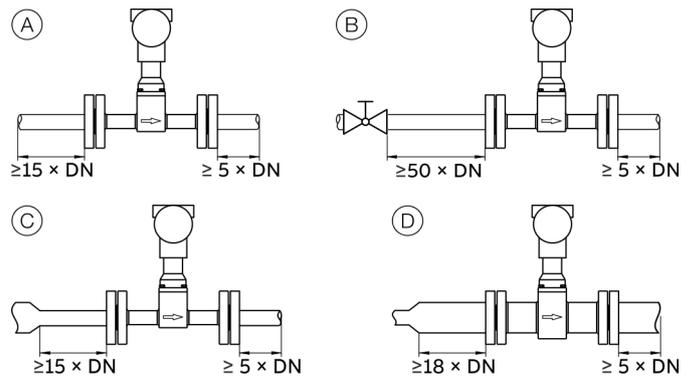


Abbildung 17: Gerade Rohrstrecken

| Installation | Vorlaufstrecke | Nachlaufstrecke |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|
| (A) Gerade Rohrstrecke | min. $15 \times DN$ | min. $5 \times DN$ |
| (B) Ventil vor dem Messrohr | min. $50 \times DN$ | min. $5 \times DN$ |
| (C) Rohrreduzierung | min. $15 \times DN$ | min. $5 \times DN$ |
| (D) Rohrerweiterung | min. $18 \times DN$ | min. $5 \times DN$ |

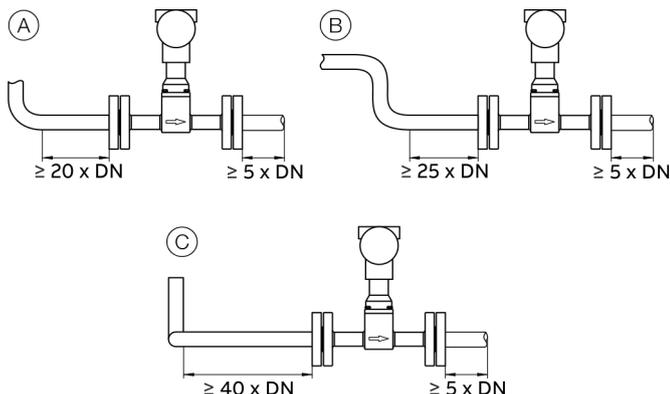


Abbildung 18: Rohrstrecken mit Rohrkrümmern

| Installation | Vorlaufstrecke | Nachlaufstrecke |
|----------------------------------|----------------|-----------------|
| A) Einfacher Rohrkrümmer | min. 20 × DN | min. 5 × DN |
| B) S-Förmiger Rohrkrümmer | min. 25 × DN | min. 5 × DN |
| C) Dreidimensionaler Rohrkrümmer | min. 40 × DN | min. 5 × DN |

Vermeidung von Kavitation

Zur Vermeidung von Kavitation ist bei Flüssigkeitsmessungen ein statischer Überdruck (Nachdruck) hinter dem Gerät erforderlich. Dieser kann mittels folgender Gleichung abgeschätzt werden:

$$p_1 \geq 1,3 \times p_2 + 2,6 \times \Delta p'$$

- ρ_1 Statischer Überdruck hinter dem Gerät (mbar)
- ρ_2 Dampfdruck der Flüssigkeit bei Betriebstemperatur (mbar)
- $\Delta p'$ Druckabfall, Messmedium (mbar)

Einbau bei hohen Messmediumtemperaturen

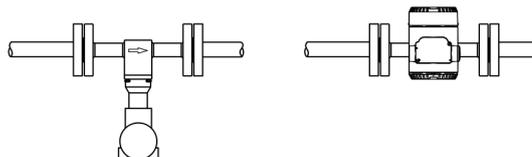
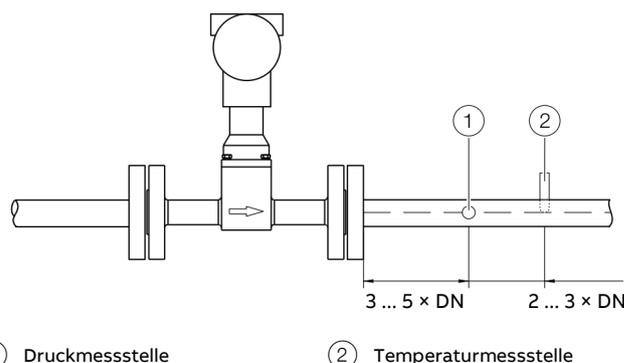


Abbildung 19: Einbau bei hohen Messmediumtemperaturen

Bei Messmediumtemperaturen > 150 °C (> 302 °F) muss der Messwertaufnehmer so eingebaut werden, dass der Messumformer seitlich oder nach unten ausgerichtet ist.

Einbau von externer Druck- und Temperaturmessung



- ① Druckmessstelle
- ② Temperaturmessstelle

Abbildung 20: Anordnung der Temperatur- und Druckmessstellen

Optional kann der Durchflussmesser mit einem Pt100 zur direkten Temperaturmessung ausgerüstet werden. Diese Temperaturmessung ermöglicht z. B. die Überwachung der Messmediumtemperatur oder die direkte Messung von Sattendampf in Masseinheiten. Soll die Kompensation von Druck- und Temperatur extern erfolgen (z. B. mit dem Durchfluss-Messrechner), müssen die Messstellen wie dargestellt installiert werden.

... 6 Installation

... Einbaubedingungen

Einbau von Stelleinrichtungen

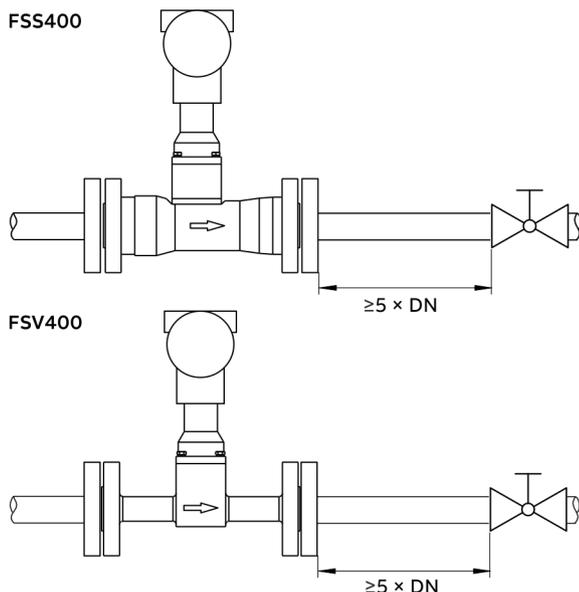


Abbildung 21: Einbau von Stelleinrichtungen

Regel- und Stelleinrichtungen sind in Durchflussrichtung **hinter** dem Durchflussmesser mit einem Abstand von mindestens $5 \times DN$ anzuordnen.

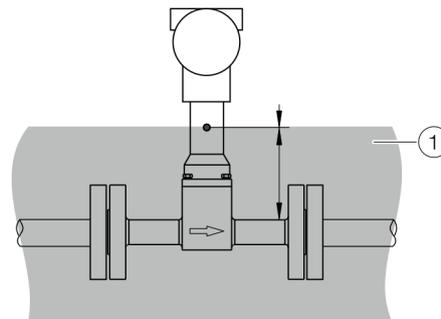
Erfolgt die Förderung des Messmediums über Kolben- / Tauchkolbenpumpen oder Kompressoren [Drücke bei Flüssigkeiten $> 10 \text{ bar}$ ($> 145 \text{ psi}$)], kann es bei geschlossenem Ventil zu hydraulischen Schwingungen des Messmediums in der Rohrleitung kommen.

In diesem Fall ist das Ventil unbedingt in Durchflussrichtung vor dem Durchflussmesser zu installieren.

Gegebenenfalls sind geeignete Dämpfungseinrichtungen vorzusehen (z. B. Windkessel bei Förderung durch Kompressoren).

Der **SwirlMaster FSS400** ist für solche Anordnungen besonders geeignet.

Isolation des Messwertaufnehmers



① Isolierung

Abbildung 22: Isolation des Messrohres

Die Rohrleitungen können bis zu der kleinen Bohrung im Messwertaufnehmerturm isoliert werden.

HINWEIS

Überhitzung des Messumformers

Eine Isolierung oberhalb des Messwertaufnehmerhalses kann zu einer Überhitzung des Messumformers oder zum Eindringen von Feuchtigkeit in den Messumformer führen.

- Auch bei korrekter Isolierung kann es zu einer Überhitzung des Messumformers kommen, wenn die Umgebungstemperatur am Installationsort des Messumformers in Kombination mit einer hohen Mediumstemperatur extreme Bedingungen schafft.
- Der Bediener muss die Umgebungsbedingungen beachten und sicherstellen, dass Maßnahmen ergriffen werden, um eine Überhitzung der Messumformerkomponenten zu vermeiden.

Verwendung von Begleitheizungen

Begleitheizungen dürfen unter folgenden Bedingungen eingesetzt werden:

- Wenn diese unmittelbar fest auf oder um die Rohrleitung verlegt sind.
- Wenn diese bei vorhandener Rohrleitungsisolierung innerhalb der Isolierung verlegt sind (die in Abbildung 22 angegebene maximale Dicke muss eingehalten werden).
- Wenn die maximal auftretende Temperatur der Begleitheizung kleiner oder gleich der maximalen Mediumstemperatur ist.

Hinweis

Die Installationsanforderungen gemäß EN 60079-14 müssen eingehalten werden.

Es ist zu beachten, dass der Einsatz von Begleitheizungen keinen störenden Einfluss auf den EMV-Schutz des Gerätes nimmt, sowie keine zusätzlichen Vibrationen hervorruft.

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur

Gemäß IEC 60068-2-78

| Explosionsschutz | Umgebungstemperaturbereich T_{amb} | |
|------------------|---|--|
| | Standard | Erweitert |
| Kein Ex-Schutz | -20 bis 85 °C (-4 bis 185 °F) | -40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F) |
| Ex ia, Ex nA | -20 °C < T_a < xx °C* (-4 °F < T_a < xx °F)* | -40 °C < T_a < xx °C* (-40 °F < T_a < xx °F)* |
| Ex d ia, XP-IS | -20 bis 75 °C (-4 bis 167 °F) | -40 bis 75 °C (-40 bis 167 °F) |
| IS, NI | -20 °C < T_a < xx °C* (-4 °F < T_a < xx °F)* | -40 °C < T_a < xx °C* (-40 °F < T_a < xx °F)* |

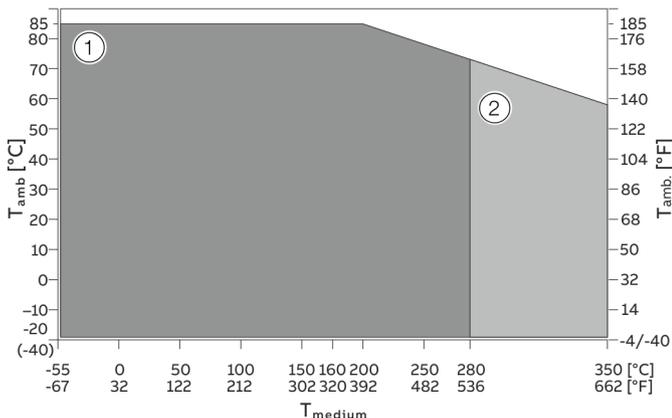
* Die Temperatur xx °C (xx °F) ist abhängig von der Temperaturklasse T_{class}

Relative Feuchte

| Ausführung | Relative Feuchte |
|------------|--------------------------------------|
| Standard | maximal 85 %, im Jahresmittel ≤ 65 % |

Messmedium-Temperaturbereich

| Ausführung | T_{medium} |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Standard | -55 bis 280 °C (-67 bis 536 °F) |
| Hochtemperaturlausführung (Option) | -55 bis 350 °C (-67 bis 662 °F) |



- ① Temperaturbereich Standardausführung
- ② Temperaturbereich Hochtemperaturlausführung (Option)

Abbildung 23: Messmediumtemperatur T_{medium} in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_{amb} .

Druckgeräterichtlinie

Konformitätsbewertung gemäß Kategorie III, Fluidgruppe 1, Gas.

Die Korrosionsbeständigkeit der Messrohrwerkstoffe gegenüber dem Messmedium beachten.

CRN Zulassung

Einige Geräteversionen und Anschlussoptionen haben eine CRN Zulassung unter der Nummer „CRN 0F1209.xx“.

Für mehr Information kontaktieren Sie bitte ABB.

... 6 Installation

Werkstoffbelastung

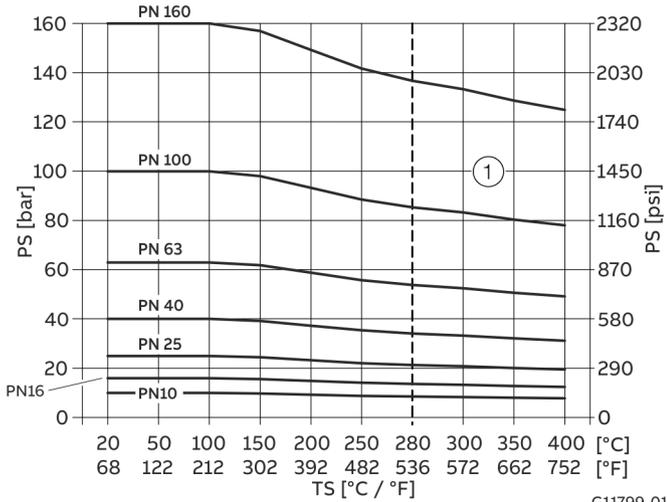
FSV430, FSV450

Hinweis

Bei Geräten in Hochtemperaturlausführung mit Sensordichtungen aus Grafit gelten zu den Diagrammen abweichende Maximaldrücke.

Für weitere Informationen bitte den ABB-Service kontaktieren.

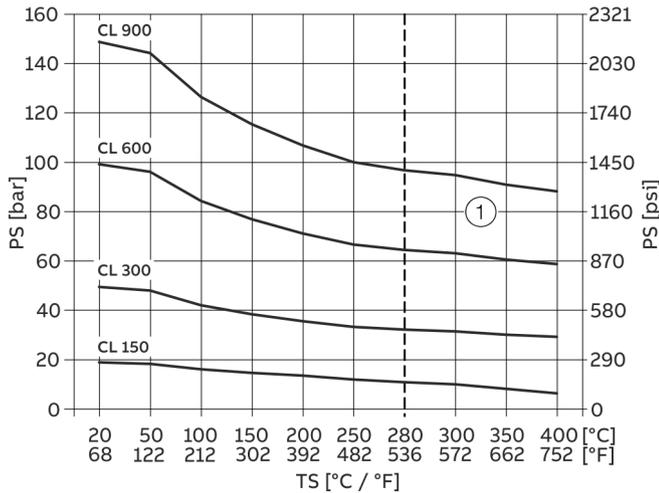
Flanschgeräte



G11799-01

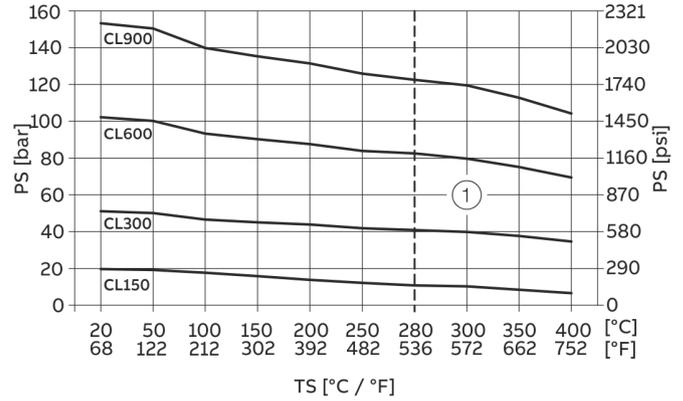
① Bereich für Hochtemperaturlausführung

Abbildung 24: Prozessanschluss DIN-Flanke



① Bereich für Hochtemperaturlausführung

Abbildung 25: Prozessanschluss ASME-Flanke (nichtrostender Stahl)



① Bereich für Hochtemperaturlausführung

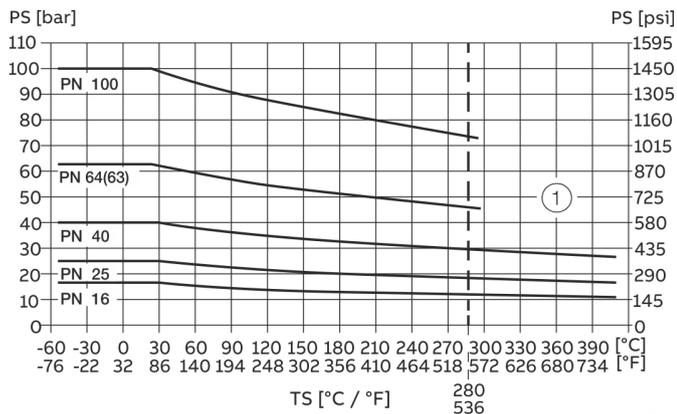
Abbildung 26: Prozessanschluss ASME-Flanke (Kohlenstoffstahl)

Aseptik-Flanke gemäß DIN 11864-2

| Nennweite | PS | TS [°C] |
|--------------|--------------------|-----------------|
| DN 25 bis 40 | 25 bar (362,6 psi) | 140 °C (284 °F) |
| DN 50, DN 80 | 16 bar (232,1 psi) | 140 °C (284 °F) |

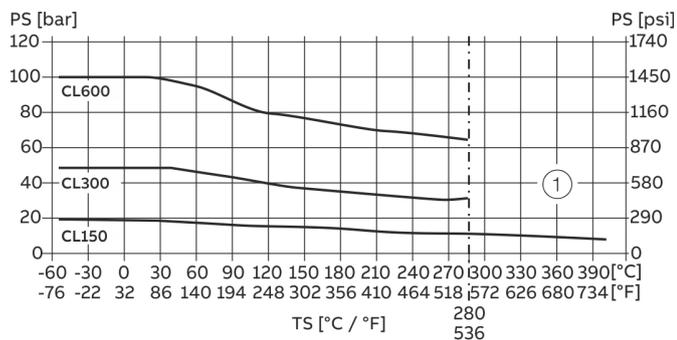
* bei Auswahl geeigneter Dichtungswerkstoffe

Zwischenflanschgeräte



① Bereich für Hochtemperatursausführung

Abbildung 27: Prozessanschluss DIN-Zwischenflansch



① Bereich für Hochtemperatursausführung

Abbildung 28: Prozessanschluss ASME-Zwischenflansch

FSS430, FSS450

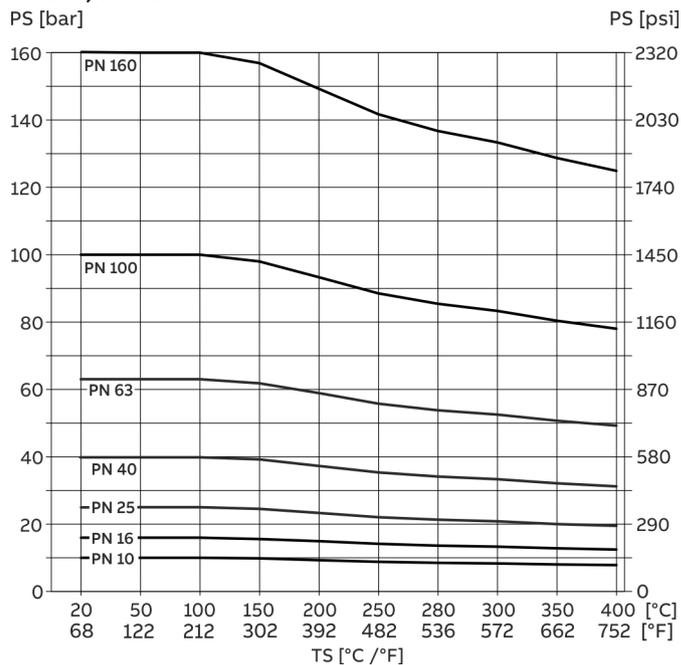


Abbildung 29: Prozessanschluss DIN-Flansch

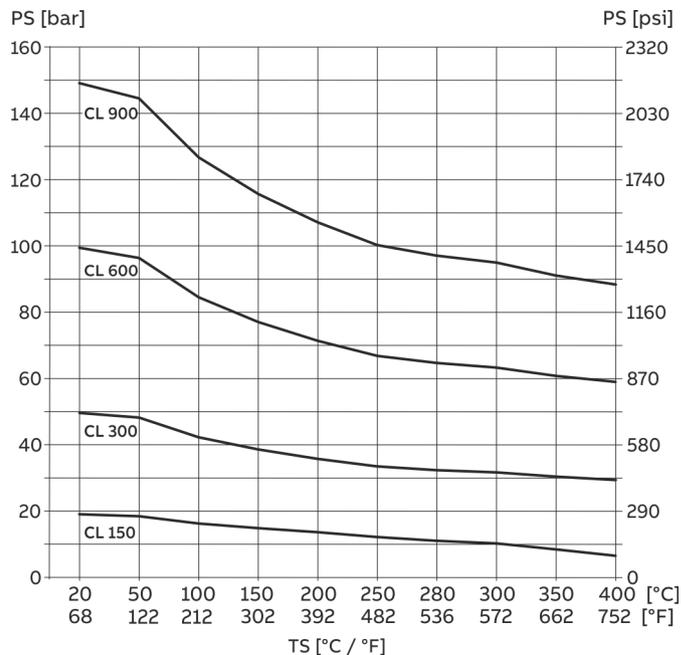


Abbildung 30: Prozessanschluss ASME-Flansch

... 6 Installation

Montage des Messwertaufnehmers

Folgende Punkte bei der Montage beachten:

- Bei Geräten in getrennter Bauform muss auf die richtige Zuordnung von Messwertaufnehmer und Messumformer geachtet werden.
- Die Durchflussrichtung muss der Kennzeichnung, falls vorhanden, entsprechen.
- Bei allen Flanschanschlüssen muss das maximale Drehmoment eingehalten werden.
- Geräte ohne mechanische Spannung (Torsion, Biegung) einbauen.
- Zwischenflanschgeräte mit planparallelen Gegenflanschen nur mit den geeigneten Dichtungen einbauen.
- Dichtungen aus einem mit dem Messmedium und der Messmediumtemperatur verträglichen Material verwenden.
- Die Rohrleitungen dürfen keine unzulässigen Kräfte und Momente auf das Gerät ausüben.
- Die Verschlussstopfen in den Kabelverschraubungen erst bei Montage der elektrischen Leitungen entfernen.
- Auf korrekten Sitz der Gehäusedeckeldichtungen achten. Deckel sorgfältig verschließen. Deckelverschraubungen fest anziehen.
- Den Messumformer nicht direkter Sonneneinstrahlung aussetzen, ggf. Sonnenschutz vorsehen.
- Bei der Auswahl des Montageorts darauf achten, dass keine Feuchtigkeit in den Anschlusskasten oder das Messumformergehäuse eindringen kann.

Einbau des Durchflussmessers

Das Gerät kann unter Berücksichtigung der Einbaubedingungen an beliebiger Stelle in einer Rohrleitung eingebaut werden.

1. Messrohr planparallel und zentrisch zwischen die Rohrleitungen setzen.
2. Dichtungen zwischen die Dichtflächen einsetzen.

Hinweis

- Um optimale Messergebnisse zu erzielen, muss auf zentrisches Einpassen der Dichtungen und des Messrohres geachtet werden.
 - Die Dichtungen dürfen nicht in die Rohrleitung hineinragen um ein ungestörtes Strömungsprofil zu gewährleisten.
3. Passende Schrauben in die Bohrungen einsetzen.
 4. Gewindebolzen leicht einfetten.
 5. Muttern gemäß der nachfolgenden Abbildung über Kreuz anziehen. Beim ersten Durchgang sind ca. 50 %, beim zweiten Durchgang ca. 80 % und erst beim dritten Durchgang ist das maximale Drehmoment aufzubringen.

Hinweis

Die Schraubenanzugsmomente sind unter anderem abhängig von Temperatur, Druck, Schrauben- und Dichtungswerkstoff. Die entsprechend geltenden Regelwerke sind zu berücksichtigen.

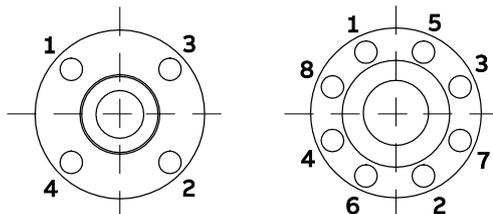


Abbildung 31: Anzugsreihenfolge der Flanschschrauben

... 6 Installation

... Messumformerstellung anpassen

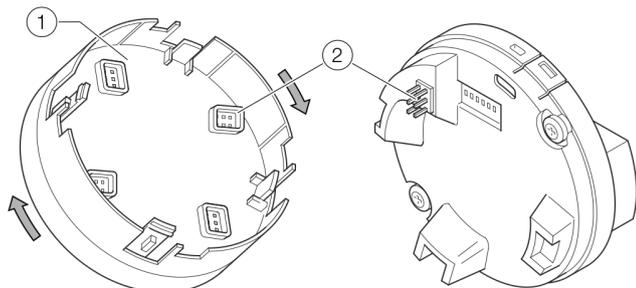
LCD-Anzeiger drehen

! WARNUNG

Verletzungsgefahr durch spannungsführende Bauteile!

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

- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Energieversorgung abschalten.



① LCD-Anzeiger

② Steckverbindung

Abbildung 34: LCD-Anzeiger drehen

Um den LCD-Anzeiger besser ablesen und bedienen zu können, ist der LCD-Anzeiger in 90°-Schritten drehbar.

1. Den vorderen Gehäusedeckel abschrauben.
2. LCD-Anzeiger abziehen und in der gewünschten Position aufstecken.
3. Den vorderen Gehäusedeckel handfest zuschrauben.

HINWEIS

Beeinträchtigung der IP-Schutzart!

Beeinträchtigung der IP-Schutzart durch falschen Sitz oder Beschädigung der O-Ring-Dichtung.

- Beim Schließen des Gehäusedeckels auf richtigen Sitz der O-Ring-Dichtung achten.

Öffnen und Schließen des Gehäuses

! GEFAHR

Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von $t > 2$ Minuten einhalten.

! WARNUNG

Verletzungsgefahr durch spannungsführende Teile.

Unsachgemäße Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen können zu einem Stromschlag führen.

- Vor dem Anschließen des Gerätes die Energieversorgung abschalten.
- Die geltenden Normen und Vorschriften beim elektrischen Anschluss einhalten.

HINWEIS

Beeinträchtigung der IP-Schutzart

- O-Ring-Dichtung vor dem Schließen des Gehäusedeckels auf Beschädigungen prüfen, ggf. austauschen.
- Beim Schließen des Gehäusedeckels auf richtigen Sitz der O-Ring-Dichtung achten.

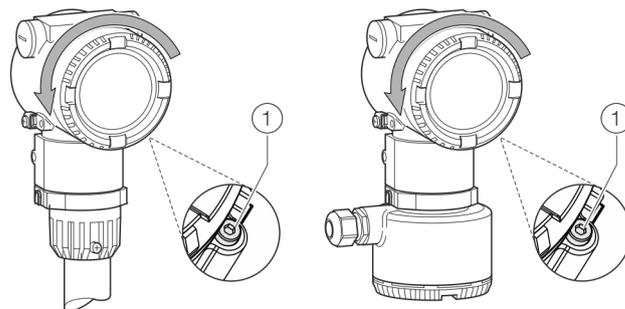


Abbildung 35: Deckelsicherung (Beispiel)

Zum Öffnen des Gehäuses die Deckelsicherung durch Hineindreihen der Inbusschraube ① lösen.

Nach dem Verschließen des Gehäuses den Gehäusedeckel durch Herausdrehen der Inbusschraube ① sichern.

Hinweis

Der Gehäusedeckel lässt sich nach einigen Wochen nur noch mit erhöhtem Kraftaufwand abschrauben.

Dieser Effekt ist nicht gewindetechnisch bedingt, sondern wird durch die Art der Abdichtung verursacht.

Hinweis

Bei LCD-Anzeigern mit TTG-(Through-The-Glass) Bedienung über kapazitive Tasten muss nach dem Schließen des Messumformer-Gehäusedeckels das Gerät kurz spannungsfrei geschaltet werden. Dadurch wird die Tastenempfindlichkeit kalibriert und eine optimale Tastenfunktion gewährleistet.

7 Elektrische Anschlüsse

Sicherheitshinweise

 WARNUNG**Verletzungsgefahr durch spannungsführende Teile.**

Unsachgemäße Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen können zu einem Stromschlag führen.

- Vor dem Anschließen des Gerätes die Energieversorgung abschalten.
- Die geltenden Normen und Vorschriften beim elektrischen Anschluss einhalten.

Hinweis

Bei Verwendung des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen die zusätzlichen Anschlussdaten in **Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen** auf Seite 6 beachten!

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

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

Das Messsystem entsprechend den Anforderungen erden.

... 7 Elektrische Anschlüsse

Signalkabel

Bei Geräten in getrennter Bauform werden der Messumformer und Messwertaufnehmer mit einem Signalkabel verbunden.

Das verwendete Signalkabel muss mindestens die folgende technische Spezifikation erfüllen.

Kabelspezifikation

| | |
|---------------------------|--|
| Impedanz | 70 bis 120 Ω |
| Spannungsfestigkeit | 500 V |
| Außendurchmesser | 6 bis 12 mm (0,24 bis 0,47 in) |
| Kabelaufbau | 3×2×0,75 mm ² , twisted pair |
| Leiterquerschnitt | 0,75 mm ² |
| Abschirmung | Kupfergeflecht mit ca. 85 % Bedeckung |
| Temperaturbereich | Applikationsabhängig, beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen die Angaben in Temperaturbeständigkeit für Anschlusskabel auf Seite 8 beachten. |
| Maximale Signalkabellänge | 30 m (98 ft) |

Kabelempfehlung

Bei Standard-Applikationen wird die Verwendung des ABB-Signalkabels empfohlen.

Das ABB-Signalkabel erfüllt die oben angegebene Kabelspezifikation und ist bis zu einer Umgebungstemperatur von $T_{amb.} = 80\text{ °C}$ (176 °F) uneingeschränkt einsetzbar.

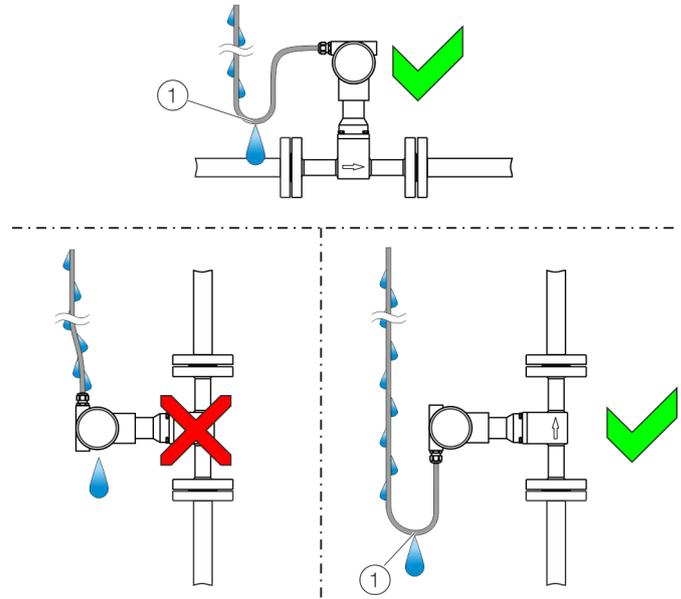
| ABB-Signalkabel | Bestellnummer |
|-----------------------------------|-----------------|
| 5 m (16 ft), Standardlieferumfang | 3KXF065068U0200 |
| 10 m (33 ft) | 3KXF065068U0300 |
| 20 m (65 ft) | 3KXF065068U0400 |
| 30 m (98 ft) | 3KXF065068U0500 |

Verlegung der Anschlusskabel

Bei der Verlegung der Anschlusskabel am Messwertaufnehmer eine Tropfschleife (Wassersack) vorsehen.

Bei senkrechter Montage des Messwertaufnehmers, die Kabeleinführungen nach unten ausrichten.

Ggf. das Messumformergehäuse entsprechend drehen.



① Tropfschleife

Abbildung 36: Verlegung der Anschlusskabel

Kabelverschraubungen

Der elektrische Anschluss erfolgt über Kabeleinführungen mit $\frac{1}{2}$ in-NPT oder M20 \times 1,5-Gewinde.

Geräte mit M20 \times 1,5-Gewinde

Geräte mit M20 \times 1,5-Gewinde werden mit werksseitig installierten Kabelverschraubungen und Verschlussstopfen geliefert.

Geräte mit $\frac{1}{2}$ in-NPT-Gewinde

Die mitgelieferten Transport-Verschlussstopfen gewährleisten keine IP-Schutzart 4X / IP 67 und haben keine Zulassung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Transport-Verschlussstopfen müssen bei der Installation des Gerätes durch geeignete Kabelverschraubungen oder Verschlussstopfen ersetzt werden.

Bei der Auswahl der Kabelverschraubungen oder Verschlussstopfen die benötigte IP-Schutzart bzw. den benötigten Explosionsschutz beachten!

Um die IP-Schutzart 4X / IP 67 zu gewährleisten, müssen die Kabelverschraubungen / Verschlussstopfen unter Verwendung eines geeigneten Dichtmittels eingeschraubt werden.

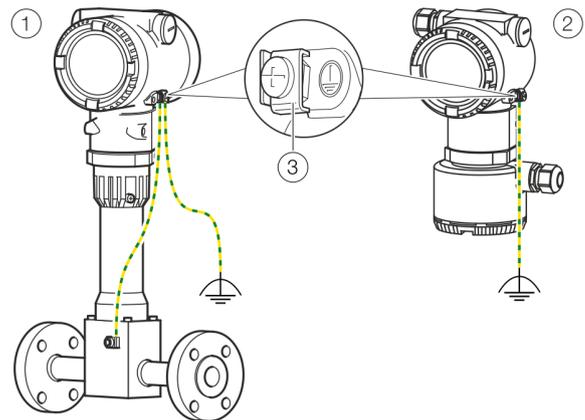
Erdung

HINWEIS

Beeinträchtigung der Messung

Beeinträchtigung der Messung durch äußere elektrische Störeinflüsse (EMV-Störungen).

- Gerät wie dargestellt erden um eine Beeinträchtigung der Messung durch äußere elektrische Störeinflüsse (EMV-Störungen) zu vermeiden



- | | |
|--|--------------------------------------|
| ① Kompakte Bauform und Messwertaufnehmer in getrennter Bauform | ② Messumformer in getrennter Bauform |
| | ③ Erdungsklemme |

Abbildung 37: Erdungsklemmen

Für die Erdung (PE) des Messumformers bzw. den Anschluss eines Schutzleiters steht sowohl außen am Gehäuse als auch im Anschlussraum ein Anschluss zur Verfügung. Beide Anschlüsse sind galvanisch miteinander verbunden.

Um Potentialunterschiede zu vermeiden, wird eine 3-Punkt-Erdung wie in **Abbildung 37** dargestellt empfohlen.

Diese Anschlusspunkte können verwendet werden, wenn für die gewählte Art der Versorgung oder die verwendete Zündschutzart nationale Vorschriften die Erdung oder den Anschluss eines Schutzleiters vorschreiben.

1. Erdungsklemme am Messumformergehäuse oder am Gehäuse des VortexMaster / SwirlMaster lösen.
2. Gabelkabelschuh der Erdungsleitung zwischen die beiden Metallfahnen in die gelöste Klemme führen.
3. Schraubklemme fest anziehen.

... 7 Elektrische Anschlüsse

Geräte mit HART®-Kommunikation

Hinweis

Das HART®-Protokoll ist ein ungesichertes Protokoll (im Sinne einer IT- bzw. Cyber-Sicherheit), daher sollte die beabsichtigte Anwendung vor Implementierung beurteilt werden, um sicherzustellen, dass dieses Protokoll geeignet ist.

Strom- / HART-Ausgang

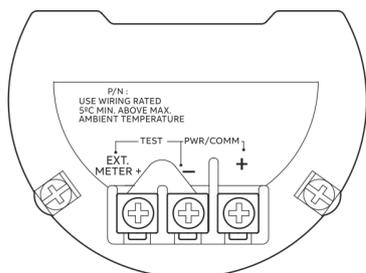


Abbildung 38: Anschlussklemmen FSx430 (ohne Binärausgang)

| Klemme | Funktion / Bemerkung |
|------------|-----------------------|
| PWR/COMM + | Energieversorgung, |
| PWR/COMM - | Strom- / HART Ausgang |
| EXT. METER | Nicht belegt |

Strom- / HART-Ausgang, Digitalausgang und Analogeingang

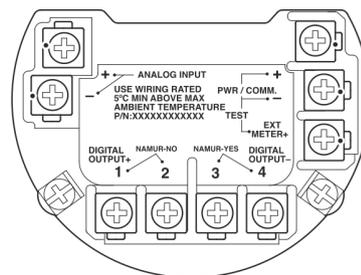


Abbildung 39: Anschlussklemmen FSx450 oder FSx430 mit Binärausgang

| Klemme | Funktion / Bemerkung |
|-------------------|--|
| PWR/COMM + | Energieversorgung, Strom- / HART-Ausgang |
| PWR/COMM - | |
| EXT. METER + | Stromausgang 4 bis 20 mA für externe Anzeige |
| DIGITAL OUTPUT 1+ | Digitalausgang, positiver Pol |
| DIGITAL OUTPUT 2 | Brücke nach Klemme 1+, NAMUR-Ausgang deaktiviert |
| DIGITAL OUTPUT 3 | Brücke nach Klemme 4-, NAMUR-Ausgang aktiviert |
| DIGITAL OUTPUT 4- | Digitalausgang, negativer Pol |
| ANALOG INPUT + | Analogeingang 4 bis 20 mA für externe |
| ANALOG INPUT - | Messumformer z. B. für Temperatur, Druck, etc. |

Energieversorgung

Geräte mit HART®-Kommunikation

| | |
|---------------------|---------------------------------------|
| Klemmen | PWR/COMM + / PWR/COMM - |
| Versorgungsspannung | 12 bis 42 V DC |
| Restwelligkeit | Maximal 5 % oder $U_{SS} = \pm 1,5 V$ |
| Leistungsaufnahme | < 1 W |
| U_{SS} | Spitze-Spitze-Wert der Spannung |

Strom- / HART-Ausgang

Nur bei Geräten mit HART-Kommunikation.

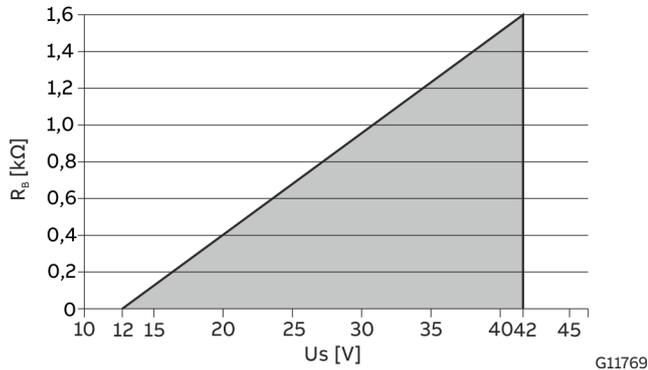


Abbildung 40: Belastungsdiagramm des Stromausgangs; Bürde in Abhängigkeit zur Versorgungsspannung

Geräte mit HART®-Kommunikation

Klemmen PWR/COMM + / PWR/COMM -

Minimale Bürde R_B 250 Ω

Die Bürde R_B wird in Abhängigkeit der vorhandenen Versorgungsspannung U_S und des gewählten Signalstroms I_B folgendermaßen berechnet:

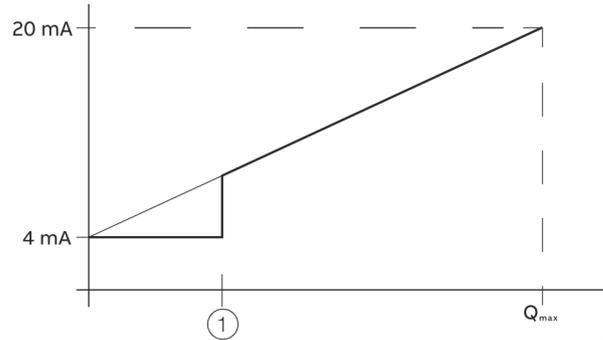
$$R_B = U_S / I_B$$

R_B Bürdenwiderstand

U_S Versorgungsspannung

I_B Signalstrom

Schleichmengenunterdrückung



① Schleichmenge

Abbildung 41: Verhalten Stromausgang

Der Stromausgang verhält sich wie in der Abbildung dargestellt. Oberhalb der Schleichmenge verläuft die Stromkurve als gerade Linie abhängig von der Durchflussmenge.

- Durchflussmenge = 0, Stromausgang = 4 mA
- Durchflussmenge = Q_{max} , Stromausgang = 20 mA

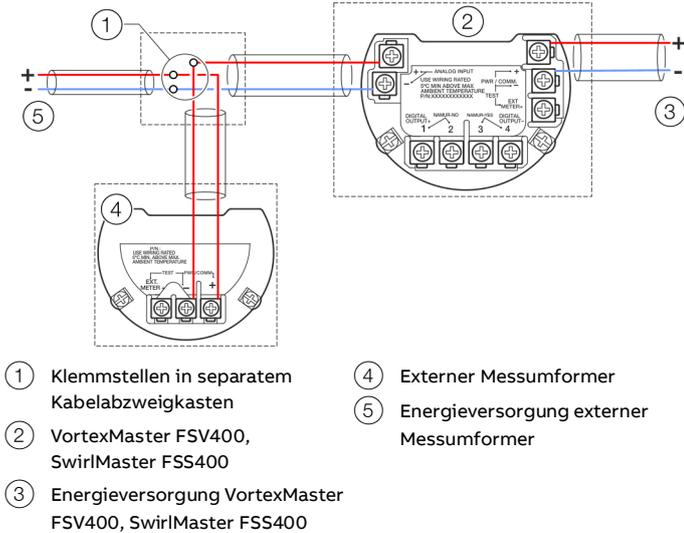
Bei aktivierter Schleichmengenunterdrückung wird der Durchfluss unterhalb der Schleichmenge auf 0 und der Stromausgang auf 4 mA gesetzt.

... 7 Elektrische Anschlüsse

... Geräte mit HART®-Kommunikation

Analogeingang 4 bis 20 mA

Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation.



- ① Klemmstellen in separatem Kabelabzweigkasten
- ② VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
- ③ Energieversorgung VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400
- ④ Externer Messumformer
- ⑤ Energieversorgung externer Messumformer

Abbildung 42: Anschluss von Messumformern am Analogeingang (Beispiel)

Analogeingang 4 bis 20 mA

| | |
|------------------|-------------------------------|
| Klemmen | ANALOG INPUT+ / ANALOG INPUT- |
| Betriebsspannung | 16 bis 30 V DC |
| Eingangsstrom | 3,8 bis 20,5 mA |
| Ersatzwiderstand | 90 Ω |

An den Analogeingang kann ein externer Messumformer mit Stromausgang 4 bis 20 mA angeschlossen werden:

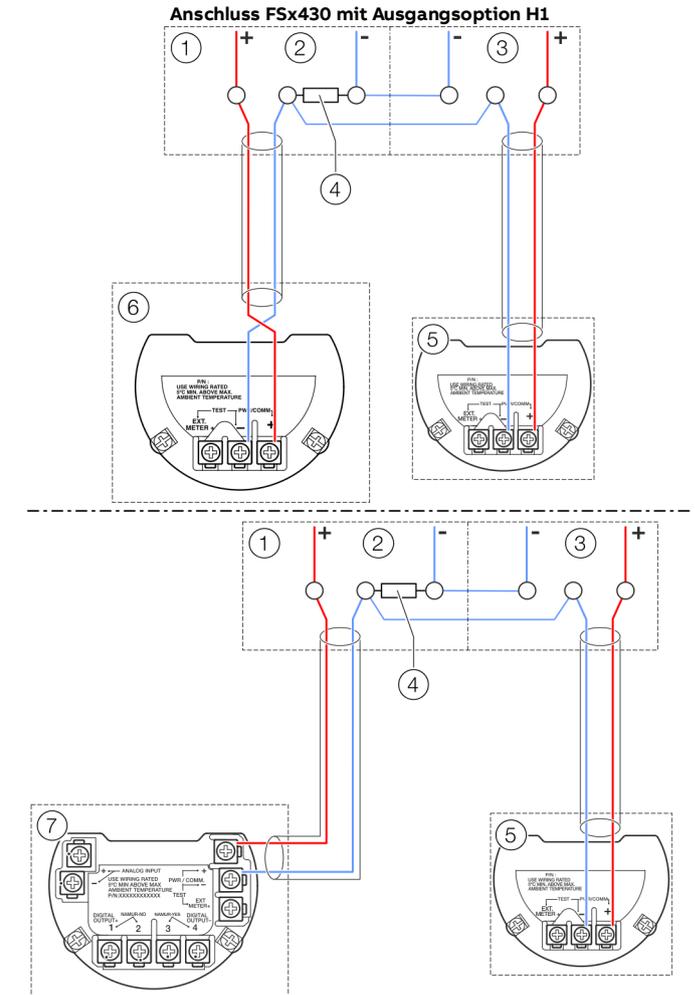
- Druck-Messumformer z. B. ABB Modell 261 / 266
- Temperatur-Messumformer
- Gasanalysator für den Netto-Methangehalt bei Biogas
- Densitometer oder ein Massemesser für ein Dichtesignal

Der Analogeingang kann per Software konfiguriert werden:

- Eingang für die Druckmessung zur Druckkompensation für die Durchflussmessung von Gasen und Dampf.
- Eingang für die Rücklauftemperaturmessung zur Energiemessung.
- Eingang für den Netto-Methangehalt bei Biogas.
- Eingang für die Dichtemessung zur Berechnung des Massedurchflusses.

HART®-Kommunikation mit externem Messumformer

Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation.



- ① Schaltschrank
- ② Energieversorgung
- ③ Energieversorgung externer Messumformer
- ④ Bürden-Widerstand
- ⑤ Externer Druck-Messumformer
- ⑥ FSx430 mit Ausgangsoption H1
- ⑦ FSx450 oder FSx430 mit Ausgangsoption H5

Abbildung 43: Anschluss von Messumformern mit HART-Kommunikation (Beispiel)

G11773-01

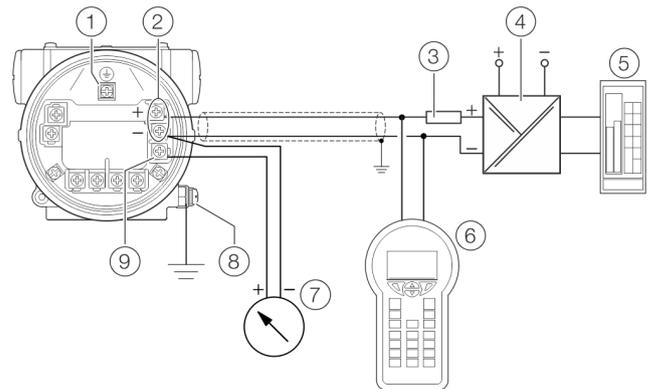
Über den Strom- / HART-Ausgang (4 bis 20 mA) kann ein externer Druck-Messumformer mit HART-Kommunikation angeschlossen werden. Der externe Messumformer muss dabei im HART-Burst-Modus betrieben werden, z. B. der ABB Druck-Messumformer Modell 266 oder Modell 261 mit der Bestelloption „P6 – HART-Burst-Modus“.

Der Messumformer des VortexMaster FSV400, SwirlMaster FSS400 unterstützt dabei die HART-Kommunikation bis zum HART7-Protokoll.

Hinweis

Der VortexMaster / SwirlMaster kann nicht per HART mit einem Leitsystem oder Konfigurationstool kommunizieren, während der Druck-Messumformer im BURST-Modus kommuniziert, da die BURST-Signale Vorrang vor der zyklischen HART-Kommunikation haben.

Anschlussbeispiel HART®-Kommunikation



- | | |
|--|---|
| ① Interne Erdungsklemme | ⑤ SPS / PLS |
| ② Energieversorgung, Strom- / HART-Ausgang | ⑥ HART-Handheld-Terminal |
| ③ Bürdenwiderstand | ⑦ Externe Anzeiger |
| ④ Energieversorgung / Speisetrenner | ⑧ Externe Erdungsklemme |
| | ⑨ Anschlussklemme für externen Anzeiger |

Abbildung 44: HART-Kommunikation (Beispiel)

Für den Anschluss der Signal- / Versorgungsspannung sind verdrehte Kabel mit einem Leitungsquerschnitt von 18 bis 22 AWG / 0,8 bis 0,35 mm² bis maximal 1500 m (4921 ft) Länge zu verwenden. Für längere Leitungen ist ein größerer Kabelquerschnitt erforderlich.

Bei geschirmten Kabeln darf die Kabelabschirmung nur auf einer Seite (nicht auf beiden) aufgelegt werden.

Für die Erdung am Messumformer kann auch die entsprechend gekennzeichnete innere Klemme verwendet werden.

Das Ausgangssignal (4 bis 20 mA) und die Energieversorgung werden über das gleiche Leiterpaar geführt.

Der Messumformer arbeitet mit einer Versorgungsspannung zwischen 12 bis 42 V DC. Für Geräte mit der Zündschutzart „Ex ia, Eigensicherheit“ (FM-, CSA- und SAA-Zulassung) darf die Versorgungsspannung 30 V DC nicht überschreiten. In einigen Ländern ist die maximale Versorgungsspannung auf niedrigere Werte begrenzt. Die zulässige Versorgungsspannung ist auf dem Typenschild oben auf dem Messumformer angegeben.

Hinweis

Änderungen der Konfiguration werden im Sensor-Memory erst gespeichert, wenn keine HART-Kommunikation stattfindet. Für eine sichere Speicherung von Änderungen muss sichergestellt werden, dass die HART-Kommunikation beendet ist, bevor das Gerät vom Netz getrennt wird.

... 7 Elektrische Anschlüsse

... Geräte mit HART®-Kommunikation

Die mögliche Leitungslänge ist abhängig von der Gesamtkapazität und dem Gesamtwiderstand und kann anhand der folgenden Formel abgeschätzt werden.

$$L = \frac{65 \times 106}{R \times C} - \frac{C_i + 10000}{C}$$

L Leitungslänge in Meter

R Gesamtwiderstand in Ω

C Leitungskapazität

C_i Maximale interne Kapazität in pF der HART-Feldgeräte im Stromkreis

Eine Kabelverlegung zusammen mit anderen Stromleitungen (mit induktiver Last usw.) sowie die Nähe zu großen elektrischen Anlagen vermeiden.

Das HART-Handheld-Terminal kann an jedem beliebigen Anschlusspunkt im Stromkreis angeschlossen werden, wenn im Stromkreis ein Widerstand von mindestens 250 Ω vorhanden ist. Bei einem Widerstand von weniger als 250 Ω ist ein zusätzlicher Widerstand vorzusehen, um eine Kommunikation zu ermöglichen. Das Handheld-Terminal wird zwischen Widerstand und Messumformer angeschlossen, nicht zwischen Widerstand und Energieversorgung.

Geräte mit Modbus®-Kommunikation

Hinweis

Das Modbus®-Protokoll ist ein ungesichertes Protokoll (im Sinne einer IT- bzw. Cyber-Sicherheit), daher sollte die beabsichtigte Anwendung vor Implementierung beurteilt werden, um sicherzustellen, dass dieses Protokoll geeignet ist.

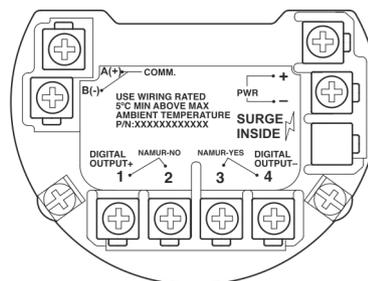


Abbildung 45: Anschlussklemmen FSx430

| Anschlussklemme | Funktion / Bemerkung |
|-------------------|--|
| PWR + | Energieversorgung |
| PWR - | |
| A (+) | Modbus-Schnittstelle RS485 |
| B (-) | |
| DIGITAL OUTPUT 1+ | Digitalausgang, positiver Pol |
| DIGITAL OUTPUT 2 | Brücke nach Klemme 1+, NAMUR-Ausgang deaktiviert |
| DIGITAL OUTPUT 3 | Brücke nach Klemme 4-, NAMUR-Ausgang aktiviert |
| DIGITAL OUTPUT 4- | Digitalausgang, negativer Pol |

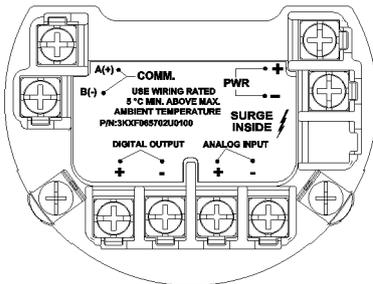


Abbildung 46: Anschlussklemmen FSx450

| Anschlussklemme | Funktion / Bemerkung |
|------------------|-------------------------------|
| PWR + | Energieversorgung |
| PWR - | |
| A (+) | Modbus-Schnittstelle RS485 |
| B (-) | |
| DIGITAL OUTPUT + | Digitalausgang, positiver Pol |
| DIGITAL OUTPUT - | Digitalausgang, negativer Pol |
| ANALOG INPUT + | Analogeingang, positiver Pol |
| ANALOG INPUT - | Analogeingang, negativer Pol |

Energieversorgung

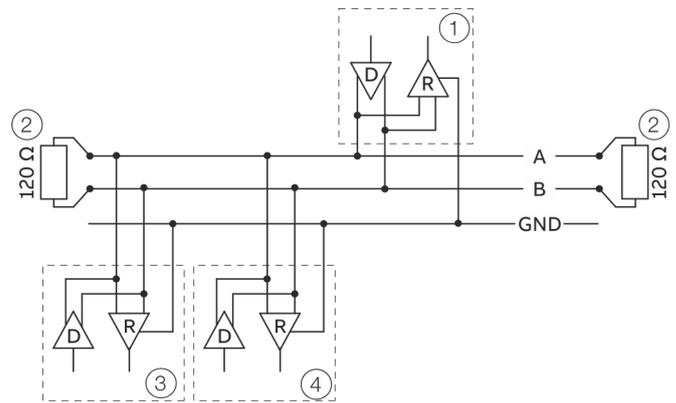
Geräte mit Modbus®-Kommunikation

| | |
|---------------------|---------------------------------------|
| Klemmen | PWR + / PWR - |
| Versorgungsspannung | 9 bis 30 V DC |
| Restwelligkeit | Maximal 5 % oder $U_{SS} = \pm 1,5 V$ |
| Leistungsaufnahme | < 1 W |
| U_{SS} | Spitze-Spitze-Wert der Spannung |

Modbus-Kommunikation

Durch die Verwendung des Modbus-Protokolls können Geräte verschiedener Hersteller Informationen über den gleichen Kommunikationsbus austauschen, ohne dass dazu spezielle Schnittstellengeräte benötigt werden.

An einer Modbus-Linie können bis zu 32 Geräte angeschlossen werden. Über Repeater kann das Modbus-Netzwerk erweitert werden.



- ① Modbus-Master
- ② Anschlusswiderstand
- ③ Modbus-Slave 1
- ④ Modbus-Slave n bis 32

Abbildung 47: Modbus-Netzwerk (Beispiel)

Modbus-Schnittstelle

| | |
|-------------------------|--|
| Konfiguration | Über Modbus-Schnittstelle in Verbindung mit Asset Vision Basic (DAT200) und einem entsprechenden Device Type Manager (DTM) |
| Übertragung | Modbus RTU - RS485 Serial Connection |
| Baudrate | 1200, 2400, 4800, 9600 bps Werkseinstellung: 9600 bps |
| Parität | keine, gerade, ungerade Werkseinstellung: keine |
| Typische Antwortzeit | < 100 Millisekunden |
| Response Delay Time | 0 bis 200 Millisekunden Werkseinstellung: 50 Millisekunden |
| Geräteadresse | 1 bis 247 Werkseinstellung: 247 |
| Register address offset | One base, Zero base Werkseinstellung: One base |

... 7 Elektrische Anschlüsse

... Geräte mit Modbus®-Kommunikation

Kabelspezifikation

Die maximal zulässige Länge ist von der Baudrate, dem Kabel (Durchmesser, Kapazität, Wellenwiderstand), der Anzahl der Lasten in der Gerätekette und der Netzwerkkonfiguration (2- oder 4-adrig) abhängig.

- Bei einer Baudrate von 9600 und einem Leiterquerschnitt von mindestens $0,14 \text{ mm}^2$ (AWG 26) beträgt die maximale Länge 1000 m (3280 ft).
- Bei Verwendung eines vieradrigen Kabels in Zweidrahtverkabelung muss die maximale Länge halbiert werden.
- Die Stichleitungen müssen kurz sein (maximal 20 m (66 ft)).
- Bei Verwendung eines Verteilers mit „n“ Anschlüssen darf jede Abzweigung eine maximale Länge von 40 m (131 ft) geteilt durch „n“ aufweisen.

Die maximale Kabellänge hängt vom Typ des verwendeten Kabels ab. Es gelten folgende Richtwerte:

- Bis zu 6 m (20 ft):
Kabel mit Standardabschirmung oder Twisted-Pair-Kabel.
- Bis zu 300 m (984 ft):
Doppeltes Twisted-Pair-Kabel mit Gesamtfolienabschirmung und integrierter Masseleitung.
- Bis zu 1200 m (3937 ft):
Doppeltes Twisted-Pair-Kabel mit Einzelfolienabschirmungen und integrierten Masseleitungen. Beispiel: Belden 9729 oder gleichwertiges Kabel.

Kabel der Kategorie 5 können für RS485-Modbus bis zu einer maximalen Länge von 600 m (1968 ft) verwendet werden. Für die symmetrischen Paare in RS485-Systemen wird ein Wellenwiderstand von mehr als 100Ω bevorzugt, insbesondere bei einer Baudrate von 19200 und mehr.

Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION-Fieldbus® Kommunikation

Hinweis

Das PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®-Protokoll ist ein ungesichertes Protokoll (im Sinne einer IT- bzw. Cyber-Sicherheit), daher sollte die beabsichtigte Anwendung vor Implementierung beurteilt werden, um sicherzustellen, dass dieses Protokoll geeignet ist.

Kabelspezifikation

Das Feldbus-Kabel zur Verbindung der Geräte untereinander muss folgende Spezifikation erfüllen.

Schleifenwiderstand R

15 bis 150 Ω/km

Induktivität L

0,4 bis 1 µH/km

Kapazität C

80 bis 200 nF/km

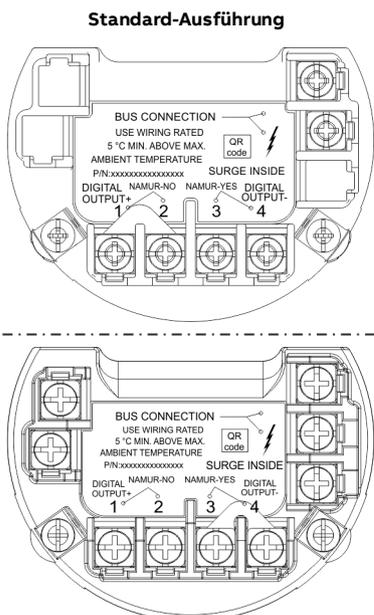
Kabellänge

Stichleitung: maximal 30 m
Stammleitung: maximal 1 km

Busabschluss

Passiv an beiden Leitungsenden der Bushauptleitung
(RC-Glied R = 90 bis 100 Ω, C = 0 bis 2,2 µF)

Energieversorgung



**Ausführung mit erhöhtem EMV-Schutz nach NE21
(Bestellcode „Geräte-Zusatzausstattung – G4“)**

Abbildung 48: Anschlussklemmen

| Klemme | Funktion / Bemerkung |
|--------------------|---|
| BUS CONNECTION | Energieversorgung und PROFIBUS PA® / |
| BUS CONNECTION | FOUNDATION Fieldbus®-Schnittstelle |
| DIGITAL OUTPUT 1+* | Digitalausgang, positiver Pol |
| DIGITAL OUTPUT 2* | Brücke nach Klemme 1+, NAMUR-Ausgang deaktiviert |
| DIGITAL OUTPUT 3* | Brücke nach Klemme 4-, NAMUR-Ausgang aktiviert |
| DIGITAL OUTPUT 4-* | Digitalausgang, negativer Pol |

* Nicht aktiv bei Geräten mit FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation.

Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation

| Klemmen | BUS CONNECTION |
|---------------------|----------------|
| Versorgungsspannung | 9 bis 32 V DC |
| Stromaufnahme | ~ 10 bis 20 mA |

... 7 Elektrische Anschlüsse

Anschluss der getrennten Bauform

HINWEIS

Beeinträchtigung der Gerätefunktion

Beeinträchtigung der Gerätefunktion durch falsche Zuordnung von Messwertempfänger und Messumformer. Die korrekte Zuordnung kann über die Seriennummer auf dem Typenschild identifiziert werden.

- Sicherstellen, dass Messwertempfänger und Messumformer korrekt zugeordnet werden.

Das Signalkabel verbindet den Messwertempfänger mit dem Messumformer. Das Kabel ist am Messumformer fest angeschlossen, kann aber bei Bedarf von diesem getrennt werden.

Bei der Verlegung des Signalkabels folgende Punkte beachten:

- Das Signalkabel auf dem kürzesten Weg zwischen Messwertempfänger und Messumformer verlegen. Bei Bedarf das Signalkabel entsprechend kürzen.
- Die maximal zulässige Signalkabellänge beträgt 30 m (99 ft).
- Das Signalkabel nicht in der Nähe von größeren elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen, die Streufelder, Schaltimpulse und magnetische Induktion verursachen. Ist das nicht möglich, das Signalkabel in einem Metallrohr verlegen und dieses auf Betriebserdepotenzial legen.
- Alle Klemmanschlüsse sorgfältig ausführen.
- Die Adern im Anschlusskasten so verlegen, dass sie von Vibrationen unberührt bleiben.

Konfektionierung des Signalkabels

Das Signalkabel ist in vier Standardlängen erhältlich: 5 m (16,4 ft), 10 m (32,8 ft), 20 m (65,6 ft) und 30 m (98,4 ft). Die Kabelenden sind bereits für die Installation vorbereitet.

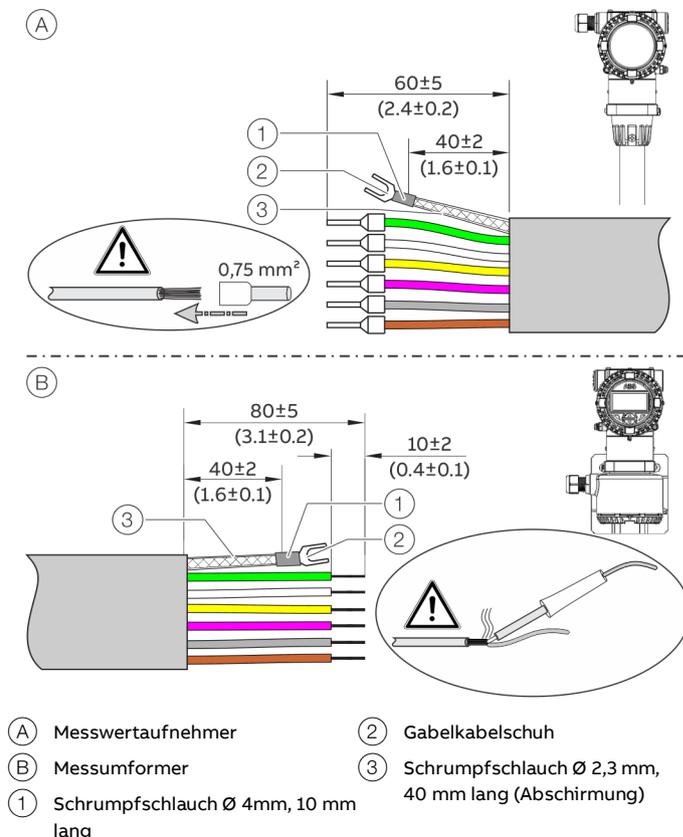


Abbildung 49: Signalkabel, Abmessungen in mm (in.)

Das Signalkabel kann auch auf eine beliebige Länge zugeschnitten werden. Dann müssen die Kabelenden wie in Abbildung 49 gezeigt konfektioniert werden:

- Die Abschirmung verdrillen, kürzen und mit Schrumpfschlauch ③ isolieren. Einen passenden Gabelkabelschuh ④ aufcrimpen und die Crimpung mit einem Schrumpfschlauch ① isolieren.
- Die Adern an der Messwertempfänger-Seite mit Aderendhülsen ($0,75 \text{ mm}^2$) versehen.
- Die Adern an der Messumformer-Seite verdrillen und verlöten.

Anschluss des Signalkabels

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlussklemmenräumen!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlussklemmenraumes folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von $t > 2$ Minuten einhalten.

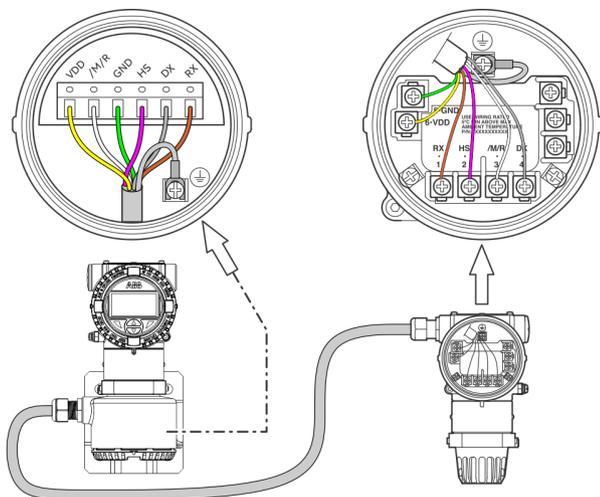


Abbildung 50: Anschlussplan

| Klemme | Farbe / Funktion |
|--|--|
| VDD | gelb |
| /M/R | weiß |
| GND | grün |
| HS | rosa |
| DX | grau |
| RX | braun |
|  | Erdungsklemme (Funktionserde / Abschirmung) |

Hinweis

Die Abschirmung des Signalkabels dient auch als Funktionserdung und muss beidseitig im Messwertempfänger und im Messumformer angeschlossen werden.

1. Zum elektrischen Anschluss des Messwertempfängers an den Messumformer das am Messumformer angeschlossene Signalkabel verwenden.
2. Die Deckel der Anschlussklemmenräume am Messumformer und Messwertempfänger abschrauben.
3. Das Signalkabel gemäß Vorgabe konfektionieren (siehe **Abbildung 49**).
4. Das Kabel durch die Kabelverschraubung in den Anschlussklemmenraum einführen.
5. Die Kabelverschraubung fest anziehen.
6. Die Adern an die entsprechenden Klemmen anschließen (siehe **Abbildung 50**).
7. Die Abschirmung des Signalkabels mit dem Gabelkabelschuh an der Erdungsklemme anschließen.
8. Die Deckel der Anschlussklemmenräume am Messumformer und Messwertempfänger aufschrauben und handfest anziehen. Dabei auf korrekten Sitz der Deckeldichtung achten.

8 Inbetriebnahme

Sicherheitshinweise

GEFAHR

Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von $t > 2$ Minuten einhalten.

VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Messmedien

Die Oberflächentemperatur am Gerät kann in Abhängigkeit von der Messmediumtemperatur 70 °C (158 °F) überschreiten!

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass sich das Gerät ausreichend abgekühlt hat.

Allgemeines

Die Inbetriebnahme des Gerätes ist abhängig von der Kommunikationsausführung (HART®, Modbus® / PROFIBUS®, Foundation Fieldbus®).

Die Inbetriebnahme ist aufgeteilt in einen allgemeinen Teil und den Feldbus-Abhängigen Informationen.

Allgemeine Inbetriebnahme

Zur allgemeinen Inbetriebnahme gehören folgende Kapitel:

- **Prüfungen vor der Inbetriebnahme** auf Seite 53
- **Energieversorgung einschalten** auf Seite 53
- **Prüfen und Konfigurieren der Grundeinstellungen** auf Seite 53

Inbetriebnahme von Geräten mit HART®- und Modbus®-Kommunikation siehe Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation auf Seite 58.

Inbetriebnahme von Geräten mit PROFIBUS®- und FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation siehe Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION-Fieldbus® Kommunikation auf Seite 49.

Digitalausgang

Nicht verfügbar bei Geräten mit FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation!

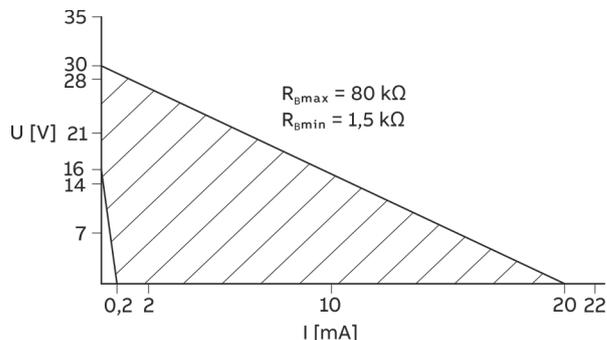


Abbildung 51: Bereich der externen Versorgungsspannung und Strom

Digitalausgang

| | |
|-------------------------------------|--|
| Betriebsspannung | 16 bis 30 V DC |
| Ausgangsstrom | maximal 20 mA |
| Externer Widerstand R_B | $1,5 \text{ k}\Omega \leq R_B \leq 80 \text{ k}\Omega$ |
| Ausgang „geschlossen“ | $0 \text{ V} \leq U_{\text{low}} \leq 2 \text{ V}$ $2 \text{ mA} \leq I_{\text{low}} \leq 20 \text{ mA}$ |
| Ausgang „offen“ | $16 \text{ V} \leq U_{\text{high}} \leq 30 \text{ V}$ $0 \text{ mA} \leq I_{\text{high}} \leq 0,2 \text{ mA}$ |
| Impulsausgang | $f_{\text{max}}: 10 \text{ kHz}$ Impulsbreite: 0,05 bis 2000 ms |
| Frequenzausgang | $f_{\text{max}}: 10,5 \text{ kHz}$ |
| Ausgangsfunktionen (konfigurierbar) | Frequenzausgang, Impulsausgang, Binärausgang (ein / aus, z. B. Alarmsignal) |

Der optionale Digitalausgang kann per Software als Alarm-, Frequenz- oder Impulsausgang konfiguriert werden. Der Digitalausgang kann mit einer Brücke als Optokoppler- oder NAMUR-Ausgang konfiguriert werden.

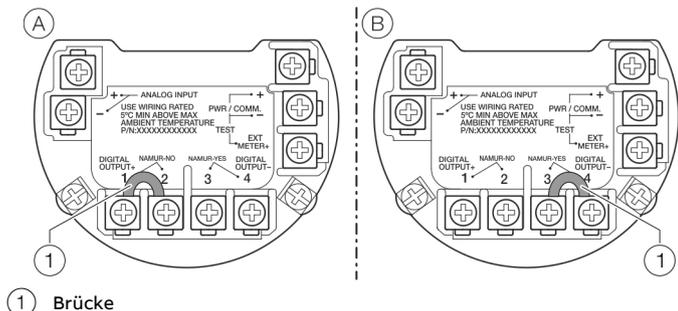


Abbildung 52: Hardwarekonfiguration Digitalausgang

| Ausgangskonfiguration | Brücke |
|-----------------------|--------|
| Optokopplerausgang | 1–2 |
| NAMUR-Ausgang | 3–4 |

In der Werksvoreinstellung ist der Ausgang als Optokopplerausgang konfiguriert.

Hinweis

Die Zündschutzart der Ausgänge bleibt unverändert, unabhängig von der Ausgangskonfiguration. Die an den Digitalausgang angeschlossenen Geräte müssen die geltenden Ex-Vorschriften einhalten.

Prüfungen vor der Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme müssen die folgenden Punkte geprüft werden:

- Die Energieversorgung ist abgeschaltet.
- Die Energieversorgung muss mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmen.
- Die richtige Verdrahtung gemäß **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 39.
- Die richtige Erdung gemäß **Erdung** auf Seite 41.
- Die Umgebungsbedingungen müssen den Angaben in den technischen Daten entsprechen.
- Der Messwertempfänger muss an einem weitgehend vibrationsfreien Ort montiert werden.
- Die Gehäusedeckel und die Deckelsicherung sind vor dem Einschalten der Energieversorgung zu verschließen.
- Bei Geräten in getrennter Bauform muss auf die richtige Zuordnung von Messwertempfänger und Messumformer geachtet werden.

Energieversorgung einschalten

1. Energieversorgung des Gerätes einschalten. Nach dem Einschalten der Energieversorgung werden die Systemdaten im SensorMemory mit den intern im Messumformer abgespeicherten Werten verglichen.
 - Sind die Systemdaten nicht identisch, wird ein automatischer Abgleich der Systemdaten vorgenommen.
- Der Durchflussmesser ist jetzt betriebsbereit.
- Die LCD-Anzeige zeigt die Prozessanzeige an.

Prüfungen nach Einschalten der Energieversorgung

Nach Inbetriebnahme des Gerätes müssen folgende Punkte geprüft werden:

- Die Parameter sind entsprechend den Betriebsbedingungen konfiguriert.
- Der System-Nullpunkt ist stabil. Ist das nicht der Fall, muss ein Nullpunktgleich durchgeführt werden (siehe **Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen** auf Seite 125).

Prüfen und Konfigurieren der Grundeinstellungen

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

| Parameter | Werksvoreinstellung |
|-------------------|--|
| Betriebsart | Flüssig Volumen |
| Stromausgangswert | Durchfluss |
| Digitalausgang | keine Funktion |
| Q _{max} | Ist auf Q _{max} DN eingestellt. Abhängig von der Nennweite des Durchflussmessers. |
| Einheit Q | m ³ /h |
| Analog-Eingang | keine Funktion |
| HART-Eingang | keine Funktion |
| Schleichmenge | 4 % |
| Strom bei Alarm | Strom min Alarm |
| Strom min Alarm | 3,55 mA |
| Strom max Alarm | 22 mA |

... 8 Inbetriebnahme

Parametrierung mit der Menüfunktion Inbetriebnahme

Die Einstellung der gängigsten Parameter ist im Menü „Inbetriebnahme“, zusammengefasst. Dieses Menü bietet den schnellsten Weg zur Konfiguration des Gerätes. Mit  (Weiter) wird der jeweils nächste Parameter aufgerufen.

Hinweis

Die LCD-Anzeige verfügt über kapazitive Tasten zur Bedienung. Diese ermöglichen eine Bedienung des Gerätes durch den geschlossenen Gehäusedeckel.

Menü Inbetriebnahme aufrufen



1. Mit  in die Konfigurationsebene wechseln.



2. Mit  /  „Standard“ auswählen.
3. Mit  die Auswahl bestätigen.



4. Mit  das Passwort bestätigen. Werksseitig ist kein Passwort definiert, es kann ohne die Eingabe eines Passwortes fortgefahren werden.

Hinweis

Aus Gründen der Datensicherheit wird empfohlen, ein Passwort zu setzen.



5. Mit  /  „Inbetriebnahme“ auswählen.
6. Mit  die Auswahl bestätigen.

Auswahl der Menüsprache



1. Mit  den Bearbeitungsmodus aufrufen.
2. Mit  /  die gewünschte Sprache auswählen.
3. Mit  die Auswahl bestätigen.

Auswahl der Betriebsart* / des Messmediums**

Für weitere Informationen zur Betriebsart* **Betriebsarten** auf Seite 63 beachten.



1. Mit  den Bearbeitungsmodus aufrufen.
2. Mit  /  die gewünschte Betriebsart* / das gewünschte Messmedium** auswählen.
3. Mit  die Auswahl bestätigen.

* Nur bei Geräten mit HART®- und Modbus®-Kommunikation.

** Nur bei Geräten mit PROFIBUS®- oder FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation.

Konfiguration des Stromausgangs

Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation!

| Inbetriebnahme | |
|--------------------|--------|
| Stromausgangswert* | |
| Durchfluss | |
| Weiter | Bearb. |

1. Mit  den Bearbeitungsmodus aufrufen.
2. Mit  /  den gewünschten Prozesswert für den Stromausgang auswählen.
3. Mit  die Auswahl bestätigen.

Konfiguration des Digitalausgangs

| Inbetriebnahme | |
|----------------|--------|
| Digitalausgang | |
| Schaltausgang | |
| Weiter | Bearb. |

1. Mit  den Bearbeitungsmodus aufrufen.
2. Mit  /  die gewünschte Betriebsart für den Digitalausgang auswählen.
 - Schaltausgang: Betrieb als Schaltausgang.
 - Impulsausgang: Im Pulsmode werden Impulse pro Einheit ausgegeben.
 - Frequenzausgang: Im Frequenzmode wird eine durchflussproportionale Frequenz ausgegeben.
3. Mit  die Auswahl bestätigen.

| Inbetriebnahme | |
|---------------------|--------|
| Impulse pro Einheit | |
| 0000001 /I | |
| Weiter | Bearb. |

| Inbetriebnahme | |
|----------------|--------|
| Obere Frequenz | |
| 1.00 Hz | |
| Weiter | Bearb. |

4. Mit  den Bearbeitungsmodus aufrufen.
5. Mit  /  die Impulse pro Einheit (Impulsausgang) bzw. die obere Frequenz (Frequenzausgang) einstellen.
6. Mit  die Auswahl bestätigen.

| Inbetriebnahme | |
|----------------|--------|
| Impulsbreite | |
| 0000001 ms | |
| Weiter | Bearb. |

| Inbetriebnahme | |
|-----------------|--------|
| Untere Frequenz | |
| 1.00 Hz | |
| Weiter | Bearb. |

7. Mit  den Bearbeitungsmodus aufrufen.
8. Mit  /  die Impulsbreite (Impulsausgang) bzw. die untere Frequenz (Frequenzausgang) einstellen.
9. Mit  die Auswahl bestätigen.

| Inbetriebnahme | |
|----------------|--------|
| Schaltausgang | |
| Schliesser | |
| Weiter | Bearb. |

10. Mit  den Bearbeitungsmodus aufrufen.
11. Mit  /  das Schaltverhalten für den Binärausgang auswählen.
12. Mit  die Auswahl bestätigen.

Auswahl der Einheiten

In den folgenden Menüs werden die Einheiten für folgende Prozesswerte ausgewählt: Volumen, Masse, Normvolumen, Energie, Dichte, Temperatur, Druck, Volumenzähler, Massezähler, Norm-Volumenzähler und Energiezähler.

| Inbetriebnahme | |
|----------------|--------|
| Einheit | |
| xx.xx | |
| Weiter | Bearb. |

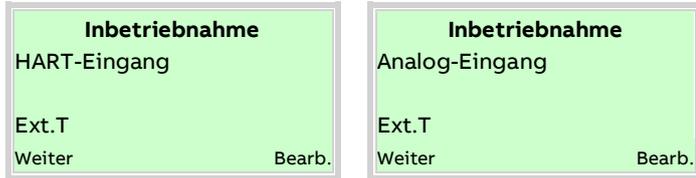
1. Mit  den Bearbeitungsmodus aufrufen.
2. Mit  /  die gewünschte Einheit für den jeweiligen Prozesswert auswählen.
3. Mit  die Auswahl bestätigen.

... 8 Inbetriebnahme

... Parametrierung mit der Menüfunktion Inbetriebnahme

Konfiguration des Analog- / HART-Eingangs

Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation!

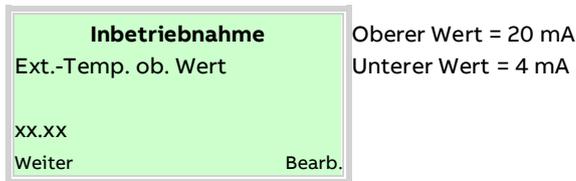


1. Mit den Bearbeitungsmodus aufrufen.
2. Mit / die gewünschte Funktion für den Analog- / HART-Eingang auswählen.

| HART-Eingang | Analog-Eingang | Funktion |
|--------------|------------------|---|
| Ext.T | Ext.T | Externer Temperatur-Messumformer im Rücklauf bei Energiemessung |
| Druck | Druck | Externer Druck-Messumformer |
| Gas-Anteil | Gas-Anteil | Externer Gasanalysator |
| Dichte | Dichte | Externer Dichte-Messumformer |
| Int.T | Int.T | Externer Temperatur-Messumformer im Vorlauf bei Energiemessung |
| - | ext. Abschaltung | Externe Ausgangsabschaltung |

3. Mit die Auswahl bestätigen.

In den folgenden Menüs werden die Messbereichsgrenzen für den externen Messumformer am Analogeingang festgelegt.



4. Mit den Bearbeitungsmodus aufrufen.
5. Mit / die Messbereichsgrenzen für den jeweiligen Prozesswert einstellen.
6. Mit die Auswahl bestätigen.

Konfiguration der von der Betriebsart abhängigen Parameter

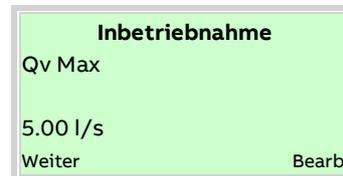
Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation!

Die an dieser Position im Menü angezeigten Parameter sind von der gewählten Betriebsart abhängig und werden hier nicht ausführlich dargestellt. Für ausführliche Informationen die Angaben in **Betriebsarten** auf Seite 63 und **Parameterbeschreibung** auf Seite 99 beachten!

Auswahl des Endwertes für den Stromausgang

Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation!

Einstellung der Durchfluss- bzw. der Energiemenge bei der der Stromausgang 20 mA (100 %) ausgeben soll. Der eingegebene Wert muss mindestens 15 % von Q.max DN betragen.



1. Mit den Bearbeitungsmodus aufrufen.
2. Mit / den gewünschten Endwert für den Stromausgang einstellen.
3. Mit die Auswahl bestätigen.

Einstellung der Dämpfung

Einstellung der Dämpfung für den jeweiligen Prozesswert. [der Wert bezieht sich auf 1 T (Tau)].

Die Dämpfung bezieht sich auf eine sprunghafte Änderung der Durchfluss- bzw. Energiemenge oder Temperatur.

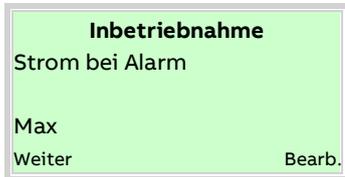
Die Dämpfung wirkt sich auf den Momentanwert in der Prozessanzeige und auf den Stromausgang aus.



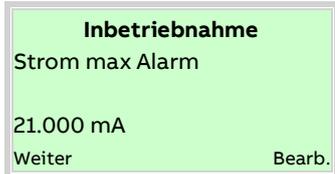
1. Mit den Bearbeitungsmodus aufrufen.
2. Mit / die gewünschte Dämpfung jeweiligen Prozesswert einstellen.
3. Mit die Auswahl bestätigen.

Konfiguration der Alarmsignalisierung über den Stromausgang

Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation!



1. Mit den Bearbeitungsmodus aufrufen.
2. Mit / den gewünschten Zustand im Störfall einstellen.
3. Mit die Auswahl bestätigen.



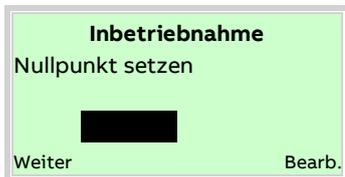
4. Mit den Bearbeitungsmodus aufrufen.
5. Mit / / den Alarmstrom einstellen.
6. Mit die Auswahl bestätigen.

Nullpunktgleich des Durchflussmessers

Hinweis

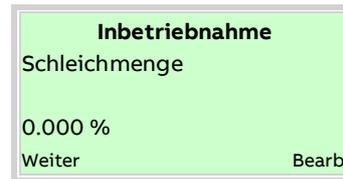
Vor dem Starten des Nullpunktgleichs folgende Punkte sicherstellen:

- Es darf kein Durchfluss durch den Messwertaufnehmer erfolgen (Ventile, Absperrorgane, etc. schließen).
- Der Messwertaufnehmer muss vollständig mit dem zu messenden Medium gefüllt sein.

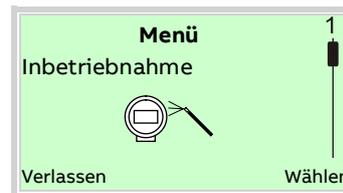


- Mit den automatischen Abgleich des Systemnullpunkts starten.

Konfiguration der Schleichmengenabschaltung



1. Mit den Bearbeitungsmodus aufrufen.
2. Mit / / den gewünschten Wert für die Schleichmengenabschaltung einstellen.
3. Mit die Auswahl bestätigen.



Nach der Einstellung aller Parameter wird wieder das Hauptmenü angezeigt. Die wichtigsten Parameter sind jetzt eingestellt.

4. Mit in die Prozessanzeige wechseln.

... 8 Inbetriebnahme

Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

Hardware-Einstellungen

Stromausgang 4 bis 20 mA / HART®

In der Werkseinstellung wird über den Stromausgang auf 4 bis 20 mA das Durchflusssignal ausgegeben. Alternativ kann dem Stromausgang das Temperatursignal zugeordnet werden.

Analogeingang 4 bis 20 mA

Nur bei FSx450 mit HART®-Kommunikation !

An den passiven Analogeingang (4 bis 20 mA) können externe Geräte angeschlossen werden.

Die Funktion des Analogeingangs ist über die Software wählbar (Menü „Eingang/Ausgang“).

Die Konfiguration des Analogeingangs kann über das Menü „Inbetriebnahme“ oder das Einrichtungsmenü des Gerätes erfolgen. Dabei ist zuerst die Art des angeschlossenen Signals auszuwählen und dann sind die Werte für 4 mA und 20 mA auszuwählen, die den entsprechenden Ausgangswerten des angeschlossenen Gerätes entsprechen.

HART®-Eingang

Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation!

Die Konfiguration des HART-Eingangs kann über das Menü „Inbetriebnahme“ oder das Einrichtungsmenü des Gerätes erfolgen.

Das Gerät erkennt den Wert und die zugehörige Einheit über den HART-Eingang.

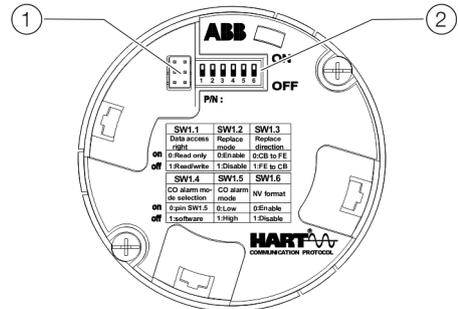
Der externe Messumformer muss dabei im HART-Burst-Modus betrieben werden.

Ist z. B. im Einrichtungsmenü des Gerätes die Druckeinheit psi eingestellt, die Druckeinheit des angeschlossenen Druck-Messumformers ist jedoch kPa, übernimmt der VortexMaster / SwirlMaster die Druckeinheit vom Druck-Messumformer.

Hinweis

Es wird die Verwendung der ABB Druck-Messumformer Modell 266 oder Modell 261 mit der Bestelloption „P6 – HART-Burst-Modus“ empfohlen.

DIP-Schalter auf dem HART®-Kommunikations-Board



- ① Schnittstelle für LCD-Anzeiger ② DIP-Schalter und Serviceport

Abbildung 53: Kommunikations-Board HART / 4 bis 20 mA

| DIP-Schalter | Funktion |
|--------------|--|
| SW 1.1 | Schreibschutzschalter On: Schreibschutz aktiv Off: Schreibschutz deaktiviert |
| SW 1.2 | Austausch-Modus (Systemdaten übertragen) On: Austausch-Modus aktiv Off: Austausch-Modus deaktiviert |
| SW 1.3 | Richtung der Systemdaten-übertragung On: Messumformer -> Messwertaufnehmer Off: Messwertaufnehmer -> Messumformer |
| SW 1.4 | Auswahl, ob die Alarmfunktion über Software oder DIP-Schalter konfiguriert wird. On: Auswahl des Alarmstromes über SW 1.5 Off: Auswahl des Alarmstromes über das Menü „Eingang/Ausgang / Strom bei Alarm“. |
| SW 1.5 | Auswahl des Alarmstromes On: Low Alarm (3,5 bis 3,6 mA) Off: High Alarm (21,0 bis 22,6 mA) |
| SW 1.6 | SensorMemory formatieren Servicefunktion! - Gefahr des Datenverlustes im Gerät. |

Hinter dem vorderen Gehäusedeckel befindet sich das Kommunikations-Board. Ggf. muss der LCD-Anzeiger für den Zugang zu den DIP-Schaltern abgezogen werden.

Über die DIP-Schalter werden bestimmte Hardwarefunktionen konfiguriert. Damit die Änderung der Einstellung wirksam wird, muss die Energieversorgung des Messumformers kurzzeitig unterbrochen werden.

Die Schnittstelle für den LCD-Anzeiger dient gleichzeitig als Serviceport der Konfiguration des Gerätes.

Schreibschutzschalter

Bei aktiviertem Schreibschutz kann die Parametrierung des Gerätes nicht über HART oder den LCD-Anzeiger verändert werden. Durch das Aktivieren und Versiegeln des Schreibschutzschalters kann das Gerät gegen Manipulationen gesichert werden

Hinweis

Das Produkt verfügt über einen ABB-Service-Account, der durch diesen Schreibschutzschalter deaktiviert werden kann.

Laden der Systemdaten, Austausch des Messumformers

Bei einem Austausch von Messumformer-Komponenten (Kommunikations-Board) müssen die Systemdaten aus dem SensorMemory geladen werden.

Das Laden der Systemdaten und die Richtung der Systemdatenübertragung wird mit den DIP-Schaltern SW 1.2 und SW 1.3 aktiviert.

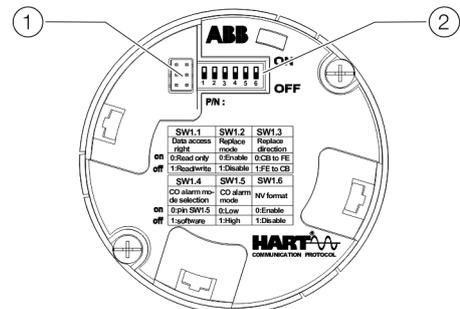
Siehe **Messumformertausch, Laden der Systemdaten** auf Seite 137.

Zustand des Stromausgangs

Über die DIP-Schalter SW 1.4 und SW 1.5 kann der Zustand des Stromausgangs im Alarm- / Fehlerfall konfiguriert werden.

Wird der Strom bei Alarm über den DIP-Schalter SW 1.5 ausgewählt, kann die Einstellung nicht mehr über HART oder den LCD-Anzeiger verändert werden.

DIP-Schalter auf der FSx430 Modbus Kommunikationskarte Für Firmware 01.xx.xx



- ① Schnittstelle für LCD-Anzeiger und Serviceport ② DIP-Schalter

Abbildung 54: Modbus Kommunikationskarte

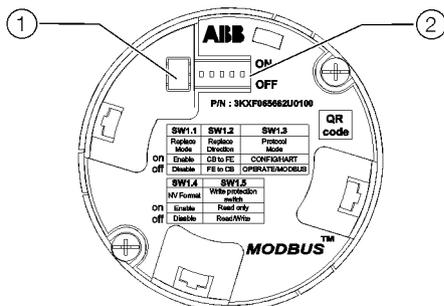
| DIP-Schalter | Funktion |
|--------------|---|
| SW 1.1 | Austausch-Modus (Systemdaten übertragen) On: Austausch-Modus aktiv Off: Austausch-Modus deaktiviert |
| SW 1.2 | Richtung der Systemdaten-übertragung On: Messumformer -> Messwertaufnehmer Off: Messwertaufnehmer -> Messumformer |
| SW 1.3 | Keine Funktion |
| SW 1.4 | SensorMemory formatieren Service-Funktion! – Risiko von Datenverlust im Gerät. |
| SW 1.5 | Schreibschutzschalter On: Schreibschutz aktiv Off: Schreibschutz deaktiviert |
| SW 1.6 | Keine Funktion |

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

DIP-Schalter auf der FSx430 / FSX450 Modbus Kommunikationskarte

Für Firmware ≥ 02.xx.xx



- ① Schnittstelle für LCD-Anzeiger und Serviceport ② DIP-Schalter

Abbildung 55: Modbus Kommunikationskarte

| DIP-Schalter | Funktion |
|--------------|---|
| SW 1.1 | Austausch-Modus (Systemdaten übertragen) On: Austausch-Modus aktiv Off: Austausch-Modus deaktiviert |
| SW 1.2 | Richtung der Systemdaten-übertragung On: Messumformer -> Messwertaufnehmer Off: Messwertaufnehmer -> Messumformer |
| SW 1.3 | Protokoll-Modus On: KONFIG/HART-Protokoll Off: BETRIEB/MODBUS-Protokoll |
| SW 1.4 | SensorMemory formatieren Service-Funktion! – Risiko von Datenverlust im Gerät. |
| SW 1.5 | Schreibschutzschalter On: Schreibschutz aktiv Off: Schreibschutz deaktiviert |

Hinter dem vorderen Gehäusedeckel befindet sich das Kommunikations-Board. Ggf. muss der LCD-Anzeiger für den Zugang zu den DIP-Schaltern abgezogen werden. Über die DIP-Schalter werden bestimmte Hardwarefunktionen konfiguriert. Damit die Änderung der Einstellung wirksam wird, muss die Energieversorgung des Messumformers kurzzeitig unterbrochen werden.

Die Schnittstelle für den LCD-Anzeiger dient gleichzeitig als Serviceport der Konfiguration des Gerätes.

Schreibschutzschalter

Bei aktiviertem Schreibschutz kann die Parametrierung des Gerätes nicht verändert werden. Durch das Aktivieren und Versiegeln des Schreibschutzschalters kann das Gerät gegen Manipulationen gesichert werden

Hinweis

Das Produkt verfügt über einen ABB-Service-Account, der durch diesen Schreibschutzschalter deaktiviert werden kann.

Laden der Systemdaten, Austausch des Messumformers

Bei einem Austausch von Messumformerkomponenten (Kommunikations-Board) müssen die Systemdaten aus dem SensorMemory geladen werden.

Das Laden der Systemdaten und die Richtung der Systemdatenübertragung wird mit den DIP-Schaltern SW 1.1 und SW 1.2 aktiviert.

Siehe **Messumformertausch, Laden der Systemdaten** auf Seite 137.

Werkseinstellungen der HART®-Variablen PV, SV, TV und QV in Abhängigkeit von der Betriebsart

Die folgende Tabelle zeigt die werkseitige Zuordnung von Prozessgrößen zu den HART-Variablen (PV, SV, TV oder Qv) in Abhängigkeit von der Betriebsart

| Wirkungsweise | HART-Variablen | | | |
|----------------------|----------------------------|------------|-----------------------------------|-----------------|
| | PV | SV | TV | QV |
| Flüssig Volumen | Betriebsvolumen | Temperatur | Zähler Volumen | – |
| Flüssig NormVolumen | Normvolumen | Temperatur | Standard-Volumenzähler | Betriebsvolumen |
| Flüssig Masse | Masse | Temperatur | Zähler Masse | Betriebsvolumen |
| Flüssig Energie | Energie- | Temperatur | Energiezähler | Betriebsvolumen |
| Gas Volumen | Betriebsvolumen | Temperatur | Zähler Volumen | – |
| Gas Norm Volumen | Normvolumen | Temperatur | Standard-Volumenzähler | Betriebsvolumen |
| Gas Masse | Masse | Temperatur | Zähler Masse | Betriebsvolumen |
| Gas Energie | Energie- | Temperatur | Energiezähler | Betriebsvolumen |
| Biogas Volumen | Partielle Betriebs-Volumen | Temperatur | Partieller Volumenzähler | Betriebsvolumen |
| Biogas Norm Volumen | Partielle Standardvolumen | Temperatur | Partieller Standard-Volumenzähler | Normvolumen |
| Dampf Volumen | Betriebsvolumen | Temperatur | Zähler Volumen | – |
| Dampf/Heissw. Masse | Masse | Temperatur | Zähler Masse | Betriebsvolumen |
| Dampf/Heissw. Energ. | Energie- | Temperatur | Energiezähler | Masse |

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

Mögliche Auswahl von HART®-Variablen in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsart

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Prozessgrößen, die den HART-Variablen (PV, SV, TV oder Qv) in Abhängigkeit von der Betriebsart zugewiesen werden können. Die Prozessgrößen können den HART-Variablen über den Device Type Manager oder das EDD / FDI-Paket im Field Information Manager (FIM) zugewiesen werden.

| Wirkungsweise | PV | Weitere zur Auswahl stehende dynamische HART-Variablen | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|------------------------|-------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|---|
| Flüssig Volumen | Betriebsvolumen | Temperatur | Zähler Volumen | - | - | - | - | - | - |
| Flüssig NormVolumen | Normvolumen | Temperatur | Standard-Volumenzähler | Betriebsvolumen Zähler | - | - | - | - | - |
| Flüssig Masse | Masse | Temperatur | Zähler Masse | Betriebsvolumen Zähler | - | - | - | - | - |
| Flüssig Energie | Energie- | Temperatur | Energiezähler | Betriebsvolumen Zähler | Masse | Zähler Masse | - | - | - |
| Gas Volumen | Betriebsvolumen | Temperatur | Zähler Volumen | - | - | - | - | - | - |
| Gas Norm Volumen | Normvolumen | Temperatur | Standard-Volumenzähler | Betriebsvolumen Zähler | - | - | - | - | - |
| Gas Masse | Masse | Temperatur | Zähler Masse | Betriebsvolumen Zähler | - | - | - | - | - |
| Gas Energie | Energie- | Temperatur | Energiezähler | Betriebsvolumen Zähler | Normvolumen | Standard-Volumenzähler | - | - | - |
| Biogas Volumen | Partielle Betriebs-Volumen | Temperatur | Partieller Volumenzähler | Betriebsvolumen Zähler | - | - | - | - | - |
| Biogas Norm Volumen | Partielle Standardvolumen | Temperatur | Partieller Standard-Volumenzähler | Betriebsvolumen Zähler | Normvolumen | Standard-Volumenzähler | Partielle Betriebs-Volumen | Partieller Volumenzähler | - |
| Dampf Volumen | Betriebsvolumen | Temperatur | Zähler Volumen | - | - | - | - | - | - |
| Dampf/Heissw. Masse | Masse | Temperatur | Zähler Masse | Betriebsvolumen Zähler | - | - | - | - | - |
| Dampf/Heissw. Energ. | Energie- | Temperatur | Energiezähler | Betriebsvolumen Zähler | Masse | Zähler Masse | - | - | - |

Betriebsarten

Die Parameter für die verschiedenen Betriebsarten werden in der folgenden Tabelle beschrieben.

| Betriebsart / (Bestellcode) | Kennzeichnung | Erforderlicher zusätzlicher Parameter | Parametereinstellung |
|---|---|---------------------------------------|--|
| Flüssig Volumen / NL1 | Betriebs-Volumendurchfluss (für flüssiges Messmedium) | – | – |
| Flüssig Volumen (temperaturkompensiert) / NL2 | Norm-Volumendurchfluss (für flüssiges Messmedium) | Messmediumtemperatur ¹ | Mit internem Temperaturfühler. Keine Angaben erforderlich, der Messwert des Temperaturfühlers wird verwendet. Voreinstellung des Temperaturwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Vorlauf Temp.(konst) |
| | | Referenztemperatur im Normalzustand | Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Ref.-Temperatur |
| | | Volumenausdehnungs-koeffizient | Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Volumenausd. Koeffz. |
| Flüssig Masse (keine Korrektur) / NL3 | Flüssigkeits-Massedurchfluss, basierend auf direkter Bestimmung der Betriebsdichte über Analogeingang, HART- Eingang oder Voreinstellung. (für flüssiges Messmedium) | Betriebsdichte ^{2,3} | Über Analogeingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Analog- Eingang -> Dichte Über HART-Eingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / HART- Eingang -> Dichte Voreinstellung der Dichte: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Dichte (konstant) |

1 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung der Betriebstemperatur.

2 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung der Dichte über den Analogeingang, sofern der Analogeingang als Dichteingang aktiviert ist. Falls der Analogeingang nicht als Dichteingang verfügbar ist, versucht das System, die Dichte über den HART-Eingang zu erfassen. Falls sowohl der Analogeingang als auch der HART-Eingang als Dichteingang deaktiviert sind, verwendet das System den voreingestellten Dichtewert.

3 Der Anschluss über den Analog- oder HART-Eingang wird in **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 39 beschrieben.

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

| Betriebsart / (Bestellcode) | Kennzeichnung | Erforderlicher zusätzlicher Parameter | Parametereinstellung |
|---|---|---|--|
| Flüssig Masse (Dichtekorrektur) / NL3 | Massedurchfluss, basierend auf der Dichte unter Referenzbedingungen und dem Dichteausdehnungskoeffizienten im Normalzustand. (für flüssiges Messmedium) | Messmediumtemperatur ¹ | Mit internem Temperaturfühler. Keine Angaben erforderlich, der Messwert des Temperaturfühlers wird verwendet. |
| | | Referenztemperatur im Normalzustand | Voreinstellung des Temperaturwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Vorlauf Temp.(konst) |
| | | Dichteausdehnungskoeffizient | Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Dichteausd. Koeffz. |
| | | Dichte unter Referenzbedingungen im Normalzustand | Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Normdichte |
| Flüssig Masse (Volumenkorrektur) / NL3 | Flüssigkeits-Massedurchfluss, basierend auf Der Dichte unter Referenzbedingungen und Volumenausdehnungskoeffizient im Normalzustand (für flüssiges Messmedium) | Messmediumtemperatur ¹ | Mit internem Temperaturfühler. Keine Angaben erforderlich, der Messwert des Temperaturfühlers wird verwendet. |
| | | Referenztemperatur im Normalzustand | Voreinstellung des Temperaturwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Vorlauf Temp.(konst) |
| | | Volumenausdehnungs-koeffizient | Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Volumenausd. Koeffz. |
| | | Dichte unter Referenzbedingungen im Normalzustand | Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Normdichte |

¹ Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung der Betriebstemperatur.

| Betriebsart / (Bestellcode) | Kennzeichnung | Erforderlicher zusätzlicher Parameter | Parametereinstellung |
|------------------------------------|---|---|---|
| Flüssig Energie / NL4 ⁴ | Energiesmessung, wie z. B. Sole oder Kondensat. (für flüssiges Messmedium) | Wärmekapazität | Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Heizwert Medium |
| | | Messmediumtemperatur im Vorlauf ¹ | Mit internem Temperaturfühler. Keine Angaben erforderlich, der Messwert des Temperaturfühlers wird verwendet. Voreinstellung des Temperaturwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Vorlauf Temp.(konst) |
| | | Messmediumtemperatur im Rücklauf ^{3,5} | Über Analogeingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Analog-Eingang -> Temperatur Über HART-Eingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / HART-Eingang -> Temperatur Voreinstellung der Temperatur: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Rückl. Temp.(konst) |
| Gas Volumen / NG1 | Betriebs-Volumendurchfluss (für gasförmige Messmedien) | - | - |

- 1 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung der Betriebstemperatur.
- 3 Der Anschluss über den Analog- oder HART-Eingang wird in **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 39 beschrieben.
- 4 Um den Modus „Flüssig Energie“ auszuführen, müssen als Vorbedingung erforderliche Parameter aus einem der NL3-Modi vorliegen. Siehe **Energiesmessung für flüssige Messmedien (außer Wasser)** auf Seite 71.
- 5 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung der Temperatur über den Analogeingang, sofern der Analogeingang als Temperatureingang aktiviert ist. Falls der Analogeingang nicht als Temperatureingang verfügbar ist, versucht das System, die Temperatur über den HART-Eingang zu erfassen. Falls sowohl der Analogeingang als auch der HART-Eingang als Temperatureingang deaktiviert sind, verwendet das System den voreingestellten Temperaturwert.

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

| Betriebsart / (Bestellcode) | Kennzeichnung | Erforderlicher zusätzlicher Parameter | Parametereinstellung |
|-----------------------------|---|--|---|
| Gas Norm Volumen / NG2 | Norm-Volumendurchfluss (für gasförmige Messmedien) | Betriebsdruck ^{3, 5} | Über Analogeingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Analog- Eingang -> Druck |
| | | | Über HART-Eingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / HART-Eingang -> Druck |
| | | | Voreinstellung des Druckwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Druck (konstant) |
| | | Betriebstemperatur ^{3, 5} | Mit internem Temperaturfühler. Keine Angaben erforderlich, der Messwert des Temperaturfühlers wird verwendet. |
| | | | Über Analogeingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Analog- Eingang -> Temperatur |
| | | | Über HART-Eingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / HART-Eingang -> Temperatur |
| | | | Voreinstellung des Temperaturwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Vorlauf Temp.(konst) |
| | | Kompressionsfaktor im Normzustand (nur AGA / SGERG) | Einstellung über DTM/EDD ⁷ |
| | | Kompressionsfaktor im Betriebszustand | Einstellung über DTM/EDD ⁷ |

3 Der Anschluss über den Analog- oder HART-Eingang wird in **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 39 beschrieben.

5 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung der Temperatur über den Analogeingang, sofern der Analogeingang als Temperatureingang aktiviert ist. Falls der Analogeingang nicht als Temperatureingang verfügbar ist, versucht das System, die Temperatur über den HART-Eingang zu erfassen. Falls sowohl der Analogeingang als auch der HART-Eingang als Temperatureingang deaktiviert sind, verwendet das System den voreingestellten Temperaturwert.

7 Falls für den Menüpunkt Konfig Gerät / Anwendungsdaten -> Gas std.-Berechnung die Auswahl „Gas linear.“ eingestellt ist, wird der Kompressionsfaktor auf 1,0 zurückgesetzt. Siehe **Betriebsarten** auf Seite 63.

| Betriebsart / (Bestellcode) | Kennzeichnung | Erforderlicher zusätzlicher Parameter | Parametereinstellung |
|--|---|--|---|
| Gas Masse (Dichte unter Referenzbedingungen) / NG3 | Massedurchfluss, berechnet mit der Dichte unter Referenzbedingungen, Druck und Temperatur (für gasförmige Messmedien) | Referenzdruck und -temperatur im Normzustand | Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Gas std.-Bedingungen Über Analogeingang: (Zur Auswahl siehe Betriebsart Gas Norm Volumen / NG2) Über HART-Eingang: (Zur Auswahl siehe Betriebsart Gas Norm Volumen / NG2) |
| | | Dichte unter Referenzbedingungen | Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Gas std.-Bedingungen, als Auswahl für „Normdichte“ |
| Gas Masse (Ist- Dichte) / NG3 | Massedurchfluss, berechnet mit der aktuellen Dichte im Betriebszustand. (gasförmige Messmedien) | Betriebsdichte ^{2, 3} | Über Analogeingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Analog-Eingang -> Dichte Über HART-Eingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / HART-Eingang -> Dichte Voreinstellung der Dichte: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Dichte (konstant) |
| Gas Energie / NG4 | Energiemessung (gasförmige Messmedien) | Energie Dichte | Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Heizwert Gas |
| Bio Act. Volumen / NG5 * | Partieller Betriebs-Volumendurchfluss von Biogas | Biogasanteil ⁸ | Über Analogeingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Analog-Eingang -> Gas-Anteil |
| Bio Std/Norm Vol. ⁹ / NG6* | Partieller Norm-Volumendurchfluss von Biogas | | Über HART-Eingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / HART-Eingang -> Gas-Anteil Voreinstellung der Dichte: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Dichte (konstant) |

2 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung der Dichte über den Analogeingang, sofern der Analogeingang als Dichteeingang aktiviert ist. Falls der Analogeingang nicht als Dichteeingang verfügbar ist, versucht das System, die Dichte über den HART-Eingang zu erfassen. Falls sowohl der Analogeingang als auch der HART-Eingang als Dichteeingang deaktiviert sind, verwendet das System den voreingestellten Dichtewert.

3 Der Anschluss über den Analog- oder HART-Eingang wird in **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 39 beschrieben.

8 Der Biogasanteil kann über Analogeingang, HART-Eingang oder Voreinstellung bestimmt werden. Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung des Biogasanteils über den Analogeingang, sofern der Analogeingang als Biogasanteil-Eingang aktiviert ist. Falls der Analogeingang nicht als Biogasanteil-Eingang verfügbar ist, versucht das System, den Biogasanteil über den HART-Eingang zu erfassen. Falls sowohl der Analogeingang als auch der HART-Eingang als Biogasanteil-Eingang deaktiviert sind, verwendet das System den voreingestellten Biogasanteilwert.

9 Um den Modus „Biogas Norm Volumen“ auszuführen, müssen als Vorbedingung erforderliche Parameter aus einem der NG2-Modi vorliegen.

* nur mit HART-Kommunikation verfügbar

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

| Betriebsart / Bestellcode | Kennzeichnung | Erforderlicher zusätzlicher Parameter | Parametereinstellung |
|---|--|---|--|
| Dampf Volumen / NS1 | Ist-Volumendurchfluss des Dampfes | n/a | - |
| Dampf/Heissw. Masse (Dichtebestimmung intern) ¹⁰ / NS2 | Massedurchflussmenge von Dampf / Heißwasser. Die Berechnung erfolgt gemäß IAPWS-IF97. | Dampfart Betriebsdruck ^{3,6} Betriebstemperatur ^{3,5} | Auswahl der Dampfart über: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. / Dampf Masse-Ber. Über Analogeingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Analog-Eingang -> Druck Über HART-Eingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / HART-Eingang -> Druck Voreinstellung des Druckwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Druck (konstant) Mit internem Temperaturfühler. Keine Angaben erforderlich, der Messwert des Temperaturfühlers wird verwendet. Voreinstellung des Temperaturwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Vorlauf Temp.(konst) |

3 Der Anschluss über den Analog- oder HART-Eingang wird in **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 39 beschrieben.

5 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung der Temperatur über den Analogeingang, sofern der Analogeingang als Temperatureingang aktiviert ist. Falls der Analogeingang nicht als Temperatureingang verfügbar ist, versucht das System, die Temperatur über den HART-Eingang zu erfassen. Falls sowohl der Analogeingang als auch der HART-Eingang als Temperatureingang deaktiviert sind, verwendet das System den voreingestellten Temperaturwert.

6 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung des Drucks über den Analogeingang, sofern der Analogeingang als Druckeingang aktiviert ist. Falls der Analogeingang nicht als Druckeingang verfügbar ist, versucht das System, den Druck über den HART-Eingang zu erfassen. Falls sowohl der Analogeingang als auch der HART-Eingang als Druckeingang deaktiviert sind, verwendet das System den voreingestellten Druckwert.

10 Um den Modus „Dampf/Heissw. Masse“ mit interner Dichtebestimmung auszuführen, muss im Menü Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Dampf Dichte Quelle die Auswahl „Berechnet von...“ eingestellt werden.

| Betriebsart / Bestellcode | Kennzeichnung | Erforderlicher zusätzlicher Parameter | Parametereinstellung |
|--|--|---|---|
| Dampf/Heissw. Masse (Dichtebestimmung extern) / Heißwasser / NS2 ¹¹ | Massedurchflussmenge von Dampf | Dampfart | Auswahl der Dampfart über: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. / Dampf Masse-Ber. |
| | | Betriebsdichte ^{2,3} | Über Analogeingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Analog- Eingang -> Dichte Über HART-Eingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / HART-Eingang -> Dichte Voreinstellung der Dichte: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Dichte (konstant) |
| Dampf/Heissw. Energ./ NS3 ¹² | Energiefluss von Dampf / Heißwasser. Die Berechnung erfolgt gemäß IAPWS-IF97. ¹³ | Dampfart | Auswahl der Dampfart über: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. / Dampf Masse-Ber. |
| | | Energieberechnung | Auswahl der Art der Energieberechnung über: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. Energie-Berechnung |
| | | Messmediumtemperatur im Vorlauf ¹⁴ | Mit internem Temperaturfühler. Keine Angaben erforderlich, der Messwert des Temperaturfühlers wird verwendet. Voreinstellung des Temperaturwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Vorlauf Temp.(konst) |

- 2 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung der Dichte über den Analogeingang, sofern der Analogeingang als Dichteeingang aktiviert ist. Falls der Analogeingang nicht als Dichteeingang verfügbar ist, versucht das System, die Dichte über den HART-Eingang zu erfassen. Falls sowohl der Analogeingang als auch der HART-Eingang als Dichteeingang deaktiviert sind, verwendet das System den voreingestellten Dichtewert.
- 3 Der Anschluss über den Analog- oder HART-Eingang wird in **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 39 beschrieben.
- 11 Um den Modus „Dampf/Heissw. Masse“ mit externer Dichtebestimmung auszuführen, muss im Menü Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Dampf Dichte Quelle die Auswahl „Ext.-Dichte“ eingestellt werden.
- 12 Eine detaillierte Beschreibung der Dampfberechnung finden Sie unter **Energiemessung für Dampf / Heißwasser gemäß IAPWS-IF97** auf Seite 71ff.
- 13 Es werden zwei unterschiedliche Dampfeigenschaften unterstützt: Sattedampf und überhitzter Dampf. Der Endanwender kann dies im Menüpunkt Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Dampf Masse-Ber. ändern.
- 14 Nur für die Berechnung der Nettoenergie der tatsächlich verbrauchten Energie erforderlich

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

| Betriebsart / Bestellcode | Kennzeichnung | Erforderlicher zusätzlicher Parameter | Parametereinstellung |
|---|--|--|---|
| Dampf/Heissw. Energ. / NS3 ¹² (Fortsetzung) | Energiefluss von Dampf / Heißwasser. Die Berechnung erfolgt gemäß IAPWS-IF97. ¹³ | Messmediumtemperatur im Rücklauf ¹⁴ | Über Analogeingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Analog- Eingang -> Temperatur |
| | | | Über HART-Eingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / HART-Eingang - > Temperatur |
| | | | Voreinstellung der Temperatur: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Rückl. Temp.(konst) |
| | | Betriebsdruck ^{3,6} | Über Analogeingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Analog- Eingang -> Druck |
| | | | Über HART-Eingang: Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / HART-Eingang - > Druck |
| | | | Voreinstellung des Druckwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Druck (konstant) |
| | | Betriebstemperatur ^{3,5} | Mit internem Temperaturfühler. Keine Angaben erforderlich, der Messwert des Temperaturfühlers wird verwendet. |
| | | | Voreinstellung des Temperaturwerts: Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Vorlauf Temp.(konst) |

3 Der Anschluss über den Analog- oder HART-Eingang wird in **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 39 beschrieben.

5 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung der Temperatur über den Analogeingang, sofern der Analogeingang als Temperatureingang aktiviert ist. Falls der Analogeingang nicht als Temperatureingang verfügbar ist, versucht das System, die Temperatur über den HART-Eingang zu erfassen. Falls sowohl der Analogeingang als auch der HART-Eingang als Temperatureingang deaktiviert sind, verwendet das System den voreingestellten Temperaturwert.

6 Die höchste Priorität des Gerätes liegt in der Erfassung des Drucks über den Analogeingang, sofern der Analogeingang als Druckeingang aktiviert ist. Falls der Analogeingang nicht als Druckeingang verfügbar ist, versucht das System, den Druck über den HART-Eingang zu erfassen. Falls sowohl der Analogeingang als auch der HART-Eingang als Druckeingang deaktiviert sind, verwendet das System den voreingestellten Druckwert.

12 Eine detaillierte Beschreibung der Dampfberechnung finden Sie unter **Energiemessung für Dampf / Heißwasser gemäß IAPWS-IF97** auf Seite 71ff.

13 Es werden zwei unterschiedliche Dampfeigenschaften unterstützt: Sattedampf und überhitzter Dampf. Der Endanwender kann dies im Menüpunkt Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. -> Dampf Masse-Ber. ändern.

14 Nur für die Berechnung der Nettoenergie der tatsächlich verbrauchten Energie erforderlich

Energiemessung für Flüssigkeiten, Wasser und Dampf

Hinweis

Impulsausgang bei Energiemessung:

- Der Impulsausgang bezieht sich in der Regel auf die gewählte Durchflusseinheit.
- Wird als Durchflusseinheit eine Energie-Einheit „Watt (W), Kilowatt (kW) oder Megawatt (MW)“ gewählt, beziehen sich die Impulse entsprechend auf J (W), KJ (kW) oder MJ (MW). 1 Watt entspricht dann 1 J/s.

Energiemessung für flüssige Messmedien (außer Wasser)

Bestellcode N2

Der VortexMaster FSV450 und der SwirlMaster FSS450 mit Bestellcode N2 verfügen über eine erweiterte Energiefluss-Messrechner-Funktionalität für Flüssigkeiten, die in den Messumformer integriert ist.

Basierend auf den Werten für Ist-Volumendurchfluss, Dichte, Wärmekapazität des Mediums (Energie- / Masseinheit), Temperatur des Vorlaufs (integriertes Pt100 Widerstandsthermometer) und Temperatur des Rücklaufs berechnet der Messumformer den Ist-Volumendurchfluss und den Energiefluss.

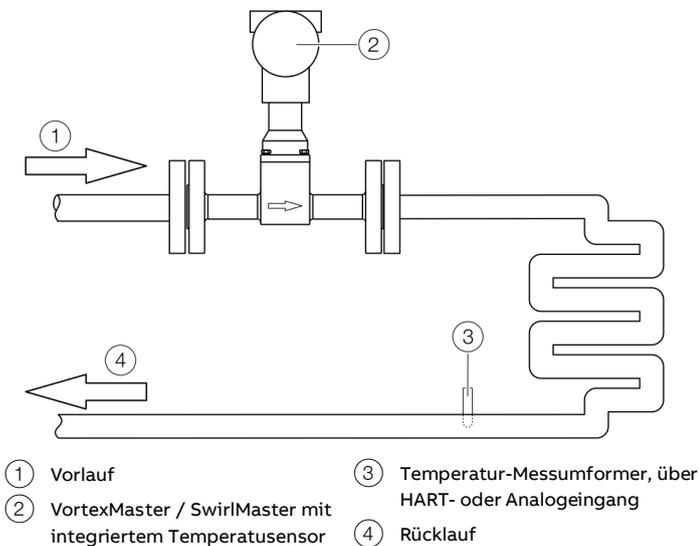
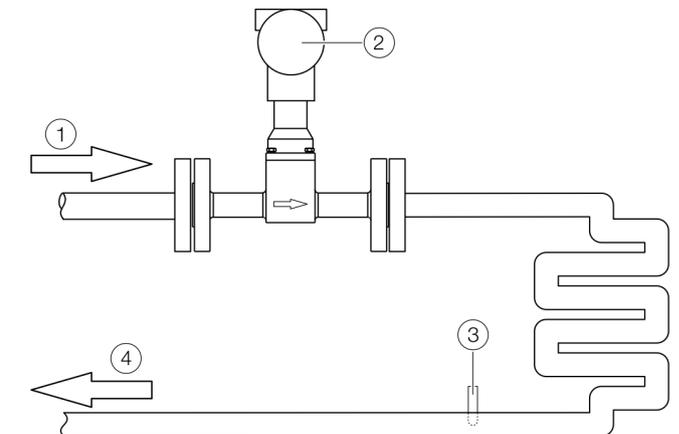


Abbildung 56: Flüssigkeitsenergie-Messung

Energiemessung für Dampf / Heißwasser gemäß IAPWS-IF97

Bestellcode N1

Der VortexMaster FSV450 und der SwirlMaster FSS450 mit Bestellcode N1 verfügen über eine erweiterte Dampfdurchfluss-Messrechner-Funktionalität, die in den Messumformer integriert ist.



- ① Vorlauf
- ② VortexMaster / SwirlMaster mit integriertem Temperatursensor
- ③ Druck-Messumformer, über HART- oder Analogeingang
- ④ Temperatur-Messumformer, über HART- oder Analogeingang
- ⑤ Kondensat-Rücklauf

Abbildung 57: Energie-Messung

Basierend auf den Werten für Druck (externer Druckfühler, über HART- oder Analogeingang angeschlossen, oder ein voreingestellter Druckwert) und Temperatur (integriertes Pt100 Widerstandsthermometer) berechnet der Messumformer die Dichte und den Energiegehalt des Messmediums. Der gemessene Volumendurchfluss wird in den Massedurchfluss und Energiefluss umgerechnet.

Die Art der Energieberechnung kann ausgewählt werden:

- **Gesamt Energie:** Es wird die Energiemenge die durch das Gerät fließt erfasst. Ein eventueller Energie-Rückfluss in Form von Kondensat wird nicht berücksichtigt.
- **Netto Energie:** Es wird die Energiemenge, die durch das Gerät fließt, erfasst. Ein eventueller Energie-Rückfluss in Form von Kondensat wird von der Energiemenge wieder abgezogen. Dazu muss ein zusätzlicher externer Temperatur-Messumformer angeschlossen werden.

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

Für die Energiemessung können die Medientypen „Sattdampf“, „Überhitzter Dampf“ oder „Heisswasser“. ausgewählt werden.

Die Berechnung erfolgt nach IAPWS-IF97.

Berechnung der Netto-Energie für Dampf

$$Q_p = Q_m \times (H_{steam} - H_{water})$$

Berechnung der Netto-Energie für Heißwasser / Kondensat

$$Q_p = Q_m \times (H_{water_in} - H_{water_out})$$

Verwendete Formelzeichen

| | |
|------------------|-----------------------------|
| Q_p | Netto-Energie |
| Q_m | Massedurchfluss |
| H_{steam} | Dampf-Enthalpie |
| H_{water} | Wasser-Enthalpie |
| H_{water_in} | Wasser-Enthalpie (Vorlauf) |
| H_{water_out} | Wasser-Enthalpie (Rücklauf) |

Voraussetzungen für die Energiemessung:

- Bei Energiemessung von Dampf muss dieser vollständig kondensieren.
- Der Prozess muss ein geschlossenes System bilden, Energieverluste durch Leckagen werden nicht erfasst.

Dampf-Masse-Berechnung

Für die Dampf-Masse-Berechnung stehen folgende

Möglichkeiten zur Verfügung:

- Dichte berechnet von der Temperatur (nur für Sattdampf)
- Dichte berechnet vom Druck (nur für Sattdampf)
- Dichte berechnet von Druck und Temperatur
- Konstante Dichte

Bei einem angeschlossenen Druck-Messumformer findet eine automatische Überprüfung des Dampf-Zustandes statt. Es wird unterschieden in Nassdampf, Sattdampf und überhitzten Dampf. Unabhängig vom gewählten Medientyp wird dann immer mit der korrekten Dichte gerechnet.

Ohne angeschlossenen Druck-Messumformer muss bei Auswahl der Dampfart „Überhitzter Dampf“ ein konstanter Druck für die Zustandserkennung und ggf. die Dichteberechnung eingegeben werden.

Es muss immer ein Wert für die Dampfdichte (konstant) im Messumformer hinterlegt sein, um die Messbereichsgrenzen für Q_{maxDN} in Masseinheiten zu definieren.

Ein Näherungswert ist dabei ausreichend, die Dichtediagramme liefern einen Anhaltspunkt zur Ermittlung der Dampfdichte.

Dichtediagramme

Die folgenden Diagramme stellen einen Auszug aus der Dichtetabelle für Sattdampf bei verschiedenen Temperaturen / Drücken dar.

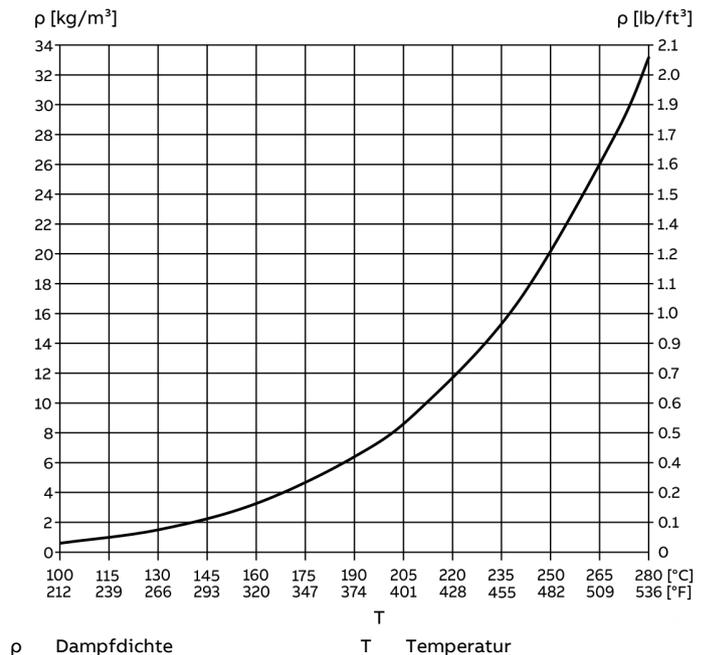


Abbildung 58: Sattdampfdichte über die Temperatur

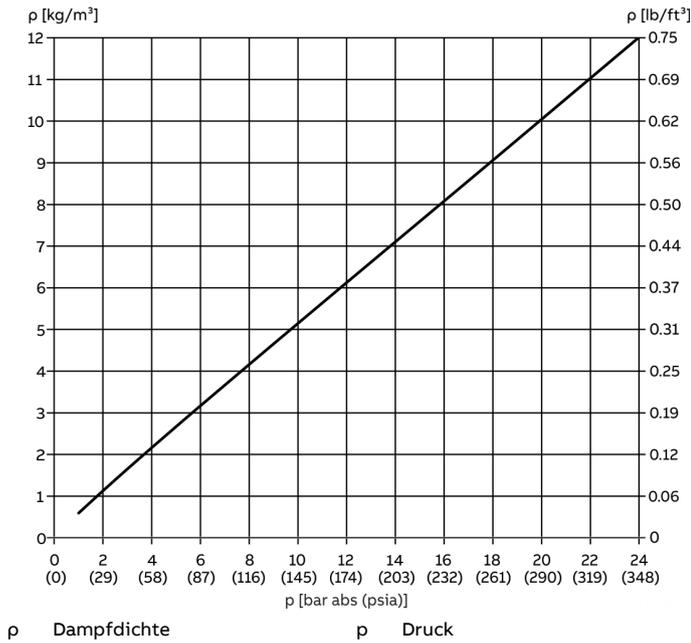
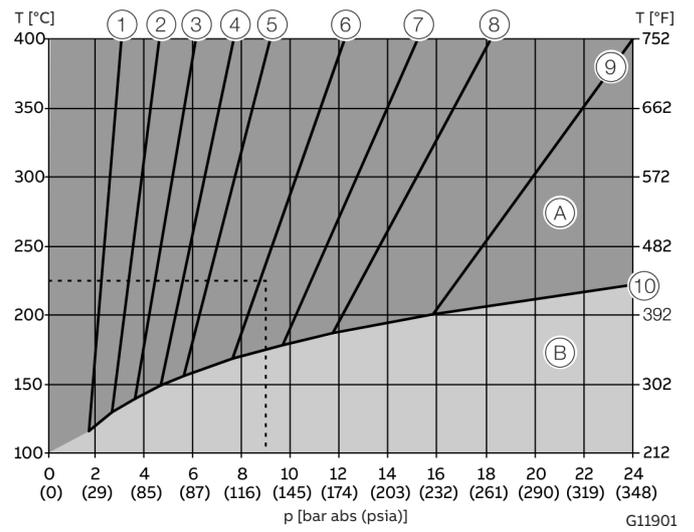


Abbildung 59: Sattdampfdichte über den Druck



- Ⓐ Heißdampf-Bereich
- Ⓑ Sattdampf-Bereich
- ① 1,0 kg/m³ (0.06 lb/ft³)
- ② 1,5 kg/m³ (0.09 lb/ft³)
- ③ 2 kg/m³ (0.12 lb/ft³)
- ④ 2,5 kg/m³ (0.16 lb/ft³)
- ⑤ 3 kg/m³ (0.19 lb/ft³)
- ⑥ 4 kg/m³ (0.25 lb/ft³)
- ⑦ 5 kg/m³ (0.31 lb/ft³)
- ⑧ 6 kg/m³ (0.37 lb/ft³)
- ⑨ 8 kg/m³ (0.50 lb/ft³)
- ⑩ Sattdampf-Grenze

Abbildung 60: Dampfdichte für Heißdampf

Die geraden ① bis ⑨ sind Linien gleicher Dichte.

Anwendungsbeispiel (gestrichelte Linie im Diagramm)

Überhitzter Dampf mit 225°C, 9 bar abs (437 °F, 130 psia). Es ergibt sich eine Dampfdichte von ca. 4,1 kg/m³ (0,26 lb/ft³).

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

Berechnung der Dichte

Die Auswahl der Berechnungsmethode für die Dichte erfolgt über den Parameter „Dampf Dichte Quelle“.

| Medientyp | Berechnungsmethode | Beschreibung |
|-------------|--------------------|--|
| Sattdampf | Berechnet von T | Die Dampfdichte wird nach der Sattdampfkurve mit dem Temperatur-Messwert des internen Temperaturfühlers berechnet. Bei einem FSS430 / FSV430 ohne internen Temperaturfühler muss für die Temperatur eine Konstante (Parameter „Vorlauf Temp.(konst)“) eingegeben werden. Alternativ kann auch ein externer Temperatur-Messumformer mit HART-Kommunikation angeschlossen werden. |
| | Berechnet von P | Die Dampfdichte wird nach IAPWS-IF97 mit einem Druck-Messwert berechnet. Der Druck-Messwert kann wahlweise über den Analogeingang, den HART-Eingang oder als Konstante (Parameter „Druck (konstant)“) bereitgestellt werden. |
| | Berechnet von P&T | Die Dampfdichte wird nach IAPWS-IF97 mit dem Temperatur-Messwert des internen Temperaturfühlers und einem Druck-Messwert berechnet. Der Druck-Messwert kann wahlweise über den Analogeingang, den HART-Eingang oder als Konstante (Parameter „Druck (konstant)“) bereitgestellt werden. Bei einem FSS430 / FSV430 ohne internen Temperaturfühler muss für die Temperatur eine Konstante (Parameter „Vorlauf Temp.(konst)“) eingegeben werden. Alternativ kann auch ein externer Temperatur-Messumformer mit HART-Kommunikation angeschlossen werden. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Ist der Dampf kein Sattdampf, wird vom Gerät eine Warnmeldung „Dampfart falsch“ generiert. Die Dichte und der Energiegehalt des Dampfes werden dann mit den aktuellen Werten als überhitzter Dampf berechnet. Ist die Dampftemperatur zu niedrig (Nassdampf), wird vom Gerät eine Warnmeldung „Dampfart falsch“ generiert. Die Dichte (und ggf. die Energie) werden dann nach der Sattdampfkurve basierend auf dem Messwert des internen oder externen Temperaturfühlers berechnet. <p>Wird die Warnmeldung „Dampfart falsch“ gesetzt, wird zusätzlich eine Statusmeldung mit dem Dampfstatus erzeugt und im Fehlerspeicher die Zeit der aktiven Statusmeldung hochgezählt und kann ausgewertet werden.</p> |
| Ext.-Dichte | | Die Dampfmasse wird über den Dichtewert, der wahlweise über den Analog-Eingang, den HART-Eingang oder als Konstante (Parameter „Dichte (konstant)“) bereitgestellt wird, berechnet. Bei dieser Berechnungsmethode ist keine Erkennung von Nassdampf / überhitzter Dampf möglich. |

| Medientyp | Berechnungsmethode | Beschreibung |
|-------------------|--------------------|--|
| Überhitzter Dampf | Berechnet von P&T | <p>Die Dampfdichte wird nach IAPWS-IF97 mit dem Temperatur-Messwert des internen Temperaturfühlers und einem Druck-Messwert berechnet.</p> <p>Der Druck-Messwert kann wahlweise über den Analogeingang, den HART-Eingang oder als Konstante (Parameter „Druck (konstant)“) bereitgestellt werden.</p> <p>Bei einem FSS430 / FSV430 ohne internen Temperaturfühler muss für die Temperatur eine Konstante (Parameter „Vorlauf Temp.(konst)“) eingegeben werden. Alternativ kann auch ein externer Temperatur-Messumformer mit HART-Kommunikation angeschlossen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ist die Dampftemperatur zu niedrig (Nassdampf), wird vom Gerät eine Warnmeldung „Dampfart falsch“ generiert. Die Dichte (und ggf. die Energie) werden dann nach der Satttdampfkurve basierend auf dem Messwert des internen oder externen Temperaturfühlers berechnet. <p>Wird die Warnmeldung „Dampfart falsch“ gesetzt, wird zusätzlich eine Statusmeldung mit dem Dampfstatus erzeugt und im Fehlerspeicher die Zeit der aktiven Statusmeldung hochgezählt und kann ausgewertet werden.</p> |
| | Ext.-Dichte | <p>Die Dampfmasse wird über den Dichtewert, der wahlweise über den Analogeingang, den HART-Eingang oder als Konstante (Parameter „Dichte (konstant)“) bereitgestellt wird, berechnet.</p> <p>Bei dieser Berechnungsmethode ist keine Erkennung von Nassdampf / überhitzter Dampf möglich.</p> |
| Heisswasser | Berechnet von T | <p>Die Dichte wird nach IAPWS-IF97 mit dem Temperatur-Messwert des internen Temperaturfühlers berechnet.</p> <p>Bei einem FSS430 / FSV430 ohne internen Temperaturfühler muss für die Temperatur eine Konstante (Parameter „Vorlauf Temp.(konst)“) eingegeben werden. Alternativ kann auch ein externer Temperatur-Messumformer mit HART-Kommunikation angeschlossen werden.</p> |
| | Ext.-Dichte | <p>Die Heißwasser-Masse wird über die Dichte berechnet.</p> <p>Die Dichte kann wahlweise über den Analogeingang, den HART-Eingang oder als Konstante (Parameter „Dichte (konstant)“) bereitgestellt werden.</p> |

Hinweis

Unabhängig vom Medientyp und der Berechnungsmethode muss im Menü „Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. / Dichte (konstant)“ zur Ermittlung der max. Messbereichsgrenzen ein Dichtewert eingegeben werden.

- Die eingegebene Dichte wird nicht zur Zustandskorrektur verwendet.
- Die eingegebene Dichte sollte nach den typischen (maximalen) Betriebsbedingungen berechnet werden.

Erdgasberechnung nach AGA8 / SGERG88

Der VortexMaster und der SwirlMaster verfügen über eine Funktion zur Erdgasberechnung gemäß AGA8 (ISO12212-2) / SGERG88 (ISO12212-3).

Zur Berechnung des Kompressibilitätsfaktors in Abhängigkeit der Temperatur- und Druckgrenzen muss die Erdgaszusammensetzung im Messumformer eingegeben werden.

Für die korrekte Berechnung der Gasdichte und des Kompressibilitätsfaktors werden die Verwendung des integrierten Temperatursensors und der Anschluss eines externen Druck-Messumformers empfohlen.

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

Konfiguration mit dem Field Information Manager (FIM)

Alternativ kann die Konfiguration und die Eingabe von Werten für die Erdgasberechnung auch über den FIM mit einer entsprechenden Device Package erfolgen.

Beide werden von ABB auf der Website des Geräts zur Verfügung gestellt.

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Vorgehensweise:

- Stellen Sie sicher, dass Fsx450 Device Package auf den FIM geladen wurde.
1. Wählen Sie die Betriebsart „Gas Standard Volume“ oder „Gas Mass“. Die Betriebsart wird über den Menüpunkt „Operating Mode / Process Mode“ ausgewählt.

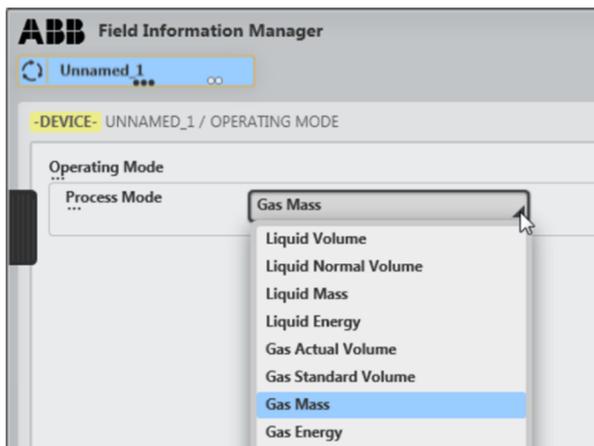


Abbildung 61: Auswahl der Betriebsart

2. Rufen Sie das Menü „Device Setup“ auf.

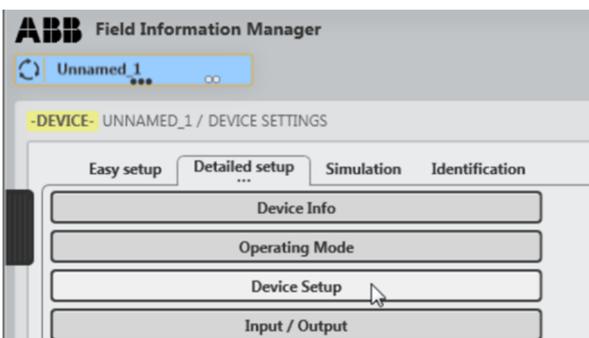


Abbildung 62: Aufruf des Menüs

3. Auswahl / Änderung der gewünschten Berechnungsmethode im Menü „Compensation Settings“ unter „Gas Std Mode“.

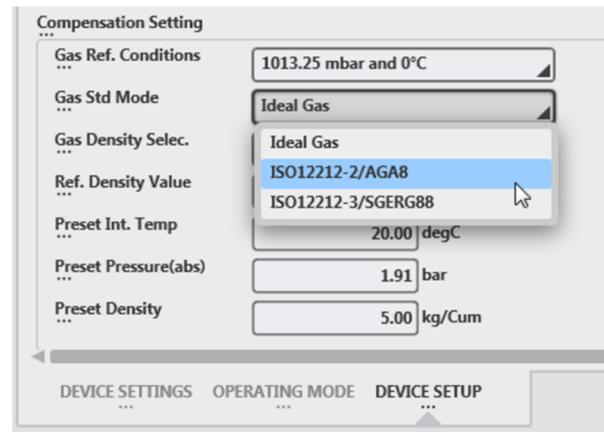


Abbildung 63: Auswahl der gewünschten Berechnungsmethode

4. Die Auswahl wird mit der Funktion „Send“ an das Gerät gesendet.



Abbildung 64: Auswahl an das Gerät senden

5. Ein Bereich für die Prozessparameter Druck und Temperatur wird durch das Feld „Basic Parameters“ definiert. Die Betriebsdaten sollten innerhalb dieses Bereichs liegen. Deshalb sollten sie so großzügig wie möglich gewählt werden, um die erwarteten minimalen und maximalen Drücke und Temperaturen zu berücksichtigen. Für diese Rahmenbedingungen wird eine Matrix mit entsprechenden Kompressibilitätsfaktoren erstellt.



Abbildung 65: Basisparameter

6. Die Auswahl wird mit der Funktion „Send“ an das Gerät gesendet.

7. Start der Berechnungsfunktion.



Abbildung 66: Start der Berechnungsfunktion

Der ausgewählte Berechnungsmodus und die zuvor ausgewählten Rahmenbedingungen können auf der Registerkarte „Configurations“ eingesehen werden.

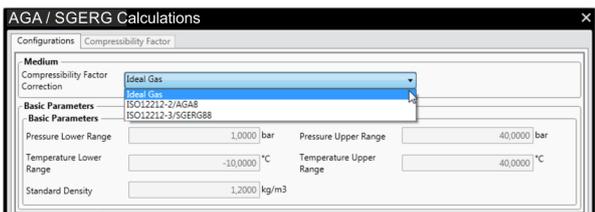


Abbildung 67: Berechnungsmodus und Rahmenbedingungen

8. Wechseln zur Registerkarte „Compressibility Factor“. Alle im Gerät vorhandenen Werte werden ausgelesen oder eine Standardgaszusammensetzung wird als Standardwert geladen. Aufgrund der großen Menge an Daten kann dies einen Moment dauern.

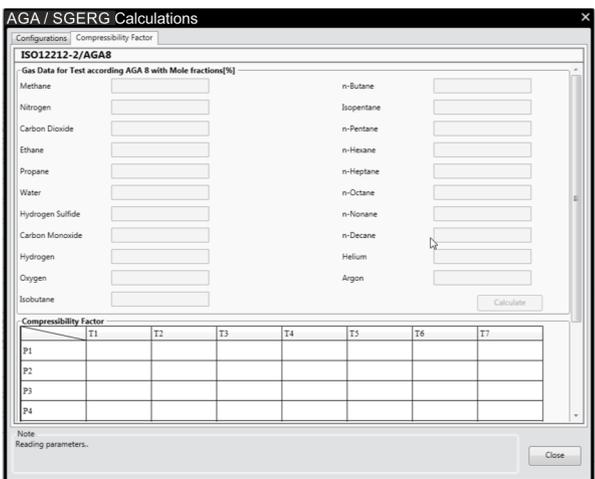
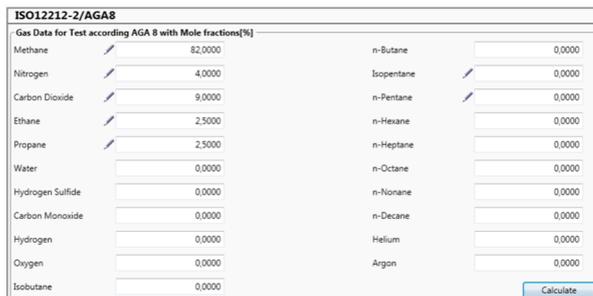


Abbildung 68: Darstellung der vorhandenen Werte

9. Eingabe der Daten zur Gaszusammensetzung. Neue Kompressionswerte können durch Drücken der Taste „Calculate“ berechnet werden.



G12211

Abbildung 69: Berechnung des Kompressionswerts

10. Die neuen Kompressionsfaktoren werden durch Drücken der Taste „Send to Device“ an das Gerät gesendet.



Abbildung 70: Senden der Kompressionsfaktoren an das Gerät

Nachdem alle Schritte erfolgreich abgeschlossen sind, werden alle Werte in diesem Fenster wieder weiß. Das Gerät berechnet nun die Gasdichte entsprechend der gewählten Methode.

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit HART®- und Modbus®-Kommunikation

HART®-Kommunikationsstörungen beheben

COM9 # Konfiguration

Communication interface: HART modem

Serial Interface: COM9 (MACTek VIATOR USB HART Modem)

HART protocol: Master Primary Master

Preamble: 5

Number of communication retries: 10

Address scan: Start address 0, End address 0

Communication timeout: 5 seconds

Multimaster and Burst mode support

Abbildung 71: Anpassen der Kommunikationsparameter

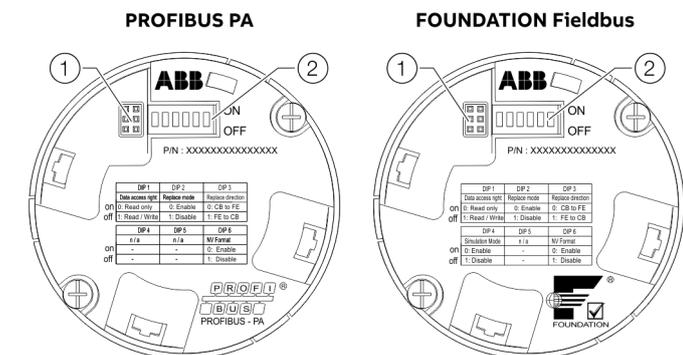
Sollte es zu Kommunikationsabbrüchen mit dem DTM kommen, wird zur Stabilisierung der HART®-Kommunikation empfohlen die Kommunikationsparameter anzupassen.

| Parameter | Einstellempfehlung |
|--|-------------------------|
| Number of communication retries (Anzahl der Kommunikationsversuche) | Maximal mögliche Anzahl |
| Communication timeout (Timeout-Zeit) | Maximal mögliche Zeit |

Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION-Fieldbus® Kommunikation

Hardware-Einstellungen

DIP-Schalter auf dem PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikations-Board



- ① Schnittstelle für LCD-Anzeiger und Serviceport
- ② DIP-Schalter

Abbildung 72: Kommunikations-Board PA/FF

| DIP-Schalter | Funktion |
|--------------|---|
| DIP 1 | Schreibschutzschalter On: Schreibschutz aktiv Off: Schreibschutz deaktiviert |
| DIP 2 | Austausch-Modus (Systemdaten übertragen) On: Austausch-Modus aktiv Off: Austausch-Modus deaktiviert |
| DIP 3 | Richtung der Systemdaten-übertragung On: Messumformer -> Messwertaufnehmer Off: Messwertaufnehmer -> Messumformer |
| DIP 4 | Simulationsmodus (nur bei FOUNDATION Fieldbus) On: Simulationsmodus aktiv Off: Simulationsmodus deaktiviert |
| DIP 5 | Keine Funktion |
| DIP 6 | SensorMemory formatieren Servicefunktion! – Gefahr des Datenverlustes im Gerät. |

Hinter dem vorderen Gehäusedeckel befindet sich das Kommunikations-Board. Ggf. muss der LCD-Anzeiger für den Zugang zu den DIP-Schaltern abgezogen werden. Über die DIP-Schalter werden bestimmte Hardwarefunktionen konfiguriert. Damit die Änderung der Einstellung wirksam wird, muss die Energieversorgung des Messumformers kurzzeitig unterbrochen werden.

Die Schnittstelle für den LCD-Anzeiger dient gleichzeitig als Serviceport der Konfiguration des Gerätes.

Schreibschutzschalter

Bei aktiviertem Schreibschutz kann die Parametrierung des Gerätes nicht über den Fieldbus oder den LCD-Anzeiger verändert werden. Durch das Aktivieren und Versiegeln des Schreibschutzschalters kann das Gerät gegen Manipulationen gesichert werden

Hinweis

Das Produkt verfügt über einen ABB-Service-Account, der durch diesen Schreibschutzschalter deaktiviert werden kann.

Laden der Systemdaten, Austausch des Messumformers

Bei einem Austausch von Messumformer-Komponenten (Kommunikations-Board) müssen die Systemdaten aus dem SensorMemory geladen werden. Das Laden der Systemdaten und die Richtung der Systemdatenübertragung wird mit den DIP-Schaltern DIP 2 und DIP 3 aktiviert.

Siehe **Messumformertausch, Laden der Systemdaten** auf Seite 137.

Simulationsmodus (nur bei FOUNDATION Fieldbus)

Über den DIP-Schalter DIP 4 kann die Simulation der AI-Funktionsblöcke freigegeben werden.

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION-Fieldbus® Kommunikation

PROFIBUS PA®

Hinweis

Das PROFIBUS PA®-Protokoll ist ein ungesichertes Protokoll (im Sinne einer IT- bzw. Cyber-Sicherheit), daher sollte die beabsichtigte Anwendung vor Implementierung beurteilt werden, um sicherzustellen, dass dieses Protokoll geeignet ist.

| PROFIBUS PA®-Schnittstelle | |
|----------------------------|---|
| Klemmen | BUS CONNECTION |
| Konfiguration | Über PROFIBUS PA-Schnittstelle oder den lokalen LCD-Anzeiger |
| Übertragung | Gemäß IEC 61158-2 |
| Baudrate | 9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps Die Baudrate wird automatisch erkannt und muss nicht manuell konfiguriert werden |
| Geräteprofil | PA-Profil 3.02 |
| Busadresse | Adressbereich 0 bis 126 Werkseinstellung: 126 |

Zur Inbetriebnahme am Bus ist ein Gerätetreiber in Form einer EDD (Electronic Device Description) DTM (Device Type Manager) sowie eine GSD-Datei erforderlich.

EDD, DTM und GSD können unter www.abb.de/durchfluss geladen werden.

Der Download der zum Betrieb notwendigen Dateien ist auch unter www.profibus.com möglich.

Zur Systemeinbindung stellt ABB drei verschiedene GSD-Dateien zur Verfügung:

| Ident Nummer | GSD-Dateiname | Blöcke |
|--------------|---------------|-------------------------|
| 0x9700 | — | 1×AI |
| 0x9740 | — | 1×AI, 1×TOT |
| 0x3433 | ABB_3433.gsd | 4×AI, 3×AO, 1×DI, 3×TOT |

Der Anwender kann entscheiden, ob er den kompletten Funktionsumfang des Gerätes oder nur einen Teil nutzen möchte. Die Umschaltung erfolgt über den Parameter „IdentNr Selektor“.

Struktur und Aufbau der Funktionsblöcke

| Block-Struktur | Unterstützte PROFIBUS Ident-Nummern | | |
|---------------------------|-------------------------------------|---------|---------|
| | 0x3433 | 0x9740 | 0x9700 |
| Physical Block | Slot 0 | Slot 0 | Slot 0 |
| Analog Input Block (AI) | Slot 1 | Slot 1 | Slot 1 |
| | Slot 2 | — | — |
| | Slot 3 | — | — |
| | Slot 4 | — | — |
| Analog Output Block (AO) | Slot 5 | — | — |
| | Slot 6 | — | — |
| | Slot 7 | — | — |
| Discrete Input Block (DI) | Slot 8 | — | — |
| Totalizer Block (TOT) | Slot 9 | Slot 9 | — |
| | Slot 10 | — | — |
| | Slot 11 | — | — |
| Transducer Block-HMI | Slot 12 | Slot 12 | Slot 12 |
| Transducer Block-PCB | Slot 13 | Slot 13 | Slot 13 |
| Transducer Block-Standard | Slot 14 | Slot 14 | Slot 14 |

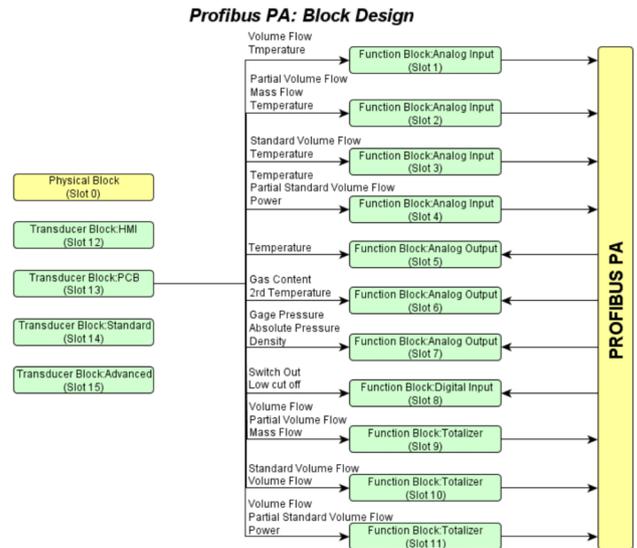


Abbildung 73: Aufbau der Funktionsblöcke

Hinweis

Für zusätzliche Information zur PROFIBUS PA®-Schnittstelle die separate Schnittstellenbeschreibung COM/FSV/FSS/430/450/PB beachten!

FOUNDATION Fieldbus®

Hinweis

Das FOUNDATION Fieldbus®-Protokoll ist ein ungesichertes Protokoll (im Sinne einer IT- bzw. Cyber-Sicherheit), daher sollte die beabsichtigte Anwendung vor Implementierung beurteilt werden, um sicherzustellen, dass dieses Protokoll geeignet ist.

FOUNDATION Fieldbus®-Schnittstelle

| | |
|------------------------------------|---|
| Klemmen | BUS CONNECTION |
| Konfiguration | Über FOUNDATION Fieldbus-Schnittstelle oder den lokalen LCD-Anzeiger |
| Übertragung | FOUNDATION Fieldbus H1 gemäß IEC 61158-2 |
| Baudrate | 9,6 kbps, 19,2 kbps, 45,45 kbps, 93,75 kbps, 187,5 kbps, 500 kbps, 1,5 Mbps Die Baudrate wird automatisch erkannt und muss nicht manuell konfiguriert werden |
| Interoperability Test campaign no. | ITK 6.3.0 |
| Manufacturer ID | 0x000320 |
| Device ID | 0x12C |
| Busadresse | Adressbereich 0 bis 126 Werkseinstellung: 126 |

Zur Inbetriebnahme ist ein Gerätetreiber in Form einer EDD (Electronic Device Description) / CFF-Datei (Common File Format) erforderlich.

EDD und CFF können unter www.abb.de/durchfluss geladen werden.

Der Download der zum Betrieb notwendigen Dateien ist auch unter www.fieldbus.org möglich.

Struktur und Aufbau der Funktionsblöcke

| Ordinal | Block |
|---------|---------------|
| 0 | RESOURCE_2_FD |
| 1 | TB0: HMI |
| 2 | TB1: PCB |
| 3 | TB2: Standard |
| 4 | TB3: Advanced |
| 5 | AI1 |
| 6 | AI2 |
| 7 | AI3 |
| 8 | AI4 |
| 9 | AO1 |
| 10 | AO2 |
| 11 | AO3 |
| 12 | DI |
| 13 | IT |
| 14 | EPID |

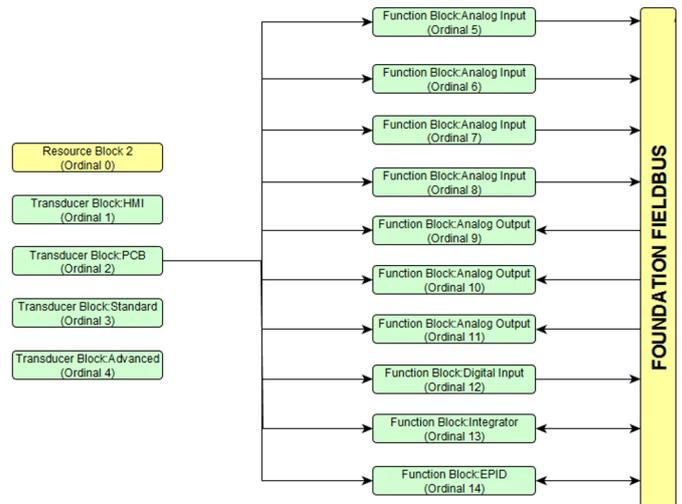


Abbildung 74: Aufbau der Funktionsblöcke

... 8 Inbetriebnahme

... Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION-Fieldbus® Kommunikation

| FOUNDATION Fieldbus®-Kanalzuordnung (Channel) | |
|--|-----------------------------------|
| AI Channel | Prozesswert |
| 1 | Volumendurchfluss |
| 2 | Teil-Volumendurchfluss |
| 3 | Norm-Volumendurchfluss |
| 4 | Teil-Norm-Volumendurchfluss |
| 5 | Massedurchfluss |
| 6 | Energie |
| 7 | Temperatur |
| 8 | Volumendurchflusszähler |
| 9 | Teil-Volumendurchflusszähler |
| 10 | Norm-Volumendurchflusszähler |
| 11 | Teil-Norm-Volumendurchflusszähler |
| 12 | Massedurchflusszähler |
| 13 | Energiezähler |
| AO Channel | Prozesswert |
| 14 | Temperatur |
| 15 | Zweite Temperatur |
| 16 | Überdruck |
| 17 | Absolutdruck |
| 18 | Dichte |
| 19 | Gasanteil |
| DI Channel | |
| 20 | Schaltausgang |
| 21 | Schleimengenabschaltung |

Hinweis

Für zusätzliche Information zur FOUNDATION Fieldbus®-Schnittstelle die separate Schnittstellenbeschreibung COM/FSV/FSS/430/450/FF beachten!

9 Bedienung

Sicherheitshinweise

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Messmedien

Die Oberflächentemperatur am Gerät kann in Abhängigkeit von der Messmediumtemperatur 70 °C (158 °F) überschreiten!

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass sich das Gerät ausreichend abgekühlt hat.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, das Gerät außer Betrieb setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb sichern.

Account und Passwort

Die HART- und Modbus-Produkte unterstützen zwei Zugriffskonten, das eine ist der ABB-Service-Account, das andere ist der Standard-Account.

- **ABB Service-Account**
Dieser Account kann im Standard-Account deaktiviert werden.
- **Standard-Account**
Aus Gründen der Datensicherheit wird empfohlen, ein Passwort zu setzen. Wenn Sie ein Passwort ändern, notieren Sie es an einem sicheren Ort. Wenn ein Passwort verloren geht oder vergessen wurde, muss es auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt oder auf NV formatiert werden, dann wird es in den Standardstatus zurückgesetzt.

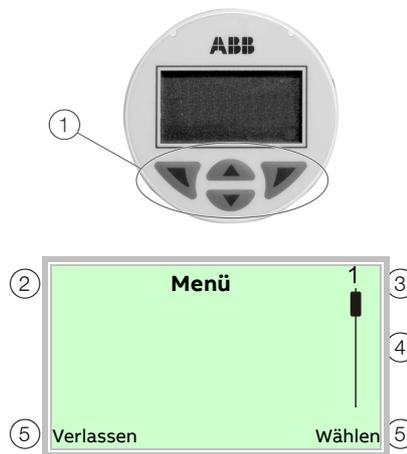
Parametrierung des Gerätes

Der LCD-Anzeiger verfügt über kapazitive Tasten zur Bedienung. Diese ermöglichen eine Bedienung des Gerätes durch den geschlossenen Gehäusedeckel.

Hinweis

Der Messumformer führt regelmäßig eine automatische Kalibrierung der kapazitiven Tasten durch. Wird der Deckel während des Betriebs geöffnet, ist die Empfindlichkeit der Tasten zunächst erhöht, sodass es zu Fehlbedienungen kommen kann. Bei der nächsten automatischen Kalibrierung normalisiert sich die Empfindlichkeit der Tasten wieder.

Menünavigation



- ① Bedientasten zur Menünavigation
- ② Anzeige der Menübezeichnung
- ③ Anzeige der Menünummer
- ④ Markierung zur Anzeige der relativen Position innerhalb des Menüs
- ⑤ Anzeige der aktuellen Funktion der Bedientasten und

Abbildung 75: LCD-Anzeiger (Beispiel)

Mit den Bedientasten oder wird durch das Menü geblättert, oder eine Zahl bzw. ein Zeichen innerhalb eines Parameterwertes ausgewählt. Die Bedientasten und haben variable Funktionen. Die jeweils aktuelle Funktion ⑤ wird in der LCD-Anzeige angezeigt.

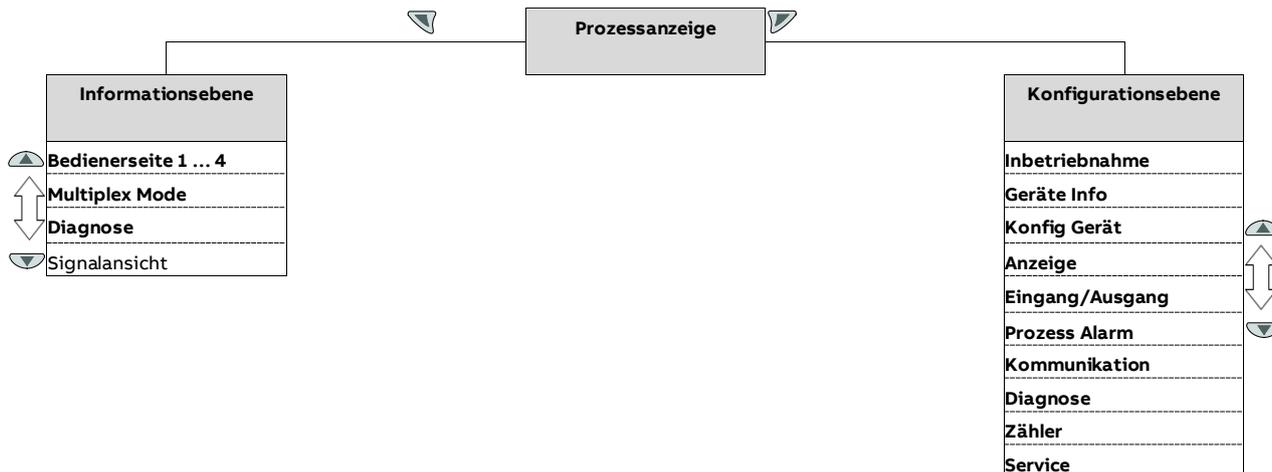
Bedientastenfunktionen

| | Bedeutung |
|-----------|---|
| Verlassen | Menü verlassen |
| Zurück | Ein Untermenü zurück |
| Abbrechen | Parametereingabe abbrechen |
| Weiter | Auswahl der nächsten Stelle für die Eingabe von numerischen und alphanumerischen Werten |

| | Bedeutung |
|--------|----------------------------------|
| Wählen | Untermenü / Parameter auswählen |
| Bearb. | Parameter bearbeiten |
| OK | Eingegebenen Parameter speichern |

... 9 Bedienung

Menüebenen



Prozessanzeige

Die Prozessanzeige zeigt die aktuellen Prozesswerte an.
Unterhalb der Prozessanzeige gibt es zwei Menüebenen.

Informationsebene (Bedienermenü)

Die Informationsebene enthält die für den Bediener relevanten Parameter und Informationen.
Die Gerätekonfiguration kann hier nicht verändert werden.

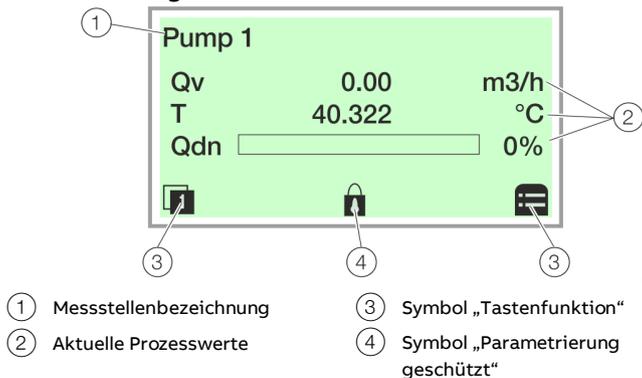
Konfigurationsebene (Konfiguration)

Die Konfigurationsebene enthält alle für die Inbetriebnahme und Konfiguration des Gerätes notwendigen Parameter. Die Gerätekonfiguration kann hier verändert werden. Für Ausführliche Informationen zu den Parametern die **Parameterbeschreibung** auf Seite 99 beachten.

Hinweis

Bei aktiviertem Hardware-Schreibschutz (siehe **DIP-Schalter auf dem HART®-Kommunikations-Board** auf Seite 58, **DIP-Schalter auf der FSx430 Modbus Kommunikationskarte** auf Seite 59 oder **DIP-Schalter auf dem PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikations-Board** auf Seite 79) kann die Gerätekonfiguration nicht mehr über den LCD-Anzeiger oder die Feldbus-Schnittstelle verändert werden. Durch Aktivieren des Hardware-Schreibschutzes und versiegeln des entsprechenden DIP-Schalters, kann das Gerät vor unzulässigen Änderungen an der Gerätekonfiguration geschützt werden.

Prozessanzeige

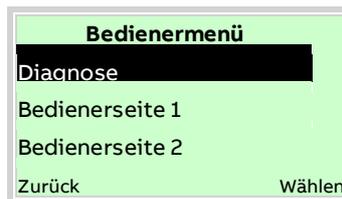


Wechsel in die Informationsebene

In der Informationsebene können über das Bedienermenü Diagnoseinformationen angezeigt und die Anzeige von Bedienerseiten ausgewählt werden.



1. Mit das Bedienermenü aufrufen.



2. Mit / das gewünschte Untermenü auswählen.
 3. Mit die Auswahl bestätigen.

Abbildung 76: Prozessanzeige (Beispiel)

Nach dem Einschalten des Gerätes erscheint in der LCD-Anzeige die Prozessanzeige. Dort werden Informationen zum Gerät und aktuelle Prozesswerte angezeigt.

Die Darstellung der aktuellen Prozesswerte kann in der Konfigurationsebene angepasst werden.

Über Symbole am unteren Rand der Prozessanzeige werden die Funktionen der Bedientasten und sowie weitere Informationen angezeigt.

| Symbol | Beschreibung |
|--------|--|
| / | Informationsebene aufrufen. Bei aktiviertem Autoscroll-Modus erscheint hier das -Symbol und die Bedienerseiten werden automatisch nacheinander angezeigt. |
| | Konfigurationsebene aufrufen. |
| | Das Gerät ist gegen Änderungen der Parametrierung geschützt. |

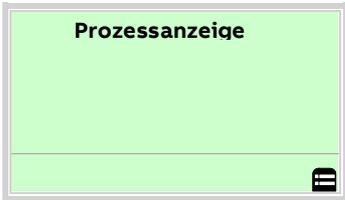
| Menü | Beschreibung |
|-----------------------|---|
| ... / Bedienermenü | |
| Diagnose | Auswahl des Untermenüs „Diagnose“, siehe auch Fehlermeldungen in der LCD-Anzeige auf Seite 88. |
| Bedienerseite 1 bis n | Auswahl der angezeigten Bedienerseite. |
| Autoscroll | Bei aktiviertem „Multiplex Mode“ wird hier der automatische Wechsel der Bedienerseiten in der Prozessanzeige gestartet. |
| Signalansicht | Auswahl des Untermenüs „Signalansicht“ (Nur für Servicezwecke). |

... 9 Bedienung

... Menüebenen

Wechsel in die Konfigurationsebene (Parametrierung)

In der Konfigurationsebene können die Geräteparameter angezeigt und geändert werden.



1. Mit  in die Konfigurationsebene wechseln.



2. Mit  /  die gewünschte Zugriffsebene auswählen.
3. Mit  die Auswahl bestätigen.

Hinweis

Es gibt drei Zugriffsebenen. Für die Ebene „Standard“ kann ein Passwort definiert werden.

Werkseitig ist kein Passwort voreingestellt.

Aus Gründen der Datensicherheit wird empfohlen, ein Passwort zu setzen.

| Zugriffsebene | Beschreibung |
|---------------|--|
| Nur Anzeige | Alle Parameter sind gesperrt. Die Parameter können nur gelesen, aber nicht verändert werden. |
| Standard | Alle im Parameter können verändert werden. |
| Service | Das Service-Menü ist ausschließlich für den Kundenservice zugänglich. |

Nach dem Einloggen in die entsprechende Zugriffsebene kann das Passwort verändert oder auch zurückgestellt werden. Ein Zurückstellen (Zustand „kein Passwort definiert“) wird durch die Auswahl von „“ als Passwort erzielt. Das neu vergebene Passwort ist erst nach dem Abmelden aus der Zugriffsebene „Standard“ gültig.



4. Das entsprechende Passwort eingeben (siehe **Auswahl und Ändern von Parametern** auf Seite 87). Werkseitig ist kein Passwort voreingestellt, es kann ohne Passworteingabe in die Konfigurationsebene gewechselt werden. Die ausgewählte Zugriffsebene bleibt für 3 Minuten aktiv. Innerhalb dieser Zeit kann ohne Neueingabe des Passwortes zwischen Prozessanzeige und Konfigurationsebene gewechselt werden.
5. Mit  das Passwort bestätigen.

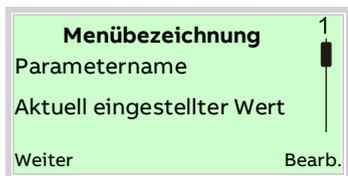
In der LCD-Anzeige wird jetzt der erste Menüpunkt der Konfigurationsebene angezeigt.

6. Mit  /  ein Menü auswählen.
7. Mit  die Auswahl bestätigen.

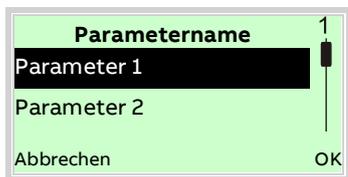
Auswahl und Ändern von Parametern

Tabellarische Eingabe

Bei der tabellarischen Eingabe wird aus einer Liste von Parameterwerten ein Wert ausgewählt.



1. Den einzustellenden Parameter im Menü auswählen.
2. Mit  die Liste der verfügbaren Parameterwerte aufrufen. Der aktuell eingestellte Parameterwert wird hervorgehoben dargestellt.



3. Mit  den gewünschten Wert auswählen.
 4. Mit  die Auswahl bestätigen.
- Die Auswahl eines Parameterwertes ist abgeschlossen.

Numerische Eingabe

Bei der numerischen Eingabe wird ein Wert durch Eingabe der einzelnen Dezimalstellen eingestellt.



1. Den einzustellenden Parameter im Menü auswählen.
2. Mit  den Parameter zur Bearbeitung aufrufen. Die aktuell ausgewählte Stelle wird hervorgehoben dargestellt.



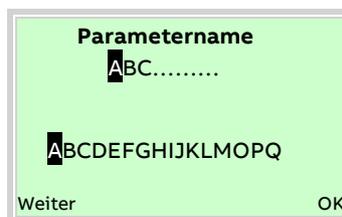
3. Mit  die zu ändernde Dezimalstelle auswählen.
 4. Mit  den gewünschten Wert einstellen.
 5. Mit  die nächste Dezimalstelle auswählen.
 6. Gegebenenfalls weitere Dezimalstellen gemäß den Schritten 3 bis 4 auswählen und einstellen.
 7. Mit  die Einstellung bestätigen.
- Die Änderung des Parameterwertes ist abgeschlossen.

Alphanumerische Eingabe

Bei der alphanumerischen Eingabe wird ein Wert durch Eingabe der einzelnen Dezimalstellen eingestellt.



1. Den einzustellenden Parameter im Menü auswählen.
2. Mit  den Parameter zur Bearbeitung aufrufen. Die aktuell ausgewählte Stelle wird hervorgehoben dargestellt.



3. Mit  die zu ändernde Dezimalstelle auswählen.
 4. Mit  den gewünschten Wert einstellen.
 5. Mit  die nächste Dezimalstelle auswählen.
 6. Gegebenenfalls weitere Dezimalstellen gemäß den Schritten 3 bis 4 auswählen und einstellen.
 7. Mit  die Einstellung bestätigen.
- Die Änderung des Parameterwertes ist abgeschlossen.

... 9 Bedienung

... Menüebenen

Fehlermeldungen in der LCD-Anzeige

Im Fehlerfall erscheint unten in der Prozessanzeige eine Meldung bestehend aus einem Symbol und Text (z. B. Elektronik).

Der angezeigte Text gibt einen Hinweis auf den Bereich, in dem der Fehler aufgetreten ist.



Die Fehlermeldungen sind gemäß der NAMUR-Klassifizierung in vier Gruppen eingeteilt. Eine Änderung der Gruppenzuordnung ist nur über ein DTM oder EDD möglich:

| Symbol | Beschreibung |
|--------|-----------------------------|
| | Fehler / Ausfall |
| | Funktionskontrolle |
| | Außerhalb der Spezifikation |
| | Wartungsbedarf |

Zusätzlich sind die Fehlermeldungen in die folgenden Bereiche eingeteilt:

| Bereich | Beschreibung |
|---------------|--|
| Betrieb | Fehler / Alarm aufgrund der aktuellen Betriebsbedingungen. |
| Sensor | Fehler / Alarm aus dem Messwertaufnehmer. |
| Elektronik | Fehler / Alarm aus dem Bereich Elektronik. |
| Konfiguration | Fehler / Alarm aufgrund der Gerätekonfiguration. |

Hinweis

Für eine ausführliche Beschreibung der Fehler und Hinweise zur Fehlerbehebung siehe **Diagnose / Fehlermeldungen** auf Seite 126.

Parameterübersicht

Hinweis

Diese Parameterübersicht zeigt alle im Gerät verfügbaren Menüs und Parameter. Abhängig von der Ausstattung und Konfiguration des Gerätes sind am Gerät ggf. nicht alle Menüs und Parameter sichtbar.

Die verschiedenen Betriebsmodi verfügen über unterschiedliche Menü-Darstellungen. In dieser Übersicht sind die Menüs mit Nummern gekennzeichnet, die nur in bestimmten Betriebsarten erscheinen.

Betriebsarten*

| | | | | | |
|---|---------------------|----|---------------------|----|----------------------|
| 1 | Flüssig Masse | 6 | Biogas Norm Volumen | 11 | Gas Energie |
| 2 | Flüssig Volumen | 7 | Flüssig NormVolumen | 12 | Dampf Volumen |
| 3 | Gas Masse | 8 | Biogas Volumen | 13 | Dampf/Heissw. Energ. |
| 4 | Dampf/Heissw. Masse | 9 | Flüssig Energie | | |
| 5 | Gas Norm Volumen | 10 | Gas Volumen | | |

| | |
|--|---|
| Inbetriebnahme  | Sprache Betriebsart * / Medium** Stromausgang Digitalausgang Impulse pro Einheit Impulsbreite Untere Frequenz Obere Frequenz Schaltausgang Volumen-Einheit Masse-Einheit ^{1,3,4} Normvolumen-Einheit Energie-Einheit Dichte-Einheit ^{1,3,4} Temperatur-Einheit Druck-Einheit ^{3,4,5,6} Zähler-Vol.-Einheit Zähler-Masse-Einh. Zähler-N.-vol.-Einh. Zähler-Energie-Einh. HART-Eingang Analog-Eingang Ext.-Temp. ob. Wert ^{1,4,5,6,7} Ext.-Temp. unt. Wert ^{1,3,4,5,6,7} Druck oberer Wert Druck unterer Wert Abs.Druck ob. Wert Abs.Druck unt. Wert Fortsetzung nächste Seite  |
|--|---|

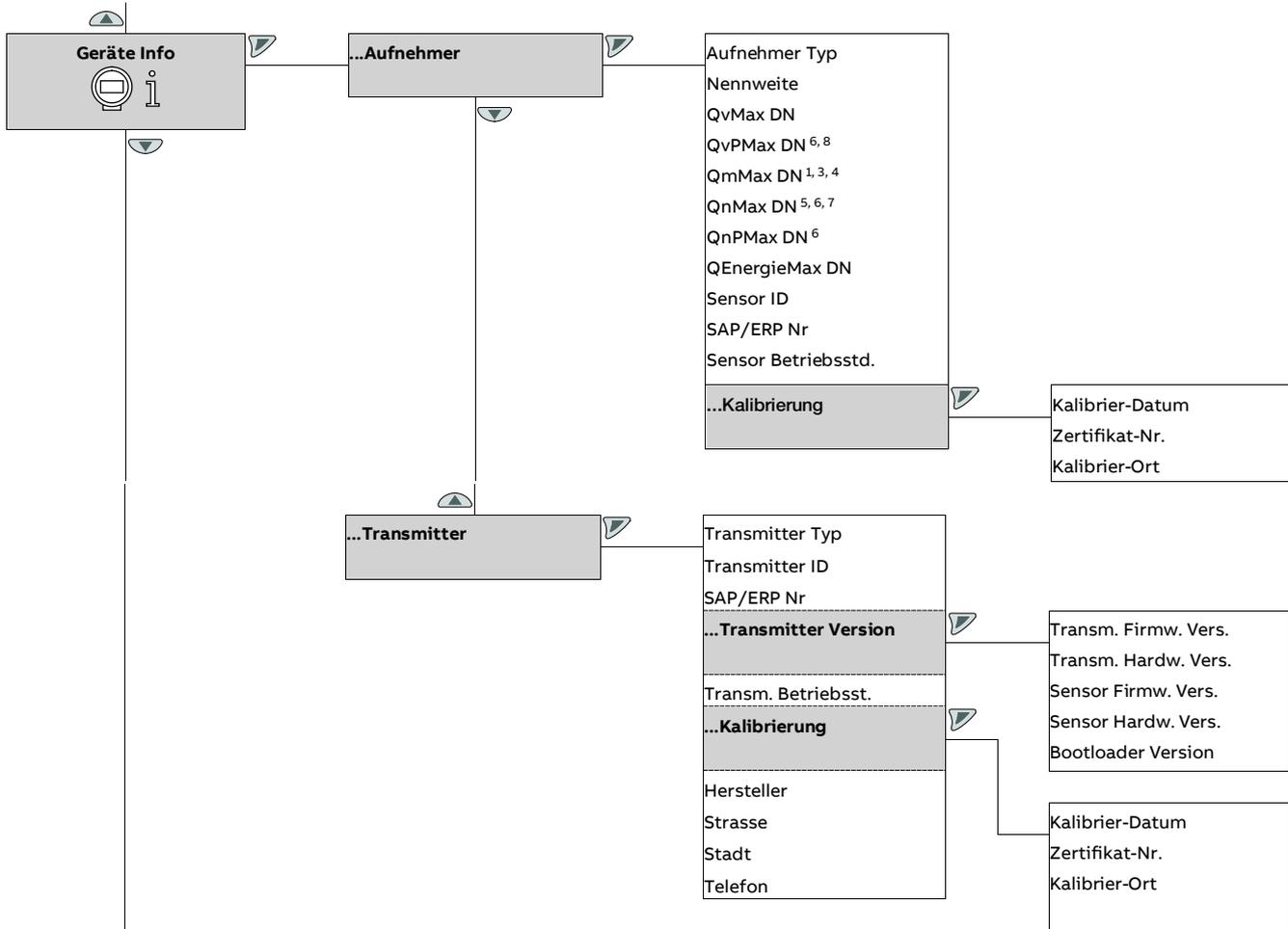
* Nur bei Geräten mit HART®- oder Modbus®-Kommunikation.

** Nur bei Geräten mit PROFIBUS® oder FOUNDATION Fieldbus® Kommunikation.

... 9 Bedienung

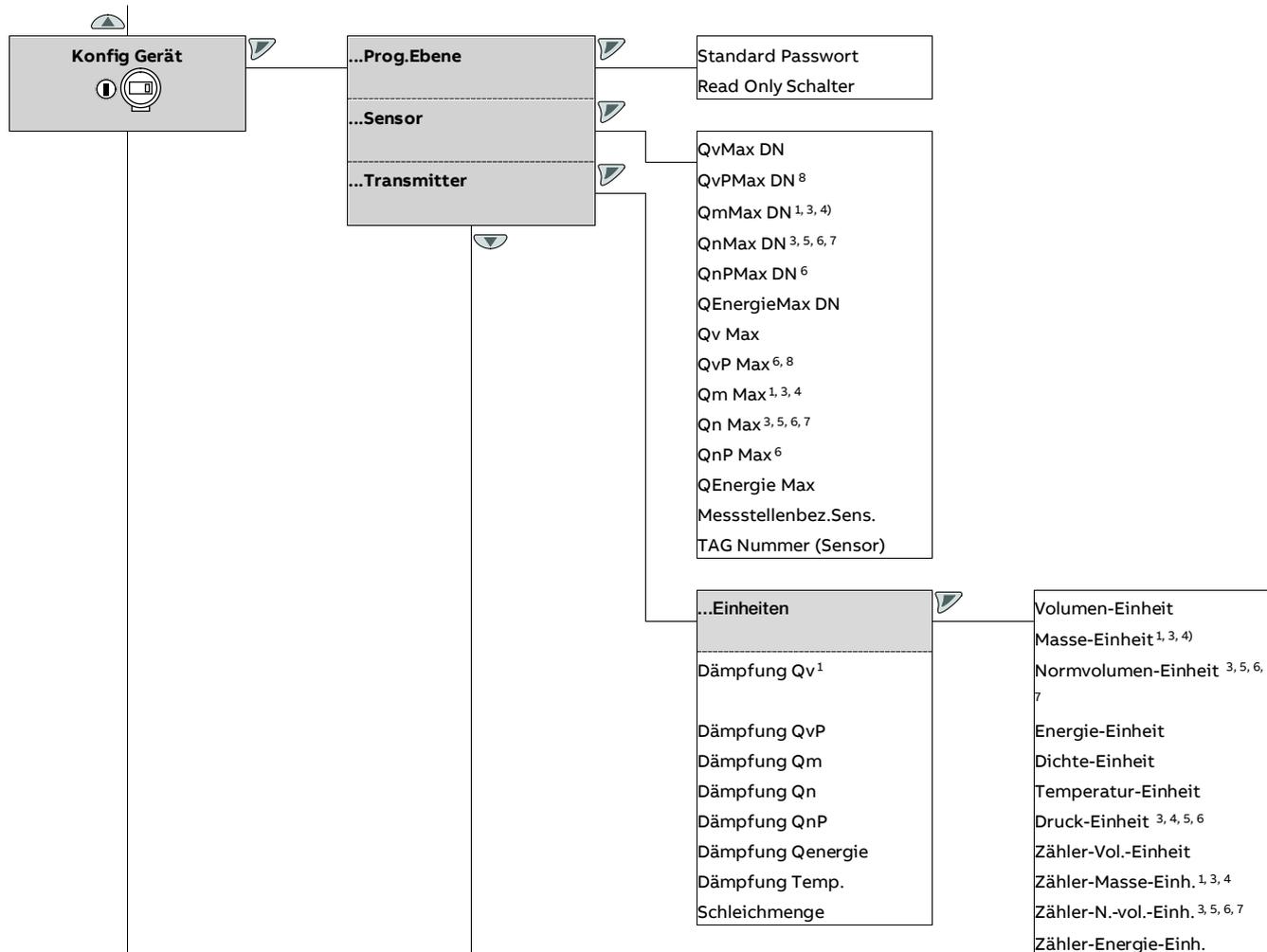
... Parameterübersicht

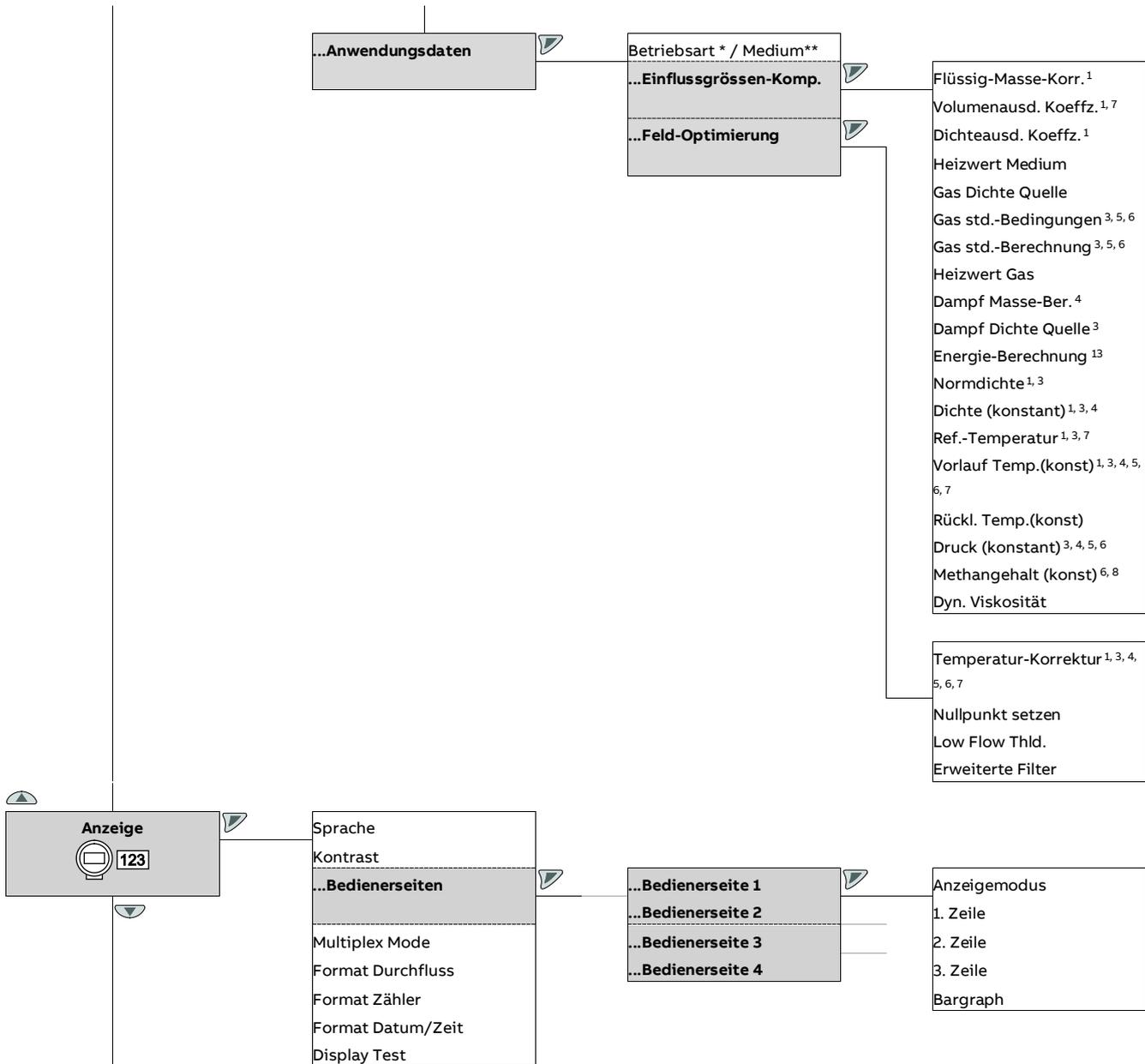
| |
|---|
| Fortsetzung |
| Dichte oberer Wert |
| Dichte unterer Wert |
| Netto-Gas%ob. Wert |
| Netto-Gas%unt. Wert |
| Ext. Ausg-Abschaltw. |
| Flüssig-Masse-Korr. |
| Volumenausd. Koeffz. ^{1,7} |
| Dichteausd. Koeffz. ^{1,7} |
| Heizwert Medium |
| Gas Dichte Quelle |
| Gas std.-Bedingungen ^{3,5,6} |
| Gas std.-Berechnung |
| Heizwert Gas |
| Dampf Masse-Ber. ⁴ |
| Dampf Dichte Quelle |
| Energie-Berechnung |
| Normdichte ^{1,3} |
| Dichte (konstant) ^{1,3,4} |
| Ref.-Temperatur ^{1,3,6,7} |
| Vorlauf Temp.(konst) ^{1,3,4,5,7} |
| Rüchl. Temp.(konst) |
| Druck (konstant) </v> ^{3,4,5,6} |
| Methangehalt (konst) |
| Qv Max |
| Qn Max ^{3,5,6,7} |
| QvP Max ^{6,8} |
| QnP Max ⁶ |
| Qm Max ^{3,4} |
| QEnergie Max |
| Dämpfung Qv |
| Dämpfung Qn ^{1,3,5,6,7} |
| Dämpfung QvP ^{6,8} |
| Dämpfung QnP ⁶ |
| Dämpfung Qm ^{3,4} |
| Dämpfung QEnergie |
| Temp-> I = 4mA |
| Dämpfung Temp. |
| Strom bei Alarm |
| Strom min Alarm |
| Strom max Alarm |
| Nullpunkt setzen |
| Schleichmenge |



... 9 Bedienung

... Parameterübersicht



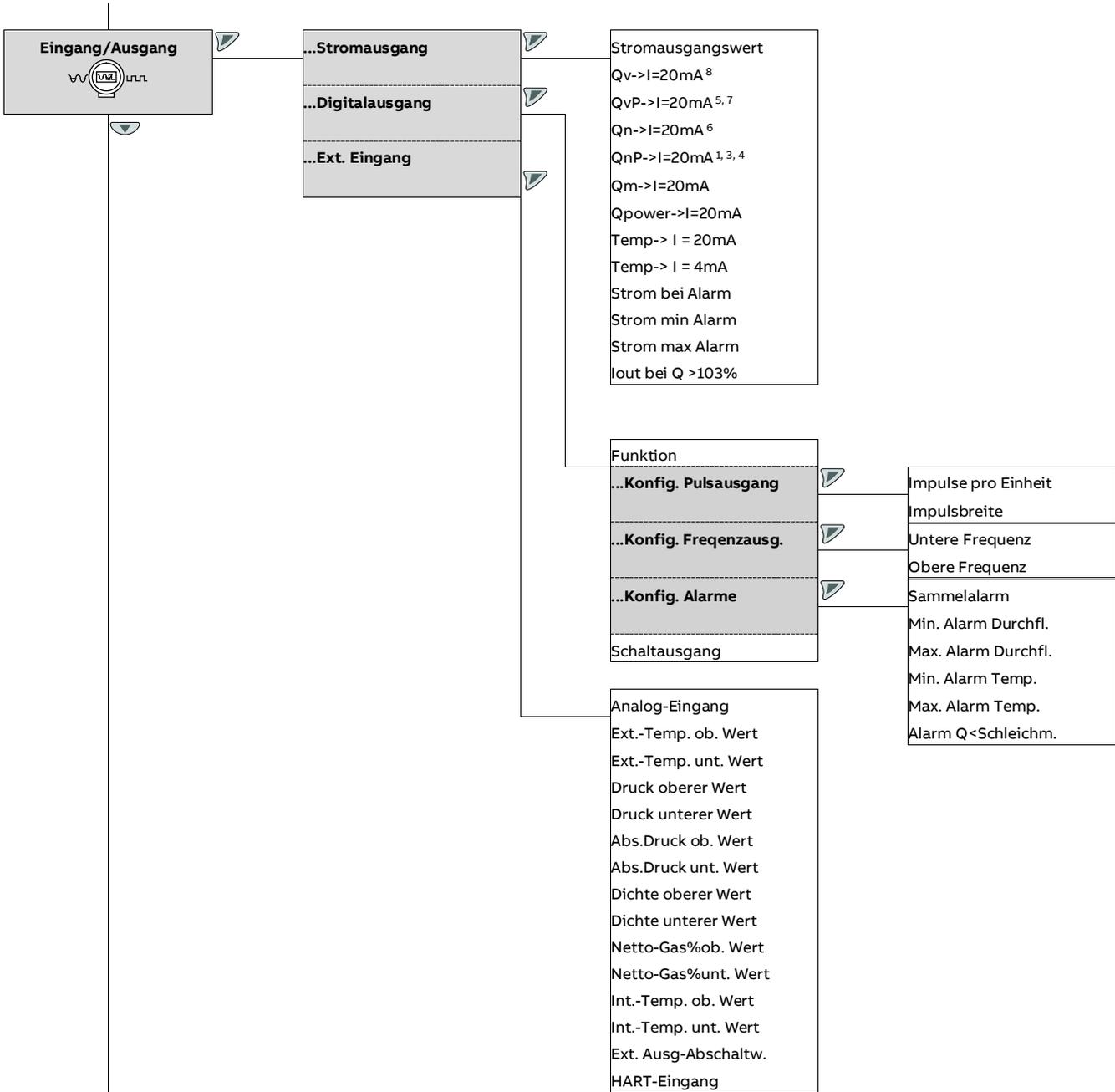


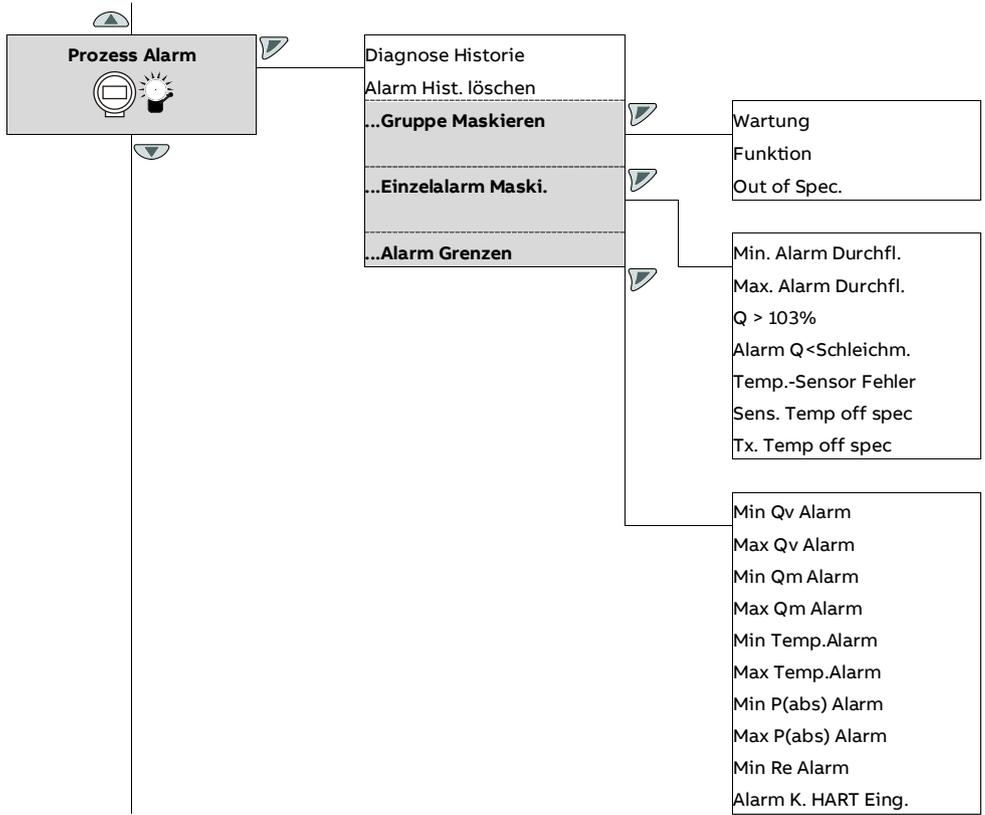
* Nur bei Geräten mit HART®- oder Modbus®-Kommunikation.

** Nur bei Geräten mit PROFIBUS® oder FOUNDATION Fieldbus® Kommunikation.

... 9 Bedienung

... Parameterübersicht



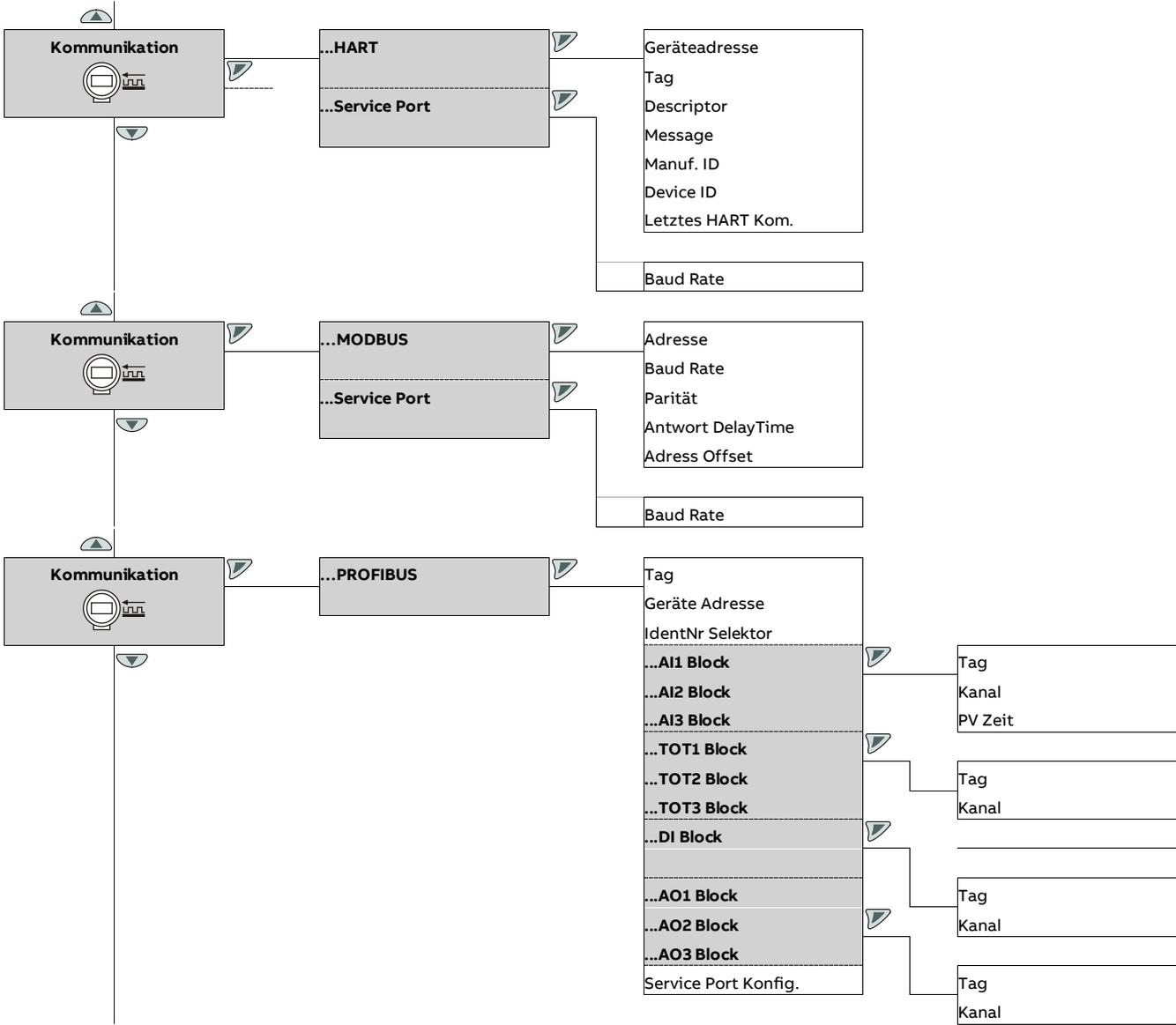


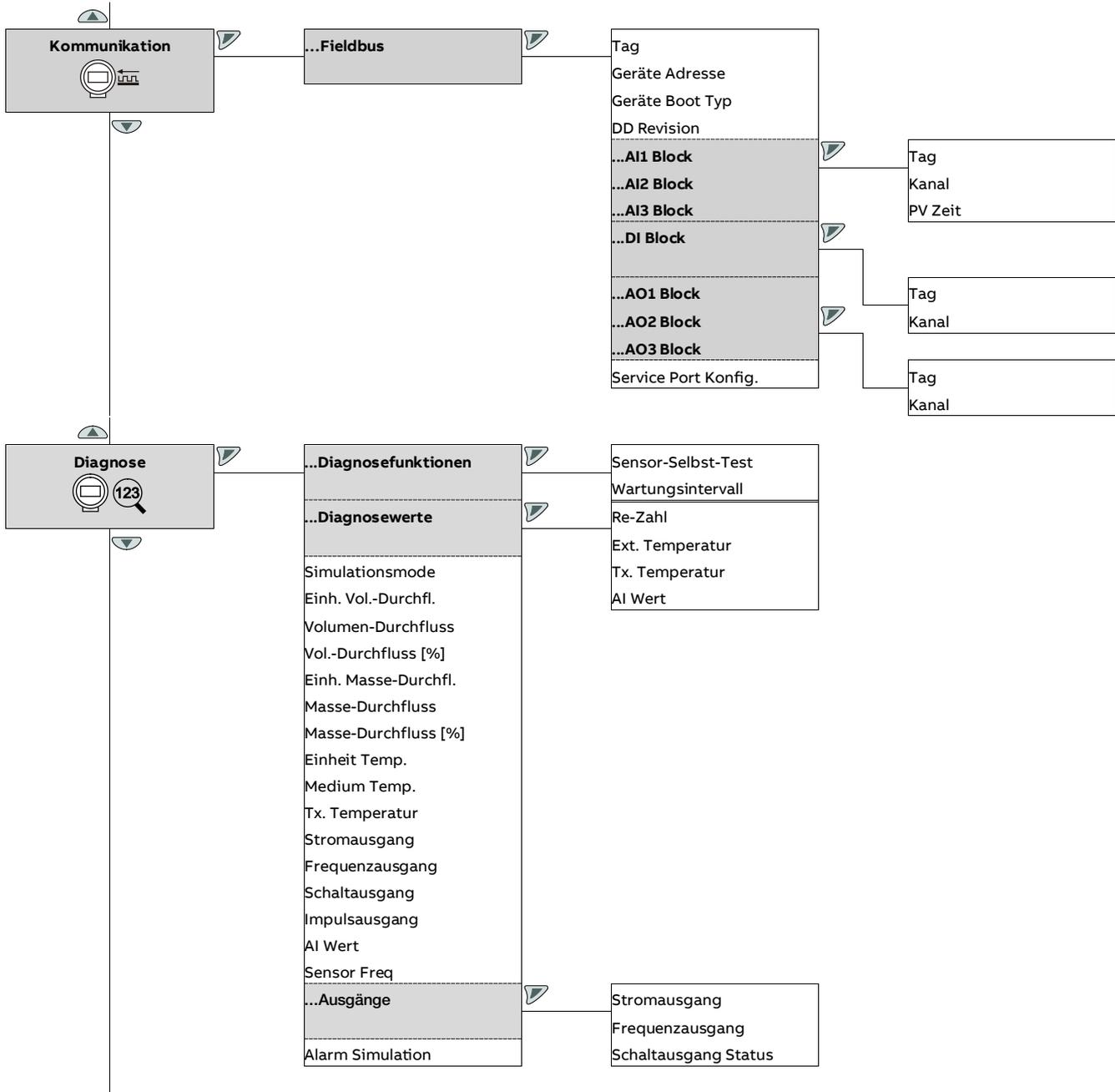
... 9 Bedienung

... Parameterübersicht

Hinweis

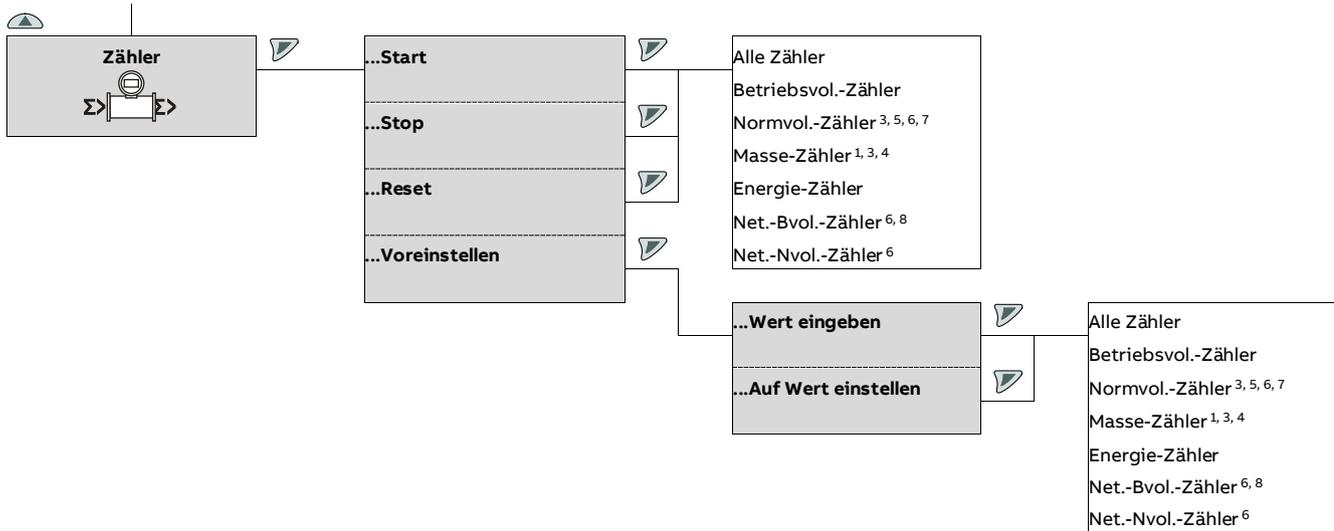
Das Menü Kommunikation hängt vom Design des Geräts ab.





... 9 Bedienung

... Parameterübersicht



Parameterbeschreibung

Hinweis

Diese Parameterbeschreibung zeigt alle im Gerät verfügbaren Menüs und Parameter. Abhängig von der Ausstattung und Konfiguration des Gerätes sind am Gerät ggf. nicht alle Menüs und Parameter sichtbar.

Menü: Inbetriebnahme

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|-----------------------|--|
| Inbetriebnahme | |
| Sprache | Auswahl der Menüsprache. |
| Betriebsart | Auswahl der Betriebsart (Nur bei Geräten mit HART®- oder Modbus®-Kommunikation). Siehe Betriebsarten auf Seite 63 für ausführliche Informationen. |
| Medium | Auswahl des Messmedium-Typs (Nur bei Geräten mit PROFIBUS®- oder FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation). <ul style="list-style-type: none"> • Flüssigkeit: Flüssige Messmedien • Gas: Gasförmige Messmedien • Dampf: Dampf als Messmedium |
| Stromausgangswert | Auswahl der am Stromausgang ausgegebenen Prozessgröße. <ul style="list-style-type: none"> • Q: Durchfluss • T: Temperatur |
| Digitalausgang | Auswahl der Funktion für den Digitalausgang (Nicht bei Geräten mit FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation). <ul style="list-style-type: none"> • Ohne: Digitalausgang deaktiviert. • Schaltausgang: Digitalausgang als Binärausgang (z. B. als Alarmausgang). • Impulsausgang: Digitalausgang DO1 als Pulsausgang. Im Pulsmodus werden Impulse pro Einheit ausgegeben (z. B. 1 Impuls pro m³) • Frequenzausgang: Digitalausgang DO1 als Frequenzausgang. Im Frequenzmodus wird eine durchflussproportionale Frequenz ausgegeben. Die dem Messbereichsendwert entsprechende Maximalfrequenz ist einstellbar. |
| Impulse pro Einheit | Einstellung der Impulse pro Einheit der gewählten Betriebsart und der Impulsbreite für die Funktion „Impulsausgang“ des Digitalausgangs. |
| Impulsbreite | Nur verfügbar wenn der Digitalausgang als Impulsausgang konfiguriert wurde. |
| Untere Frequenz | Einstellung des Frequenzbereichs für die Funktion „Frequenzausgang“ des Digitalausgangs. |
| Obere Frequenz | Nur verfügbar wenn der Digitalausgang als Frequenzausgang konfiguriert wurde. |
| Schaltausgang | Auswahl des Schaltverhaltens für den Binärausgang. <ul style="list-style-type: none"> • Öffner: Binärausgang als Öffner. • Schliesser: Binärausgang als Schließer. |
| Volumen-Einheit | Auswahl der Einheit für den Volumendurchfluss. m ³ /s, m ³ /min, m ³ /h, m ³ /Tag, ft ³ /s, ft ³ /min, ft ³ /h, ft ³ /Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, us gal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/Tag, barrel/s, barrel/min, barrel/h, barrel/Tag Werkseinstellung: l/min |
| Masse-Einheit | Auswahl der Einheit für den Massedurchfluss. g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/Tag, lbs/s, lbs/min, lbs/h, lbs/d, uton/min, uton/h, uton/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag |
| Normvolumen-Einheit | Auswahl der Einheit für den Norm-Volumendurchfluss. m ³ /s, m ³ /min, m ³ /h, m ³ /Tag, ft ³ /s, ft ³ /min, ft ³ /h, ft ³ /Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, us gal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/Tag, barrel/s, barrel/min, barrel/h, barrel/Tag, kft ³ /s, kft ³ /min, kft ³ /h, kft ³ /Tag, hl/s, hl/min, hl/h, hl/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag Werkseinstellung: l/min |
| Energie-Einheit | Auswahl der Einheit für die Energiemessung. W, MW, KW, KJ/s, KJ/min, KJ/h, KJ/Tag, MJ/h |

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|-----------------------|---|
| Inbetriebnahme | |
| Dichte-Einheit | Auswahl der der Einheit für die Dichte. kg/m ³ , g/cm ³ , kg/l, g/ml, g/l, lb/in ³ , lb/ft ³ |
| Temperatur-Einheit | Auswahl der Einheit für die Temperatur. kelvin, celsius, fahrenheit |
| Druck-Einheit | Auswahl der Einheit für die Druckmessung. Pa, MPa, KPa, HPa, bar, mbar, mm H ₂ O, psi, kg/cm ³ |
| Zähler-Vol.-Einheit | Auswahl der der Einheit für die Volumenzähler. m ³ , ft ³ , l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer |
| Zähler-Masse-Einh. | Auswahl der der Einheit für die Massezähler. g, kg, t, us ton, uk ton, pounds, unze |
| Zähler-N.-vol.-Einh. | Auswahl der der Einheit für die Norm-Volumenzähler. m ³ , ft ³ , l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer |
| Zähler-Energie-Einh. | Auswahl der Einheit für die Energiezähler. J, KJ, MJ, KWH |
| HART-Eingang | Auswahl der über den HART-Eingang gemessenen Prozessgröße (Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation). <ul style="list-style-type: none"> • Ohne: Kein externer Messumformer am Eingang. • Temperatur: Externer Temperatur-Messumformer am Eingang (Messumformer im Rücklauf eines Heiz- oder Kühlkreislaufs zur Netto-Energieberechnung oder Messumformer im Geräteaustritt (siehe Einbau von externer Druck- und Temperaturmessung auf Seite 31) zur Temperatur-Kompensation wenn keine interne Temperaturmessung möglich / erwünscht). • Druck: Externer Druck-Messumformer am Eingang. • Druck (abs): Externer Absolutdruck-Messumformer am Eingang. • Gas-Anteil: Externer Gasanalysator am Eingang. • Dichte: Externer Dichte-Messumformer am Eingang. • Int.T: Externer Temperatur-Messumformer, z. B. zur Verwendung eines externen Temperatur-Messumformers statt des internen Temperaturfühlers zur Erhöhung der Genauigkeit oder Verkürzung der Ansprechzeit. Siehe HART®-Eingang auf Seite 58. |
| Analog-Eingang | Auswahl der über den Analogeingang gemessenen Prozessgröße (Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation). Beschreibung siehe Parameter "HART-Eingang". Siehe Analogeingang 4 bis 20 mA auf Seite 58. |
| Ext.-Temp. ob. Wert | Einstellung der Messbereichsgrenzen für den externen Messumformer am Analogeingang. |
| Ext.-Temp. unt. Wert | Der obere Wert gilt für einen Strom von 20 mA, der untere Wert gilt für einen Strom von 4 mA am Analogeingang. |
| Druck oberer Wert | Die Verfügbarkeit der Parameter ist von der Gewählten Prozessgröße für den Analogeingang abhängig. |
| Druck unterer Wert | |
| Abs.Druck ob. Wert | |
| Abs.Druck unt. Wert | |
| Dichte oberer Wert | |
| Dichte unterer Wert | |
| Netto-Gas%ob. Wert | |
| Netto-Gas%unt. Wert | |

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|-----------------------|--|
| Inbetriebnahme | |
| Ext. Ausg-Abschaltw. | <p>Auswahl des Schaltpunkts für die externe Ausgangsabschaltung über den Analogeingang.</p> <p>Bei Überschreiten des Schaltpunkts wird die Durchflussmessung auf null gesetzt.</p> <p>Mögliche Schaltpunkte: > 4 mA, > 8 mA, > 12 mA</p> |
| Flüssig-Masse-Korr. | <p>Auswahl der Korrekturmethode für die Massemessung von Flüssigkeiten in der Betriebsart „Flüssig Masse“.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ohne: Flüssigkeits-Massedurchfluss, basierend auf direkter Bestimmung der Betriebsdichte über Analogeingang, HART-Eingang oder einem konstanten, voreingestellten Wert. • Dichtekorrektur: Flüssigkeits-Massedurchfluss, basierend auf der Dichte unter Referenzbedingungen und Dichteausdehnungskoeffizient. • Vol.-korrektur: Flüssigkeits-Massedurchfluss, basierend auf der Dichte unter Referenzbedingungen und Volumenausdehnungskoeffizient. <p>Siehe HART®-Eingang auf Seite 58 für weitere Informationen.</p> |
| Gas Dichte Quelle | <p>Auswahl der Quelle für die Dichte für die Massemessung von Gasen in der Betriebsart „Gas Masse“.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normdichte: Gas-Massedurchfluss, berechnet mit dem Druck, der Temperatur und der Dichte unter Referenzbedingungen. • Betriebsdichte: Gas-Massedurchfluss, berechnet mit der aktuellen Dichte im Betriebszustand. <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 für weitere Informationen.</p> |
| Gas std.-Bedingungen | <p>Auswahl von Referenzdruck und -temperatur für die Bestimmung des Norm-Zustandes.</p> <p>Mögliche Auswahl: 14.7 psi, 60°F / 14.7 psi, 70°F / 1.013 bar, 0°C / 1.013 bar, 20°C</p> |
| Gas std.-Berechnung | <p>Auswahl der Methode für die Dichteberechnung von Gasen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideales Gas: Berechnung der Gasdichte nach dem allgemeinen Gasgesetz. Die Gase werden als "ideales Gas" behandelt. • AGA8: Erdgasberechnung nach AGA8 (ISO12212-2). • GERG88: Erdgasberechnung nach GERG88 (ISO12212-3). <p>Siehe Erdgasberechnung nach AGA8 / SGERG88 auf Seite 75.</p> |
| Heizwert Gas | <p>Einstellung des Heizwertes für Gas in der Betriebsart „Gas Energie“.</p> <p>Siehe Analogeingang 4 bis 20 mA auf Seite 58 für weitere Informationen.</p> |
| Dampf Masse-Ber. | <p>Auswahl des Medium-Typs in der Betriebsart „Dampf/Heissw. Masse“.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sattdampf: Sattdampf. • Überhitzter Dampf: Überhitzter Dampf. • Heisswasser: Heißwasser. <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 und Energiemessung für Dampf / Heißwasser gemäß IAPWS-IF97 auf Seite 71 für weitere Informationen.</p> |
| Dampf Dichte Quelle | <p>Auswahl der Quelle für die Dampf-Dichte in der Betriebsart „Dampf/Heissw. Masse“.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ext.-Dichte: Externer Dichte-Messumformer an HART- oder Analogeingang. • Berechnet von P&T: Berechnung der Dichte für Sattdampf und überhitzten Dampf über einen externen Druck-Messumformer und den integrierten Temperaturfühler. • Berechnet von T: Berechnung der Dichte für Sattdampf über den integrierten Temperaturfühler. • Berechnet von P: Berechnung der Dichte ausschließlich über den Druck. |
| Energie-Berechnung | <p>Auswahl der Art der Energieberechnung in der Betriebsart Dampf/Heissw. Energ..</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesamt Energie: Es wird die Energiemenge die durch das Gerät fließt erfasst. Ein eventueller Energie-Rückfluss in Form von Kondensat wird nicht berücksichtigt. • Netto Energie: Es wird die Energiemenge die durch das Gerät fließt erfasst. Ein eventueller Energie-Rückfluss in Form von Kondensat wird von der Energiemenge wieder abgezogen. <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 und Energiemessung für Dampf / Heißwasser gemäß IAPWS-IF97 auf Seite 71 für weitere Informationen.</p> |

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| Inbetriebnahme | |
| Normdichte | Einstellung der Normdichte des Messmediums. |
| Dichte (konstant) | Einstellung der Dichte (Betriebsdichte) des Messmediums als Konstante. |
| Ref.-Temperatur | Einstellung der Referenztemperatur. |
| Vorlauf Temp.(konst) | Einstellung der Messmediumtemperatur als Konstante. Der eingegebene Wert muss der Temperatur des Messmediums im Messrohr möglichst genau entsprechen. |
| Rüchl. Temp.(konst) | Einstellung der Rücklauf-Temperatur als Konstante zur Berechnung des Netto-Energieverbrauchs. |
| Druck (konstant) | Einstellung des Messmedium-Druckes als Konstante. |
| Methangehalt (konst) | Einstellung des Methangehaltes als Konstante. |
| Qv Max | Einstellung der Durchflussmenge bzw. der Energiemenge bei der der Stromausgang 20 mA (100 %) ausgeben soll. |
| Qn Max | Der eingegebene Wert muss mindestens 15 % von $Q_{\dots\max DN}$ betragen. |
| QvP Max | |
| QnP Max | |
| Qm Max | |
| QEnergie Max | |
| Dämpfung Qv | Einstellung der Dämpfung (der Wert bezieht sich auf 1 T (Tau)). |
| Dämpfung Qn | Der Wert bezieht sich auf eine sprungartige Änderung der Durchflussmenge bzw. Energiemenge. |
| Dämpfung QvP | Der Wert wirkt sich auf den Momentanwert in der Prozessanzeige und auf den Stromausgang aus. |
| Dämpfung QnP | Voreinstellung: 1 Sekunde |
| Dämpfung Qm | |
| Dämpfung QEnergie | |
| Temp-> I = 4mA | Einstellung der Temperatur bei der der Stromausgang 20 mA bzw. 4 mA ausgeben soll. Nur verfügbar wenn der Parameter „Stromausgangswert“ auf „Temperatur“ eingestellt wurde. |
| Temp-> I = 20mA | |
| Dämpfung Temp. | Einstellung der Dämpfung [der Wert bezieht sich auf 1 T (Tau)]. Der Wert bezieht sich auf eine sprungartige Änderung der Temperatur. Der Wert wirkt sich auf den Momentanwert in der Prozessanzeige und auf den Stromausgang aus. |
| Strom bei Alarm | Auswahl des Zustands für den Stromausgang im Störfall. Der ausgegebene „Min“- bzw. „Max“-Strom wird im nachfolgenden Menü eingestellt. |
| Strom min Alarm | Einstellung des Stroms bei Min-Alarm. |
| Strom max Alarm | Einstellung des Stroms bei Max-Alarm. |
| Nullpunkt setzen | Start des automatischen Nullpunktabgleichs mit  . |
| Hinweis | |
| Vor dem Starten des Nullpunktabgleichs folgende Punkte sicherstellen: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Es darf kein Durchfluss durch den Messwertaufnehmer erfolgen (Ventile, Absperrorgane, etc. schließen). • Der Messwertaufnehmer muss vollständig mit dem Messmedium gefüllt sein. • Der Abgleichvorgang dauert etwa 45 Sekunden. • Sollte der automatische Nullpunkt-Abgleich nicht zum gewünschten Ergebnis führen, Nullpunktabgleich unter Betriebsbedingungen auf Seite 125 beachten. | |
| Schleichmenge | Einstellung der Schaltschwelle für die Schleichmengenunterdrückung. Der eingestellte Wert bezieht sich auf den $Q_{\dots\max DN}$ -Wert in der gewählten Betriebsart. Wird die eingestellte Schaltschwelle unterschritten, erfolgt keine Durchflussmessung. Die Einstellung von 0 % deaktiviert die Schleichmengenunterdrückung. |

Menü: Geräte Info

Hinweis

Dieses Menü dient ausschließlich zur Anzeige der Geräteparameter. Die Parameter sind unabhängig von der eingestellten Zugriffsebene sichtbar, können aber nicht geändert werden.

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|--------------------|--|
| Geräte Info | |
| Aufnehmer | Auswahl Untermenü „ Aufnehmer “ mit  . |
| Transmitter | Auswahl Untermenü „ Transmitter “ mit  . |

Geräte Info / Aufnehmer

| | |
|-------------------------|--|
| Aufnehmer Typ | Anzeige des Messwertaufnehmer-Typs. <ul style="list-style-type: none"> • Drall: Drall-Durchflussmesser FSS430, FSS450 • Vortex: Wirbel-Durchflussmesser FSV430, FSV450 |
| Nennweite, Nennweite | Anzeige der Messwertaufnehmer-Nennweite. |
| QvMax DN | Anzeige des maximal einstellbaren Messbereichsendwert für die jeweilige Betriebsart. Dient nur zur Information, der Wert kann nicht verändert werden, sondern berechnet sich aus $Q_{...MaxDN}$ für das jeweilige Medium und den eingestellten |
| QvPMax DN | Parametern wie Dichte, Druck oder Temperatur. |
| QmMax DN | |
| QnMax DN | |
| QnPMax DN | |
| QEnergieMax DN | |
| Sensor ID | Anzeige der ID-Nummer des Messwertaufnehmers. |
| SAP/ERP Nr | Anzeige der Auftragsnummer des Messwertaufnehmers. |
| Sensor Betriebsstd. | Anzeige der Betriebsstunden für den Messwertaufnehmer. |
| Kalibrierung | Auswahl Untermenü „ Kalibrierung “ mit  . |

Geräte Info / Aufnehmer / Kalibrierung

| | |
|-----------------|---|
| Kalibrier-Datum | Datum der Kalibrierung des Messwertaufnehmers. |
| Zertifikat-Nr. | Identifikation (Nr.) des zugehörigen Kalibrierzertifikates. |
| Kalibrier-Ort | Ort der Kalibrierung des Messwertaufnehmers. |

Geräte Info / Transmitter

| | |
|----------------------------|--|
| Transmitter Typ | Anzeige des Messumformer-Typs. |
| Transmitter ID | Anzeige der ID-Nummer des Messumformers. |
| SAP/ERP Nr | Anzeige der Auftragsnummer des Messumformers. |
| Transmitter Version | Auswahl Untermenü „ Transmitter Version “ mit  . |
| Transm. Betriebsst. | Anzeige der Betriebsstunden für den Messumformers. |
| Kalibrierung | Auswahl Untermenü „ Kalibrierung “ mit  . |
| Hersteller | Name des Herstellers. |
| Strasse | Adresse des Herstellers (Straße). |
| Stadt | Adresse des Herstellers (Stadt). |
| Telefon | Telefonnummer des Herstellers. |

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|--|--|
| Geräte Info / Transmitter / Transmitter Version | |
| Transm. Firmw. Vers. | Anzeige der Software-Version des Messumformers. |
| Transm. Hardw. Vers. | Anzeige der Hardware-Version des Messumformers. |
| Sensor Firmw. Vers. | Anzeige der Software-Version des Messwertaufnehmers. |
| Sensor Hardw. Vers. | Anzeige der Hardware-Version des Messwertaufnehmers. |
| Bootloader Version | Anzeige der Bootloader-Version. |

Hinweis

Die auf dem Typenschild angegebene Firmware-Version ist eine Kombination aus der Software-Version des Messumformers und der Software-Version des Messwertaufnehmers.

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| Geräte Info / Transmitter / Kalibrierung | |
| Kalibrier-Datum | Datum der Kalibrierung des Messumformers. |
| Zertifikat-Nr. | Identifikation (Nr.) des zugehörigen Kalibrierzertifikates. |
| Kalibrier-Ort | Ort der Kalibrierung des Messumformers. |

Menü: Konfig Gerät

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|-----------------------------------|---|
| Konfig Gerät | |
| Prog.Ebene | Auswahl des Untermenüs 'Prog.Ebene' über  . |
| Aufnehmer | Auswahl des Untermenüs 'Aufnehmer' über  . |
| Transmitter | Auswahl des Untermenüs 'Transmitter' über  . |
| Anwendungsdaten | Auswahl des Untermenüs 'Anwendungsdaten' über  . |
| Konfig Gerät / Prog.Ebene | |
| Standard Passwort | Eingabe / Änderung des Passworts für die Zugriffsebene „Standard“. |
| Read Only Schalter | Anzeige der Schalterstellung des Schreibschutzschalters (Hardwareschreibschutz). Siehe DIP-Schalter auf dem HART®-Kommunikations-Board auf Seite 58 oder DIP-Schalter auf der FSx430 Modbus Kommunikationskarte auf Seite 59. |
| Konfig Gerät / Aufnehmer | |
| QvMax DN | Anzeige des maximal einstellbaren Messbereichsendwert für die jeweilige Betriebsart. Dient nur zur Information, der Wert |
| QvPMax DN | kann nicht verändert werden, sondern berechnet sich aus $Q_{...Max}DN$ für das jeweilige Medium und den eingestellten |
| QmMax DN | Parametern wie Dichte, Druck oder Temperatur. |
| QnMax DN | |
| QnPMax DN | |
| QEnergieMax DN | |
| Qv Max | Einstellung der Durchflussmenge bzw. der Energiemenge bei der der Stromausgang 20 mA (100 %) ausgeben soll. |
| QvP Max | Der eingegebene Wert muss mindestens 15 % von $Q_{...max}DN$ betragen. |
| Qm Max | |
| Qn Max | |
| QnP Max | |
| QEnergie Max | |
| Messstellenbez.Sens. | Geben Sie die TAG-Nummer des Durchfluss-Messwertaufnehmers ein (wird oben links in der Prozessanzeige angezeigt). Alphanumerisch, maximal 20 Zeichen. |
| TAG Nummer (Sensor) | Geben Sie die TAG-Nummer für den Messwertaufnehmer ein. Alphanumerisch, maximal 20 Zeichen. |
| Konfig Gerät / Transmitter | |
| Einheiten | Auswahl des Untermenüs „Einheiten“ über  . |
| Dämpfung Qv | Einstellung der Dämpfung (der Wert bezieht sich auf 1 T (Tau)). |
| Dämpfung QnP | Der Wert bezieht sich auf eine sprunghafte Änderung der Durchflussmenge, Energiemenge bzw. Temperatur. |
| Dämpfung Qm | Der Wert wirkt sich auf den Momentanwert in der Prozessanzeige und auf den Stromausgang aus. |
| Dämpfung Qn | Voreinstellung: 1 Sekunde |
| Dämpfung QnP | |
| Dämpfung QEnergie | |
| Dämpfung Temp. | |
| Schleichmenge | Einstellung der Schaltschwelle für die Schleichmengenunterdrückung. Der eingestellte Wert bezieht sich auf den $Q_{...max}DN$ -Wert in der gewählten Betriebsart. Wird die eingestellte Schaltschwelle unterschritten, erfolgt keine Durchflussmessung. Die Einstellung von 0 % deaktiviert die Schleichmengenunterdrückung. |

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|---|--|
| Konfig Gerät / Transmitter / Einheiten | |
| Volumen-Einheit | Auswahl der Einheit für den Volumendurchfluss. m3/s, m3/min, m3/h, m3/Tag, ft3/s, ft3/min, ft3/h, ft3/Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, us gal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/Tag, barrel/s, barrel/min, barrel/h, barrel/Tag Werkseinstellung: l/min |
| Masse-Einheit | Auswahl der Einheit für den Massedurchfluss. g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/Tag |
| Normvolumen-Einheit | Auswahl der Einheit für den Norm-Volumendurchfluss. m3/s, m3/min, m3/h, m3/Tag, ft3/s, ft3/min, ft3/h, ft3/Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, us gal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/Tag, barrel/s, barrel/min, barrel/h, barrel/Tag Werkseinstellung: l/min |
| Energie-Einheit | Auswahl der Einheit für die Energiemessung. W, MW, KW, KJ/s, KJ/min, KJ/h, KJ/Tag, MJ/h, BTU/s, BTU/min, BTU/h, BTU/day, MBTU/min, MBTU/h, MBTU/day, MMBTU/h, MMBTU/day |
| Dichte-Einheit | Auswahl der der Einheit für die Dichte. kg/m3, g/cm3, kg/l, g/ml, g/l, lb/in, lb/ft3 |
| Temperatur-Einheit | Auswahl der Einheit für die Temperatur. kelvin, celsius, fahrenheit |
| Druck-Einheit | Auswahl der Einheit für die Druckmessung. Pa, MPa, KPa, HPa, bar, mbar, psi, kg/cm3 |
| Zähler-Vol.-Einheit | Auswahl der der Einheit für die Volumenzähler. m3, ft3, l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer |
| Zähler-Masse-Einh. | Auswahl der der Einheit für die Massezähler. g, kg, t, pounds, unze |
| Zähler-N.-vol.-Einh. | Auswahl der der Einheit für die Norm-Volumenzähler. m3, ft3, l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer |
| Zähler-Energie-Einh. | Auswahl der Einheit für die Energiezähler. J, KJ, MJ, KWH, BTU, MBTU, MMBTU |
| Konfig Gerät / Anwendungsdaten | |
| Betriebsart | Auswahl der Betriebsart (nur für Geräte mit HART®- oder Modbus®-Kommunikation). Siehe Betriebsarten auf Seite 63 für weitere Informationen. |
| Medium | Auswahl des Messmediums (nur bei Geräten mit PROFIBUS® oder FOUNDATION Fieldbus® Kommunikation). <ul style="list-style-type: none"> • Flüssigkeit: Flüssige Messmedien • Gas: Gasförmige Messmedien • Dampf: Dampf als Messmedium |
| Einflussgrößen-Komp. | Auswahl des Untermenüs '„Einflussgrößen-Komp.“' über  . |
| Feld-Optimierung | Auswahl des Untermenüs '„Feld-Optimierung' über  . |

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|--|---|
| Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Einflussgrößen-Komp. | |
| Flüssig-Masse-Korr. | <p>Auswahl der Korrekturmethode für die Massemessung von Flüssigkeiten in der Betriebsart „Flüssig Masse“.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ohne: Flüssigkeits-Massedurchfluss, basierend auf direkter Bestimmung der Betriebsdichte über Analogeingang, HART-Eingang oder einem konstanten, voreingestellten Wert. • Dichtekorrektur: Flüssigkeits-Massedurchfluss, basierend auf der Dichte unter Referenzbedingungen und Dichtenausdehnungskoeffizient. • Vol.-korrektur: Flüssigkeits-Massedurchfluss, basierend auf der Dichte unter Referenzbedingungen und Volumenausdehnungskoeffizient. <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 für weitere Informationen.</p> |
| Volumenausd. Koeffz. | <p>Einstellung des Volumenausdehnungskoeffizienten.</p> <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 für weitere Informationen.</p> |
| Dichteausd. Koeffz. | <p>Einstellung des Dichteausdehnungskoeffizienten.</p> <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 für weitere Informationen.</p> |
| Heizwert Medium | <p>Einstellung des Heizwertes für das Messmedium in der Betriebsart „Gas Energie“.</p> <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 für weitere Informationen.</p> |
| Gas Dichte Quelle | <p>Auswahl der Quelle für die Dichte für die Massemessung von Gasen in der Betriebsart „Gas Masse“.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normdichte: Gas-Massedurchfluss, berechnet mit dem Druck, der Temperatur und der Dichte unter Referenzbedingungen. • Betriebsdichte: Gas-Massedurchfluss, berechnet mit der aktuellen Dichte im Betriebszustand. <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 für weitere Informationen.</p> |
| Gas std.-Bedingungen | <p>Auswahl von Referenzdruck und -temperatur für die Bestimmung des Norm-Zustandes.</p> <p>Mögliche Auswahl: 14.7 psi, 60°F / 14.7 psi, 70°F / 1.013 bar, 0°C / 1.013 bar, 20°C</p> |
| Gas std.-Berechnung | <p>Auswahl der Methode für die Dichteberechnung von Gasen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideales Gas: Berechnung der Gasdichte gemäß dem allgemeinen Gasgesetz. Die Gase werden als "ideales Gas" behandelt. • AGA8: Erdgasberechnung gemäß AGA8 (ISO12212-2). • GERG88: Erdgasberechnung gemäß GERG88 (ISO12212-3). <p>Siehe Erdgasberechnung nach AGA8 / SGERG88 auf Seite 75.</p> |
| Heizwert Gas | <p>Einstellung des Heizwertes für Gas in der Betriebsart „Gas Energie“.</p> <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 für weitere Informationen.</p> |
| Dampf Masse-Ber. | <p>Auswahl der Art des Mediums in der Betriebsart „Dampf/Heissw. Masse“.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sattdampf: Sattdampf. • Überhitzter Dampf: Überhitzter Dampf. • Heisswasser: Warmes Wasser. <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 und Energiemessung für Dampf / Heißwasser gemäß IAPWS-IF97 auf Seite 71 für zusätzliche Information.</p> |
| Dampf Dichte Quelle | <p>Auswahl der Quelle für die Dampf-Dichte in der Betriebsart „Dampf/Heissw. Masse“.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ext.-Dichte: Externer Dichte-Messumformer an HART- oder Analogeingang. • Berechnet von P&T: Berechnung der Dichte für Sattdampf und überhitzten Dampf über einen externen Druck-Messumformer und den integrierten Temperaturfühler. • Berechnet von T: Berechnung der Dichte für Sattdampf über den integrierten Temperaturfühler. • Berechnet von P: Berechnung der Dichte ausschließlich anhand des Drucks |
| Energie-Berechnung | <p>Auswahl der Art der Energieberechnung in der Betriebsart Dampf/Heissw. Energ..</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesamt Energie: Die Energiemenge, die durch das Gerät fließt, wird aufgezeichnet. Ein eventueller Rückfluss von Energie in Form von Kondensat wird nicht berücksichtigt. • Netto Energie: Die Energiemenge, die durch das Gerät fließt, wird aufgezeichnet. Jeglicher Rückfluss von Energie in Form von Kondensat wird von der Energiemenge wieder abgezogen. <p>Siehe Betriebsarten auf Seite 63 und Energiemessung für Dampf / Heißwasser gemäß IAPWS-IF97 auf Seite 71 für zusätzliche Information.</p> |

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|--|---|
| Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Feld-Optimierung | |
| Normdichte | Einstellung der Normdichte des Messmediums. |
| Dichte (konstant) | Einstellung der Dichte (Betriebsdichte) des Messmediums als Konstante. |
| Ref.-Temperatur | Einstellung der Referenztemperatur. |
| Vorlauf Temp.(konst) | Einstellung der Messmediumtemperatur als Konstante. Der eingegebene Wert muss der Temperatur des Messmediums im Messrohr möglichst genau entsprechen. |
| Rüchl. Temp.(konst) | Anpassung der Rücklauftemperatur als Konstante für die Berechnung des Nettoenergieverbrauchs. |
| Druck (konstant) | Einstellung des Messmedium-Druckes als Konstante. |
| Methangehalt (konst) | Einstellung des Methangehaltes als Konstante. |
| Dyn. Viskosität | Einstellung der dynamischen Viskosität des Messmediums. |
| Temperatur-Korrektur | <p>Einstellung der Offset-Korrektur für die interne Temperaturmessung.</p> <p>Eine eventuelle Abweichung der internen Temperaturmessung zu einer externen Temperaturmessung kann hier korrigiert werden. Dabei ist der Korrekturwert mit dem bereits vorhandenen Abgleichwert zu verrechnen.</p> <p>Die Korrektur kann die Genauigkeit z. B. bei einer Satttdampfmessung ohne Berücksichtigung des Druckes erheblich verbessern.</p> <p>Der Temperaturfühler wird werksseitig bei 22 bis 28 °C kalibriert. Bei stark abweichenden Betriebstemperaturen kann es zu Abweichungen von bis zu ± 2 K kommen, die hier unter Betriebsbedingungen korrigiert werden können.</p> |
| Nullpunkt setzen | <p>Start des automatischen Nullpunktgleichs mit .</p> <p>HINWEIS</p> <p>Vor dem Starten des Nullpunktgleichs folgende Punkte sicherstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es darf kein Durchfluss durch den Messwertaufnehmer erfolgen (Ventile, Absperrorgane, etc. schließen). • Der Messwertaufnehmer muss vollständig mit dem Messmedium gefüllt sein. • Der Abgleichvorgang dauert etwa 45 Sekunden. • Sollte der automatische Nullpunkt-Abgleich nicht zum gewünschten Ergebnis führen, Kapitel Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen auf Seite 125 beachten. |
| Nullpunkt setzen Status | <p>Anzeige, ob ein automatischer Nullpunkt-Abgleich durchgeführt wurde.</p> <p>Falls der Nullpunkt nicht stabil ist (Durchflussanzeige bei Null-Durchfluss), ist der automatische Abgleich durchzuführen.</p> |
| Low Flow Thld. | <p>Einstellung des manuellen Nullpunktgleichs. Je höher der eingegebene Wert ist desto geringer ist die Empfindlichkeit des Sensors.</p> <p>Einstellbereich 7 bis 2000.</p> <p>Siehe Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen auf Seite 125.</p> |
| Erweiterte Filter | <p>3 Auswahlmöglichkeiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aus 2. Stalling-Filter zur Beseitigung von Drop-Offs im unteren Bereich 3. Rauschfilter zur Vermeidung von Rauscheffekten am Ausgang. |

Menü: Anzeige

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| Anzeige | |
| Sprache | Auswahl der Menüsprache. |
| Kontrast | Kontrasteinstellung für die LCD-Anzeige. |
| Bedienerseiten | Auswahl des Untermenüs „Bedienerseiten“ mit  . Es können bis zu vier benutzerspezifische Bedienerseiten (Layouts) für die Prozessanzeige konfiguriert werden. Sind mehrere Bedienerseiten konfiguriert, ist es möglich, in der Informationsebene manuell durch diese vorkonfigurierten Bedienerseiten zu blättern. In der Voreinstellung ist nur die Bedienerseite 1 aktiviert. |
| Multiplex Mode | Bei aktiviertem Multiplex-Modus ist es möglich, im Bedienermenü (in der Informationsebene) die Funktion „Autoscroll“ zu aktivieren. Dadurch werden die Bedienerseiten in der Prozessanzeige automatisch im 10-Sekunden-Rhythmus nacheinander angezeigt. Ein manuelles Blättern durch die vorkonfigurierten Bedienerseiten, wie zuvor beschrieben, ist nun nicht mehr notwendig. Bei aktiviertem Autoscroll-Modus erscheint links unten im Display das Symbol  . |
| Format Durchfluss | Auswahl der Nachkommastellen (maximal 12) für die Anzeige der entsprechenden Prozessgrößen. |
| Format Zähler | |
| Format Datum/Zeit | Auswahl des Anzeigeformats für Datum und Uhrzeit. |
| Display Test | Starten des Displaytests für die LCD-Anzeige mit  . |
| Anzeige / Bedienerseiten | |
| Bedienerseite 1 | Auswahl des Untermenüs „Bedienerseite 1“ mit  . |
| Bedienerseite 2 | Auswahl des Untermenüs „Bedienerseite 2“ mit  . |
| Bedienerseite 3 | Auswahl des Untermenüs „Bedienerseite 3“ mit  . |
| Bedienerseite 4 | Auswahl des Untermenüs „Bedienerseite 4“ mit  . |
| Anzeige / Bedienerseiten / Bedienerseite 1 ... n | |
| Anzeigemodus | Konfiguration der jeweiligen Bedienerseite. Es kann zwischen den folgenden Varianten ausgewählt werden: Aus, Graph Format, 1x4, 1x6, 1x6 Bar, 1x6, 1x6 Bar, 1x9, 1x9 Bar, 2x9, 2x9 Bar, 3x9, 4x9. Die Auswahl von „Aus“ deaktiviert die entsprechende Bedienerseite. |
| 1. Zeile | Auswahl der in der jeweiligen Zeile angezeigten Prozessgröße. |
| 2. Zeile | |
| 3. Zeile | |
| Bargraph | Auswahl der als Balkengrafik (Bargraph) angezeigten Prozessgröße. |

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

Menü: Eingang/Ausgang

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|------------------------|--|
| Eingang/Ausgang | |
| Stromausgang | Auswahl Untermenü „Stromausgang“ mit  . |
| Digitalausgang | Auswahl Untermenü „Digitalausgang“ mit  . |
| Ext. Eingang | Auswahl Untermenü „Ext. Eingang“ mit  . |

Eingang/Ausgang / Stromausgang

| | |
|-------------------|---|
| Stromausgangswert | Auswahl der am Stromausgang ausgegebenen Prozessgröße. <ul style="list-style-type: none"> • Q: Durchfluss • T: Temperatur |
| Qv->I=20mA | Einstellung der Durchflussmenge bei der der Stromausgang 20 mA (100 %) ausgeben soll. |
| QvP->I=20mA | Der Wertebereich ist abhängig von der Nennweite des Messwertaufnehmers und der gewählten Betriebsart. |
| Qn->I=20mA | Die Parameter werden nur angezeigt, wenn unter dem Parameter „Stromausgangswert“ „Q: Durchfluss“ ausgewählt wurde. |
| QnP->I=20mA | |
| Qm->I=20mA | |
| Qpower->I=20mA | |
| Temp-> I = 20mA | Einstellung der Temperaturgrenzen bei der der Stromausgang 4 mA bzw. 20 mA ausgeben soll. |
| Temp-> I = 4mA | Die Parameter werden nur angezeigt, wenn unter dem Parameter „Stromausgangswert“ „T: Temperatur“ ausgewählt wurde. |
| Strom bei Alarm | Auswahl des Zustands für den Stromausgang im Störfall. Der ausgegebene „High“- bzw. „Low“-Strom wird im nachfolgenden Menü eingestellt. |
| Strom min Alarm | Einstellung des Stroms bei Low-Alarm. |
| Strom max Alarm | Einstellung des Stroms bei High-Alarm. |
| Iout bei Q >103% | Auswahl des Zustands für den Stromausgang bei Überschreiten des Messbereichsendwertes. <ul style="list-style-type: none"> • Aus: Der Fehler wird nicht über den Stromausgang ausgegeben. • High Alarm: Der Stromausgang nimmt den Wert für „High Alarm“ an. Der Stromausgang wird bei 20,5 mA „eingefroren“ und kehrt nach Unterschreiten des Messbereichsendwertes wieder in den regulären Bereich zurück. • Low Alarm: Der Stromausgang nimmt den Wert für „Low Alarm“ an. |

Eingang/Ausgang / Digitalausgang

Nicht bei Geräten mit FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation!

| | |
|------------------------------|---|
| Funktion | Auswahl der Funktion für den Digitalausgang. <ul style="list-style-type: none"> • Ohne: Digitalausgang deaktiviert. • Schaltausgang: Digitalausgang als Binärausgang (z. B. als Alarmausgang). • Impulsausgang: Digitalausgang DO1 als Impulsausgang. Im Pulsmode werden Impulse pro Einheit ausgegeben (z. B. 1 Impuls pro m3) • Frequenzausgang: Digitalausgang DO1 als Frequenzausgang. Im Frequenzmodus wird eine durchflussproportionale Frequenz ausgegeben. Die dem Messbereichsendwert entsprechende Maximalfrequenz ist einstellbar. |
| Konfig. Pulsausgang | Auswahl Untermenü „Konfig. Pulsausgang“ mit  . |
| Konfig. Frequenzausg. | Auswahl Untermenü „Konfig. Frequenzausg.“ mit  . |
| Konfig. Alarme | Auswahl Untermenü „Konfig. Alarme“ mit  . |
| Schaltausgang | Auswahl des Schaltverhaltens für den Binärausgang. <ul style="list-style-type: none"> • Öffner: Binärausgang als Öffner. • Schliesser: Binärausgang als Schließer. |

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|--|--|
| Eingang/Ausgang / Digitalausgang / Konfig. Pulsausgang | |
| Impulse pro Einheit | Einstellung der Impulse pro Einheit der gewählten Betriebsart und der Impulsbreite für die Funktion „Impulsausgang“ des Digitalausgangs. |
| Impulsbreite | Die Impulswertigkeit bezieht sich auf die eingestellte Durchflusseinheit, nicht die Zählereinheit. Bei der Energieeinheit kW (1 kW = 1 kJ/s) bezieht sich der Impulsausgang automatisch auf kJ, d.h. eine Impulswertigkeit von 1 würde bei einem Energie-Durchfluss von 1 kW zu 1 Puls pro Sekunde führen. Die maximale Frequenz des Impulsausgangs beträgt 10 kHz. Die max. Impulsbreite wird automatisch vom Gerät anhand von Q_{max} und der Impulswertigkeit berechnet. Pulslänge und Pulspause werden gleichberechtigt betrachtet mit einem Sicherheitsfaktor von 1,1. Nur verfügbar wenn der Digitalausgang als Impulsausgang konfiguriert wurde. |
| Eingang/Ausgang / Digitalausgang / Konfig. Frequenzang. | |
| Untere Frequenz | Einstellung des Frequenzbereichs für die Funktion „Frequenzausgang“ des Digitalausgangs Nur verfügbar wenn der Digitalausgang als Frequenzausgang konfiguriert. |
| Obere Frequenz | |
| Eingang/Ausgang / Digitalausgang / Konfig. Alarme | |
| Sammelalarm | Jeder Alarm kann separat aktiviert werden. Dadurch kann individuell konfiguriert werden wann der Digitalausgang einen |
| Min. Alarm Durchfl. | Alarm signalisiert. |
| Max. Alarm Durchfl. | |
| Min. Alarm Temp. | |
| Max. Alarm Temp. | |
| Alarm Q <Schleichm. | |
| Eingang/Ausgang / Ext. Eingang | |
| Analog-Eingang | Auswahl der über den Analogeingang gemessenen Prozessgröße. <ul style="list-style-type: none"> • Ohne: Kein externer Messumformer am Eingang. • Temperatur: Externer Temperatur-Messumformer am Eingang (Messumformer im Rücklauf eines Heiz- oder Kühlkreislaufs zur Netto-Energieberechnung oder Messumformer im Geräteaustritt (siehe Einbau von externer Druck- und Temperaturmessung auf Seite 31) zur Temperatur-Kompensation wenn keine interne Temperaturmessung möglich / erwünscht). • Druck: Externer Druck-Messumformer am Eingang. • Druck (abs): Externer Absolutdruck-Messumformer am Eingang. • Gas-Anteil: Externer Gasanalysator am Eingang. • Dichte: Externer Dichte-Messumformer am Eingang. • Int.T: Externer Temperatur-Messumformer, z. B. zur Verwendung eines externen Temperatur-Messumformers statt des internen Temperaturfühlers zur Erhöhung der Genauigkeit oder Verkürzung der Ansprechzeit. Siehe Analogeingang 4 bis 20 mA auf Seite 44. |

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|---|--|
| Eingang/Ausgang / Ext. Eingang (Fortsetzung) | |
| Ext.-Temp. ob. Wert | Einstellung der Messbereichsgrenzen für den externen Messumformer am Analog-Eingang. |
| Ext.-Temp. unt. Wert | Der obere Wert gilt für einen Strom von 20 mA, der untere Wert gilt für einen Strom von 4 mA am Analogeingang. |
| Int.-Temp. ob. Wert | Die Verfügbarkeit der Parameter ist von der gewählten Prozessgröße für den Analog-Eingang abhängig. |
| Int.-Temp. unt. Wert | |
| Druck oberer Wert | |
| Druck unterer Wert | |
| Abs.Druck ob. Wert | |
| Abs.Druck unt. Wert | |
| Dichte oberer Wert | |
| Dichte unterer Wert | |
| Netto-Gas%ob. Wert | |
| Netto-Gas%unt. Wert | |
| Ext. Ausg-Abschaltw. | Auswahl des Schaltpunkts für die externe Ausgangsabschaltung über den Analog-Eingang. Bei Überschreiten des Schaltpunkts wird die Durchflussmessung auf null gesetzt. Mögliche Schaltpunkte: > 4 mA, > 8 mA, > 12 mA |
| HART-Eingang | Auswahl der über den HART-Eingang gemessenen Prozessgröße. Beschreibung siehe Parameter „Analog-Eingang“. Siehe HART®-Kommunikation mit externem Messumformer auf Seite 44. |

Menü: Prozess Alarm

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|---------------------------|--|
| Prozess Alarm | |
| Diagnose Historie | Anzeige der Alarm Historie. |
| Alarm Hist. löschen | Zurücksetzen der Alarm Historie. |
| Gruppe Maskieren | Auswahl des Untermenüs „ Gruppe Maskieren “ mit  . |
| Einzelalarm Maski. | Auswahl des Untermenüs „ Einzelalarm Maski. “ mit  . |
| Alarm Grenzen | Auswahl des Untermenüs „ Alarm Grenzen “ mit  . |

Prozess Alarm / Gruppe Maskieren

| | |
|---------------|---|
| Wartung | Die Alarmmeldungen sind in Gruppen eingeteilt. |
| Funktionstest | Bei aktivierter Maskierung einer Gruppe (Ein), erfolgt keine Alarmierung. |
| Out of Spec. | Für weitere Informationen Diagnose / Fehlermeldungen auf Seite 126 beachten. |

Prozess Alarm / Einzelalarm Maski.

| | |
|----------------------|--|
| Min. Alarm Durchfl. | Es können auch einzelne Alarmmeldungen maskiert werden. Diese sind nicht in der Maskierung für die Gruppe enthalten. Bei |
| Max. Alarm Durchfl. | aktivierter Maskierung eines Alarms (Ein) erfolgt keine Alarmierung. |
| Q > 103% | Für weitere Informationen Diagnose / Fehlermeldungen auf Seite 126 beachten. |
| Alarm Q < Schleichm. | In der Voreinstellung sind keine Alarmer maskiert. |
| Temp.-Sensor Fehler | |
| Sens. Temp off spec | |
| Tx. Temp off spec | |

Prozess Alarm / Alarm Grenzen

| | |
|---------------------|---|
| Min Qv Alarm | Einstellung des minimalen / maximalen Grenzwertes für die Volumenmessung. Über- oder Unterschreitet der |
| Max Qv Alarm | Volumendurchfluss die Grenzwerte, wird ein Alarm ausgelöst. |
| Min Qm Alarm | Einstellung des minimalen / maximalen Grenzwertes für die Massemessung. Über- oder Unterschreitet der Massedurchfluss |
| Max Qm Alarm | die Grenzwerte, wird ein Alarm ausgelöst. |
| Min Temp.Alarm | Einstellung des minimalen / maximalen Grenzwertes für die Temperaturmessung. Über- oder Unterschreitet die |
| Max Temp.Alarm | Messmediumtemperatur die Grenzwerte, wird ein Alarm ausgelöst. |
| Min P(abs) Alarm | Einstellung des minimalen / maximalen Grenzwertes für die Druckmessung. Über- oder Unterschreitet die der |
| Max P(abs) Alarm | Messmediumtemperatur die Grenzwerte, wird ein Alarm ausgelöst. |
| Min Re Alarm | Einstellung des minimalen / maximalen Grenzwertes für die Reynolds-Zahl (Re). Unterschreitet die Reynolds-Zahl (Re) den |
| | Grenzwert, wird ein Alarm ausgelöst. |
| Alarm K. HART Eing. | Einstellung der Verzögerungszeit in Sekunden für die Fehlermeldung „Kein HART Eingangssignal“ wenn der externe HART- |
| | Eingang aktiviert wurde. |
| | Wertebereich: 5 bis 10800 Sekunden (3h) |

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

Menü: Kommunikation für Geräte mit HART®-Kommunikation

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|-----------------------------|--|
| Kommunikation | |
| HART | Auswahl des Untermenüs „HART“ mit  . |
| Kommunikation / HART | |
| Geräteadresse | Auswahl der HART-Geräteadresse. Hinweis Das HART-Protokoll lässt den Aufbau eines Busses mit bis zu 15 Geräten (1 bis 15) zu. Wird eine Adresse größer 0 eingestellt, arbeitet das Gerät im Multidrop-Mode. Der Stromausgang ist dann fest auf 4 mA eingestellt. Es erfolgt nur noch die HART-Kommunikation über den Stromausgang. |
| Tag | Eingabe einer eindeutigen HART-TAG-Nummer zur Geräteidentifikation. Alphanumerisch, maximal 8 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Descriptor | Eingabe eines HART-Descriptors. Alphanumerisch, maximal 16 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Message | Anzeige der alphanumerischen Messstellenbezeichnung. |
| Manuf. ID | Anzeige der HART-Herstellererkennung (ID). ABB = 26 |
| Device ID | Anzeige der HART-Geräteerkennung (ID). |
| Letztes HART Kom. | Anzeige des zuletzt gesendeten HART-Kommandos. |

Menü: Kommunikation für Geräte mit Modbus®-Kommunikation

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|-------------------------------------|---|
| Kommunikation | |
| Service Port | Auswahl des Untermenüs „ Service Port “ mit  . |
| MODBUS | Auswahl des Untermenüs „ MODBUS “ mit  . |
| Kommunikation / Service Port | |
| Baud Rate | Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) für den Serviceport. Werkseinstellung: 9600 bd. |
| Kommunikation / MODBUS | |
| Adresse | Einstellung der Modbus-Geräteadresse. Einstellbereich: 1 bis 247 Werkseinstellung: 247 |
| Baud Rate | Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit (Bitrate) für die Modbus-Kommunikation. <ul style="list-style-type: none"> • 1200 bps • 2400 bps • 4800 bps • 9600 bps Werkseinstellung: 9600 bps |
| Parität | Auswahl der Parität für die Modbus-Kommunikation. <ul style="list-style-type: none"> • NULL • Gerade (Sogar) • Ungerade Werkseinstellung: NULL |
| Antwort DelayTime | Einstellung der Pausenzeit in Millisekunden nach dem Empfang eines Modbus-Kommandos. Das Gerät sendet eine Antwort frühestens nach Ablauf der eingestellten Pausenzeit. Einstellbereich: 0 bis 200 ms Werkseinstellung: 50 ms |
| Adress Offset | Auswahl des Adress-Offsets für die Modbus Adresse (PLC Base 0 oder PLC Base 1). Im Modbus-Protokoll gibt es zwei Möglichkeiten der Register-Adressierung. Herstellerabhängig wird die Startadresse der Register als „0“ (z. B. 40000) oder „1“ (z. B. 40001) definiert. <ul style="list-style-type: none"> • Zero Base: Modbus Adressen PLC Base 0 • Eine Base: Modbus Adressen PLC Base 1 Werkseinstellung: Eine Base |

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

Menü: Kommunikation für Geräte mit PROFIBUS PA®-Kommunikation

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|---------------------------------|--|
| Kommunikation | |
| ...PROFIBUS | Auswahl des Untermenüs „PROFIBUS“ mit  . |
| Kommunikation / PROFIBUS | |
| Tag | Eingabe einer eindeutigen PROFIBUS-TAG-Nummer zur Geräteidentifikation. Alphanumerisch, maximal 8 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Geräte Adresse | Einstellung der PROFIBUS PA-Geräteadresse (1 bis 126). |
| IdentNr Selektor | Auswahl der PROFIBUS PA-Identnummer. |
| AI1 Block | Auswahl der Untermenüs „AI1 Block, AI2 Block, AI3 Block“ mit  . |
| AI2 Block | |
| AI3 Block | |
| TOT1 Block | Auswahl der Untermenüs „TOT1 Block, TOT2 Block, TOT3 Block“ mit  . |
| TOT2 Block | |
| TOT3 Block | |
| DI Block | Auswahl des Untermenüs „DI Block“ mit  . |
| AO1 Block | Auswahl der Untermenüs „AO1 Block, AO2 Block, AO3 Block“ mit  . |
| AO2 Block | |
| AO3 Block | |
| Service Port Konfig. | Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) für den Serviceport. Werkseinstellung: 9600 bd. |

Kommunikation / PROFIBUS / AI1 Block

Kommunikation / PROFIBUS / AI2 Block

Kommunikation / PROFIBUS / AI3 Block

| | |
|---------|--|
| Tag | Eingabe eines Namens für den entsprechenden AI-Eingangsblock. Alphanumerisch, maximal 8 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Kanal | Anzeige der dem entsprechenden AI-Eingangsblock zugeordneten Prozessgröße*. |
| PV Zeit | Dämpfung des Ausgangssignals |

Kommunikation / PROFIBUS / TOT1 Block

Kommunikation / PROFIBUS / TOT2 Block

Kommunikation / PROFIBUS / TOT3 Block

| | |
|-------|---|
| Tag | Eingabe eines Namens für den entsprechenden TOT-Ausgangsblock. Alphanumerisch, maximal 8 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Kanal | Anzeige der dem entsprechenden TOT-Ausgangsblock zugeordneten Prozessgröße*. |

* Die Prozessgrößen werden den Blöcken bei der Inbetriebnahme über das Leitsystem zugeordnet.

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|--|--|
| Kommunikation / PROFIBUS / DI Block | |
| Tag | Eingabe eines Namens für den entsprechenden DI-Eingangsblock. Alphanumerisch, maximal 8 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Kanal | Anzeige der Funktion* des DI-Eingangsblocks. <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsabschaltung: Externe Ausgangsabschaltung über den DI-Eingangsblock, setzt die Durchflussmessung auf 0. • Schleichmenge: Externe Schleichmengen-Abschaltung über den DI-Eingangsblock |

Kommunikation / PROFIBUS / AO1 Block**Kommunikation / PROFIBUS / AO2 Block****Kommunikation / PROFIBUS / AO3 Block**

| | |
|-------|--|
| Tag | Eingabe eines Namens für den entsprechenden AO-Ausgangsblock. Alphanumerisch, maximal 8 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Kanal | Anzeige der dem entsprechenden AO-Ausgangsblock zugeordneten Prozessgröße*. <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur: Ausgabe der Temperatur des Internen Temperaturfühlers. • Temperatur 2: Ausgabe der Temperatur des externen Temperaturfühlers. • Druck: Ausgabe des Messwertes des externen Druck-Messumformers • Druck (abs): Ausgabe des Messwertes des externen Druck-Messumformers (Absolutdruck) • Dichte: Ausgabe der Dichte. • Gas-Anteil: Ausgabe des Gasanteils |

* Die Prozessgrößen und Funktionen werden den Blöcken bei der Inbetriebnahme über das Leitsystem zugeordnet.

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

Menü: Kommunikation für Geräte mit FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|---------------------------------|--|
| Kommunikation | |
| Fieldbus | Auswahl des Untermenüs „Fieldbus“ mit  . |
| Kommunikation / Fieldbus | |
| Tag | Eingabe einer eindeutigen FOUNDATION Fieldbus-TAG-Nummer zur Geräteidentifikation. Alphanumerisch, maximal 8 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Geräte Adresse | Einstellung der FOUNDATION Fieldbus-Geräteadresse (1 bis 126). |
| Geräte Boot Typ | Auswahl der FOUNDATION Fieldbus-Betriebsart. <ul style="list-style-type: none"> • Basic: Betrieb des Gerätes als „Basic Device“. • Link Master: Betrieb des Gerätes als „Link Master“. |
| DD Revision | Auswahl der FOUNDATION Fieldbus-DD-Revision. |
| AI1 Block | Auswahl der Untermenüs „AI1 Block, AI2 Block, AI3 Block“ mit  . |
| AI2 Block | |
| AI3 Block | |
| DI Block | Auswahl des Untermenüs „DI Block“ mit  . |
| AO1 Block | Auswahl der Untermenüs „AO1 Block, AO2 Block, AO3 Block“ mit  . |
| AO2 Block | |
| AO3 Block | |
| Service Port Konfig. | Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) für den Serviceport. Werkseinstellung: 9600 bd. |

Kommunikation / Fieldbus / AI1 Block

Kommunikation / Fieldbus / AI2 Block

Kommunikation / Fieldbus / AI3 Block

| | |
|---------|--|
| Tag | Eingabe eines Namens für den entsprechenden AI-Eingangsblock. Alphanumerisch, maximal 8 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Kanal | Anzeige der dem entsprechenden AI-Eingangsblock zugeordneten Prozessgröße*. |
| PV Zeit | Dämpfung des Ausgangssignals |

* Die Prozessgrößen werden den Blöcken bei der Inbetriebnahme über das Leitsystem zugeordnet.

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|---|--|
| Kommunikation / Fieldbus / DI Block | |
| Tag | Eingabe eines Namens für den entsprechenden DI-Eingangsblock. Alphanumerisch, maximal 8 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Kanal | Anzeige der Funktion* des DI-Eingangsblocks. <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsabschaltung: Externe Ausgangsabschaltung über den DI-Eingangsblock, setzt die Durchflussmessung auf 0. • Schleichmenge: Externe Schleichmengen-Abschaltung über den DI-Eingangsblock |
| Kommunikation / Fieldbus / AO1 Block | |
| Kommunikation / Fieldbus / AO2 Block | |
| Kommunikation / Fieldbus / AO3 Block | |
| Tag | Eingabe eines Namens für den entsprechenden AO-Ausgangsblock. Alphanumerisch, maximal 8 Zeichen, nur Großbuchstaben, keine Sonderzeichen. |
| Kanal | Anzeige der dem entsprechenden AO-Ausgangsblock zugeordneten Prozessgröße*. <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur: Ausgabe der Temperatur des Internen Temperaturfühlers. • Temperatur 2: Ausgabe der Temperatur des externen Temperaturfühlers. • Druck: Ausgabe des Messwertes des externen Druck-Messumformers • Druck (abs): Ausgabe des Messwertes des externen Druck-Messumformers (Absolutdruck) • Dichte: Ausgabe der Dichte. • Gas-Anteil: Ausgabe des Gasanteils |

* Die Prozessgrößen und Funktionen werden den Blöcken bei der Inbetriebnahme über das Leitsystem zugeordnet.

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

Menü: Diagnose

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|--------------------|--|
| Diagnose | |
| Diagnosefunktionen | Auswahl des Untermenüs 'Diagnosefunktionen' über  . |
| Diagnosewerte | Auswahl des Untermenüs 'Diagnosewerte' über  . |
| Simulationsmode | Auswahl des Untermenüs 'Simulationsmode' über  . |
| Ausgänge | Auswahl des Untermenüs 'Ausgänge' über  . |
| Alarm Simulation | Auswahl des Untermenüs 'Alarm Simulation' über  . |

Diagnose / Diagnosefunktionen

| | |
|--------------------|---|
| Sensor-Selbst-Test | Start des Sensor-Selbsttests mit  Das Gerät führt einen Selbsttest des Piezo-Sensors und des PT100-Temperaturfühlers im Messwertempfänger auf Drahtbruch oder Kurzschluss durch. Ein eventuell festgestellter Fehler führt unmittelbar zu einer entsprechenden Fehlermeldung. Siehe Mögliche Fehlermeldungen auf Seite 128. |
| Wartungsintervall | Einstellung des Wartungsintervalls. Nach Ablauf des Wartungsintervalls wird die entsprechende Fehlermeldung „Wartungshinweis“ gesetzt. Ein neues Intervall kann durch Eingabe eines neuen Wertes gestartet werden, um den Wartungsalarm zurückzusetzen. |

Diagnose / Diagnosewerte

| | |
|-----------------|--|
| Re-Zahl | Anzeige der aktuellen Reynoldszahl (Re). |
| Ext. Temperatur | Anzeige der aktuellen Messmediumtemperatur. |
| Tx. Temperatur | Anzeige der aktuellen Gehäusetemperatur in °C. |
| AI Wert | Anzeige des aktuellen Messwertes am Analogeingang. |

Diagnose / Simulationsmode

| | |
|----------------------|--|
| Aus | Manuelle Simulation von Messwerten. Nach der Auswahl des zu simulierenden Werts wird im Menü „Diagnose / Simulationsmode“ ein entsprechender Parameter angezeigt, dem der Simulationswert eingestellt werden kann. |
| Einh. Vol.-Durchfl. | |
| Volumen-Durchfluss | Die Ausgangswerte entsprechen dem eingestellten simulierten Messwert. |
| Vol.-Durchfluss [%] | In der unteren Zeile der Anzeige erscheint die Information „Konfiguration“. |
| Einh. Masse-Durchfl. | Es kann nur ein Messwert / Ausgang zur Simulation ausgewählt werden. |
| Masse-Durchfluss | Nach dem Einschalten / Neustart des Gerätes ist die Simulation ausgeschaltet. |
| Masse-Durchfluss [%] | |
| Einheit Temp. | |
| Medium Temp. | |
| Tx. Temperatur | |
| Stromausgang | |
| Frequenzausgang | |
| Schaltausgang | |
| Impulsausgang | |
| AI Wert | |
| Sensor Freq | |

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|----------------------------|---|
| Diagnose / Ausgänge | |
| Stromausgang | Anzeige der aktuellen Werte und Stati der aufgeführten Ein- / Ausgänge. |
| Digitalausgang Imp. | |
| Digitalausgang Freq. | |
| Schaltausgang Status | |

Diagnose / Alarm Simulation

Manuelle Simulation von Alarmen / Fehlermeldungen.

Die Auswahl des simulierten Alarms erfolgt durch das Setzen des Parameters auf den entsprechenden Fehler.

Siehe **Diagnose / Fehlermeldungen** auf Seite 126.

Folgende Fehlermeldungen können simuliert werden:

Aus, Sim. Stromausgang, Sim. Schaltausgang, Signal Sensor Fehler, Temp. Sensor Fehler, Vibr. Sensor Fehler, Analoger Eingangsstrom, Durchfluss Max Alarm, Temp. Max Alarm, Hinweis ext. Ausgangsabschaltung, Druck. Max Alarm, Durchfluss Min Alarm, Temp. Min Alarm, Stromausgang gesättigt, Druck. Min Alarm, Signal/Rauschabstand, Sensor NV Fehler, Sensor nicht kalibriert, Sync. Signal fehler, Sensor Kommunikation, Transmitter NV Fehler, Analoger Eingangsstrom, Impulsausgang gesättigt, Reynoldszahl gering, Dampfart falsch, Wartungshinweis, Spannung!, MU Temp. zu tief, MU Temp. zu hoch, Durchfluss > 103%, Simulation!, Alarmsimulation!, Stromausgang fixiert, Stromausgangsfehler, Stromausgangsfehler, Stromausgangsfehler, Sensor-Memory Austausch, Sensorbord Fehler, Zähler steht, Zähler steht nach Reset, Kein HART Eingangssignal.

... 9 Bedienung

... Parameterbeschreibung

Menü: Zähler

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|------------------|--|
| Zähler | |
| Start | Auswahl des Untermenüs „Start“ mit  . |
| Stop | Auswahl des Untermenüs „Stop“ mit  . |
| Reset | Auswahl des Untermenüs „Reset“ mit  . |
| Voreinstellen | Auswahl des Untermenüs „Voreinstellen“ mit  . |

Zähler / Start

| | |
|---------------------|----------------------------------|
| Alle Zähler | Startet alle Zähler. |
| Betriebsvol.-Zähler | Startet die ausgewählten Zähler. |
| Normvol.-Zähler | |
| Masse-Zähler | |
| Energie-Zähler | |
| Net.-Bvol.-Zähler | |
| Net.-Nvol.-Zähler | |

Zähler / Stop

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Alle Zähler | Stoppt alle Zähler. |
| Betriebsvol.-Zähler | Stoppt die ausgewählten Zähler. |
| Normvol.-Zähler | |
| Masse-Zähler | |
| Energie-Zähler | |
| Net.-Bvol.-Zähler | |
| Net.-Nvol.-Zähler | |

Zähler / Reset

| | |
|---------------------|---------------------------------------|
| Alle Zähler | Setzt alle Zähler zurück. |
| Betriebsvol.-Zähler | Setzt die ausgewählten Zähler zurück. |
| Normvol.-Zähler | |
| Masse-Zähler | |
| Energie-Zähler | |
| Net.-Bvol.-Zähler | |
| Net.-Nvol.-Zähler | |

Zähler / Voreinstellen

| | |
|---------------------|--|
| Wert eingeben | Auswahl des Untermenüs „Wert eingeben“ mit  . |
| Auf Wert einstellen | Auswahl des Untermenüs „Auf Wert einstellen“ mit  . |

| Menü / Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| Zähler / Voreinstellen / Wert eingeben | |
| Betriebsvol.-Zähler | Eingabe von Zählerständen (z. B. bei Ersatz des Messumformers). |
| Normvol.-Zähler | |
| Masse-Zähler | |
| Energie-Zähler | |
| Net.-Bvol.-Zähler | |
| Net.-Nvol.-Zähler | |

| | |
|---|---|
| Zähler / Voreinstellen / Auf Wert einstellen | |
| Betriebsvol.-Zähler | Setzt die Zähler auf die unter „Zähler / Voreinstellen / Wert eingeben“ eingegebenen Werte. |
| Normvol.-Zähler | |
| Masse-Zähler | |
| Energie-Zähler | |
| Net.-Bvol.-Zähler | |
| Net.-Nvol.-Zähler | |

Zählerüberlauf

Alle Zähler 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 entsprechende Warnung am LCD-Anzeiger angezeigt.

Schwellwert für den Zählerüberlauf = 10.000.000 Kg (m³ oder KJ)

Zählerstand = Aktueller Zählerstand + (Anzahl der Zählerüberläufe × 10.000.000)

... 9 Bedienung

Software-Historie

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

Standard- und HART®-Version

| Version Firmware (Typenschild) | Messumformer- Firmwareversion | Messwertaufnehmer- Firmwareversion | Datum | Art der Änderung | Zugehörige Betriebsanleitung |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------|---|------------------------------|
| 01.00.00 | 01.03.00 | 01.04.00 | 06.2014 | Neuanlage | OI/FSS/FSV430/450 Rev. B |
| 02.00.00 | 01.04.00 | 01.04.02 | 11.2015 | Ergänzung zur Warmwasserberechnung, SIL- Einführung | OI/FSS/FSV430/450 Rev. D |
| 02.00.01 | 01.04.00 | 01.04.03 | 03.2018 | Verbesserung der Signalstabilität | OI/FSS/FSV430/450 Rev. D |
| 02.01.00 | 01.05.00 | 01.04.03 | 05.2018 | Aktualisierung der Dampfberechnung | OI/FSS/FSV430/450 Rev. E |
| 02.01.01 | 01.05.00 | 01.04.04 | 09.2018 | Verbesserung der Filtereinstellungen | OI/FFS/FSV430/450 Rev.E |
| 02.02.00 | 02.00.00 | 01.04.04 | 11.2019 | Verbesserung der Stabilität des Analog-Eingangs | OI/FFS/FSV430/450 Rev.F |
| 03.00.01 | 02.00.02 | 01.04.15 | 08.2021 | Neuer verbesserter Filter | OI/FFS/FSV430/450 Rev.G |

Modbus® Version

| Version Firmware (Typenschild) | Messumformer- Firmwareversion | Messwertaufnehmer- Firmwareversion | Datum | Art der Änderung | Zugehörige Betriebsanleitung |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------|---|------------------------------|
| 01.00.00 | 01.00.00 | 01.04.00 | 10.2015 | Neuanlage | OI/FSS/FSV430/450 Rev. C |
| 01.00.01 | 01.00.00 | 01.04.03 | 03.2018 | Verbesserung der Signalstabilität | OI/FSS/FSV430/450 Rev. D |
| 01.00.02 | 01.00.02 | 01.04.04 | 11.2019 | Fehlerbehebung, Verbesserung der Filtereinstellungen | OI/FFS/FSV430/450 Rev.F |
| 02.00.00 | 02.00.xx | 01.04.15 | 09.2021 | FSx450 Modbus | OI/FFS/FSV430/450 Rev.G |

PROFIBUS PA® Version

| Version Firmware (Typenschild) | Messumformer- Firmwareversion | Messwertaufnehmer- Firmwareversion | Datum | Art der Änderung | Zugehörige Betriebsanleitung |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------|---|------------------------------|
| 01.00.06 | 01.00.06 | 01.04.03 | 07.2018 | Neuanlage | OI/FSS/FSV430/450 Rev. E |
| 01.00.08 | 01.00.08 | 01.04.04 | 04.2020 | Fehlerbehebung, Verbesserung der Filtereinstellungen | OI/FFS/FSV430/450 Rev.F |
| 01.00.09 | 01.00.09 | 01.04.15 | 02.2022 | Fehlerbehebung | OI/FFS/FSV430/450 Rev.G |

FOUNDATION Fieldbus® Version

| Version Firmware (Typenschild) | Messumformer- Firmwareversion | Messwertaufnehmer- Firmwareversion | Datum | Art der Änderung | Zugehörige Betriebsanleitung |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------|---|------------------------------|
| 01.00.06 | 01.00.06 | 01.04.03 | 07.2018 | Neuanlage | OI/FSS/FSV430/450 Rev. E |
| 01.00.08 | 01.00.08 | 01.04.04 | 04.2020 | Fehlerbehebung, Verbesserung der Filtereinstellungen | OI/FFS/FSV430/450 Rev.F |
| 01.00.10 | 01.00.10 | 01.04.15 | 01.2022 | Fehlerbehebung | OI/FFS/FSV430/450 Rev.G |

Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen

Automatischer Nullpunktgleich

Beim automatischen Nullpunktgleich ermittelt der Messumformer die Rauschschwelle des Sensorsignals automatisch. Solange das Sensorsignal oberhalb der ermittelten Rauschschwelle liegt, wird dies als gültiges Durchflusssignal erkannt.

Der automatische Nullpunktgleich sollte bei folgenden Änderungen neu durchgeführt werden:

- Änderung der äußeren Installationsbedingungen wie z. B. dem Hinzukommen oder Wegfall von Vibrationen, Pulsationen, Einstreuungen von elektromagnetischen Feldern.
- Austausch des Kommunikationsboards im Messumformer.
- Austausch des Sensors oder der Sensorelektronik im Messwertaufnehmer.

Für den Nullpunktgleich müssen die Bedingungen im Messrohr den Betriebsbedingungen bei null-Durchfluss entsprechen.

Der automatische Nullpunktgleich wird im Menü „Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Feld-Optimierung / Nullpunkt setzen“ gestartet.

Hinweis

Führt der automatische Nullpunktgleich zu keinem akzeptablen Ergebnis, kann ein manueller Nullpunktgleich durchgeführt werden.

Manueller Nullpunktgleich

Beim manuellen Nullpunktgleich muss die Rauschschwelle des Sensorsignals manuell ermittelt werden. Für den manuellen Nullpunktgleich gelten dieselben Voraussetzungen wie für den automatischen Nullpunktgleich.

1. Im Menü „Service / Sensor / Sig. Amplitude“ die Signal-Amplitude der Störquelle auslesen. Den Maximalwert der Signal-Amplitude notieren.
2. Den ermittelten Maximalwert mit einem Sicherheitsfaktor zwischen 1,2 und 2,0 multiplizieren. Erfahrungsgemäß führt ein Wert von 1,7 zu sehr guten Ergebnissen.
3. Den errechneten Wert im Menü „Konfig Gerät / Feld-Optimierung / Low Flow Thld.“ eintragen.
4. Die Nullpunkteinstellung in der Prozessanzeige / am Stromausgang prüfen.
5. Prüfen, ob mit der neuen Nullpunkteinstellung der unterste gewünschte Messbereichsanfangswert erreicht werden kann.

Hinweis

Nullpunkteinstellungen > 200 weisen auf ein erhöhtes Störpotenzial (Vibrationen, Pulsationen oder EMV-Störungen) hin.

Der Einbauort und die Installation des Gerätes sollten dahingehend untersucht und ggf. geeignete Maßnahmen zur Störungsunterdrückung vorgenommen werden.

Erweiterter Filter

Um Spannungsspitzen am Ausgang zu eliminieren, die durch Drop-Offs oder vorübergehende Signalausfälle verursacht werden, sind 2 optionale erweiterte Filter verfügbar. Die Aktivierung eines der erweiterten Filter wirkt sich auf die Reaktionszeit des Geräts auf tatsächliche Durchflussänderungen aus. Die Einstellung der Dämpfung ist für die Ansprechzeit des Messgeräts nicht mehr relevant. Die Standardgeräteinstellung für die Filter ist „Aus“.

Stalling-Filter

Dieser Filter dient dazu, Drop-Offs auf dem Ausgangssignal zu eliminieren, die durch Signalverluste aufgrund von vorübergehend schlechten Durchflussimpulsen verursacht werden. Solange die Qualität der erfassten Impulse ausreicht, um eine Durchflussfrequenz zu bestimmen, kann der Filter dazu beitragen, die Signalqualität speziell am unteren Ende zu stabilisieren. Dieser Filter funktioniert nur im unteren 30 %-Bereich von Q_{maxDN} des Geräts. Eine zusätzliche Messabweichung ist möglich.

Rauschfilter

Dieser Filter soll Rauscheffekte am Ausgang in beide Richtungen, aufwärts und abwärts, minimieren. Dieser Filter arbeitet über den gesamten Messbereich und hilft dabei, Geräusche zu eliminieren, die durch die Anwendung, z. B. Impulse, Kavitation, Vibrationen oder die Umgebung, z. B. EMV-Einflüsse, verursacht werden. Eine zusätzliche Messabweichung ist möglich.

10 Diagnose / Fehlermeldungen

Allgemeine Hinweise

Die folgenden Prüfungen sollten für jede Störung durchgeführt werden. Dadurch wird die Ursache der Störung eingegrenzt und Hinweise zur Störungsbehebung gegeben.

Messwertaufnehmer, Sensor

Folgende Punkte prüfen:

- Wurde das Gerät entsprechend der Einbaubedingungen installiert?
- Wurde die Nennweite und der Messbereich entsprechend der Anwendung ausgewählt?
- Entspricht die Durchflussrichtung der Kennzeichnung auf dem Gerät?
- Wurden die elektrischen Anschlüsse korrekt ausgeführt?
- Selbsttest des Gerätes im Menü „Diagnose / Diagnosefunktionen / Sensor-Selbst-Test“ durchführen. Ggf. Auftretende Fehlermeldungen beachten!

Anwendungsbedingungen

Folgende Punkte prüfen:

- Entsprechen die Dichte und Viskosität des Messmediums den Anforderungen der gewählten Nennweite des Gerätes?
- Ist das Messmedium ein Mehrphasenmedium?
- Gaseinschlüsse in flüssigen Messmedien und Kondensat in gasförmigen Messmedien können zu starken Messabweichungen führen. Mehrphasenmedien sind daher zu vermeiden.

Nullpunktabgleich

Nullpunktabgleich gemäß **Nullpunktabgleich unter Betriebsbedingungen** auf Seite 125 durchführen.

Rohrschwingungen

Folgende Punkte beachten:

- Rohrschwingungen durch geeignete Maßnahmen am Ein- und Austritt des Messwertaufnehmers dämpfen.
- Schwingungen im kHz-Bereich, die z. B. durch Halterungen übertragen werden, durch geeignete Maßnahmen dämpfen.

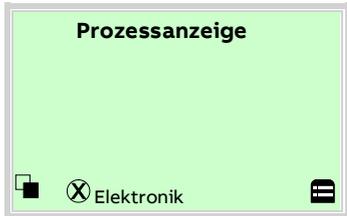
Messumformer

Folgende Punkte prüfen:

- Versorgungsspannung an den Klemmen des Messumformers prüfen. Kabellänge der Energieversorgung prüfen, siehe **Strom- / HART-Ausgang** auf Seite 43.
- Messumformereinsatz auf korrekten Sitz prüfen. Steckverbindungen des Messumformereinsatzes auf Beschädigungen prüfen.
- Folgende Parameter in der angegebenen Reihenfolge prüfen.
Aufnehmer Typ: Drall oder Vortex (gemäß Typenschild).
Nennweite: Nennweite des Gerätes (gemäß Typenschild).
Betriebsart / Medium: Entsprechend der Anwendung.
- Korrekten elektrischen Anschluss des Gerätes prüfen.
- Messwertaufnehmer, Messumformer und Energieversorgung des Gerätes sollten möglichst auf demselben Potenzial liegen.
- Das Signalkabel der getrennten Bauform darf keinen starken Magnetfeldern ausgesetzt werden.

Aufrufen der Fehlerbeschreibung

In der Informationsebene können weitere Informationen über den aufgetretenen Fehler aufgerufen werden.



1. Mit  in die Informationsebene (Bedienermenü) wechseln.



2. Mit  /  das Untermenü „Diagnose“ auswählen.
3. Mit  die Auswahl bestätigen.



Die Fehlermeldung wird in der Anzeige der Priorität nach angezeigt.

In der ersten Zeile wird der Bereich angezeigt, in dem der Fehler aufgetreten ist.

Die zweite Zeile zeigt die eindeutige Fehlernummer (Fxxx.xxx) an.

Diese setzt sich zusammen aus der Priorität (Fxxx) und der Fehlerposition (.xxx).

Die nachfolgenden Zeilen zeigen eine Fehlerkurzbeschreibung und Hinweise zur Fehlerbehebung an.

Ein Weiterblättern der Anzeige ist zwingend erforderlich, um die Fehlermeldung detaillierter zu betrachten.

Hinweis

Für eine ausführliche Beschreibung der Fehlermeldungen und für Hinweise zur Fehlerbehebung die nachfolgenden Seiten beachten.

... 10Diagnose / Fehlermeldungen

Mögliche Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen sind gemäß der NAMUR-Klassifizierung in vier Gruppen eingeteilt. Abhängig von der Modellvariante sind nicht immer alle Fehlermeldungen vorhanden.

Fehler

| Fehler Nr. / Bereich | | Text in der LCD-Anzeige | Ursache | Abhilfe |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--|---|
| HART / Modbus | PA / FF | | | |
| F217.041 / Elektronik* | — | Stromausgangsfehler | Stromausgang nicht korrekt kalibriert oder Elektronik defekt. | ABB-Service kontaktieren. |
| F216.042 / Elektronik* | — | Stromausgangsfehler | Stromausgang nicht korrekt kalibriert oder Elektronik defekt. | ABB-Service kontaktieren. |
| F215.020 / Elektronik | F215.001 / Elektronik | Sensor Kommunikation | Kommunikation zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer fehlerhaft. | Elektrische Anschlüsse zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer prüfen. |
| F214.019 / Elektronik | F214.002 / Sensor | Sync. Signal fehler | Fehler im SensorMemory. | Messumformer aus- und wieder einschalten. Bleibt der Fehler bestehen, ABB-Service kontaktieren. |
| F213.000 / Sensor | F213.003 / Sensor | Signal Sensor Fehler | Fehler beim Sensor-Selbsttest. Signal vom Piezo-Sensor fehlerhaft. | ABB-Service kontaktieren. |
| F212.001 / Sensor* | F212.004 / Sensor | Temp. Sensor Fehler | Fehler im internen Temperatursensor. | ABB-Service kontaktieren. |
| F211.002 / Sensor | F211.005 / Sensor | Vibr. Sensor Fehler | Fehler beim Sensor-Selbsttest. Signal vom Piezo-Sensor fehlerhaft. | ABB-Service kontaktieren. |
| F210.016 / Elektronik | F210.006 / Elektronik | Signal/Rauschabstand | Signal- / Rauschabstand des Sensorsignals außerhalb der eingestellten Grenzwerte. | Durchflussmenge erhöhen. Einstellung der Grenzwerte im Menü „Prozess Alarm / Alarm Grenzen“ prüfen, ggf. anpassen. |
| F209.017 / Elektronik | F209.007 / Elektronik | Sensor NV Fehler | Messumformerelektronik defekt. | Messumformerelektronik tauschen oder ABB-Service kontaktieren. |
| F208.044 / Elektronik | F207.008 / Elektronik | Sensorbord Fehler | Messumformerelektronik defekt. | Messumformerelektronik tauschen oder ABB-Service kontaktieren. |
| F207.023 / Elektronik | — | Transmitter NV Fehler | Kommunikations-Board defekt. | Kommunikations-Board tauschen oder ABB- Service kontaktieren. |
| F203.040 / Elektronik* | — | Stromausgangsfehler | Fehler im Stromausgang. | ABB-Service kontaktieren. |

* Nicht bei Geräten mit Modbus-Kommunikation

Funktionskontrolle

| Fehler Nr. / Bereich | | Text in der LCD-Anzeige | Ursache | Abhilfe |
|------------------------------|-------------------------|---------------------------|---|--|
| HART / Modbus | PA / FF | | | |
| C202.024 / Elektronik* | — | Analoger Eingangsstrom | Signal am Analogeingang fehlerhaft. | Elektrischen Anschluss am Analogeingang prüfen. |
| — | C160.000 / Betrieb** | Funkt.-Block n. verfügbar | Einer der Funktionsblöcke außer Betrieb. | ABB-Service kontaktieren. |
| C155.045 / Konfiguration | S155.023 / Betrieb** | Zähler steht | Zähler gestoppt. | Zähler im Menü „Zähler / Start“ starten. |
| C154.039 / Konfiguration* | — | Stromausgang fixiert | Der Stromausgang wird simuliert und ist zurzeit auf einen bestimmten Wert gesetzt. Die Fehlermeldung tritt auch auf, wenn die HART Adresse ungleich 0 ist (HART Multidrop Mode, Stromausgang ist fest auf 4 mA eingestellt). | Im Menü „Diagnose / Simulationsmode“ den Simulationsmodus ausschalten. Oder im Menü „Kommunikation“ die HART-Adresse auf 0 stellen. |
| — | C153.009 / Betrieb | Kein Analogeingang | Fehler im AO-Funktionsblock | DCS Signal prüfen. |
| C153.047 / Konfiguration* | — | Kein HART Eingangssignal | Signal am HART-Eingang fehlerhaft. | HART-Kommunikation mit dem externen Messumformer prüfen. Ggf. die Überwachung des externen HART-Signals im Menü „Prozess Alarm / Alarm Grenzen / Alarm K. HART Eing.“ deaktivieren. Siehe HART®-Kommunikation mit externem Messumformer auf Seite 44. |
| C152.038 / Konfiguration | C152.010 / Betrieb | Alarmsimulation! | Ein Alarm wird simuliert. Die Alarmsimulation ist eingeschaltet. | Im Menü „Diagnose / Alarm Simulation“ die Alarmsimulation ausschalten. |
| C151.037 / Konfiguration | C151.011 / Betrieb | Simulation! | Eine Prozessvariable wird simuliert. Der Simulationsmodus ist eingeschaltet. | Im Menü „Diagnose / Simulationsmode“ den Simulationsmodus ausschalten. Ggf. die Simulation über die HART-Kommunikation ausschalten. |

* Nicht bei Geräten mit Modbus®-Kommunikation

** Nicht bei Geräten mit PROFIBUS PA®-Kommunikation

... 10Diagnose / Fehlermeldungen

... Mögliche Fehlermeldungen

Betrieb außerhalb der Spezifikation (Out Off Spec)

| Fehler Nr. / Bereich | | Text in der LCD-Anzeige | Ursache | Abhilfe |
|------------------------|-----------------------|----------------------------------|--|--|
| HART / Modbus | PA / FF | | | |
| S116.030 / Betrieb | S116.022 / Betrieb | Dampfart falsch | Falsche Dampfart konfiguriert. | Im Menü „Konfig Gerät / Anwendungsdaten / Dampf Masse-Ber.“ die Einstellung der Dampfart prüfen. |
| S115.036 / Betrieb | — | Durchfluss > 103% | Der Durchfluss überschreitet den eingestellten Messbereichsendwert um mehr als 3 %. | Im Menü „Konfig Gerät / Sensor“ den Messbereichsendwert erhöhen. |
| S114.004 / Betrieb | S114.012 / Betrieb | Durchfluss Max Alarm | Der momentane Durchfluss ist größer als der eingestellte max. Alarm. | Durchfluss reduzieren oder Wert für den max. Alarm erhöhen. |
| S113.010 / Betrieb | S113.013 / Betrieb | Durchfluss Min Alarm | Der momentane Durchfluss ist kleiner als der eingestellte min. Alarm. | Durchfluss erhöhen oder Wert für den min. Alarm verringern. |
| S112.005 / Betrieb | S112.014 / Betrieb | Temp. Max Alarm | Die Messmediumtemperatur ist größer als der eingestellte max. Alarm. | Messmediumtemperatur prüfen oder Wert für den max. Alarm erhöhen. |
| S111.011 / Betrieb | S111.015 / Betrieb | Temp. Min Alarm | Die Messmediumtemperatur ist kleiner als der eingestellte min. Alarm. | Messmediumtemperatur prüfen oder Wert für den min. Alarm verringern. |
| S110.035 / Betrieb | S110.016 / Betrieb | Schleichmenge | Der momentane Durchfluss ist kleiner als die eingestellte Schleichmenge. | Durchfluss erhöhen oder Wert für die Schleichmengenunterdrückung im Menü „Konfig Gerät / Transmitter / Schleichmenge“ verringern. |
| S109.026 / Betrieb | S109.017 / Betrieb | Reynoldszahl gering | Die Reynolds-Zahl (Re) ist kleiner als der eingestellte min. Alarm. Die Messgenauigkeit ist verringert, wenn die Reynolds-Zahl (Re) einen bestimmten Wert unterschreitet. Siehe Messbereichstabelle auf Seite 140. | Auslegung des Gerätes prüfen. Durchfluss erhöhen. Ggf. Wert für den min. Alarm verringern. |
| S108.012 / Betrieb* | — | Stromausgang gesättigt | Die Messbereichsgrenzen für den Stromausgang wurden unter- bzw. überschritten. Der über den Stromausgang ausgegebene Prozesswert liegt außerhalb der eingestellten Grenzen (3,8 bis 20,5 mA). | Auslegung des Gerätes prüfen. Einstellung der Messbereichsgrenzen für den Stromausgang im Menü „Eingang/Ausgang / Stromausgang“ prüfen und ggf. anpassen. |
| S107.006 / Betrieb* | — | Hinweis ext. Ausgangsabschaltung | Externe Ausgangsabschaltung über Analogeingang aktiv. | Analogeingangswert prüfen. Einstellung des Schaltpunkts für die externe Ausgangsabschaltung im Menü „Eingang/Ausgang / Ext. Eingang / Ext. Ausg-Abschaltw.“ prüfen und ggf. anpassen. |

* Nicht bei Geräten mit Modbus®-Kommunikation

** Nicht bei Geräten mit PROFIBUS PA®-Kommunikation

| Fehler Nr. / Bereich | | Text in der LCD-Anzeige | Ursache | Abhilfe |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|---|---|
| HART / Modbus | PA / FF | | | |
| S106.003 / Betrieb* | — | Analoger Eingangsstrom | Das Signal am Analogeingang liegt außerhalb der zulässigen Grenzen von 3,8 bis 20,5 mA. | Analogeingangswert prüfen. |
| S105.034 / Betrieb | — | MU Temp. zu tief | Die Umgebungstemperatur des Messumformers liegt außerhalb der zulässigen Grenzen. | Sicherstellen, dass die Umgebungstemperatur des Messumformers innerhalb der zulässigen Grenzen liegt. |
| S104.033 / Betrieb* | — | MU Temp. zu hoch | | Installation des Gerätes gemäß Einbaubedingungen auf Seite 29 prüfen. |
| S103.025 / Betrieb | S103.018 / Betrieb | Impulsausgang gesättigt | Falsche Konfiguration des Impulsausgangs. Die maximale Impulsrate wurde überschritten. | Impulsrate im Menü „Eingang/Ausgang / Digitalausgang / Konfig. Pulsausgang“ prüfen und ggf. anpassen. |
| S102.007 / Betrieb* | — | Druck. Max Alarm | Der Messmediumdruck ist größer als der eingestellte max. Alarm. | Messmediumdruck prüfen oder Wert für den max. Alarm erhöhen. |
| S101.013 / Betrieb* | — | Druck. Min Alarm | Der Messmediumdruck ist kleiner als der eingestellte min. Alarm. | Messmediumdruck prüfen oder Wert für den min. Alarm verringern. |

Wartung

| Fehler Nr. / Bereich | | Text in der LCD-Anzeige | Ursache | Abhilfe |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|--|---|
| HART / Modbus | PA / FF | | | |
| M054.043 / Betrieb | M54.019 / Betrieb | Sensor-Memory Austausch | Das Kommunikations- oder Frontend-Board wurde ausgetauscht ohne das Laden der Systemdaten auszuführen. Das Laden der Systemdaten wurde nicht korrekt durchgeführt. | Systemdaten laden, siehe Messumformertausch, Laden der Systemdaten auf Seite 137. |
| M053.032 / Betrieb | — | Spannung! | Die Versorgungsspannung des Messumformers liegt außerhalb der zulässigen Grenzen. | Versorgungsspannung an den Klemmen des Messumformers prüfen. Kabellänge der Energieversorgung prüfen, siehe Strom- / HART-Ausgang auf Seite 43. Externe Spannungsversorgung prüfen, ggf. tauschen. |
| M052.031 / Betrieb | M53.020 / Betrieb | Wartungshinweis | Wartungsintervall erreicht. | Wartungsintervall anpassen oder ABB-Service für eine Rekalibrierung des Gerätes kontaktieren. |
| M051.018 / Betrieb | M52.021 / Betrieb | Sensor nicht kalibriert | Der Messwertaufnehmer ist nicht kalibriert bzw. der Kalibrierstatus ist nicht auf „Kalibriert“ gesetzt. | ABB-Service für eine Rekalibrierung des Gerätes kontaktieren. |

* Nicht bei Geräten mit Modbus®-Kommunikation

** Nicht bei Geräten mit PROFIBUS PA®-Kommunikation

... 10Diagnose / Fehlermeldungen

... Mögliche Fehlermeldungen

Reaktion der Ausgänge bei Fehlermeldungen

| Fehler Nr. / Bereich | Fehlertext | Stromausgang | Digitalausgang | Fehler maskierbar? | |
|------------------------------|--|---------------------------|--|--|----------------------------|
| F217.041 / Elektronik | — | Stromausgangsfehler | High Alarm | Sammelalarm | Nein |
| F216.042 / Elektronik | — | Stromausgangsfehler | Low Alarm | Sammelalarm | Nein |
| F215.020 / Elektronik | F215.001 / Elektronik | Sensor Kommunikation | High Alarm bzw. Low Alarm, abhängig von Parameter „Strom bei Alarm“. | Sammelalarm | Nein |
| F214.019 / Elektronik | F214.002 / Sensor Sync. Signal fehler | | | Sammelalarm | Nein |
| F213.000 / Sensor | F213.003 / Sensor Signal Sensor Fehler | | | Sammelalarm | Nein |
| F212.001 / Sensor* | F212.004 / Sensor Temp. Sensor Fehler | | | Sammelalarm | Menü „Einzelalarm Maski.“. |
| F211.002 / Sensor | F211.005 / Sensor Vibr. Sensor Fehler | | | Sammelalarm | Nein |
| F210.016 / Elektronik | F210.006 / Elektronik | Signal/Rauschabstand | | Sammelalarm | Nein |
| F209.017 / Elektronik | F209.007 / Elektronik | Sensor NV Fehler | | Sammelalarm | Nein |
| F208.044 / Elektronik | F207.008 / Elektronik | Sensorbord Fehler | | Sammelalarm | Nein |
| F207.023 / Elektronik | — | Transmitter NV Fehler | | Sammelalarm | Nein |
| F203.040 / Elektronik* | — | Stromausgangsfehler | | Sammelalarm | Nein |
| C202.024 / Elektronik* | — | Analoger Eingangsstrom | | Sammelalarm | Nein |
| — | C160.000 / Betrieb** | Funkt.-Block n. verfügbar | — | Keine Änderung | Nein |
| C155.045 / Konfiguration | S155.023 / Betrieb | Zähler steht | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| C154.039 / Konfiguration* | — | Stromausgang fixiert | Fester über Simulation eingestellter Wert. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| — | C153.009 / Betrieb | Kein Analogeingang | — | Keine Änderung | Menü „Einzelalarm Maski.“. |
| C153.047 / Konfiguration | — | Kein HART Eingangssignal | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| C152.038 / Konfiguration | C152.010 / Betrieb | Alarmsimulation! | * | ** | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| C151.037 / Konfiguration | C151.011 / Betrieb | Simulation! | Aktueller oder simulierter Wert. Parameter „Simulationsmode / Stromausgang“. | Aktueller oder simulierter Wert. Parameter „Simulationsmode / Schaltausgang“. | Menü „Gruppe Maskieren“. |

* Werden die Alarme Temp. Sensor Fehler oder Durchfluss > 103% simuliert, nimmt der Stromausgang den Wert für High Alarm bzw. Low Alarm, abhängig von Parameter „Strom bei Alarm“ an. Bei allen anderen Alarmen wird weiterhin der aktuelle Messwert ausgegeben.

** Werden die Alarme Temp. Sensor Fehler, Durchfluss > 103%, Durchfluss Max Alarm, Durchfluss Min Alarm oder Schleichmenge simuliert, nimmt der Digitalausgang den Status, abhängig von Parameter „Konfig. Alarme“ an. Bei allen anderen Alarmen bleibt der Status unverändert.

| Fehler Nr. / Bereich | Fehlertext | Stromausgang | Digitalausgang | Fehler maskierbar? |
|----------------------|--|--|---|----------------------------|
| S116.030 / Betrieb | S116.022 / Betrieb Dampfart falsch | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| S115.036 / Betrieb | — Durchfluss > 103% | High Alarm bzw. Low Alarm, abhängig von Parameter „Strom bei Alarm“. | Sammelalarm | Menü „Einzelalarm Maski.“. |
| S114.004 / Betrieb | S114.012 / Betrieb Durchfluss Max Alarm | Aktueller Wert - keine Änderung. | Abhängig von Parameter „Max. Alarm Durchfl.“. | Menü „Einzelalarm Maski.“. |
| S113.010 / Betrieb | S113.013 / Betrieb Durchfluss Min Alarm | Aktueller Wert - keine Änderung. | Abhängig von Parameter „Min. Alarm Durchfl.“. | Menü „Einzelalarm Maski.“. |
| S112.005 / Betrieb | S112.014 / Betrieb Temp. Max Alarm | Aktueller Wert - keine Änderung. | Abhängig von Parameter „Max. Alarm Temp.“. | Menü „Einzelalarm Maski.“. |
| S111.011 / Betrieb | S111.015 / Betrieb Temp. Min Alarm | Aktueller Wert - keine Änderung. | Abhängig von Parameter „Min. Alarm Temp.“. | Menü „Einzelalarm Maski.“. |
| S110.035 / Betrieb | S110.016 / Betrieb Schleichmenge | 4 mA | Abhängig von Parameter „Alarm Q<Schleichm.“. | Menü „Einzelalarm Maski.“. |
| S109.026 / Betrieb | S109.017 / Betrieb Reynoldszahl gering | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| S108.012 / Betrieb | — Stromausgang gesättigt | Konfigurierter Maximalstrom. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| S107.006 / Betrieb | — Hinweis ext. Ausgangsabschaltung | 4 mA | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| S106.003 / Betrieb | — Analoger Eingangsstrom | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| S105.034 / Betrieb | — MU Temp. zu hoch | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Einzelalarm Maski.“. |
| S104.033 / Betrieb | — MU Temp. zu tief | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Einzelalarm Maski.“. |
| S103.025 / Betrieb | S103.018 / Betrieb Impulsausgang gesättigt | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| S102.007 / Betrieb | — Druck. Max Alarm | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| S101.013 / Betrieb | — Druck. Min Alarm | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| M054.043 / Betrieb | M54.019 / Betrieb Sensor-Memory Austausch | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| M053.032 / Betrieb | — Spannung! | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| M052.031 / Betrieb | M53.020 / Betrieb Wartungshinweis | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |
| M051.018 / Betrieb | M52.021 / Betrieb Sensor nicht kalibriert | Aktueller Wert - keine Änderung. | Keine Änderung | Menü „Gruppe Maskieren“. |

... 10 Diagnose / Fehlermeldungen

Betriebsstörungen ohne Fehlermeldungen

| Störung | Hinweise zur Behebung | |
|---|-----------------------|---|
| Keine Durchflussmessung bei Durchfluss in der Rohrleitung | Allgemeines | Allgemeine Hinweise in Allgemeine Hinweise auf Seite 126 beachten. |
| | | Prüfen, ob die Durchflussmenge innerhalb der gewählten Messbereichsgrenzen des Gerätes liegt. |
| | Messwertaufnehmer | Messrohr auf Beschädigungen, Fremdkörper und Ablagerungen, die das Strömungsprofil beeinträchtigen können, prüfen. Ggf. Messrohr reinigen. Leitkörper, Störkörper und den Piezo-Sensor im Messrohr auf Beschädigungen prüfen. Eine Überhitzung des Piezo-Sensors durch überschreiten der zulässigen Messmediumtemperatur kann den Piezo-Sensors beschädigen und die Messung beeinträchtigen. |
| | Anwendung | Prüfen, ob ein ausreichender Gegendruck hinter dem Gerät zur Vermeidung von Kavitation vorhanden ist. Siehe Vermeidung von Kavitation auf Seite 31. Zu Testzwecken den Messmediumdruck erhöhen. Zu Testzwecken die Durchflussmenge erhöhen / verringern. |
| | Messumformer | Im Menü „Diagnose / Sensor Freq“ die Sensor-Frequenz ermitteln. Die Frequenz muss den Angaben in den Messbereichstabellen entsprechen. Siehe Messbereichstabelle auf Seite 140. Wenn die Sensor-Frequenz plausibel erscheint, die Konfiguration des Messumformers und den elektrischen Anschluss prüfen. Im Menü „Diagnose / Simulationsmode“ die Funktion der Ausgänge prüfen. Im Menü „Eingang/Ausgang“ die Konfiguration der Ausgänge prüfen. |
| Falsche Durchflussmessung bei Durchfluss in der Rohrleitung | Allgemeines | Allgemeine Hinweise in Messwertaufnehmer, Sensor auf Seite 126 beachten. |
| | | Prüfen, ob die Durchflussmenge innerhalb der gewählten Messbereichsgrenzen des Gerätes liegt. |
| | Messwertaufnehmer | Dichtungen des Messrohres prüfen. Undichtigkeiten (auch kleine) können Zischgeräusche verursachen und die Messung beeinträchtigen. Bei geringen Durchflussmengen bezogen auf die Nennweite kommt es dadurch zur Messung von zu hohen Durchflussmengen. Bei höheren Durchflussmengen gibt es kaum Abweichungen. Ggf. Flanschschrauben nachziehen oder Dichtungen ersetzen. Messrohr auf Beschädigungen, Fremdkörper und Ablagerungen, die das Strömungsprofil beeinträchtigen können, prüfen. Ggf. Messrohr reinigen. |
| | Anwendung | Zu Testzwecken die Reaktion des Gerätes auf Durchflussänderungen prüfen. |
| | Installation | Prüfen, ob die Innendurchmesser des Messwertaufnehmers und der Rohrleitung abweichen. Vorlauf- und Nachlaufstrecken und Abstände zu Stelleinrichtungen und Rohrbögen prüfen. Siehe Einbaubedingungen auf Seite 29. |
| | | Abstände zu Rohrleitungseinbauten wie Druck- und Temperaturmessstellen prüfen. Siehe Einbau von externer Druck- und Temperaturmessung auf Seite 31. |
| | | Prüfen, ob Ventile vor dem Messwertaufnehmer in der Rohrleitung eingebaut sind. Ventile können das Strömungsprofil des Messmediums stören und dadurch die Messung beeinträchtigen. Ventile können Zischgeräusche verursachen und die Messung beeinträchtigen. Siehe Einbau von Stelleinrichtungen auf Seite 32. |

| Fehler / Störung | Hinweise zur Behebung | |
|--|--------------------------------------|---|
| Falsche Durchflussmessung bei Durchfluss in der Rohrleitung | Ausgasende Messmedien und Kavitation | <p>Prüfen, ob ein ausreichender Gegendruck hinter dem Gerät zur Vermeidung von Kavitation vorhanden ist.</p> <p>Siehe Vermeidung von Kavitation auf Seite 31.</p> <p>Zu Testzwecken den Messmediumdruck erhöhen.</p> |
| | Pulsierende Messmedien | <p>Pumpen können hydraulischen Schwingungen des Messmediums in der Rohrleitung verursachen. Die Frequenz dieser Schwingungen kann im Bereich der Messfrequenz liegen und dadurch die Messgenauigkeit beeinflussen.</p> <p>Hydraulische Schwingungen im Messmedium durch geeignete Maßnahmen unterdrücken.</p> <p>Bei Kolbenpumpen die Nennweite und den Gerätetyp so wählen, das die Pumpfrequenz unterhalb der minimalen Messfrequenz des Sensors liegt.</p> |
| | Messumformer | <p>Im Menü „Diagnose / Sensor Freq“ die Sensor-Frequenz ermitteln. Die Frequenz muss den Angaben in den Messbereichstabellen entsprechen. Siehe Messbereichstabelle auf Seite 140.</p> <p>Wenn die Sensor-Frequenz plausibel erscheint, die Konfiguration des Messumformers und den elektrischen Anschluss prüfen.</p> <p>Im Menü „Diagnose / Simulationsmode“ die Funktion der Ausgänge prüfen.</p> <p>Im Menü „Eingang/Ausgang“ die Konfiguration der Ausgänge prüfen.</p> |
| | Allgemeines Messwertaufnehmer | <p>Hinweise in Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen auf Seite 125 und Messwertaufnehmer, Sensor auf Seite 126 beachten.</p> <p>Dichtungen des Messrohres prüfen.</p> <p>Undichtigkeiten (auch kleine) können Zischgeräusche verursachen und die Messung beeinträchtigen. Bei geringen Durchflussmengen bezogen auf die Nennweite kommt es dadurch zur Messung von zu hohen Durchflussmengen. Bei höheren Durchflussmengen gibt es kaum Abweichungen.</p> <p>Ggf. Flanschschrauben nachziehen oder Dichtungen ersetzen.</p> |
| Der Durchflussmesser misst Durchfluss obwohl kein Durchfluss in der Rohrleitung erfolgt. | Anwendung | Zu Testzwecken die Reaktion des Gerätes auf Durchflussänderungen prüfen. |
| | Installation | <p>Geschlossene Ventile auf Dichtigkeit prüfen.</p> <p>Ventile können Zischgeräusche verursachen und die Messung beeinträchtigen.</p> |
| | Pulsierende Messmedien | <p>Pumpen können hydraulische Schwingungen des Messmediums in der Rohrleitung verursachen. Die Frequenz dieser Schwingungen kann im Bereich der Messfrequenz liegen und dadurch die Messgenauigkeit beeinflussen.</p> <p>Hydraulische Schwingungen im Messmedium durch geeignete Maßnahmen unterdrücken.</p> <p>In langen Rohrleitungen kann es durch Temperaturänderungen und Druckschwankungen zu Bewegungen des Messmediums kommen, die als Durchfluss interpretiert werden.</p> |
| | Messumformer | <p>Im Menü „Diagnose / Sensor Freq“ die Sensor-Frequenz ermitteln. Die Frequenz muss den Angaben in den Messbereichstabellen entsprechen. Siehe Messbereichstabelle auf Seite 140.</p> <p>Wenn die Sensor-Frequenz plausibel erscheint, die Konfiguration des Messumformers und den elektrischen Anschluss prüfen.</p> <p>Im Menü „Diagnose / Simulationsmode“ die Funktion der Ausgänge prüfen.</p> <p>Im Menü „Eingang/Ausgang“ die Konfiguration der Ausgänge prüfen.</p> |

11 Wartung

Sicherheitshinweise

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch spannungsführende Bauteile!

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

- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Energieversorgung abschalten.

VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Messmedien

Die Oberflächentemperatur am Gerät kann in Abhängigkeit von der Messmediumtemperatur 70 °C (158 °F) überschreiten!

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass sich das Gerät ausreichend abgekühlt hat.

HINWEIS

Beschädigung von Bauteilen!

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

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

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 Messmedien 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)

Reinigung

Bei der Außenreinigung von Messgeräten sicherstellen, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

Die Reinigung darf nur mit einem feuchten Tuch erfolgen, um eine statische Aufladung zu vermeiden.

Messwertaufnehmer

Der Messwertaufnehmer ist weitestgehend wartungsfrei.

Folgende Punkte sollten jährlich kontrolliert werden:

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

12 Reparatur

Alle Reparatur- oder Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Kundendienstpersonal vorgenommen werden. Bei Austausch oder Reparatur einzelner Komponenten Original-Ersatzteile verwenden.

Messumformertausch, Laden der Systemdaten

Der Messwertaufnehmer verfügt über einen Speicher – das sogenannte SensorMemory – in dem die Kalibrierdaten des Messwertaufnehmers und die Einstellungen des Messumformers gespeichert sind.

Bei einem Austausch von Komponenten müssen diese Systemdaten in die neue Komponente geladen werden. Das Laden der Systemdaten wird über die DIP-Schalter auf dem Kommunikations-Board gesteuert. Siehe **DIP-Schalter auf dem HART®-Kommunikations-Board** auf Seite 58, **DIP-Schalter auf der FSx430 Modbus Kommunikationskarte** auf Seite 59 und **DIP-Schalter auf dem PROFIBUS PA®- / FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikations-Board** auf Seite 79.

Hinweis

Abhängig von der Modellvariante (HART® / Modbus® / PROFIBUS®, FOUNDATION Fieldbus®) weichen die Positionen und Bezeichnungen des Dip-Schalter ab.

Nach dem Wechsel des kompletten Messumformers oder des Kommunikations-Boards:

Die Systemdaten müssen aus dem **Messwertaufnehmer** in den **Messumformer** übertragen werden.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. DIP-Schalter SW 1.2 (HART) / SW 1.1 (Modbus) / DIP 2 (PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus) auf „ON“ setzen.
3. Energieversorgung einschalten.
4. Energieversorgung nach einer Wartezeit von mindestens 60 Sekunden ausschalten.
5. DIP-Schalter SW 1.2 (HART) / SW 1.1 (Modbus) / DIP 2 (PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus) auf „OFF“ setzen.
6. Energieversorgung einschalten.

Die Systemdaten wurden jetzt vom Messwertaufnehmer in den Messumformer übertragen.

Nach dem Wechsel des Messwertaufnehmers oder des Sensorboards:

Die Systemdaten müssen aus dem **Messumformer** in den **Messwertaufnehmer** übertragen werden.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. DIP-Schalter SW 1.2 (HART) / SW 1.1 (Modbus) / DIP 2 (PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus) auf „ON“ setzen.
3. DIP-Schalter SW 1.3 (HART) / SW 1.2 (Modbus) / DIP 3 (PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus) auf „ON“ setzen.
4. Energieversorgung einschalten.
5. Energieversorgung nach einer Wartezeit von mindestens 60 Sekunden ausschalten.
6. DIP-Schalter SW 1.2 (HART) / SW 1.1 (Modbus) / DIP 2 (PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus) auf „OFF“ setzen.
7. DIP-Schalter SW 1.3 (HART) / SW 1.2 (Modbus) / DIP 3 (PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus) auf „OFF“ setzen.
8. Energieversorgung einschalten.

Die Systemdaten wurden jetzt vom Messumformer in den Messwertaufnehmer übertragen.

Hinweis

Vor der Wiederinbetriebnahme des Prozesses die Parametrierung des Gerätes prüfen!

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 **Rücksendeformular** auf Seite 139) ausgefüllt beifügen.

Gemäß EU-Richtlinie für Gefahrstoffe sind die Besitzer von Sonderabfällen für deren Entsorgung verantwortlich bzw. müssen beim Versand folgende Vorschriften beachten: Alle an ABB gelieferten Geräte müssen frei von jeglichen Gefahrstoffen (Säuren, Laugen, Lösungen, etc.) sein.

Adresse für die Rücksendung:

ABB AG

Parts Repair

Dransfelder Straße 2
D-37079 Göttingen
Deutschland

Tel: +49 551 905-0

Fax: +49 551 905-781

Email: parts-repair-goettingen@de.abb.com

13 Demontage und Entsorgung

Demontage

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Prozessbedingungen.

Aus den Prozessbedingungen, z. B. hohe Drücke und Temperaturen, giftige und aggressive Messmedien, können Gefahren bei der Demontage des Gerätes entstehen.

- Bei der Demontage, falls notwendig, geeignete Schutzausrüstung tragen.
- Vor der Demontage sicherstellen, dass durch die Prozessbedingungen keine Gefährdungen entstehen können.
- Gerät / Rohrleitung drucklos entleeren, abkühlen lassen und ggf. spülen.

Bei der Demontage des Gerätes die folgenden Punkte beachten:

- Energieversorgung abschalten.
- Elektrische Anschlüsse lösen.
- Gerät / Rohrleitung abkühlen lassen und drucklos entleeren. Austretendes Medium auffangen und umweltgerecht entsorgen.
- Gerät mit geeigneten Hilfsmitteln ausbauen, dabei das Gewicht des Gerätes beachten.
- Soll das Gerät an einem anderen Ort eingesetzt werden, Gerät vorzugsweise in der Originalverpackung so verpacken, dass es zu keiner Beschädigung kommen kann.
- Hinweise unter **Rücksendung von Geräten** auf Seite 28 beachten.

Entsorgung

Hinweis



Produkte, die mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet sind, dürfen **nicht** als unsortierter Siedlungsabfall (Hausmüll) entsorgt werden. Sie sind einer getrennten Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten zuzuführen.

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

Bei der Entsorgung die folgenden Punkte beachten:

- Das vorliegende Produkt fällt ab dem 15.08.2018 unter den offenen Anwendungsbereich der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU und der entsprechenden nationalen Gesetze (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.
- Sollte keine Möglichkeit bestehen, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, ist unser Service bereit, die Rücknahme und Entsorgung gegen Kostenerstattung zu übernehmen.

14 Technische Daten

Hinweis

Das Datenblatt des Gerätes steht im Downloadbereich von ABB auf www.abb.de/durchfluss zur Verfügung.

15 Weitere Dokumente

Hinweis

Alle Dokumentationen, Konformitätserklärungen und Zertifikate stehen im Download-Bereich von ABB zur Verfügung.

www.abb.de/durchfluss

16 Anhang

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

... 16Anhang

Messbereichstabelle

FSV430, FSV450

Durchflussmessung von Flüssigkeiten

| Nennweite | Minimale Reynolds-Zahl | | $Q_{\max} DN^3$ | | Frequenz bei Q_{\max}^4 |
|----------------|------------------------|------------------|---------------------|---------|---------------------------|
| | Re1 ¹ | Re2 ² | [m ³ /h] | [Usgpm] | [Hz, ±5 %] |
| DN 15 (½ in) | 11300 | 20000 | 7 | 31 | 430 |
| DN 25 (1 in) | 13100 | 20000 | 18 | 79 | 247 |
| DN 40 (1½ in) | 15300 | 20000 | 48 | 211 | 193 |
| DN 50 (2 in) | 15100 | 20000 | 75 | 330 | 155 |
| DN 80 (3 in) | 44000 | 44000 | 170 | 749 | 101 |
| DN 100 (4 in) | 36400 | 36400 | 270 | 1189 | 73 |
| DN 150 (6 in) | 58000 | 58000 | 630 | 2774 | 51 |
| DN 200 (8 in) | 128000 | 128000 | 1100 | 4844 | 40 |
| DN 250 (10 in) | 100000 | 100000 | 1800 | 7926 | 33 |
| DN 300 (12 in) | 160000 | 160000 | 2600 | 11449 | 28 |

Durchflussmessung von Gasen und Dämpfen

| Nennweite | Flansch | Minimale Reynolds-Zahl | | $Q_{\max} DN^3$ | | Frequenz bei Q_{\max}^4 |
|----------------|---------|------------------------|------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|
| | | Re1 ¹ | Re2 ² | [m ³ /h] | [ft ³ /min] | [Hz, ±5 %] |
| DN 15 (½ in) | DIN | 4950 | 10000 | 42 | 25 | 2640 |
| | ASME | | | 36 | 21,4 | 3000 |
| DN 25 (1 in) | DIN | 6600 | 10000 | 150 | 88 | 2040 |
| | ASME | | | 130 | 76 | 2960 |
| DN 40 (1 ½ in) | DIN | 6750 | 10000 | 390 | 230 | 1580 |
| | ASME | | | 390 | 230 | 2240 |
| DN 50 (2 in) | DIN | 9950 | 20000 | 630 | 371 | 1310 |
| | ASME | | | 630 | 371 | 1720 |
| DN 80 (3 in) | DIN | 13000 | 20000 | 1380 | 812 | 820 |
| | ASME | | | 1380 | 812 | 1120 |
| DN 100 (4 in) | DIN | 16800 | 20000 | 2400 | 1413 | 640 |
| | ASME | | | 2400 | 1413 | 850 |
| DN 150 (6 in) | DIN | 26500 | 27000 | 5400 | 3178 | 430 |
| | ASME | | | 5400 | 3178 | 540 |
| DN 200 (8 in) | DIN | 27600 | 28000 | 9600 | 5650 | 350 |
| | ASME | | | 9600 | 5650 | 420 |
| DN 250 (10 in) | DIN | 41000 | 41000 | 16300 | 9594 | 290 |
| | ASME | | | 16300 | 9594 | 320 |
| DN 300 (12 in) | DIN | 48000 | 48000 | 23500 | 13832 | 260 |
| | ASME | | | 23500 | 13832 | 270 |

- 1 Minimale Reynolds-Zahl, ab der die Funktion einsetzt. Für die genaue Dimensionierung des Durchflussmessers bitte den ABB Product Selection Assistant (PSA) für Durchfluss unter www.abb.de/flow-selector verwenden.
- 2 Minimale Reynolds-Zahl, ab der die spezifizierte Genauigkeit erreicht wird. Unterhalb dieses Werts beträgt die Messabweichung 0,5 % von Q_{\max} .
- 3 Strömungsgeschwindigkeit ca. 90 m/s (295 ft/s). Bei Geräten in Nennweite DN 15 (½ in) beträgt die maximale Strömungsgeschwindigkeit 60 m/s (180 ft/s).
- 4 Nur zur Information, genaue Werte sind dem mit dem Gerät gelieferten Prüfprotokoll zu entnehmen.

FSS430, FSS450**Durchflussmessung von Flüssigkeiten**

| Nennweite | Minimale Reynolds-Zahl | | Q _{max} DN ³ | | Frequenz bei Q _{max} ⁴ |
|----------------|------------------------|------------------|----------------------------------|---------|--|
| | Re1 ¹ | Re2 ² | [m ³ /h] | [Usgpm] | [Hz, ±5 %] |
| DN 15 (½ in) | 2100 | 5000 | 2,5 | 11 | 297 |
| DN 20 (¾ in) | 3130 | 5000 | 4 | 18 | 194 |
| DN 25 (1 in) | 5000 | 7500 | 8 | 35 | 183 |
| DN 32 (1¼ in) | 6900 | 7500 | 16 | 70 | 150 |
| DN 40 (1½ in) | 8400 | 10000 | 20 | 88 | 116 |
| DN 50 (2 in) | 6000 | 10000 | 30 | 132 | 100 |
| DN 80 (3 in) | 9000 | 10000 | 120 | 528 | 89 |
| DN 100 (4 in) | 17500 | 18000 | 180 | 793 | 80 |
| DN 150 (6 in) | 28500 | 28500 | 400 | 1760 | 51 |
| DN 200 (8 in) | 30300 | 30300 | 700 | 3082 | 37 |
| DN 300 (12 in) | 114000 | 114000 | 1600 | 7045 | 24 |
| DN 400 (16 in) | 163000 | 163000 | 2500 | 11000 | 19 |

Durchflussmessung von Gasen und Dämpfen

| Nennweite | Minimale Reynolds-Zahl | | Q _{max} DN ³ | | Frequenz bei Q _{max} ⁴ |
|----------------|------------------------|------------------|----------------------------------|------------------------|--|
| | Re1 ¹ | Re2 ² | [m ³ /h] | [ft ³ /min] | [Hz, ±5 %] |
| DN 15 (½ in) | 2360 | 5000 | 20 | 12 | 2380 |
| DN 20 (¾ in) | 3510 | 5000 | 44 | 26 | 2140 |
| DN 25 (1 in) | 4150 | 5000 | 90 | 53 | 2060 |
| DN 32 (1¼ in) | 3650 | 5000 | 230 | 135 | 2150 |
| DN 40 (1½ in) | 6000 | 7500 | 300 | 177 | 1740 |
| DN 50 (2 in) | 7650 | 10000 | 440 | 259 | 1450 |
| DN 80 (3 in) | 16950 | 17000 | 1160 | 683 | 860 |
| DN 100 (4 in) | 11100 | 12000 | 1725 | 1015 | 766 |
| DN 150 (6 in) | 23300 | 24000 | 3800 | 2237 | 510 |
| DN 200 (8 in) | 18400 | 20000 | 5800 | 3414 | 340 |
| DN 300 (12 in) | 31600 | 32000 | 13600 | 8005 | 225 |
| DN 400 (16 in) | 33500 | 34000 | 21500 | 12655 | 180 |

- 1 Minimale Reynolds-Zahl, ab der die Funktion einsetzt. Für die genaue Dimensionierung des Durchflussmessers bitte den ABB Product Selection Assistant (PSA) für Durchfluss unter www.abb.de/flow-selector verwenden.
- 2 Minimale Reynolds-Zahl, ab der die spezifizierte Genauigkeit erreicht wird. Unterhalb dieses Werts beträgt die Messabweichung 0,5 % von Q_{max}.
- 3 Strömungsgeschwindigkeit ca. 90 m/s (295 ft/s). Bei Geräten in Nennweite DN 15 (½ in) beträgt die maximale Strömungsgeschwindigkeit 60 m/s (180 ft/s).
- 4 Nur zur Information, genaue Werte sind dem mit dem Gerät gelieferten Prüfprotokoll zu entnehmen.

Trademarks

HART ist ein eingetragenes Warenzeichen der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Modbus ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schneider Automation Inc.

PROFIBUS und PROFIBUS PA sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS & PROFINET International (PI)

FOUNDATION Fieldbus ist ein eingetragenes Warenzeichen der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Kalrez und Kalrez Spectrum sind eingetragene Warenzeichen der DuPont Performance Elastomers.

Hastelloy C ist ein Warenzeichen der Haynes International

Notizen

ABB Measurement & Analytics

Ihren ABB-Ansprechpartner finden Sie unter:
www.abb.com/contacts

Weitere Produktinformationen finden Sie auf:
www.abb.de/durchfluss

Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.
Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Themen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.