
ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | DATENBLATT

SwirlMaster FSS430, FSS450

Drall-Durchflussmesser



Measurement made easy

Zuverlässige Messung von Flüssigkeiten, Gasen und Dampf in Volumen-, Masse- oder Energie-Einheiten

Einzigartiges Messprinzip ermöglicht

- Kompakte Installation auf engstem Raum durch kürzeste Vorlauf- und Nachlaufstrecke
- Messgenauigkeit von 0,5 % vom Messwert
- Vermeidung von Rohrleitungs-Reduzierungen durch ideal angepasste Messbereiche

Einfache Bedienung und Inbetriebnahme

- Einheitliches ABB-Erscheinungsbild und Bedienkonzept mit Easy Set-Up
- Bedienung durch die Frontscheibe über kapazitive Tasten
- AutoZero-Funktion für den Nullpunktgleich

Einfaches Wartungskonzept durch

- Integriertes SensorMemory für sicheren Elektronikaustausch ohne manuelle Programmierung
- Einheitliche Elektronikkomponenten und Piezo-Sensoren für alle Nennweiten

Vorausschauende Wartung und verlängerte Wartungszyklen durch

- Integrierte Online-Selbstdiagnose
- Diagnose Informationen am Display mit Hilfetext
- Verifikation mit Statusreport

Einfache Energiemessung durch integrierten Messrechner

- Integrierte Temperaturmessung
- Einfachen Anschluss eines externen Druckmessumformers über Analogeingang
- Direkte Masse- und Energieberechnung für Dampf und Wasser

Übersicht – Modelle

Messwertaufnehmer SwirlMaster FSS430 / FSS450



- ① Kompakte Bauform
 ② Getrennte Bauform mit Messumformer
 ③ Getrennte Bauform mit Doppel-Messwertaufnehmer

Abbildung 1: SwirlMaster FSS430 / FSS450

Messwertaufnehmer	FSS430	FSS450
Modellnummer	FSS430	FSS450
Bauform	kompakte Bauform, getrennte Bauform	
IP-Schutzart nach EN 60529	IP 66 / 67, NEMA 4X	
Messgenauigkeit für Flüssigkeiten*	$\leq \pm 0,5$ % unter Referenzbedingungen	
Messgenauigkeit für Gase und Dämpfe*	$\leq \pm 0,5$ % unter Referenzbedingungen	
Wiederholbarkeit *	DN 15 $\leq \pm 0,3$ %, ab DN 20 $\leq \pm 0,2$ %	
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 in bis 16 in)	Flansch DN 15 bis 400 (0,5 in bis 16 in)
Vorlauf- / Nachlaufstrecken (typisch)	Vorlaufstrecke: $3 \times$ DN, Nachlaufstrecke $1 \times$ DN, siehe Vor- und Nachlaufstrecken auf Seite 12.	
Temperaturmessung	Widerstandsthermometer Pt100 Klasse A optional, Widerstandsthermometer Pt100 Klasse A eingebaut im Piezo-Sensor, nachrüstbar	
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		
• Messwertaufnehmer	Nichtrostender Stahl, optional Hastelloy® C	
• Ein- / Austrittsleitkörper	Nichtrostender Stahl, optional Hastelloy® C	
• Dichtung	PTFE, optional Kalrez® oder Grafit	
• Messwertaufnehmer-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.)

... Übersicht – Modelle

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
Betriebsarten		
• 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 bei Geräten 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®	
Energieversorgung x	12 bis 42 V DC, bei Geräten in explosionsgeschützter Ausführung Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen auf Seite 26 beachten.	
SensorMemory	Speichert Sensor- 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) oder CF3M (entspricht AISI 316L)	
IP-Schutzart nach EN 60529	IP 66, IP 67, NEMA 4X	

Modellvarianten

FSS430

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

FSS450

Drall-Durchflussmesser für Dampf, Flüssigkeit und Gas, mit integriertem Digitalausgang, Temperaturkompensation und Durchfluss-Messrechnerfunktionalität.

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

Messprinzip

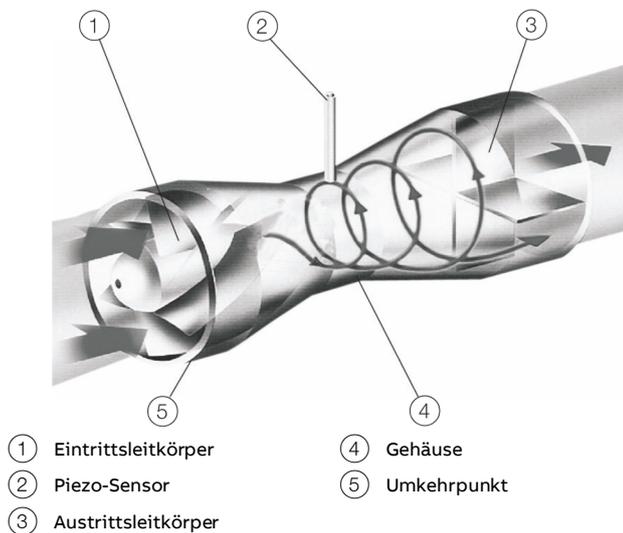


Abbildung 2: Messprinzip

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 Messwertaufnehmer kommende durchflussproportionale Frequenzsignal wird im Messumformer weiterverarbeitet.

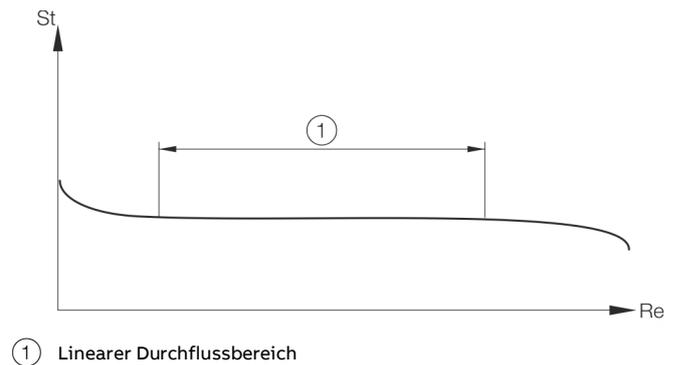


Abbildung 3: Abhängigkeit der Strouhal-Zahl von der Reynolds-Zahl

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

Messwertaufnehmer

Auswahl der Nennweite

Die Auswahl der Nennweite erfolgt nach dem maximalen Betriebsdurchfluss $Q_{V_{max}}$. Zur Erzielung maximaler Messspannen sollte dieser nicht weniger als die Hälfte der maximalen Durchflussrate pro Nennweite ($Q_{V_{max}DN}$) betragen, ist jedoch bis auf ca. 0,15 $Q_{V_{max}DN}$ reduzierbar. Der lineare Messbereichsanfang ist abhängig von der Reynolds-Zahl (siehe **Messwertabweichung und Wiederholbarkeit** auf Seite 7).

Liegt der zu messende Durchfluss als Normdurchfluss (Normzustand: 0 °C (32 °F), 1013 mbar) oder Massedurchfluss vor, muss davon ausgehend in Betriebsdurchfluss umgerechnet und aus den Messbereichstabellen (siehe **Messbereichstabelle** auf Seite 9) die am besten geeignete Gerätenennweite ausgewählt werden.

Verwendete Formelzeichen

ρ	Betriebsdichte (kg/m ³)
ρ_N	Normdichte (kg/m ³)
P	Betriebsdruck (bar)
T	Betriebstemperatur (°C)
Q_V	Betriebsdurchfluss (m ³ /h)
Q_n	Normdurchfluss (m ³ /h)
Q_m	Massedurchfluss (kg/h)
η	dynamische Viskosität (Pas)
ν	kinematische Viskosität (m ² /s)

Umrechnung Normdichte in Betriebsdichte

$$\rho = \rho_n \times \frac{1,013 + \rho}{1,013} \times \frac{273}{273 + T}$$

Umrechnung in Betriebsdurchfluss

1. ausgehend vom Normdurchfluss (Q_n)

$$Q_V = Q_n \frac{\rho_n}{\rho} = Q_n \frac{1,013}{1,013 + \rho} \times \frac{273 + T}{273}$$

2. ausgehend vom Massedurchfluss (Q_m)

$$Q_V = \frac{Q_m}{\rho}$$

Umrechnung dynamische Viskosität --> kinematische Viskosität

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

Berechnung der Reynolds-Zahl

$$Re = \frac{Q}{(2827 \cdot \nu \cdot d)}$$

Q Durchfluss in m³/h

d Rohrdurchmesser in m

ν kinematische Viskosität (m²/s)

Die aktuelle Reynolds-Zahl kann auch über den ABB Product Selection Assistant (PSA-Tool) berechnet werden.

Messgenauigkeit

Referenzbedingungen

Durchflussmessung

Eingestellter Messbereich	0,5 bis $1 \times Q_{V_{max}DN}$
Umgebungstemperatur	20 °C (68 °F) ± 2 K
Relative Luftfeuchte	65 %, ± 5 %
Luftdruck	86 bis 106 kPa
Energieversorgung	24 V DC
Signalkabellänge (bei getrennter Bauform)	30 m (98 ft)
Bürde Stromausgang	250 Ω (nur 4 bis 20 mA)
Messmedium bei der Kalibrierung	Wasser, ca. 20 °C (68 °F), 2 bar (29 psi) Luft, 960 mbar abs. ± 50 mbar (14 psia $\pm 0,7$ psi), 24 °C ± 4 °C (75 °F ± 7 °F)
Kalibrierstrecken- Innendurchmesser	Entspricht Geräte-Innendurchmesser
Ungestörte gerade Vorlaufstrecke	3 \times DN
Nachlaufstrecke	1 \times DN
Druck-Messtechnik	3 \times DN bis 5 \times DN hinter dem Durchflussmesser
Temperaturmessung	2 \times DN bis 3 \times DN im Nachlauf hinter der Druckmessung

Messwertabweichung und Wiederholbarkeit

Durchflussmessung

Messwertabweichung in Prozent vom Messwert unter Referenzbedingungen (einschließlich Messumformer) im linearen Messbereich, der durch R_{emin} und Q_{max} begrenzt wird (siehe **Messbereichstabelle** auf Seite 9).

Messwertabweichung (einschließlich Messumformer) in Abhängigkeit vom Messmedium und der Betriebsart

Flüssigkeit

Betriebs-Volumendurchfluss	±0,5 %
Norm-Volumendurchfluss	±0,6 %
Masse-Durchflussmessung	±0,6 %

Gas

Betriebs-Volumendurchfluss	±0,50 %
Norm-Volumendurchfluss*	±0,64 %
Masse-Durchflussmessung*	±0,64 %

Dampf

Betriebs-Volumendurchfluss	±0,50 %
Überhitzter Dampf- / Sattdampf-Massemessung (mit interner Temperaturmessung)	±2,50 %
Überhitzter Dampf- / Sattdampf-Massemessung (mit interner Temperaturmessung und externer Druckmessung)*	±0,71 %
Überhitzter Dampf- / Sattdampf-Massemessung (mit externer Temperatur- und Druckmessung)**	±0,57 %

* Bei Verwendung eines Druck-Messumformers mit 0,1 % Genauigkeit

* Bei Verwendung eines Druck-Messumformers mit 0,1 % Genauigkeit und eines Temperatur-Messumformers mit PT100 Klasse A

Messwertabweichung für den Stromausgang

Zusätzliche Messwertabweichung	< 0,1 %
Temperatureinfluss	< 0,05 % / 10 K

Ein Rohrleitungsversatz in der Vorlaufstrecke bzw. Nachlaufstrecke kann Einfluss auf die Messwertabweichung haben.

Bei Abweichungen von den Referenzbedingungen können zusätzliche Messwertabweichungen auftreten.

Wiederholbarkeit

DN 15 (½ in)	0,3 %
DN 25 bis 150 (1 bis 6 in)	0,2 %
DN 200 bis 400 (8 bis 12 in)	0,2 %

Temperaturmessung

Messwertabweichung (einschließlich Messumformer)

±1 °C oder 1 % vom Messwert (in °C), je nachdem welcher Wert größer ist

Wiederholbarkeit

≤ 0,2 % des Messwertes

Zulässige Rohrschwingung

Die angegebenen Werte der Beschleunigung g sind als Richtwerte zu betrachten.

Die tatsächlichen Grenzen ergeben sich in Abhängigkeit von der Nennweite und dem Messbereich innerhalb der gesamten Messspanne und Frequenz der Rohrschwingung. Daher ist die Beschleunigung g nur bedingt aussagefähig.

- Beschleunigung maximal 20 m/s, 2, 0 bis 150 Hz.
- Beschleunigung bis zu 1 g (10 bis 500 Hz) gemäß IEC 60068-2-6

... Messwertaufnehmer

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)*

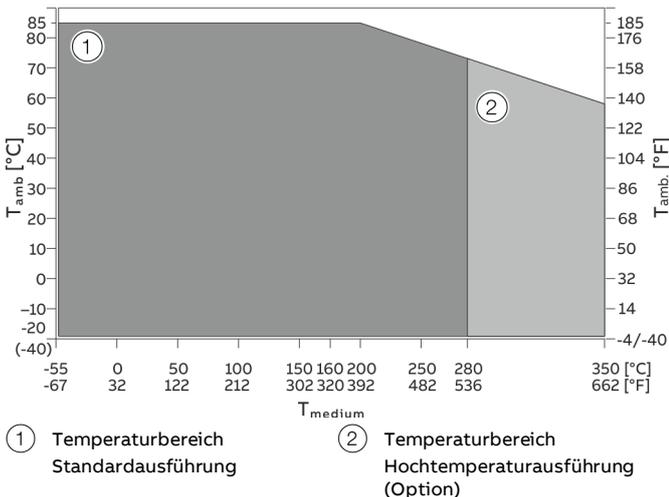
* Die Temperatur xx °C (xx °F) ist abhängig von der Temperaturklasse T_{class}

Relative Feuchte

Ausführung	Relative Feuchte
Standard	maximal 85 %, im Jahresmittel \leq 65 %

Messmedium-Temperaturbereich

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



① Temperaturbereich Standardausführung

② Temperaturbereich Hochtemperatursausführung (Option)

Abbildung 4: Messmediumtemperatur T_{medium} in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_{amb} .

SIL-Funktionale Sicherheit

Gesamt-Sicherheitsgenauigkeit

Der festgelegte Wert der „Gesamt-Sicherheitsgenauigkeit“ der Sicherheitsfunktion des Geräts beträgt ± 4 % des Messbereichs (± 4 % von 16 mA).

Die funktionale Sicherheit betreffende gerätespezifische Daten

Kennlinie gemäß IEC 61508	Wert
Art der Prüfung und Beurteilung	Vollständige Beurteilung gemäß IEC 61508
SIL	2
Systematische Fähigkeit	2
HFT	0
Bauteiltyp	B
Messbetrieb	Low Demand Mode
Empfohlenes Zeitintervall für Abnahmeprüfung T1	2 Jahre
SFF*	97,07%
PFD _{AVG} für T[Proof] = 2 Jahre 1)	2.47E-03
λ_{sd}^*	1.52E-06
λ_{su}^*	2.73E-06
λ_{dd}^*	5.08E-06
λ_{du}^*	2.82E-07

* Berechnet bei einer Umgebungstemperatur von 100 °C (212 °F) gemäß Siemens SN29500

Messbereichstabelle

Durchflussmessung von Flüssigkeiten

Nennweite	Minimale Reynolds-Zahl		[m ³ /h]	Q _{max} DN ³	Frequenz bei Q _{max} ⁴
	Re1 ¹	Re2 ²		[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		[m ³ /h]	Q _{max} DN ³	Frequenz bei Q _{max} ⁴
	Re1 ¹	Re2 ²		[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.

... Messwertaufnehmer

Prozessanschlüsse

Nennweite	Druckstufe
DN 15 bis 200 (½ bis 8 in)	Flansche nach DIN: PN 10 bis 40* Flansche nach ASME: Class 150 / 300*
DN 300 bis 400 (12 bis 16 in)	Flansche nach DIN: PN 10 bis 16* Flansche nach ASME: Class 150*

* Höhere Druckstufen bis PN 160 / Class 900 auf Anfrage

Werkstoffe

Werkstoffe für den Messwertaufnehmer

Mediumberührte Bauteile	Temperaturbereich
Messrohr / Leitkörper	
<ul style="list-style-type: none"> CrNi-Stahl 1.4571 (AISI 316 Ti) / AISI 316L / CF8C / CF3M Hastelloy C (optional) 	—
Sensor	
<ul style="list-style-type: none"> CrNi-Stahl 1.4571 (AISI 316 Ti) Hastelloy C (optional) 	—
Sensordichtung:*	
<ul style="list-style-type: none"> PTFE-O-Ring 	-55 bis 260 °C (-67 bis 500 °F)
<ul style="list-style-type: none"> Kalrez 6375 O-Ring (optional) 	-20 bis 275 °C (-4 bis 527 °F)
<ul style="list-style-type: none"> Grafit (optional für Hochtemperaturlausführung) 	-55 bis 280 °C (-67 bis 536 °F)

Gehäuse	Temperaturbereich
<ul style="list-style-type: none"> CrNi-Stahl 1.4571 (AISI 316 Ti) / AISI 316L / CF8 / CF8C / CF3M Hastelloy C (optional) 	-55 bis 280 °C (-67 bis 536 °F)

* Andere Ausführungen auf Anfrage.

Messumformer

Gehäuse	Temperaturbereich
<ul style="list-style-type: none"> Aluminium-Druckguss, Kupfergehalt < 0,3 % 	-55 bis 85 °C
<ul style="list-style-type: none"> CrNi-Stahl CF3M, entspricht AISI 316L (optional) 	(-67 bis 185 °F)
<ul style="list-style-type: none"> Turm: CF8 (entspricht AISI 304) oder CF3M (entspricht AISI 316L) 	

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.

Werkstoffbelastung für Prozessanschlüsse

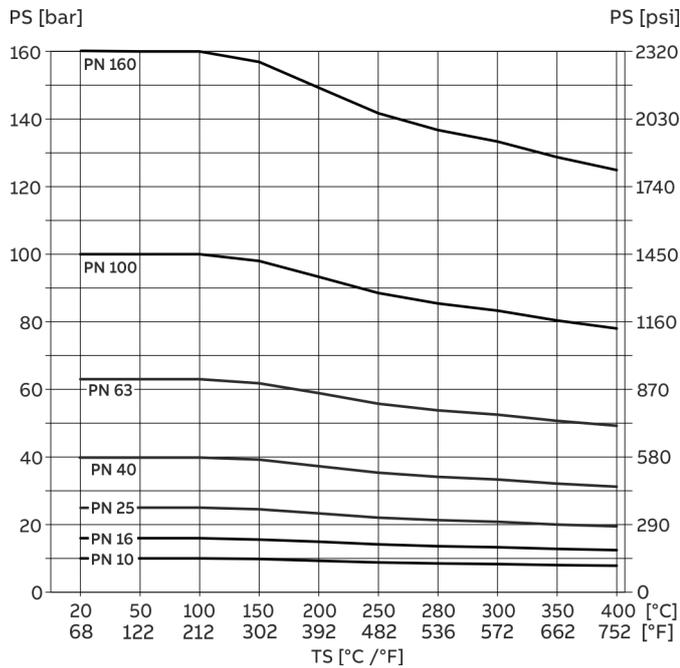


Abbildung 5: Prozessanschluss DIN-Flansch

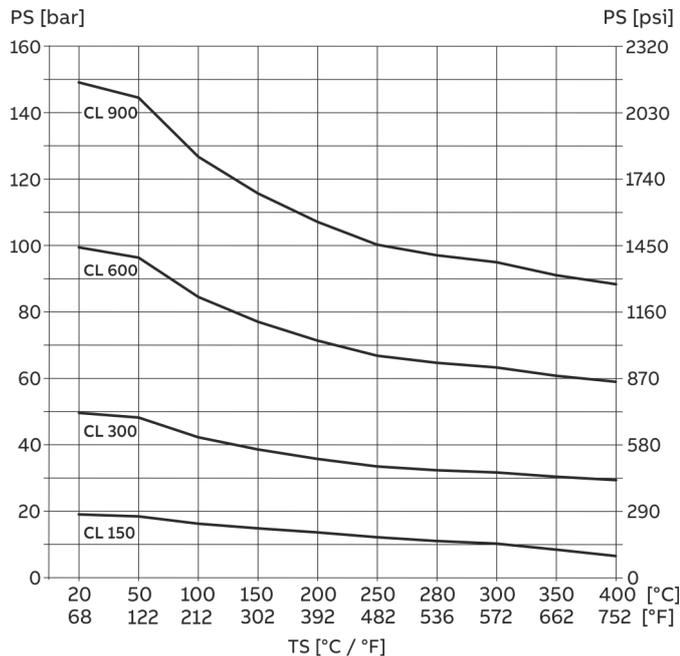


Abbildung 6: Prozessanschluss ASME-Flansch

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 Messwertempfänger 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 Messwertempfänger und Rohrleitung müssen gleich sein.
- Verhindern von Druckschwingungen langer Rohrleitungssysteme bei Nulldurchfluss durch Zwischenschalten von Schiebern.
- Abschwächen alternierenden (pulsierenden) 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 × 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 Messwertempfänger 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 Messwertempfänger so eingebaut werden, dass der Messumformer bzw. Anschlusskasten seitlich oder nach unten ausgerichtet ist.

... Messwertaufnehmer

Vor- und Nachlaufstrecken

Aufgrund seines Funktionsprinzips arbeitet der Drall-Durchflussmesser nahezu ohne Vorlauf- und Nachlaufstrecken.

Die folgenden Abbildungen zeigen empfohlene Vorlauf- und Nachlaufstrecken für verschiedene Installationen.

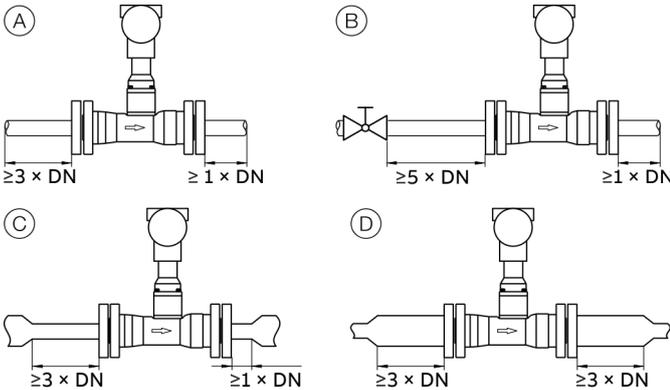


Abbildung 7: Gerade Rohrstrecken

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.

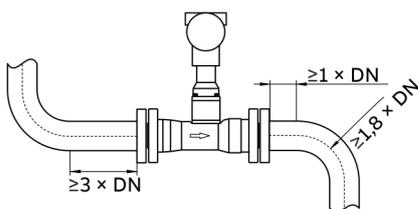


Abbildung 8: Rohrstrecken mit Rohrkrümmern

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.

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:

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

p_1 Statischer Überdruck hinter dem Gerät (mbar)

p_2 Dampfdruck der Flüssigkeit bei Betriebstemperatur (mbar)

$\Delta p'$ Druckabfall, Messmedium (mbar)

Einbau bei hohen Messmediumtemperaturen

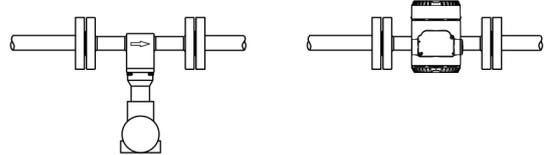
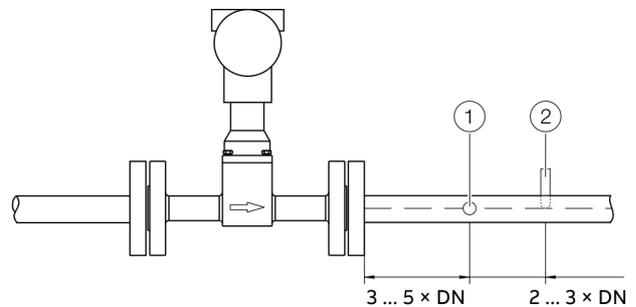


Abbildung 9: Einbau bei hohen Messmediumtemperaturen

Bei Messmediumtemperaturen $> 150^\circ\text{C}$ ($> 302^\circ\text{F}$) 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 10: 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 Sattdampf in Masseinheiten.

Soll die Kompensation von Druck- und Temperatur extern erfolgen (z. B. mit dem Durchfluss-Messrechner), müssen die Messstellen wie dargestellt installiert werden.

Einbau von Steleinrichtungen

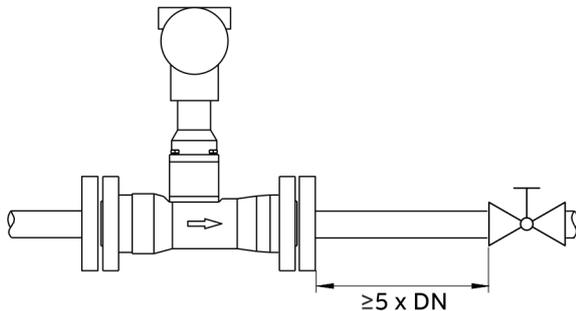


Abbildung 11: Einbau von Steleinrichtungen

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

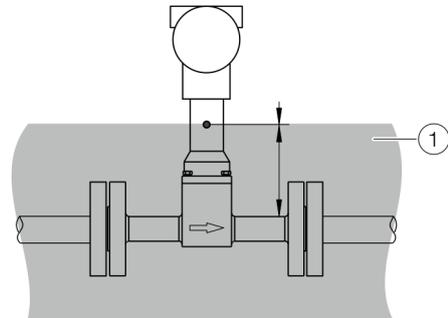
Erfolgt die Förderung des Messmediums über Kolben- / Tauchkolbenpumpen oder Kompressoren [Drücke bei Flüssigkeiten $> 10 \text{ bar}$ ($> 145 \text{ psi}$)], kann es bei geschlossenem Ventil zu hydraulischen Schwingungen des Messmediums in der Rohrleitung kommen.

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 12: 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 12 angegebene maximale Dicke muss eingehalten werden).
- Wenn die maximal auftretende Temperatur der Begleitheizung kleiner oder gleich der maximalen Mediumstemperatur ist.

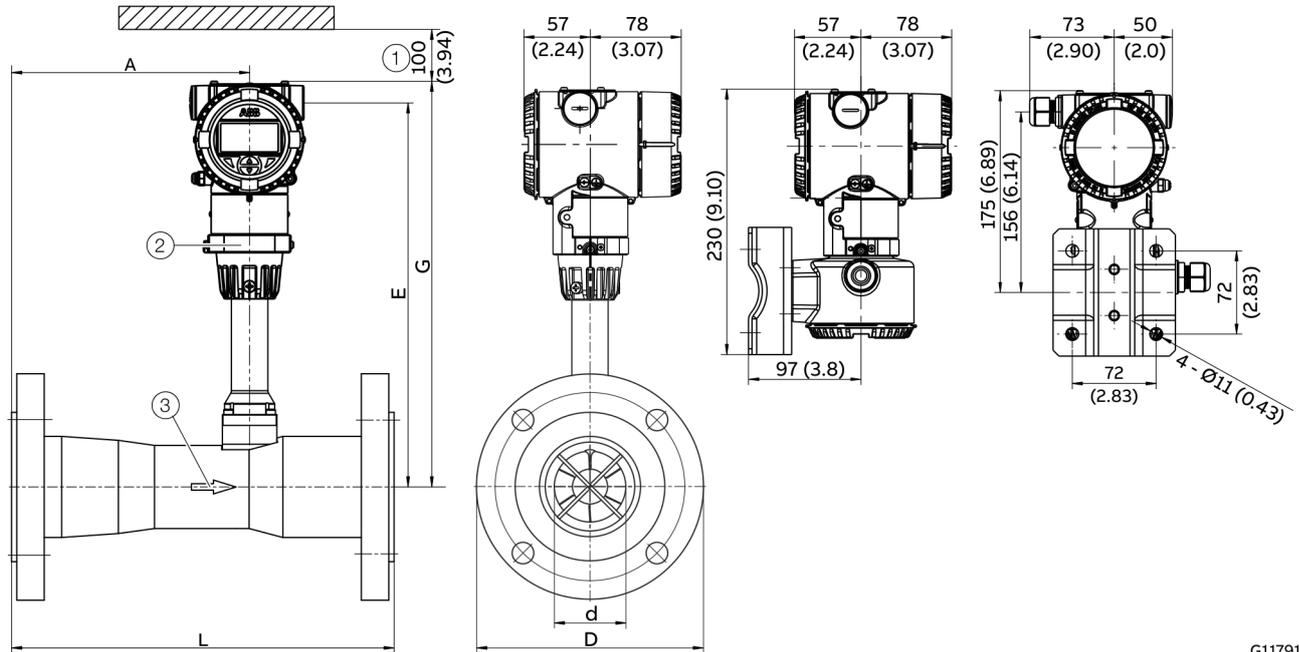
Hinweis

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.

... Messwertaufnehmer

Abmessungen



- ① Erforderlicher Mindestabstand zum Abnehmen des Messumformers und Ausbau der Sensoreinheit
- ② Drehbar bis 360°
- ③ Durchflussrichtung

G11791

Abbildung 13: Abmessungen in mm (in)

Abmessungen für Messwertaufnehmer mit DIN-Flanschen

Nennweite	Druckstufe	L	G	E	A	D	d	Gewicht [kg (lb)]
DN 15	PN 10 bis 40	200 (7,87)	346 (13,62)	327 (12,87)	83 (3,27)	95 (3,74)	17,3 (0,68)	5,8 (12,8)
DN 20	PN 10 bis 40	200 (7,87)	349 (13,74)	330 (12,99)	68 (2,68)	105 (4,13)	22,6 (0,89)	2,4 (5,3)
DN 25	PN 10 bis 40	150 (5,91)	348 (13,70)	329 (12,95)	67 (2,64)	115 (4,53)	28,1 (1,11)	3,5 (7,7)
DN 32	PN 10 bis 40	150 (5,91)	346 (13,62)	327 (12,87)	68 (2,68)	140 (5,51)	37,1 (1,46)	4,7 (10,4)
DN 40	PN 10 bis 40	200 (7,87)	350 (13,78)	331 (13,03)	79 (3,11)	150 (5,91)	42,1 (1,66)	8 (17,6)
DN 50	PN 10 bis 40	200 (7,87)	353 (13,89)	334 (13,15)	106 (4,17)	165 (6,50)	51,1 (2,01)	7,2 (15,9)
DN 80	PN 10 bis 40	300 (11,81)	356 (14,01)	337 (13,26)	159 (6,26)	200 (7,87)	82,6 (3,25)	12,2 (26,9)
DN 100	PN 10 bis 16	350 (13,78)	360 (14,17)	341 (13,42)	189 (7,44)	220 (8,66)	101,1 (3,98)	14,2 (31,3)
	PN 25 bis 40	350 (13,78)				235 (9,25)	101 (3,98)	18 (39,7)
DN 150	PN 10 bis 16	480 (18,90)	384 (15,12)	365 (14,37)	328 (12,91)	285 (11,22)	150,1 (5,91)	28,5 (62,8)
	PN 25 bis 40	480 (18,90)	384 (15,12)	365 (14,37)	328 (12,91)	300 (11,81)	150,1 (5,91)	34,5 (76,1)
DN 200	PN 10 / PN 16	600 (23,62)	404 (15,90)	385 (15,15)	436 (17,17)	340 (13,39)	203,1 (8,00)	50 (110,2)
	PN 25 / PN 40	600 (23,62)	404 (15,90)	385 (15,15)	436 (17,17)	360 / 375 (14,17 / 14,76)	203,1 (8,00)	59 / 66 (130,1 / 145,5)
DN 300	PN 10 / PN 16	1000 (39,37)	450 (17,71)	431 (16,97)	662 (26,06)	445 / 460 (17,52 / 18,11)	309,7 (12,19)	171 / 186 (377,0 / 410,1)
DN 400	PN 10 / PN 16	1274 (50,16)	486 (19,13)	467 (18,38)	841 (33,11)	565 / 580 (22,24 / 22,83)	390,4 (15,37)	245 / 266 (540,1 / 586,4)

Toleranz für Maß L: DN 15 bis 200 +0 / -3 mm (+0 / -0,12 in), DN 300 bis 400 +0 / -5 mm (+0 / -0,20 in)

Abmessungen für Messwertaufnehmer mit ASME-Flanschen

Nennweite	Druckstufe	L	G	E	A	D	d	Gewicht [kg (lb)]
½"	CL 150	200 (7,87)	346 (13,62)	327 (12,87)	83 (3,27)	88,9 (3,5)	15,8 (0,62)	5,3 (11,7)
	CL 300	200 (7,87)	346 (13,62)	327 (12,87)	83 (3,27)	95,2 (3,75)	15,8 (0,62)	5,8 (12,8)
¾"	CL 150	220 (8,66)	349 (13,74)	330 (12,99)	68 (2,68)	98,4 (3,87)	22,6 (0,89)	2,1 (4,6)
	CL 300	230 (9,06)	349 (13,74)	330 (12,99)	68 (2,68)	117,5 (4,63)	22,6 (0,89)	3,0 (6,6)
1"	CL 150	150 (5,91)	348 (13,70)	329 (12,95)	67 (2,64)	108 (4,25)	28,1 (1,1)	3,4 (7,5)
	CL 300	150 (5,91)	348 (13,70)	329 (12,95)	67 (2,64)	124 (4,88)	28,1 (1,1)	3,6 (7,9)
1 ¼"	CL 150	150 (5,91)	346 (13,62)	327 (12,87)	68 (2,68)	118 (4,65)	37,1 (1,46)	3,7 (8,2)
	CL 300	150 (5,91)	346 (13,62)	327 (12,87)	68 (2,68)	133 (5,24)	37,1 (1,46)	5,4 (11,9)
1 ½"	CL 150	200 (7,87)	350 (13,78)	331 (13,03)	79 (3,11)	127 (5)	42,1 (1,66)	6,8 (15)
	CL 300	200 (7,87)	350 (13,78)	331 (13,03)	79 (3,11)	155,6 (6,13)	42,1 (1,66)	8,9 (19,6)
2"	CL 150	200 (7,87)	353 (13,89)	334 (13,15)	106 (4,17)	152,4 (6)	51,1 (2,01)	7,1 (15,7)
	CL 300	200 (7,87)	353 (13,89)	334 (13,15)	106 (4,17)	165 (6,5)	51,1 (2,01)	9,8 (21,61)
3"	CL 150	300 (11,81)	356 (14,01)	337 (13,26)	159 (6,26)	190,5 (7,5)	82,6 (3,25)	11,7 (25,8)
	CL 300	300 (11,81)	356 (14,01)	337 (13,26)	159 (6,26)	209,5 (8,25)	82,6 (3,25)	16,2 (35,7)
4"	CL 150	350 (13,78)	360 (14,17)	341 (13,26)	189 (7,44)	228,6 (9)	101,1 (3,98)	18,0 (39,7)
	CL 300	350 (13,78)	360 (14,17)	341 (13,26)	189 (7,44)	254 (10)	101,1 (3,98)	27,5 (60,6)
6"	CL 150	480 (18,9)	384 (15,12)	365 (14,37)	328 (12,9)	279,4 (11)	150,1 (5,91)	30,0 (66,1)
	CL 300	480 (18,9)	384 (15,12)	365 (14,37)	328 (12,9)	317,5 (12,5)	150,1 (5,91)	46,0 (101,4)
8"	CL 150	600 (23,62)	404 (15,90)	385 (15,15)	436 (17,17)	343 (13,5)	203,1 (8)	45,0 (99,2)
	CL 300	600 (23,62)	404 (15,90)	385 (15,15)	436 (17,17)	381 (15)	203,1 (8)	75 (165,4)
12"	CL 150	1000 (39,37)	450 (17,71)	431 (16,97)	662 (26,1)	482,6 (19)	309,7 (12,19)	182 (401,2)
16"	CL 150	1274 (50,16)	486 (19,13)	467 (18,38)	841 (33,1)	596,9 (23,5)	390,4 (15,37)	260 (573,2)

Toleranz für Maß L: ½ bis 8 in +0 / -3 mm (+0 / -0,12 in), 12 bis 16 in +0 / -5 mm (+0 / -0,20 in.)

Messumformer

LCD-Anzeiger (Option)

- Kontrastreicher LCD-Anzeiger.
- Anzeige der momentanen Durchflussmenge sowie der Gesamt-Durchflussmenge oder der Temperatur des Messmediums (optional).
- Vom Benutzer wählbare, anwendungsspezifische Darstellungen. Es können 4 Bedienerseiten zur parallelen Anzeige mehrerer Werte konfiguriert werden.
- Klartext Fehlerdiagnose
- Menügeführte Parametrierung mit vier Tasten.
- Easy Set-up Funktion für schnelle Inbetriebnahme.
- Parametrierung des Gerätes durch das Frontglas bei geschlossenem Gehäuse (optional).
- Der LCD-Anzeiger kann im laufenden Betrieb angeschlossen bzw. getrennt werden und daher auch für andere Geräte als Konfigurationswerkzeug dienen.

Getrennte Bauform

Der Messwertempfänger und Messumformer sind in der getrennten Bauform durch ein bis zu 30 m (98 ft) langes Signalkabel verbunden.

Das Signalkabel ist am Messumformer fest angeschlossen und kann beliebig gekürzt werden.

Betriebsarten

Je nach Ausführung können folgende Betriebsarten ausgewählt werden.

Messmedium	F5x430	F5x450
Flüssigkeiten	Flüssig Volumen, Flüssig NormVolumen, Flüssig Masse	Flüssig Volumen, Flüssig NormVolumen, Flüssig Masse, Flüssig Energie
Gase	Gas Volumen, Gas Norm Volumen, Gas Masse	Gas Volumen, Gas Norm Volumen, Gas Masse, Gas Energie
Biogas	—	Biogas Volumen, Biogas Norm Volumen
Dampf	Dampf Volumen, Dampf/Heissw. Masse	Dampf Volumen, Dampf/Heissw. Masse, Dampf/Heissw. Energ.

IP-Schutzart

- IP 66 / IP 67 gemäß EN 60529
- NEMA 4x
- „Dual seal device“ gemäß ANSI/ISA 12.27.01 (Nur bei Geräten in explosionsgeschützter Ausführung in Zündschutzart „Ex d ia“ bzw. „XP-IS“).

Ansprechzeit

200 ms (1 tau) oder 3/f in Sekunden
(bei deaktivierter Dämpfung, der jeweils größere Wert gilt).

Die Ansprechzeit ist abhängig von der jeweiligen Wirbelfrequenz f. Bei niedrigen Durchflussmengen kann es dadurch zu einer höheren Ansprechzeit kommen.

Beispiel

Wirbelfrequenz f:

2,4 Hz (Nennweite DN 300, ca. 10 % Durchfluss)

Ansprechzeit:

3/2,4 Hz = 1,25 Sekunden

Elektromagnetische Verträglichkeit

Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Laborleittechnik 5/93 und EMV-Richtlinie 2004/108/EG (EN 61326-1).

Geräte mit HART-Kommunikation sind optional mit EMV-Schutz gemäß NAMUR NE 21 erhältlich.

EMV / HF-Wirkung auf den Stromausgang*

Geprüft nach EN 61326.

Ausgangsfehler kleiner $\pm 0,025$ % vom Messbereich bei Twisted-Pair-Kabel im Bereich:

- 80 bis 1000 MHz bei abgestrahlter Feldstärke von 10 V/m;
- 1,4 bis 2,0 GHz bei abgestrahlter Feldstärke von 3 V/m;
- 2,0 bis 2,7 GHz bei abgestrahlter Feldstärke von 1 V/m.

Magnetfeldstörungen auf den Stromausgang*

Geprüft nach EN 61326.

Ausgangsfehler kleiner $\pm 0,025$ % vom Messbereich bei 30 A/m (eff.).

* Nur bei Geräten mit HART-Kommunikation

Elektrische Anschlüsse

Signalkabel

Bei Geräten in getrennter Bauform werden der Messumformer und Messwertempfänger 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 27 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

Geräte mit HART®-Kommunikation

Merkmale – Geräte mit Stromausgang und HART®-Kommunikation

- 4 bis 20 mA Strom- / HART 7-Ausgang.
- Stromausgang im Alarmfall auf 21 bis 23 mA (NAMUR NE43) einstellbar.
- Messbereich: Zwischen 0,15 bis $1 \times Q_{max, DN}$ einstellbar.
- Betriebsart für die Durchflussmessung einstellbar.
- Programmierbarer Digitalausgang. Als Frequenz-, Impuls-, oder Binärausgang konfigurierbar (bei FSx430 optional, bei FSx450 standard).
- Programmierbarer Analogeingang 4 bis 20 mA zum Anschluss externer Sensoren, z. B. Druck- oder Temperatursensor (nur bei FSx450).
- HART-Kommunikation mit externen Sensoren, z. B. Druck- oder Temperatursensor.
- Parametrierung mittels HART-Kommunikation.
- Dämpfung: 0 bis 100 s einstellbar (1 τ).
- Schleichmengenabschaltung: 0 bis 20 % für Strom- und Impulsausgang.
- Veränderung von Messmediumparametern (Druck- und Temperatur-Einfluss, Dichte, Einheiten, etc.) jederzeit möglich.
- Simulation von Strom- und Binärausgang (manuelle Prozessführung).

Energieversorgung

Geräte mit HART®-Kommunikation

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

... Elektrische Anschlüsse

Strom- / HART-Ausgang

Nur bei Geräten mit HART-Kommunikation.

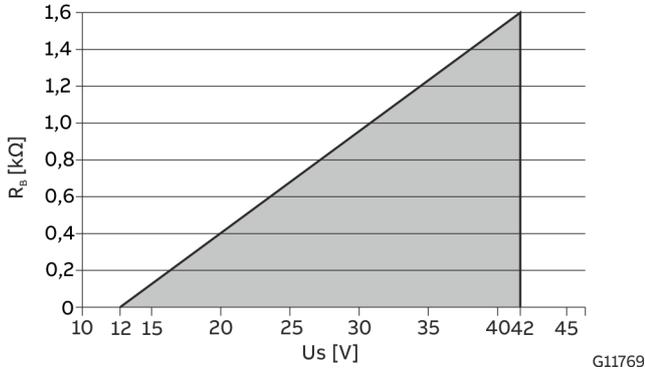


Abbildung 14: Belastungsdiagramm des Stromausgangs; Bürde in Abhängigkeit zur Versorgungsspannung

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:

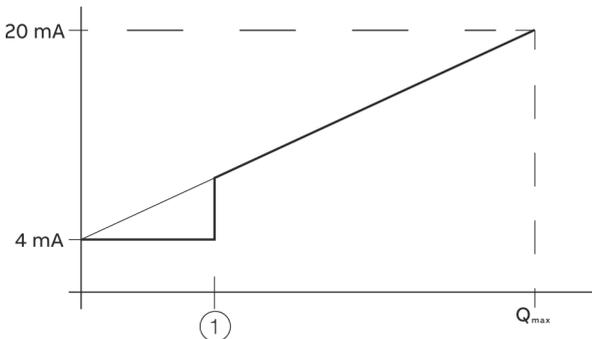
$$R_B = U_S / I_B$$

R_B Bürdenwiderstand

U_S Versorgungsspannung

I_B Signalstrom

Schleichmengenunterdrückung



① Schleichmenge

Abbildung 15: Verhalten Stromausgang

Der Stromausgang verhält sich wie in der Abbildung dargestellt.

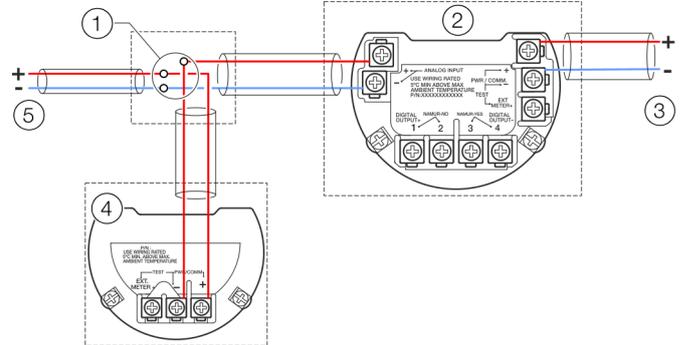
Oberhalb der Schleichmenge verläuft die Stromkurve als gerade Linie abhängig von der Durchflussmenge.

- 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.

Analogeingang 4 bis 20 mA

Nur bei Geräten mit HART®-Kommunikation.



- ① Klemmstellen in separatem Kabelabzweigkasten
- ② SwirlMaster FSS430, FSS450
- ③ Energieversorgung SwirlMaster FSS430, FSS450
- ④ Externer Messumformer
- ⑤ Energieversorgung externer Messumformer

Abbildung 16: 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:

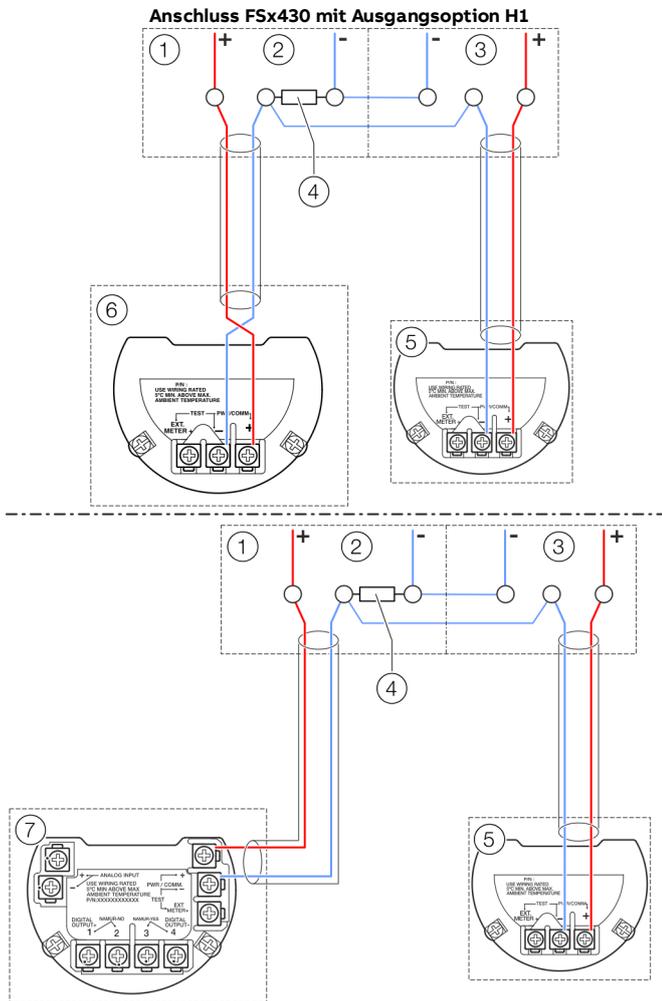
- Druck-Messumformer z. B. ABB Modell 261 / 266
- Temperatur-Messumformer
- Gasanalysator für den Netto-Methangehalt bei Biogas
- Densitometer oder ein Massemesser für ein Dichtesignal

Der Analogeingang kann per Software konfiguriert werden:

- Eingang für die Druckmessung zur Druckkompensation für die Durchflussmessung von Gasen und Dampf.
- Eingang für die Rücklauf-temperaturmessung 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.



G11773-01

Anschluss FSx450 bzw. FSx430 mit Ausgangsoption H5

- 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 17: Anschluss von Messumformern mit HART-Kommunikation (Beispiel)

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 SwirlMaster FSS430, FSS450 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.

Digitalausgang

Nicht verfügbar bei Geräten mit FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation!

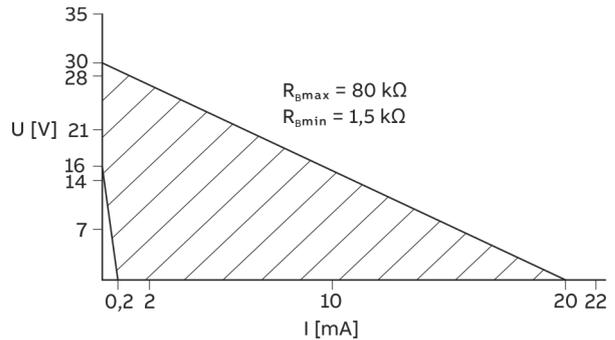
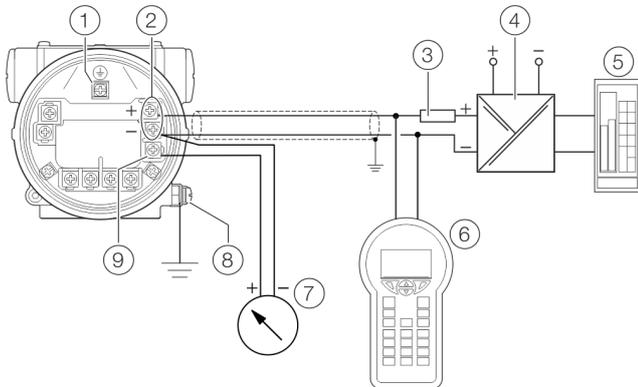


Abbildung 18: Bereich der externen Versorgungsspannung und Strom

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“	$0 \text{ V} \leq U_{low} \leq 2 \text{ V}$ $2 \text{ mA} \leq I_{low} \leq 20 \text{ mA}$
Ausgang „offen“	$16 \text{ V} \leq U_{high} \leq 30 \text{ V}$ $0 \text{ mA} \leq I_{high} \leq 0,2 \text{ mA}$
Impulsausgang	$f_{max}: 10 \text{ kHz}$ Impulsbreite: 0,05 bis 2000 ms
Frequenzausgang	$f_{max}: 10,5 \text{ kHz}$
Ausgangsfunktionen (konfigurierbar)	Frequenzausgang, Impulsausgang, Binärausgang (ein / aus, z. B. Alarmsignal)

... Elektrische Anschlüsse

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 19: 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.

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

Merkmale – Geräte mit Modbus®-Kommunikation

- Modbus-Schnittstelle.
- Betriebsart für die Durchflussmessung einstellbar.
- Programmierbarer Digitalausgang. Als Frequenz-, Impuls-, oder Binärausgang konfigurierbar.
- Dämpfung: 0 bis 100 s einstellbar (1 τ).
- Schleichmengenabschaltung: 0 bis 20 % für Impulsausgang.
- Veränderung von Messmedium-Parametern (Druck- und Temperatur-Einfluss, Dichte, Einheiten, etc.) jederzeit möglich.
- Simulation von Binärausgang (manuelle Prozessführung).

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

Digitalausgang

Elektrische Daten des Digitalausgangs siehe **Digitalausgang** auf Seite 19.

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.

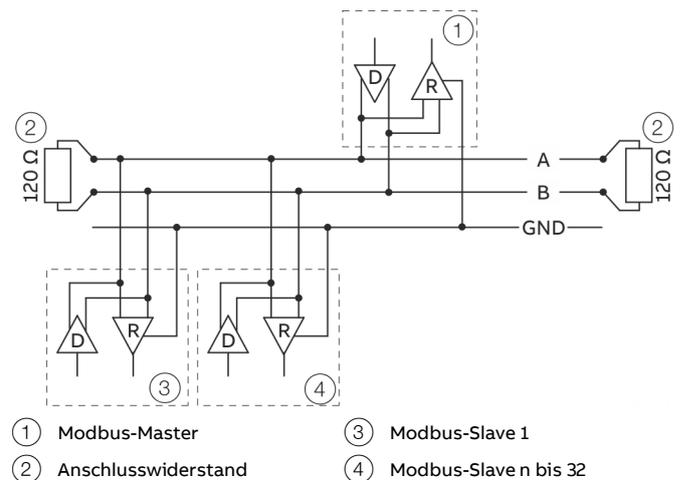


Abbildung 20: Modbus-Netzwerk (Beispiel)

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

... Elektrische Anschlüsse

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 mm² (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 100 Ω bevorzugt, insbesondere bei einer Baudrate von 19200 und mehr.

Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION-Fieldbus® Kommunikation

Merkmale – Geräte mit PROFIBUS PA®- und FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation

- PROFIBUS PA- oder FOUNDATION Fieldbus-Schnittstelle.
- Betriebsart für die Durchflussmessung einstellbar.
- Programmierbarer Digitalausgang (nur bei Geräten mit PROFIBUS PA-Kommunikation):
Als Frequenz-, Impuls-, oder Binärausgang konfigurierbar.
- Dämpfung:
0 bis 100 s einstellbar(1 τ).
- Schleichmengenabschaltung:
0 bis 20 % für Impulsausgang.
- Veränderung von Messmedium-Parametern (Druck- und Temperatur-Einfluss, Dichte, Einheiten, etc.) jederzeit möglich.
- Simulation von Binärausgang (manuelle Prozessführung).

Energieversorgung

Geräte mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION Fieldbus®-Kommunikation	
Klemmen	BUS CONNECTION
Versorgungsspannung	9 bis 32 V DC
Stromaufnahme	~ 10 bis 20 mA

Digitalausgang

Elektrische Daten des Digitalausgangs siehe **Digitalausgang** auf Seite 19.

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 μ H/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 μ F)

PROFIBUS PA®

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 Systemeinstellung 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“.

... Elektrische Anschlüsse

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	—	—
	Slot 5	—	—
Analog Output Block (AO)	Slot 6	—	—
	Slot 7	—	—
	Slot 8	—	—
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

FOUNDATION Fieldbus®

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.

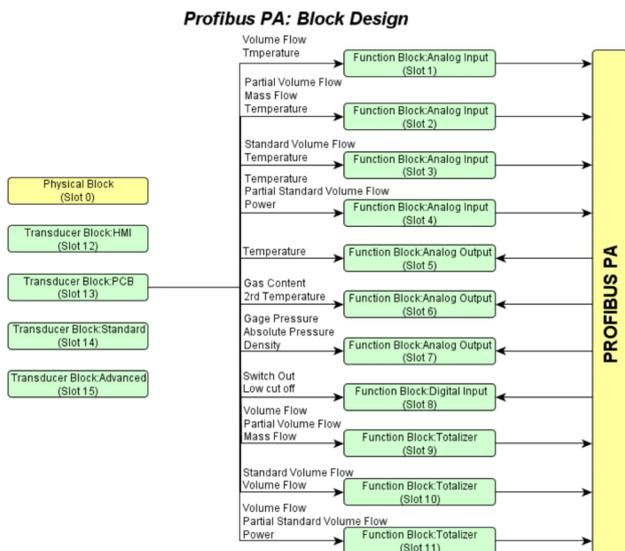


Abbildung 21: Aufbau der Funktionsblöcke

Hinweis

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

Struktur und Aufbau der Funktionsblöcke

Block-Struktur	
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

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	Prozesswert
20	Schaltausgang
21	Schleichmengenabschaltung

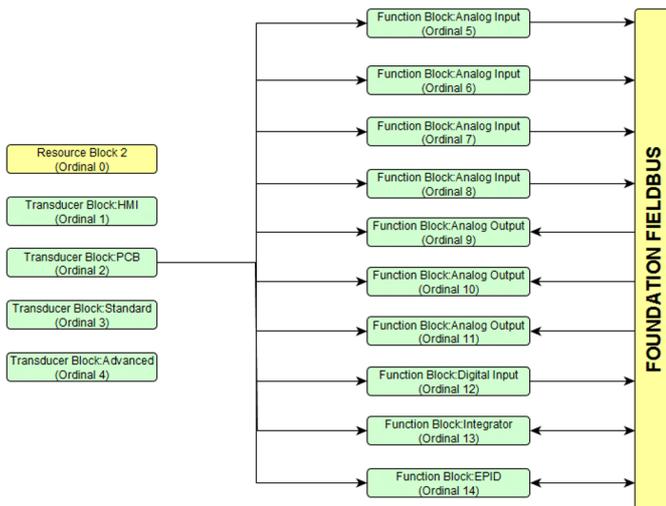


Abbildung 22: Aufbau der Funktionsblöcke

Hinweis

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

Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

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)
IECEX	N1	und „Eigensicherheit“ (Ex ic), Zone 2, 22 auf
NEPSI (China)	S2	Seite 29.
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
IECEX	N2	„Eigensicherheit / Intrinsically safe“ auf Seite 32.
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 /
IECEX	N3	Flameproof enclosure“ – Zone 1, 21 auf Seite 39.
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-relevanten technischen 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	

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_{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"-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.

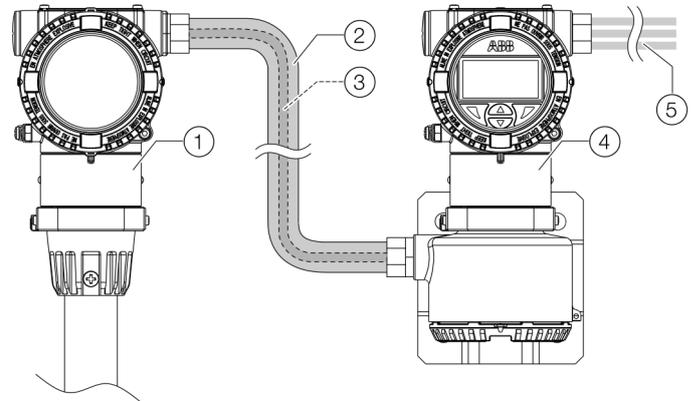
Folgende Punkte beachten:

- 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.

Signalkabelverlegung gemäß cFMus



- ① Messwertempfänger ④ Messumformer
 ② Metallrohrsystem (Conduit) ⑤ Ein- / Ausgänge (Kundensystem)
 ③ Signalkabel

Abbildung 23: 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.

... Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Elektrische Anschlüsse

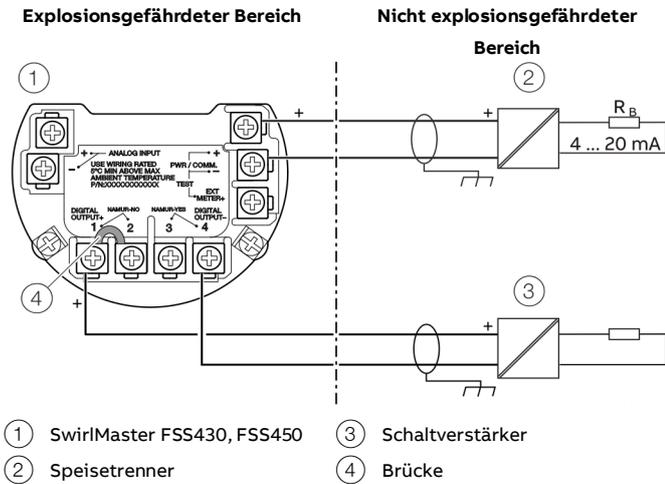


Abbildung 24: Elektrischer Anschluss (Beispiel)

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

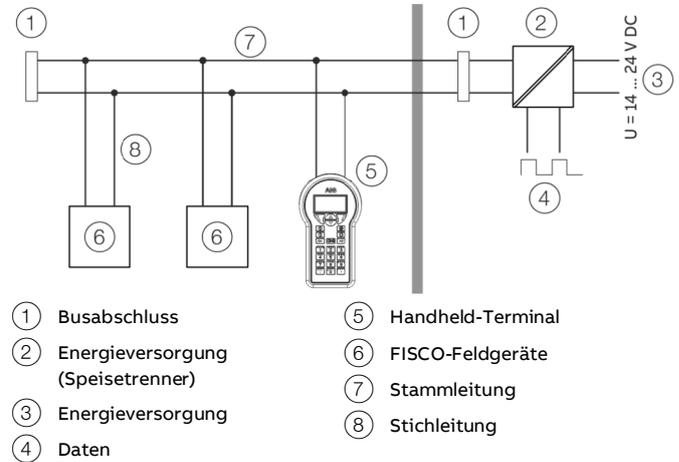


Abbildung 25: FISCO Control drawing (Beispiel)

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 nF / 10µH 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 µA.
- 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

... Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

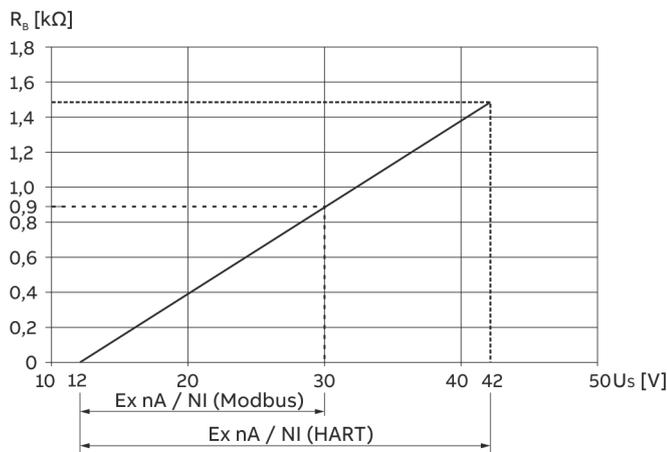
Elektrische Daten

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 26: 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 °C*
Zone 22:	$T_{amb} = -40$ bis 75 °C
Gehäuse:	TYPE 4X

* Die Temperatur xx °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 °C* FISCO Feldinstrument, FF-816
Zone 22:	$T_{amb} = -40$ bis 75 °C FISCO Feldinstrument, FF-816
Gehäuse:	TYPE 4X

* Die Temperatur xx °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 k Ω .

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 °C*

* Siehe Temperaturbereiche in **Temperaturdaten** auf Seite 31.

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!
- 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
T6	≤ 50 °C	400 °C
	≤ 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
T6	≤ 50 °C	400 °C
	≤ 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

... 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)

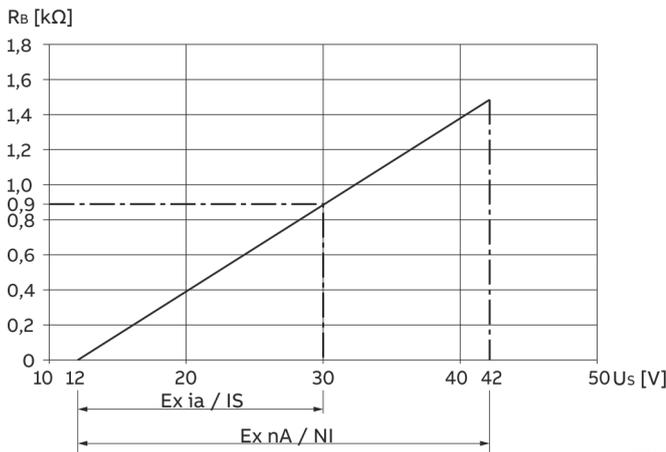
Elektrische Parameter siehe Zertifikat GYJ14.1088X

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

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

Abbildung 27: Energieversorgung in Zone 0, 1, 20, 21 – Ex-Schutz „Eigensicher“

Energieversorgung / Stromausgang / HART®-Ausgang

Anschlussklemmen	PWR/COMM + / PWR/COMM -
Zone 0:	$T_{amb} = -40\text{ bis }85\text{ °C}^*$
U_M	30 V
I_{max}	Siehe Grenzwerttabellen auf Seite 35
P_i	
C_i	13 nF bei Anzeigeroption L1 17 nF bei allen anderen Optionen
L_i	10 μH
Zone 20:	$T_{amb} = -40\text{ bis }85\text{ °C}^*$

* Siehe Temperaturbereiche in **Grenzwerttabellen** auf Seite 35.

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 35
P_i	1,2 W für FF-816, 5,32 W für FISCO
C_i	5 nF
L_i	10 μH

* Siehe Temperaturbereiche in **Grenzwerttabellen** auf Seite 35.

Binärausgang

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

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

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

Anschlussklemmen	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT -
Zone 0:	
U_{max}	Siehe Grenzwerttabellen auf Seite 35
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 35.

... Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

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.

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.

... Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

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.

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.

... Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

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.

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

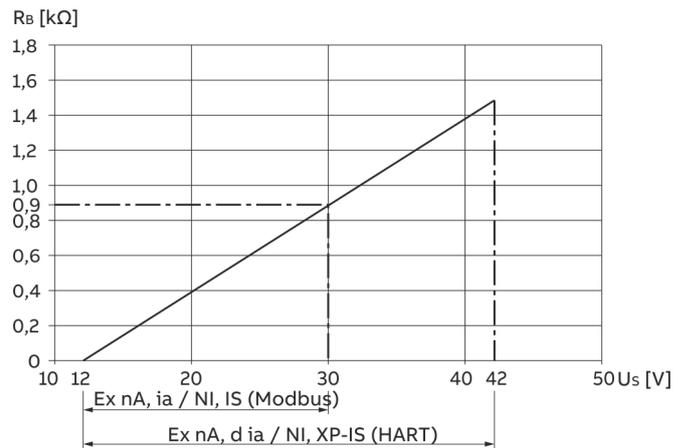
Energieversorgung

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 28: 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

... Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

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: $U_M = 45 V$

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.

Bestellinformationen

SwirlMaster FSS430, FSS450

Grundmodell									
SwirlMaster FSS430 Drall-Durchflussmesser	FSS430	XX	XX	XXXXXX	XX	XX	XX	XX	XX
SwirlMaster FSS450 Intelligenter Drall-Durchflussmesser	FSS450	XX	XX	XXXXXX	XX	XX	XX	XX	XX
Explosionsschutz									
Ohne		Y0							
ATEX Ex nA / Ex tc (Zone 2 und 22)		B1							
ATEX Ex ia / Ex ia (Zone 0 und 20)		A4							
ATEX Ex d ia / Ex tb (Zone 0/1 und 21)		A9							
ATEX kombiniert B1 + A4 (Ex n + Ex ia)		B8							
ATEX kombiniert B1 + A4 + A9 (Ex n + Ex ia + Ex d)		B9							
IECEX Ex nA / Ex tc (Zone 2 und 22)		N1							
IECEX Ex ia / Ex ia (Zone 0 und 20)		N2							
IECEX Ex d ia / Ex tb (Zone 0/1 und 21)		N3							
IECEX kombiniert N1 + N2 (Ex n + Ex ia)		N8							
IECEX kombiniert N1 + N2 + N3 (Ex n + Ex ia + Ex d)		N9							
cFMus XP CI I,II,III Div 1 / Zone 1		F1							
cFMus IS CI I,II,III Div 1 / Zone 0		F4							
cFMus NI CI I Div 2, CI II,III Div 1,2 / Zone 2		F3							
cFMus kombiniert F3 + F4 (Ex n + Ex ia)		F8							
cFMus kombiniert F3 + F4 + F1 (Ex n + Ex ia + Ex d)		F9							
NEPSI Ex nA / DIP A22 (Zone 2 und 22)		S2*							
NEPSI Ex ia / Ex iaD (Zone 0 und 20)		S6*							
NEPSI Ex d ia / DIP A21 (Zone 0/1 und 21)		S1*							
NEPSI kombiniert N1 + N2 (Ex n + Ex ia)		S8*							
NEPSI kombiniert N1 + N2 + N3 (Ex n + Ex ia + Ex d)		S9*							
Geräteausführung									
Kompakte Bauform, Einzel-Messwertaufnehmer		C1							
Getrennte Bauform, Einzel-Messwertaufnehmer (5 m Kabel inklusive)		R1							
Kompakte Bauform, Doppel-Messwertaufnehmer		C2							
Getrennte Bauform, Doppel-Messwertaufnehmer (2 × 5 m Kabel inklusive)		R2							
Prozessanschluss / Rohrnennweite / Anschlussnennweite									
Flansch / DN 15 (½ in) / DN 15 (½ in)		F015R0**							
Flansch / DN 20 (¾ in) / DN 20 (¾ in)		F020R0**							
Flansch / DN 25 (1 in.) / DN 25 (1 in.)		F025R0**							
Flansch / DN 32 (1¼ in) / DN 32 (1¼ in)		F032R0**							
Flansch / DN 40 (1½ in) / DN 40 (1½ in)		F040R0**							
Flansch / DN 50 (2 in) / DN 50 (2 in)		F050R0							
Flansch / DN 80 (3 in) / DN 80 (3 in)		F080R0							
Flansch / DN 100 (4 in) / DN 100 (4 in)		F100R0							
Flansch / DN 150 (6 in) / DN 150 (6 in)		F150R0							
Flansch / DN 200 (8 in) / DN 200 (8 in)		F200R0							
Flansch / DN 300 (12 in) / DN 300 (12 in)		F300R0							
Flansch / DN 400 (16 in) / DN 400 (16 in)		F400R0							

* Nur Verfügbar im Herstellwerk Shanghai

** Nicht verfügbar mit **Geräteausführung Code C2, R2**

Fortsetzung siehe nächste Seite

... Bestellinformationen

Grundmodell				
SwirlMaster FSS430 Drall-Durchflussmesser	XX	XX	XX	XX
SwirlMaster FSS450 Intelligenter Drall-Durchflussmesser	XX	XX	XX	XX
Nenndruck				
PN 10	D1 ¹			
PN 16	D2 ²			
PN 25	D3 ¹			
PN 40	D4			
PN 63	D5			
PN 100	D6			
PN 160	D7			
ASME CL 150	A1			
ASME CL 300	A3			
ASME CL 600	A6			
ASME CL 900	A7			
Andere	Z9			
Temperaturbereich Aufnehmer				
Standard -55 bis 280 °C (-67 bis 536 °F)			A1	
Erweitert -55 bis 350 °C (-67 bis 662 °F)			B2	
Gehäusematerial / Kabelanschluss				
Aluminium / 2 × M20 × 1,5 Kabelverschraubungen, montiert				A1 ³
Aluminium / 2 × ½ in NPT Gewinde, keine Kabelverschraubungen montiert				B1
CrNi-Stahl / 2 × M20 × 1,5 Kabelverschraubungen, montiert				S1 ³
CrNi-Stahl / 2 × ½ in NPT Gewinde, keine Kabelverschraubungen montiert				T1
Ausgangssignal				
HART-Digitalkommunikation und 4 bis 20 mA				H1
HART-Digitalkommunikation und 4 bis 20 mA und Kontaktausgang				H5
Modbus®-Digitalkommunikation mit Kontaktausgang				M4 ⁴
PROFIBUS PA®				P1
FOUNDATION Fieldbus®				F1
1 Nur verfügbar mit Prozessanschluss / Rohrennenweite / Anschlussnenweite Code F200R0, F300R0, F400R0				
2 Nur verfügbar mit Prozessanschluss / Rohrennenweite / Anschlussnenweite Code F100R0, F150R0, F200R0, F300R0, F400R0				
3 Nicht verfügbar mit Explosionsschutz Code F1				
4 Nicht verfügbar mit Explosionsschutz Code B1, A4, A9, N1, N2, N3, F1, F4, F3				

Fortsetzung siehe nächste Seite

Zusätzliche Bestellinformationen

SwirlMaster FSS430 Drall-Durchflussmesser	XX	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XXX
SwirlMaster FSS450 Intelligenter Drall-Durchflussmesser	XX	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XXX
Integrierte Digitalanzeige (LCD)							
Mit integriertem LCD-Display	L1						
Mit integriertem Touch Screen LCD-Anzeige (TTG)	L2						
Sensordichtung							
PTFE (-20 bis 260 °C / -4 bis 500 °F)			SP0				
Kalrez® 6375 (-20 bis 275 °C / -4 bis 527 °F)			SP1				
Graphit (-55 bis 280 °C / -67 bis 536 °F)			SP2				
Umgebungstemperaturbereich							
Erweitert -40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F)				TA4			
Signalkabellänge							
10 m (ca. 32 ft) (Nur für getrennten Messwertaufnehmer)					SC2		
20 m (ca. 64 ft) (Nur für getrennten Messwertaufnehmer)					SC4		
30 m (ca. 96 ft) (Nur für getrennten Messwertaufnehmer)					SC6		
Andere (Nur für getrennten Messwertaufnehmer)					SCZ		
Kalibrierung							
5-Punkt-Kalibrierung						R5	
Überspannungsschutz							
Mit Überspannungsschutz (Transient Protector)							S1
Sensor Material							
Piezo-Sensor Hastelloy C-4							SM1
Einbauteile Hastelloy C-4							SM2
Messstoffberührte Teile Hastelloy C-4							SM3

... Bestellinformationen

Zusätzliche Bestellinformationen							
SwirlMaster FSS430 Durchflussmesser	XX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX
SwirlMaster FSS450 Intelligenter Durchflussmesser	XX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX
Zertifikate							
Materialbestätigung mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204	C2						
Materialbestätigung NACE MR 01-75 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204	CN						
Werksbescheinigung 2.1 nach EN 10204 der Auftragskonformität	C4						
Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 der Sicht-, Maß-, und Funktionskontrolle	C6						
Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 der Positive Material Identification (PMI) incl. Materialanalyse	C5						
Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 der Positive Material Identification (PMI)	CA						
Druckprüfung nach Werksvorschrift	CB						
Prüfpaket (Drucktest, zerstörungsfreie Materialprüfung, Schweißer-, Schweißverfahrensprüfung)	CT						
SIL2 Konformitätserklärung	CS*						
Geräte-Typschild							
CrNi-Stahl / CrNi-Stahl						T1	
CrNi-Stahl / CrNi-Stahl + Anhängeschild						TC	
CrNi-Stahl / Folie + Anhängeschild						TS	
Andere						TZ	
Sprache der Dokumentation							
Deutsch						M1	
Englisch						M5	
Chinesisch						M6	
Russisch						MB	
Sprachpaket Westeuropa / Skandinavien						MW	
Sprachpaket Osteuropa						ME	
Konfigurationstyp							
Werksseitige Voreinstellungen						NC1	
Kundenspezifische Voreinstellungen						NCC	
Sonder-Anwendungen							
Öl- und fettfrei für Sauerstoffapplikationen							P1
Geräte-Zusatzausstattung							
Mit integriertem Temperaturfühler							G1
Erhöhter EMV-Schutz							G4**
Betriebsart							
Energie-Durchfluss							N1***

* Nur verfügbar mit **Ausgangssignal Code H5** und **Geräte-Zusatzausstattung Code G4**

** Nur verfügbar mit **Ausgangssignal Code H5**

*** Nur bei SwirlMaster FSS450 oder bei FSS430 mit Modbus-Kommunikation verfügbar

Fragebogen

Kunde:	Datum:
Frau / Herr:	Abteilung:
Telefon:	Telefax:

Messsystem:	<input type="checkbox"/> SwirlMaster FSS430	Optional
	<input type="checkbox"/> SwirlMaster FSS450	<input type="checkbox"/> Integriertes Widerstandsthermometer Pt100
		<input type="checkbox"/> Binärausgang (Schalt-, Impuls-, Frequenz Ausgang)
		(mit integriertem Widerstandsthermometer Pt100, Binärausgang, Analog-Eingang und Durchfluss-Messrechner-Funktionalität)

Messmedium: (Aggregatzustand)	<input type="checkbox"/> Flüssigkeit	<input type="checkbox"/> Gas	<input type="checkbox"/> Sattedampf	<input type="checkbox"/> Überhitzter Dampf
Durchflussmenge: (Min., Max., Arbeitspunkt)	<input type="checkbox"/> m ³ /h	<input type="checkbox"/> m ³ /h	<input type="checkbox"/> kg/h	<input type="checkbox"/> kW
	<input type="checkbox"/> US gal/min	<input type="checkbox"/> ft ³ /h	<input type="checkbox"/> lb/h	<input type="checkbox"/> MJ/h
Dichte: (Min., Max., Arbeitspunkt)	<input type="checkbox"/> kg/m ³	<input type="checkbox"/> Betriebszustand		
	<input type="checkbox"/> lb/ft ³	<input type="checkbox"/> Normzustand		
Viskosität:	<input type="checkbox"/> mPas/cP			
	<input type="checkbox"/> cst			
Messmediumtemperatur: (Min., Max., Arbeitspunkt)	<input type="checkbox"/> °C			
	<input type="checkbox"/> °F			
Umgebungstemperatur:	<input type="checkbox"/> °C			
	<input type="checkbox"/> °F			
Druck: (Min., Max., Arbeitspunkt)	<input type="checkbox"/> bar			
	<input type="checkbox"/> psi			
Nennweite / Druckstufe der	<input type="checkbox"/> DN			
Rohrleitung:	<input type="checkbox"/> PN			
Effektiver Innendurchmesser der	<input type="checkbox"/> mm			
Rohrleitung:				

Messumformerausführung /	<input type="checkbox"/> 4 bis 20 mA, HART®	<input type="checkbox"/> Modbus® RTU	<input type="checkbox"/> PROFIBUS PA®	<input type="checkbox"/> FOUNDATION Fieldbus®
Kommunikation:	(FSS430 / FSS450)	(FSS430)		
Explosionsschutz:	<input type="checkbox"/> Ohne		<input type="checkbox"/> Zone 0, 1, 20, 21 / Div. 1 (Ex ia / IS)	
	<input type="checkbox"/> Zone 2, 22 / Cl. 1, Div. 2		<input type="checkbox"/> Zone 0, 1, 20, 21 / Div. 1 (Ex d / XP)	

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

Vertrieb



Service



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.