bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

Massendurchflussmesser (MFM, Mass Flow Meter) für Gase



- Bypass-Gerät mit Kapillar-Technologie für Nenndurchflüsse von 5 ml_N/min bis 15 l_N/min
- Geeignet für aggressive Gase
- Feldbusoption

Typ 8700 kombinierbar mit



Typ 8619
Mehrkanalregler

Typ 0330
3/2 oder 2/2-Wege Magnetventil

Typ 6013
2/2-Wege Magnetventil

Massendurchflussmesser dienen in der Prozesstechnik der direkten Messung von Gasdurchsätzen. Bei Volumendurchflussmessgeräten ist es notwendig, zusätzlich die Temperatur und den Druck bzw. die Dichte zu messen, da Gase ihre Dichte bzw. ihr Volumen in Abhängigkeit des Druckes verändern. Die Messung des Massendurchsatzes hingegen ist druck- und temperaturunabhängig.

Der digitale Massendurchflussmesser Typ 8700 hat einen klassischen Kapillar-Sensor (siehe Beschreibung S. 2), der im Bypass misst.
Der aktuelle Durchfluss wird entweder als analoges Normsignal, über Feldbus oder über RS-Kommunikation ausgegeben.
Der Typ 8700 kann auf zwei verschiedene Gase kalibriert werden, zwischen denen der Benutzer umschalten kann. Die Materialien der mediumsberührten Teile sind je nach Kundenspezifikation so gewählt, dass die Geräte mit der gesamten Palette der üblichen Prozessgase betrieben werden können. Zur Parametrisierung und Diagnose steht die Software MassFlowCommunicator zur Verfügung.

Typische Anwendungsgebiete sind die Gasdurchflussmessung in
- Prüfständen,
- der Umwelttechnik,
- der Labortechnik,
- Analysegeräten.

Technische Daten

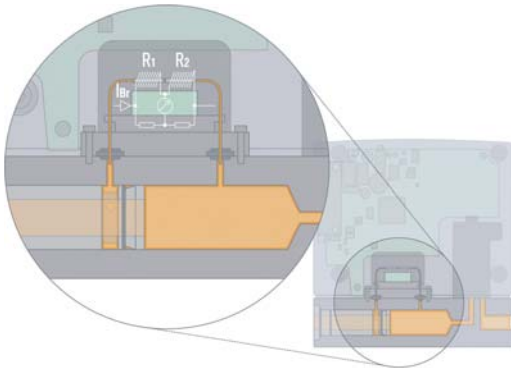
Nenndurchflussbereich[1] (Q_{nenn})	5 bis 15000 ml_N/min [2] Bezugsmedium N_2
Messspanne	1:50
Betriebsmedien	Neutrale oder aggressive Gase
Kalibriermedium	Betriebsgas oder N_2 mit Korrekturfaktor
Max. Betriebsdruck (Eingangs-/Vordruck)	10 bar (145 psi)
Mediumstemperatur	-10 bis +70°C (-10 bis +60°C bei Sauerstoff)
Umgebungstemperatur	-10 bis +50°C
Messgenauigkeit (nach 30min. Aufwärmzeit)	±1,5% v.M. ±0,3% v.E.
Wiederholgenauigkeit	±0,1% v.E.
Antwortzeit ($t_{95\%}$)	<3 s
Werkstoffe Grundblock Gehäuse Dichtungen	Edelstahl PC (Polykarbonat) oder Metall FKM, EPDM oder FFKM
Leitungsanschluss	NPT 1/4, G 1/4, Flansch oder mit Einschraubverschraubung, andere auf Anfrage
Elektr. Anschluss	Stecker D-Sub 15-polig bei PROFIBUS DP: Buchse M12 5-polig bei DeviceNet/CANopen: Stecker M12 5-polig
Betriebsspannung	24V DC

Spannungstoleranz	±10 %
Restwelligkeit	<2 %
Leistungsaufnahme	2,5 W / 5 W (bei Feldbus)
Ausgangssignal Max. Strom (Spannung) Max. Bürde (Strom)	0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA oder 4-20 mA 10 mA 600 Ω
Digitale Kommunikation über Adapter möglich:	RS232, Modbus RTU (über RS-Adapter) RS485, RS422 oder USB (siehe Zubehörtabelle auf S. 3)
Feldbusoption	PROFIBUS-DP, DeviceNet, CANopen
Schutzart	IP40
Abmessungen [mm]	siehe Zeichnungen auf den Seiten 5-6
Gesamtmasse	ca. 850 g (Edelstahl)
Einbaulage	horizontal oder vertikal
Leuchtdiodenanzeige (Default, andere Zuordnungen wählbar)	Zustandsanzeige für Power, Limit (nur bei Analoggerät) / Communication (nur bei Feldbus) und Error
Binäreingänge (Default, andere Zuordnungen wählbar)	zwei 1. nicht zugeordnet 2. nicht zugeordnet
Binärausgang (Default, andere Zuordnungen wählbar)	Relaisausgang 1. Limit (Istwert erreicht nahezu Q_{nenn}) Belastbarkeit: 25V, 1A, 25VA

[1] Der Nenndurchfluss ist der größte kalibrierte und messbare Durchflusswert. Der Nenndurchflussbereich gibt den Bereich möglicher Nenndurchflusswerte an.
[2] Index N: Durchflussnennwerte bezüglich 1,013 bar(a) und 0°C, alternativ auch Index S: Durchflussnennwerte bezüglich 1,013 bar(a) und 20°C

DTS 1000010810 DE Version: G Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

Funktionsprinzip der Messwerterfassung



Die Messung erfolgt hier im Bypass. Ein Laminar-Flow-Element im Hauptkanal erzeugt einen geringen Druckabfall, welcher einen kleinen Teil des Gesamtdurchflusses, der diesem aber proportional ist, durch das eigentliche Sensorröhrchen treibt. Auf das dünne Edelstahlröhrchen sind zwei Heizwiderstände aufgewickelt, welche in einer Messbrücke verschaltet sind. Bei Durchfluss wird durch die Strömung Wärme in Fließrichtung transportiert und damit die vorher abgeglichene Brücke verstimmt.

Die Dynamik der Messung wird durch die als thermische Barriere wirkende Wandung des Sensorröhrchens bestimmt und ist deshalb prinzipbedingt deutlich schlechter als bei Sensoren mit Widerständen direkt im Mediumsstrom.

Vorgeschaltete Filterelemente sind bei verunreinigten Medien zu empfehlen, um eine Veränderung des Teilerverhältnisses zwischen Hauptstrom und Sensorröhrchen sowie eine Veränderung der Wärmeübergänge durch Ablagerung an der Wandung zu verhindern.

Mit diesen Sensoren können auch viele aggressive Gase gemessen werden, da alle wesentlichen mediumsberührten Teile aus Edelstahl gefertigt sind. Außerdem ist bei diesem Sensorprinzip die Umrechnung zwischen verschiedenen Gasen möglich. Eine Auswahl von Faktoren finden Sie in der Tabelle, weitere auf Anfrage.

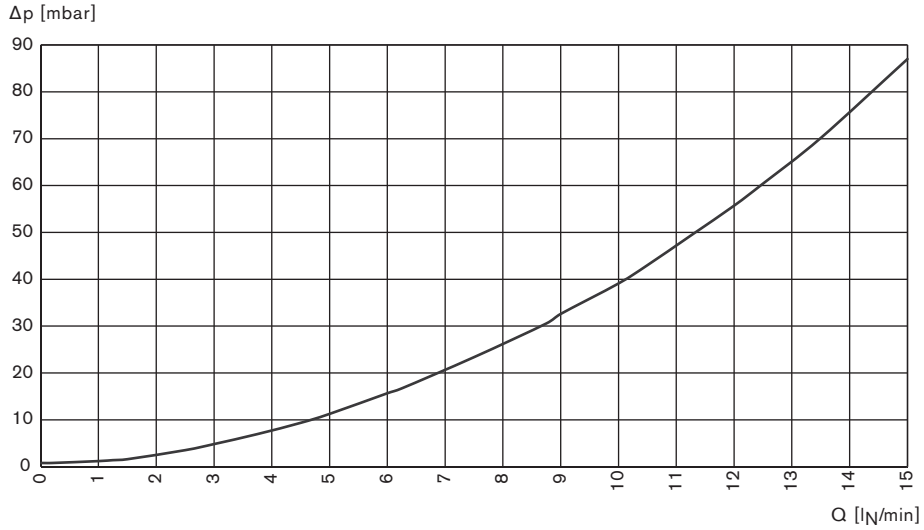
$Q(Gas) = f \times Q(N_2)$

Gas	Faktor f
N_2	1,00
Luft	1,00
O_2	0,98
H_2	1,01
Ar	1,4
He	1,42
CO_2	0,77

Bei Anwendung der Gasfaktoren kann es zu Messfehlern kommen, die außerhalb der Datenblattspezifikation liegen. Bei Anwendungen, die eine hohe Genauigkeit erfordern, wird eine Kalibrierung unter Einsatzbedingungen empfohlen.

Weiterhin sollte vor Verwendung mit einem anderen Gas die Medienverträglichkeit der Dichtwerkstoffe des MFMs überprüft werden.

Druckverlustdiagramm (bez. Luft)



Das Diagramm stellt beispielhaft die Druckverlustkurve bei Durchströmung eines Gerätes mit ¼“-Anschluss mit Luft dar. Zur Ermittlung des Druckverlustes eines anderen Gases muss zunächst auf den entsprechenden Luftdurchfluss umgerechnet werden.

Hinweise zur Geräteauswahl

Entscheidend für die einwandfreie Funktion eines MFMs innerhalb der Anwendung sind die Medienverträglichkeit, der maximale Eingangsdruck und die richtige Wahl des Durchflussmessbereiches. Der Druckverlust über dem MFM ist abhängig von Nenndurchfluss und Betriebsdruck.

Die Angebotsanfrage auf Seite 7 beinhaltet die relevanten Spezifikationsdaten. Bitte verwenden Sie über diesen Weg schon die Hilfe der Bürkert-Ingenieure während der Entwicklungsphase und senden uns eine Kopie der Anfrage mit Informationen über die Applikation.

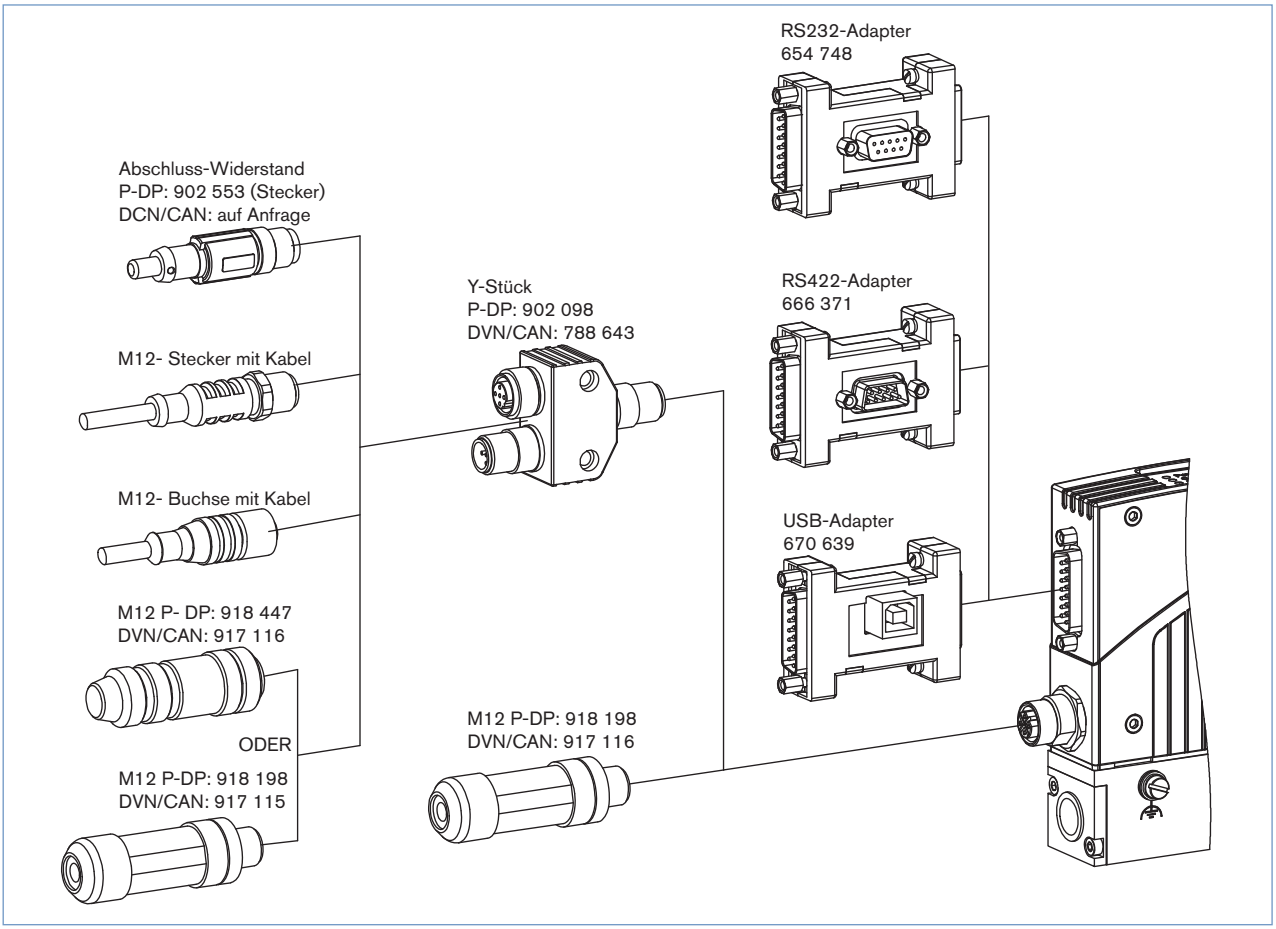
DTS 1000010810 DE Version: G Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

Bestell-Tabelle Zubehör

Artikel	Bestellnummer	
Anschlussstecker/-kabel		
Buchse D-Sub 15-pol. Lötverbindung		918 274
Haube für Buchse D-Sub, mit Schraubensicherung		918 408
Buchse D-Sub 15-pol. mit 5m Kabel, einseitig konfektioniert		787 737
Buchse D-Sub 15-pol. mit 10m Kabel, einseitig konfektioniert		787 738
Adapterzubehör [3]		
RS232-Adapter		654 748
PC Verlängerungskabel für RS232 9-pol. Buchse/Stecker 2 m		917 039
RS422-Adapter (RS485-kompatibel)		666 371
USB-Adapter (Version 1.1, USB-Buchse Typ B)		670 639
USB-Anschlusskabel 2 m		772 299
Kommunikations-Software MassFlowCommunicator		Download unter www.buerkert.com
Feldbuszubehör	**PROFIBUS DP (B-codiert)**	**DeviceNet/ CANopen (A-codiert)**
Stecker M12, gerade [4]	918 198	917 115
Buchse M12, gerade (Kupplung) [4]	918 447	917 116
Y-Stück [4]	902 098	788 643
Abschluss-Widerstand	902 553	(auf Anfrage)
GSD-Datei (PROFIBUS), EDS-Datei (DeviceNet, CANopen)	Download unter www.buerkert.com (unter Typ 8711)	

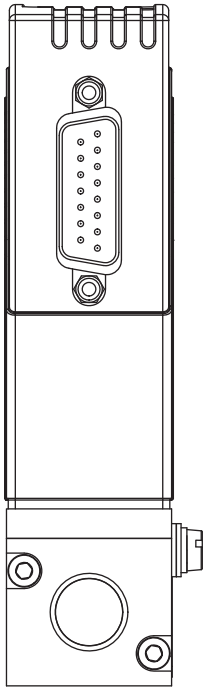
[3] Das Adapterzubehör dient der Inbetriebnahme und Diagnose und ist nicht zwingend für den Betrieb erforderlich

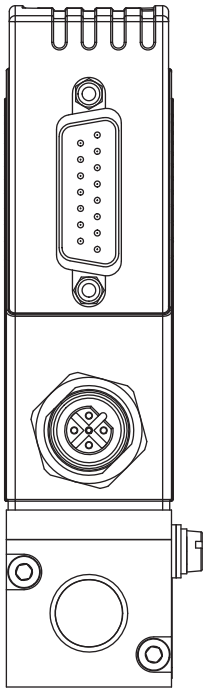
[4] Die M12 Einzelsteckverbinder, wie hier aufgeführt, eignen sich aus Platzgründen nicht für deren gleichzeitige Verwendung mit dem Y-Stück. Bitte verwenden Sie immer mindestens ein im Handel erhältliches umspritztes Kabel, dessen Stecker meist kleiner ist.



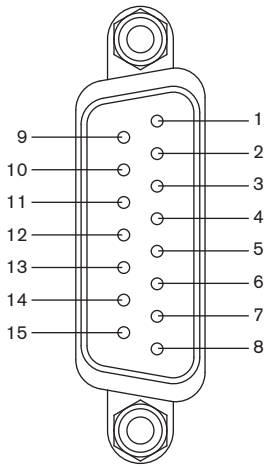
DTS 1000010810 DE Version: G Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

Anschlussbelegung





Stecker D-Sub, 15-polig	Pin	Belegung	
		Analoge Ansteuerung	Busansteuerung
	1	Relais – Öffner (NC)	
	2	Relais – Schliesser (NO)	
	3	Relais – Mittelkontakt	
	4	GND für 24V-Versorgung und Binäreingänge	
	5	24V-Versorgung +	
	6	Nur werksinterne Verwendung	
	7	N.C.	N.C. [5]
	8	N.C.	N.C.
	9	Istwertausgang GND	N.C.
	10	Istwertausgang +	N.C.
	11	DGND (für RS232) [7]	
	12	Binäreingang 1	
	13	Binäreingang 2	
	14	RS232 RxD (ohne Treiber) [6]	
	15	RS232 TxD (ohne Treiber) [6]	

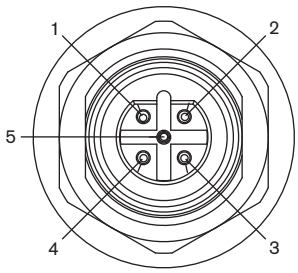


[5] N.C.: not connected (nicht belegt)
Hinweis:
– Optional Pin 7 und 8 bei Busversion als Transmittereingang möglich
– Die Leitungslänge für RS232/ Istwertsignal ist auf 30m begrenzt.

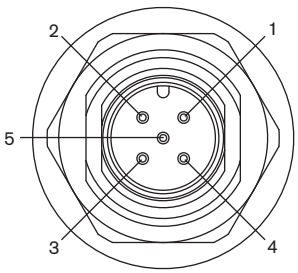
[6] RS232-Schnittstelle nur über RS232-Adapter mit integrierter Pegelanpassung zu betreiben

Bei Feldbusausführung

PROFIBUS DP – Buchse B-codiert M12 (DPV1 max. 12 MBaud)	Pin	Belegung
	1	VDD (nur für Abschlusswiderstand)
	2	RxD/ TxD – N (A-Leitung)
	3	DGND
	4	RxD/ TxD – P (B-Leitung)
	5	N.C.



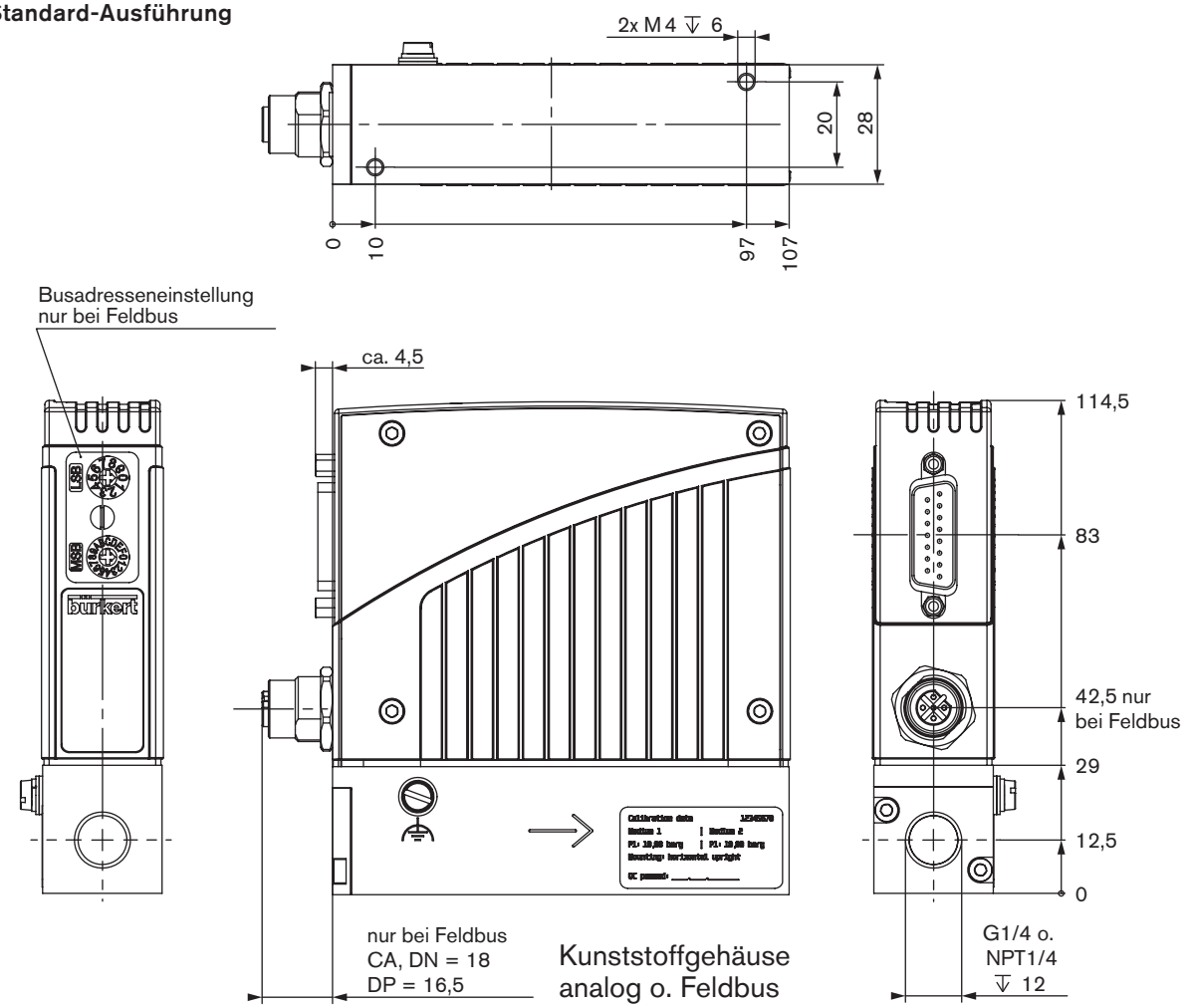
DeviceNet, CANopen – Stecker M12	Pin	Belegung
	1	Schirm
	2	N.C.
	3	DGND
	4	CAN_H
	5	CAN_L

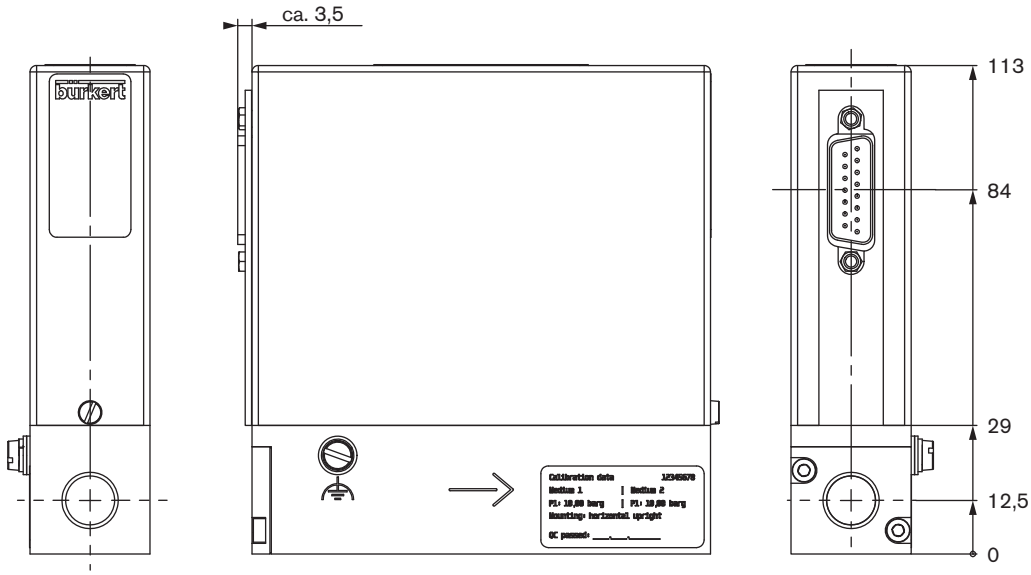


DTS 1000010810 DE Version: G Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

Abmessungen [mm]

Standard-Ausführung

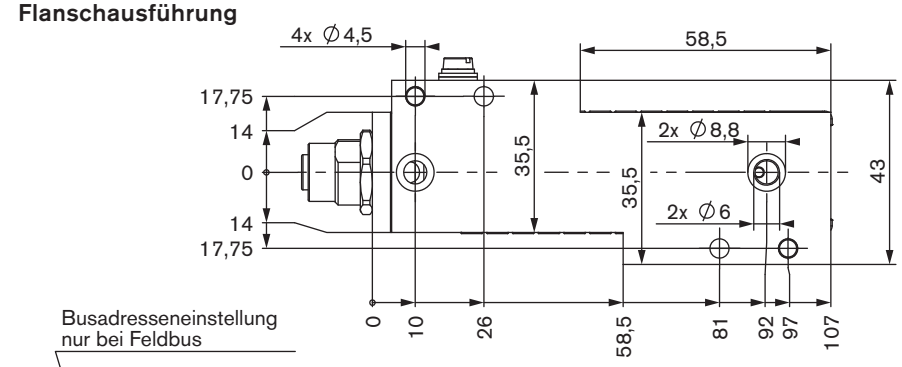


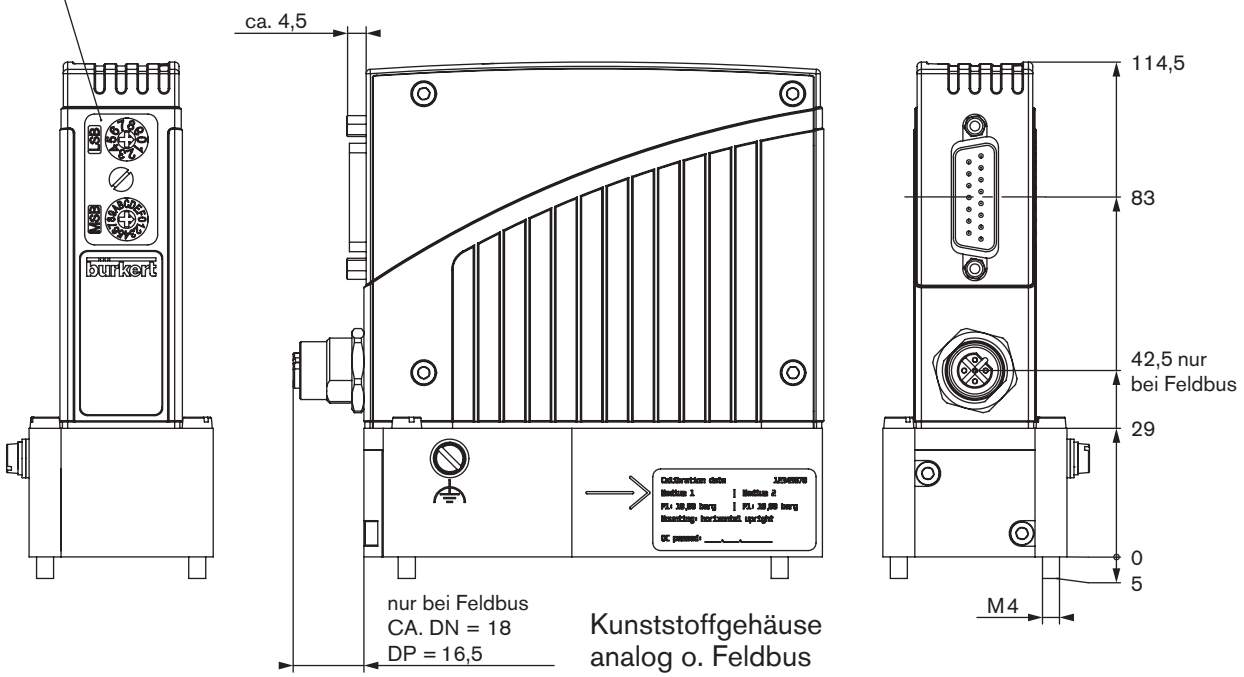


DTS 1000010810 DE Version: G Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

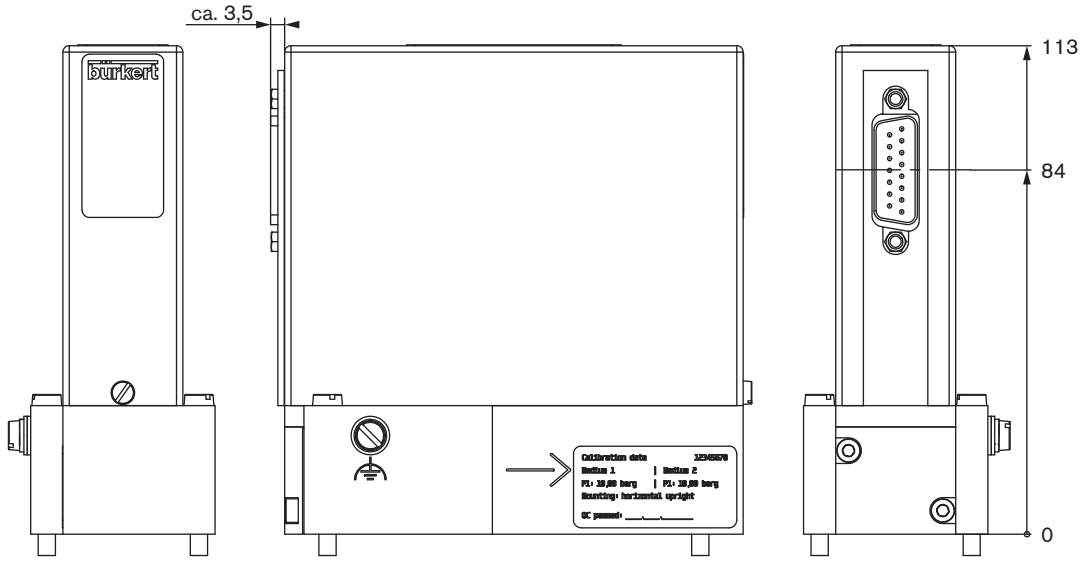
Abmessungen [mm]

Flanschausführung





Kunststoffgehäuse
analog o. Feldbus



Metallgehäuse
analog

DTS 1000010810 DE Version: G Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

bürkert

Hinweis
Sie können die Felder direkt in der Datei ausfüllen, bevor Sie das Formular ausdrucken

MFC/MFM-Applikationen - Angebotsanfrage

Bitte ausfüllen und an Ihr nächstgelegenes Bürkert Vertriebs-Center senden*

Firma	Ansprechpartner
Kunden-Nr.	Abteilung
Strasse	Tel./Fax
PLZ-Ort	E-Mail

☐ **MFC-Applikaton** ☐ **MFM-Applikation** ☐ **Stückzahl** ☐ **Erforderlicher Liefertermin**

Mediumsangaben

Gasart (bzw. Gasanteile bei Gemischen) ☐

Dichte ☐ kg/m³ 7)

Medientemperatur [°C oder °F] ☐ °C ☐ °F

Feuchtegehalt ☐ g/m³

Abrasive Bestandteile/Festpartikel ☐ nein ☐ ja, folgende: ☐

Fluidische Daten

Durchflussbereich Q_{nenn} ☐ Min. / ☐ Max.
☐ l_N/min 7) ☐ l_S/min (slpm) 8)
☐ m_N^3/h 7) ☐ kg/h
☐ cm_N^3/min 7) ☐ cm_S^3/min (sccm) 8)
☐ l_N/h 7) ☐ l_S/h 8)

Eingangsdruck bei Q_{nenn} 9) p_1= ☐ bar(ü) ■

Ausgangsdruck bei Q_{nenn} p_2= ☐ bar(ü) ■

Max. Eingangsdruck P_{1max} ☐ bar(ü) ■

MFC/MFM-Leitungsanschluss
☐ ohne Einschraubverschraubung
☐ 1/4" G-Gewinde (DIN ISO 228/1)
☐ 1/4" NPT-Gewinde (ANSI B1.2)
☐ mit Einschraubverschraubung (gemäß Angabe bei Rohrleitung)
☐ mm Rohrleitung (Außen Ø)
☐ Zoll Rohrleitung (Außen Ø)
☐ Flanschausführung

Einbaulage
☐ horizontal
☐ vertikal, Durchfluss nach oben ☐ vertikal, Durchfluss nach unten

Umgebungstemperatur ☐ °C

Werkstoffangaben

Grundblock ☐ Edelstahl

Gehäuse ☐ Kunststoff ☐ Metall (nicht bei Typen 8712/8702 und nicht bei Feldbus)

Dichtungen ☐ FKM ☐ EPDM ☐ FFKM

Elektrische Daten

Signale für Sollwerteingang/ Istwertausgang

mit Normsignal

Sollwert	Istwert
☐ 0-5 V	☐ 0-5 V
☐ 0-10 V	☐ 0-10 V
☐ 0-20 mA	☐ 0-20 mA
☐ 4-20 mA	☐ 4-20 mA

über Feldbus
☐ PROFIBUS DP ☐ M12
☐ DeviceNet ☐ D-Sub
☐ CANopen (nur bei Typen 8712/8702)

■ Bitte alle Druckwerte als Überdruck zum Atmosphärendruck [bar(ü)] angeben

7) bei: 1,013 bar(a) und 0°C 8) bei: 1,013 bar(a) und 20°C 9) entspricht dem Kalibrierdruck

zurücksetzen

Klicken Sie bitte hier, um die für Sie zuständige Bürkert Niederlassung in Ihrer Nähe zu finden → **www.burkert.com**

Bei speziellen Anforderungen beraten wir Sie gerne.

Technische Änderungen vorbehalten
© Christian Bürkert GmbH & Co. KG

1501/6_DE-de_00890682

DTS 1000010810 DE Version: G Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015