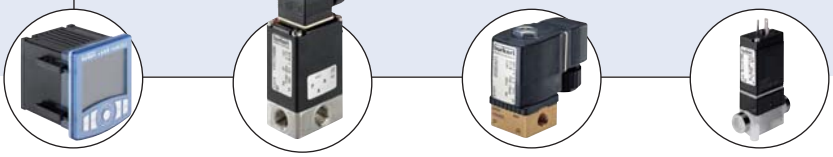
bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

Massendurchflussregler (MFC, Mass Flow Controller) für Gase



- Direkte Durchflussmessung für Nenndurchflüsse von 10 ml_N/min bis 80 l_N/min (N_2) in MEMS-Technologie
- Hohe Mess- und Wiederholgenauigkeit
- Kurze Ausregelzeit
- Optional Feldbus

Typ 8711 kombinierbar mit



Typ 8619
Mehrkanalregler

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

Typ 6013
2/2-Wege Magnetventil

Typ 6606
2/2- oder 3/2-Wege Magnetventil

Typ 8711 ist ein Gerät zur Regelung des Massendurchflusses von Gasen, welcher für die meisten Anwendungen in der Prozesstechnik relevant ist. Der vom Sensor auf Siliziumchipbasis (siehe Beschreibung auf S. 2) gelieferte Istwert wird in der digitalen Regelelektronik mit dem vorgegebenen Sollwert verglichen; bei Vorliegen einer Regeldifferenz wird über einen PI-Regelalgorithmus die an das Proportionalventil ausgegebene Stellgrösse modifiziert und damit die Regeldifferenz ausgeglichen. Dadurch, dass der Sensor sich direkt im Gas befindet, wird eine sehr schnelle Reaktionszeit der Messung erreicht. Der Massendurchfluss kann unabhängig von Druck- oder Temperaturschwankungen oder anderen Veränderungen in der Anlage auf einem festen Wert gehalten oder einem vorgegebenen Sollwertprofil nachgefahren werden. Der Typ 8711 kann auf zwei verschiedene Gase kalibriert werden, zwischen denen der Benutzer umschalten kann.

Ein direktwirkendes Proportionalventil gewährleistet als Stellglied eine hohe Ansprechempfindlichkeit und gute Regeleigenschaften des Gerätes. Zur Parametrisierung und Diagnose steht die Software MassFlowCommunicator zur Verfügung. Typische Anwendungsgebiete sind Gasdosierungen bzw. die Herstellung von Gasgemischen in:

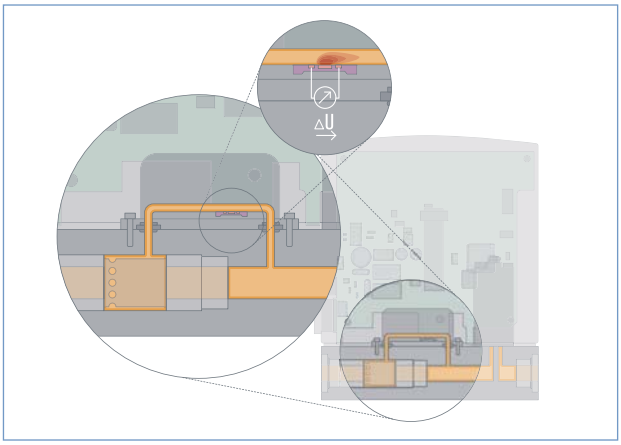
- Prüfständen
- Bioreaktoren
- Wärmebehandlung
- Materialbeschichtung
- Brennersteuerungen
- Brennstoffzellentechnik

Technische Daten	
Nenndurchflussbereich[1] (Q_{Nenn})	10 ml_N/min [2] bis 80 l_N/min (N_2), siehe Tabelle auf S. 2
Messspanne	1:50, höhere Messspanne auf Anfrage
Betriebsmedien	neutrale, nicht kontaminierte Gase, andere auf Anfrage
Kalibriermedium	Betriebsgas oder Luft mit Korrekturfunktion
Max. Betriebsdruck (Eingangs-/Vordruck)	10 bar (145 psi) abh. von der Ventilnennweite
Mediumstemperatur	-10 bis +70°C (-10 bis +60°C bei Sauerstoff)
Umgebungstemperatur	-10 bis +50°C
Messgenauigkeit	±0,8% v.M. ±0,3% v.E. (nach 1 min. Aufwärmzeit)
Wiederholgenauigkeit	±0,1% v.E.
Ausregelzeit ($t_{95\%}$)	< 300 ms
Werkstoffe Grundblock Gehäuse Dichtungen	 Aluminium oder Edelstahl PC (Polycarbonat) oder Metall FKM, EPDM
Leitungsanschluss	NPT 1/4, G 1/4, Einschraubverschraubung oder Flansch, andere auf Anfrage
Stellglied (Proportionalventil) Ventil-Nennweiten k_{VS}-Werte	stromlos schließend 0,05 bis 4,0 mm 0,00006 bis 0,32 m^3/h
Elektr. Anschluss Zusätzlich bei Feldbus:	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	max. 3,5–14 W (abhängig vom verwendeten Proportionalventil)
Eingangssignal Eingangsimpedanz	0–5 V, 0-10 V, 0–20 mA oder 4–20 mA > 20 kΩ (Spannung), < 300 Ω (Strom)
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	siehe Zeichnungen 5–7
Gesamtmasse	ca. 500 g (Aluminium)
Einbaulage	horizontal oder vertikal
Leuchtdiodenanzeige (Default, andere Zuordnungen programmierbar)	Zustandsanzeige für Power, Limit (nur bei Analoggerät) / Communication (nur bei Feldbus) und Error
Binäreingänge (Default, andere Zuordnungen programmierbar)	zwei 1. Start Autotune 2. nicht zugeordnet
Binärausgang (Default, andere Zuordnungen programmierbar)	ein Relaisausgang 1. Limit (Sollwert kann nicht erreicht werden) Belastbarkeit: 25V, 1A, 25VA

[1] Der Nenndurchfluss ist der größte kalibrierte und ausregelbare 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 1000017526 DE Version: J Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

Funktionsprinzip der Messwerterfassung



Die Messwerterfassung findet beim Typ 8711 direkt im Nebenkanal statt. Ein Laminar-Flow-Element im Hauptkanal erzeugt einen geringen Druckabfall, welcher einen kleinen Teil des Gesamtdurchflusses durch den Nebenkanal treibt. Der dort sitzende Sensor erfasst den Massendurchfluss direkt als Temperaturunterschied. Die Messung erfolgt hier in einem speziell geformten Strömungskanal, dessen Wandung an einer Stelle einen Si-Chip mit einer freigeätzten Membran enthält. Auf dieser Membran sind ein Heizwiderstand sowie, symmetrisch zu diesem, stromaufwärts und stromabwärts, zwei Temperatursensoren aufgebracht.

Wird der Heizwiderstand mit einer konstanten Spannung gespeist, ist die Differenzspannung der Temperatursensoren ein Maß für den Massendurchfluss des im Strömungskanal über den Chip strömenden Gases.

Nenndurchflussbereiche typischer Gase

(Andere Gase auf Anfrage)

Gas	Min. Q_{Nenn} [l_N/min]	Max. Q_{Nenn} [l_N/min]
Argon	0.01	80
Helium	0.01	500
Kohlendioxid	0.02	40
Luft	0.01	80
Methan	0.01	80
Sauerstoff	0.01	80
Stickstoff	0.01	80
Wasserstoff	0.01	500

Hinweise zur Geräteauswahl

Zur optimalen Auslegung des Stellgliedes im MFC (Ventilnennweite) sollten neben dem geforderten Maximaldurchfluss Q_{Nenn} die Druckwerte unmittelbar vor und nach dem MFC (p_1, p_2) bei diesem Durchfluss Q_{Nenn} bekannt sein.
Diese sind i.a. nicht identisch mit dem Ein- und Ausgangsdruck der gesamten Anlage, weil sowohl vor als auch nach dem MFC in der Regel zusätzliche Strömungswiderstände (Rohrleitungen, zusätzliche Absperrventile, Düsen etc) vorhanden sind. Im Spezifikationsblatt (S. 8) sind stets die Druckwerte unmittelbar vor und nach dem MFC anzugeben. Falls diese nicht bekannt oder durch Messung zugänglich sind, ist eine Abschätzung unter Berücksichtigung der ungefähren Druckabfälle über die Strömungswiderstände vor und nach dem MFC bei Q_{Nenn} notwendig.
Die Angabe des maximal zu erwartenden Eingangsdruck p_{1max} ist erforderlich, um die Dichtschließfunktion des Stellglieds in allen Betriebszuständen sicherzustellen.

Bitte benutzen Sie für die Angaben zur Geräteauslegung das Formular auf Seite 8 und senden uns eine Kopie der Anfrage mit Informationen über die Applikation.

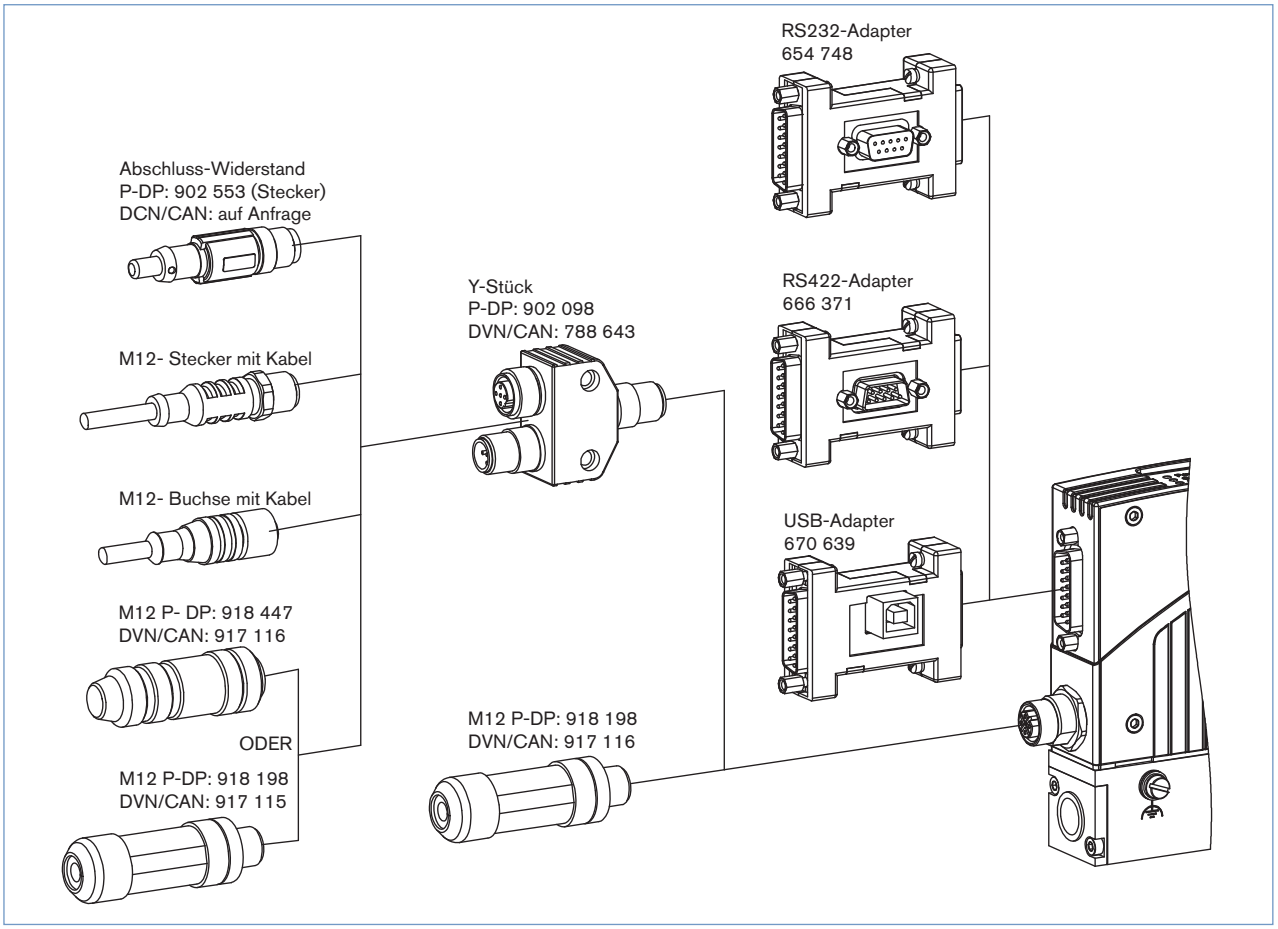
DTS 1000017526 DE Version: J Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

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	

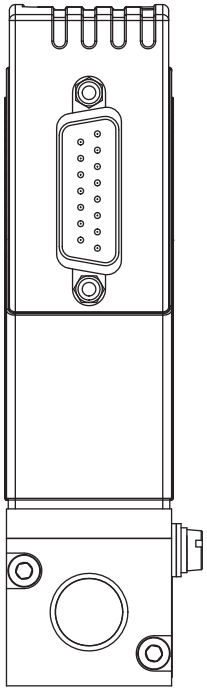
[3] Das Adapterzubehör dient der Inbetriebnahme und Diagnose und ist nicht zwingend für den Betrieb erforderlich

[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.

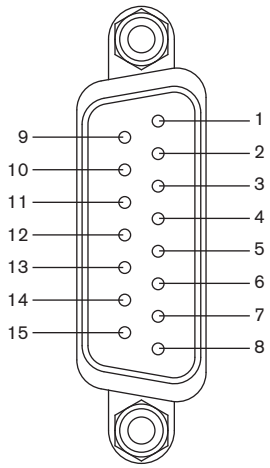


DTS 1000017526 DE Version: J Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

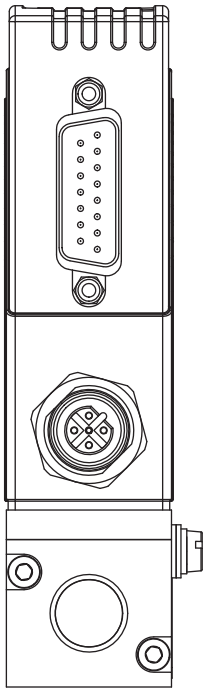
Anschlussbelegung



Stecker D-Sub, 15-polig	Pin	Belegung	
		Analoge Ansteuerung	Busansteuerung
	1	Relais – Öffner	
	2	Relais – Schließer	
	3	Relais – Mittelkontakt	
	4	GND für 24V-Versorgung und Binäreingänge	
	5	24V-Versorgung +	
	6	12V-Ausgang (nur werksinterne Verwendung)	
	7	Sollwerteingang GND	N.C. [5]
	8	Sollwerteingang +	N.C.
	9	Istwertausgang GND	N.C.
	10	Istwertausgang +	N.C.
	11	DGND (für RS232) [6]	
	12	Binäreingang 1	
	13	Binäreingang 2	
	14	RS232 RxD (ohne Treiber) [6]	
	15	RS232 TxD (ohne Treiber) [6]	

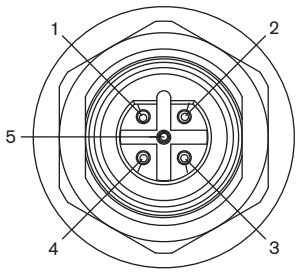


[5] N.C.: not connected (nicht belegt)
Hinweis:
– Optional Pin 7 und 8 bei Busversion als Transmittereingang möglich
– Die Leitungslänge für RS232/ Soll- und Istwertsignal ist auf 30m begrenzt.
[6] RS232-Schnittstelle nur über RS232-Adapter mit integrierter Pegelanpassung zu betreiben

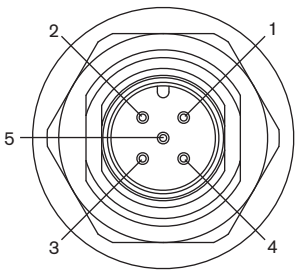


Bei Feldbusausführung

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.



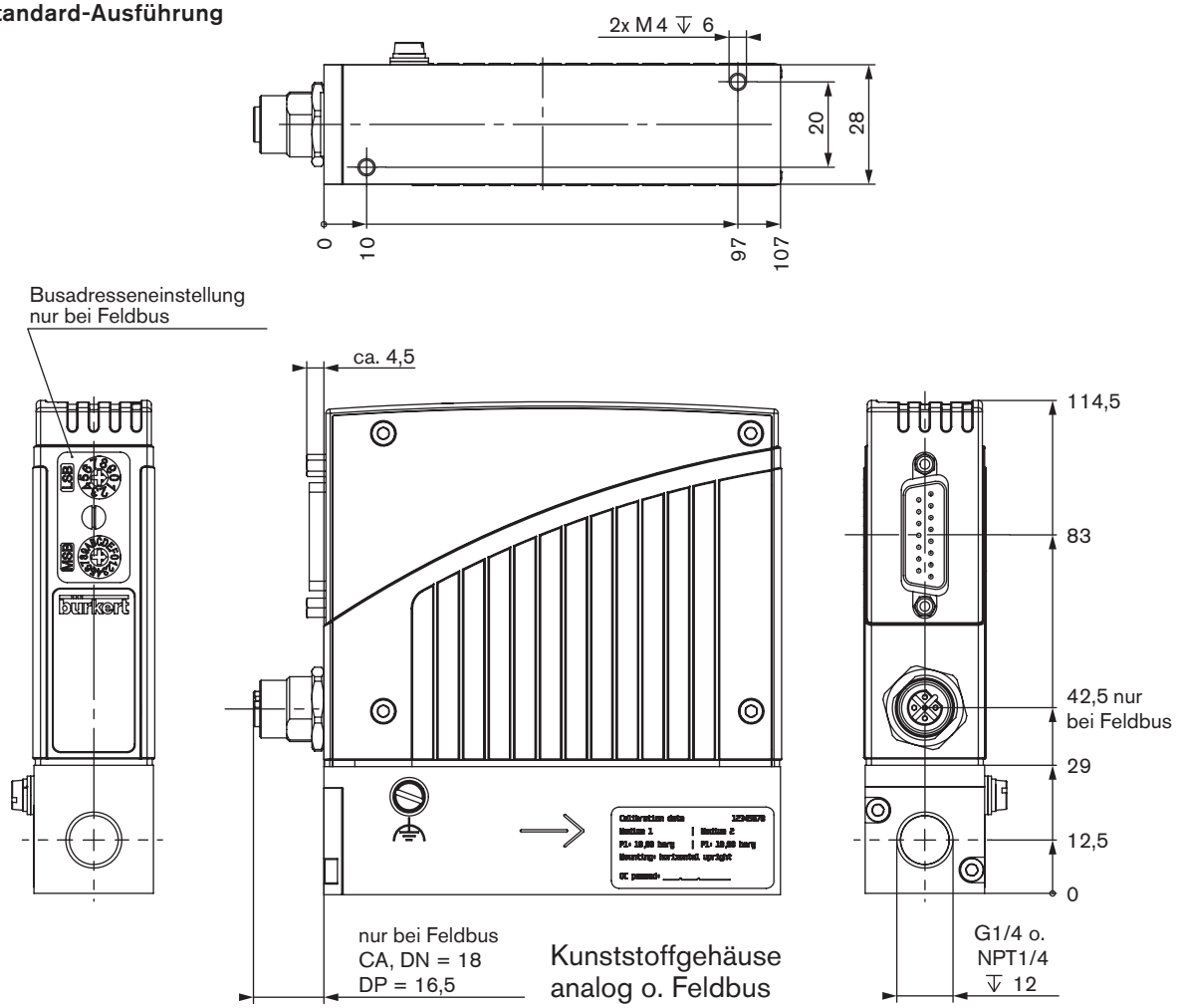
DeviceNet, CANopen – Stecker M12	Pin	Belegung
	1	Schirm
	2	N.C.
	3	DGND
	4	CAN_H
	5	CAN_L

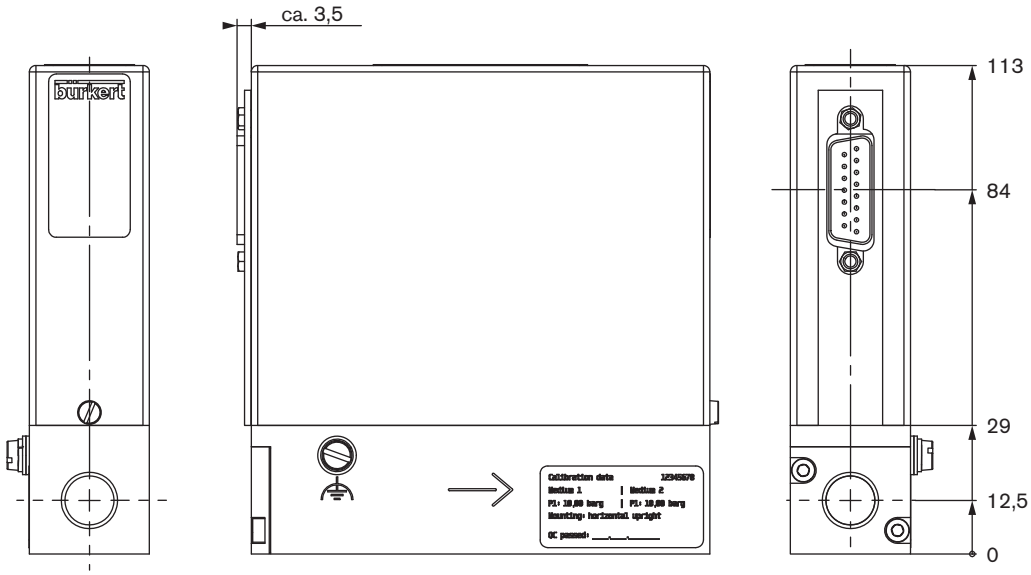


DTS 1000017526 DE Version: J Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

Abmessungen [mm]

Standard-Ausführung

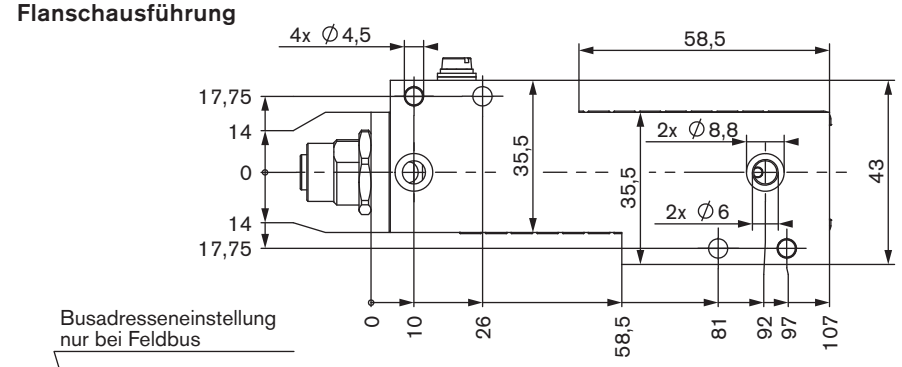


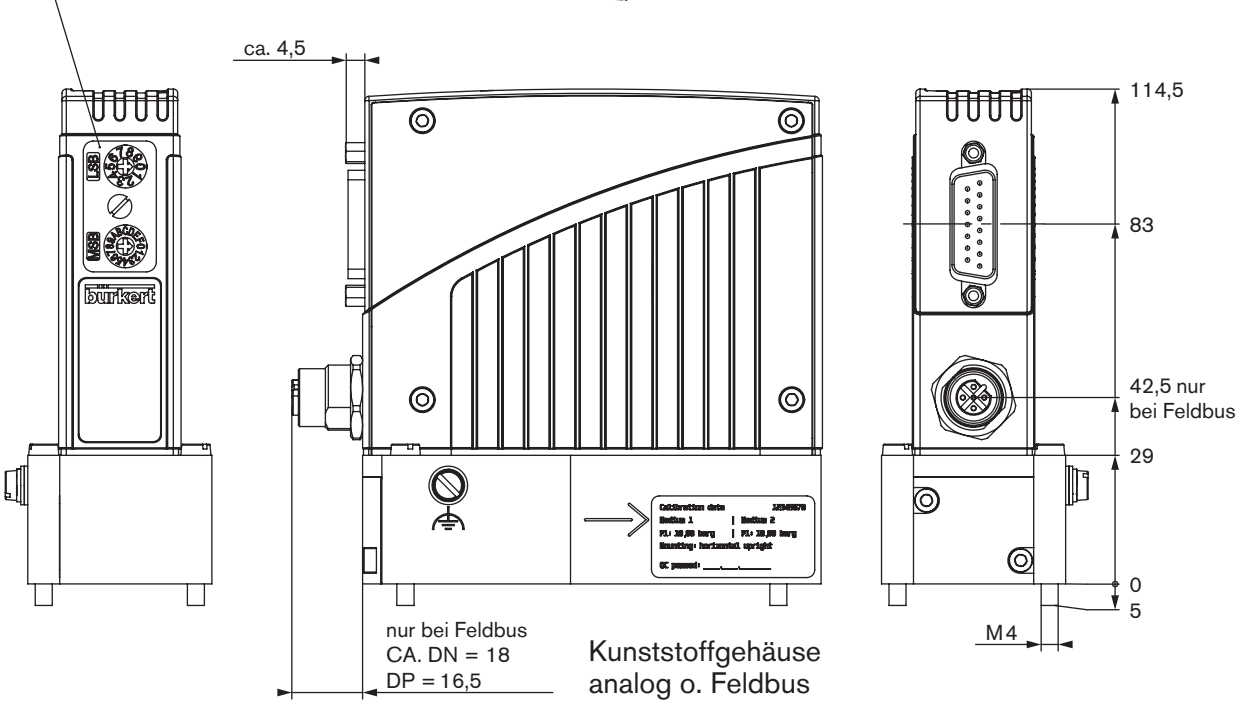


DTS 1000017526 DE Version: J Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

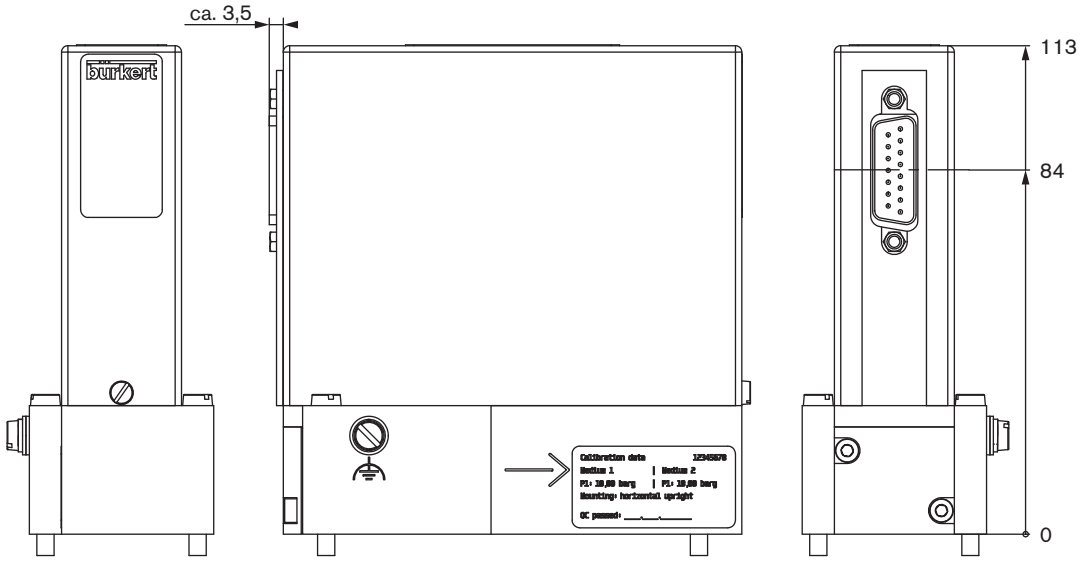
Abmessungen [mm]

Flanschausführung





Kunststoffgehäuse
analog o. Feldbus

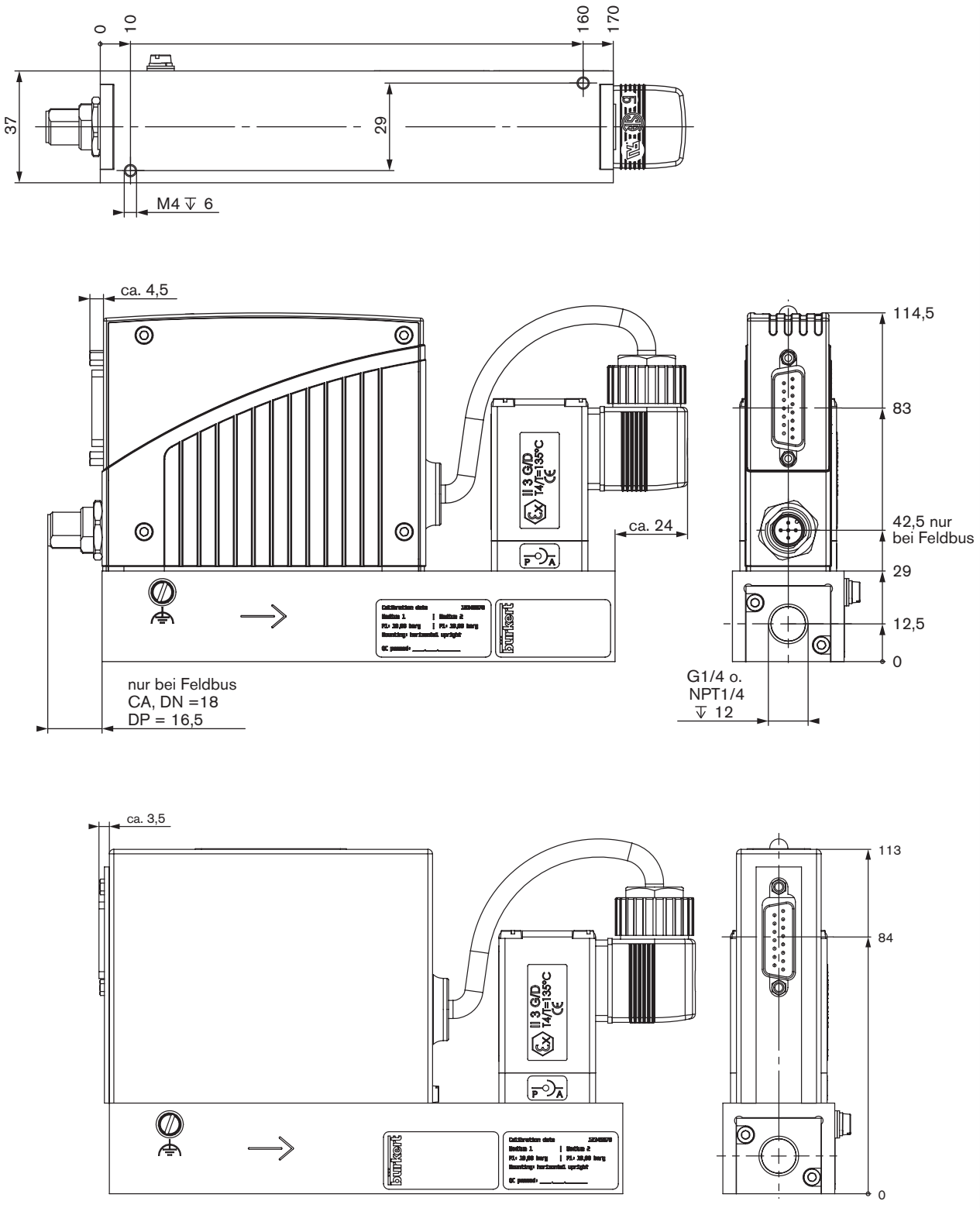


Metallgehäuse
analog

DTS 1000017526 DE Version: J Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015

Abmessungen [mm]

Ausführung mit externem Ventil



DTS 1000017526 DE Version: J 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 ☐ Aluminium ☐ Edelstahl
Gehäuse ☐ Kunststoff ☐ Metall (nicht bei Typen 8712/8702 und nicht bei Feldbus)
Dichtungen ☐ FKM ☐ EPDM

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.

Änderungen vorbehalten
© Christian Bürkert GmbH & Co. KG

1412/8_DE-de_00890872

DTS 1000017526 DE Version: J Status: RL (released | freigegeben | validé) printed: 18.03.2015