



LOW- Δ P-FLOW

Massendurchflussmesser/-regler
mit geringem Druckabfall und für korrosive Gase

› Einführung

Bronkhorst High-Tech B.V. ist europäischer Marktführer für thermische Massendurchflussmesser/-regler und elektronische Druckregler. Mit mehr als 40 Jahren Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung präziser und zuverlässiger Sensoren und Regler für Gase und Flüssigkeiten bietet Bronkhorst innovative Lösungen für eine Vielfalt unterschiedlichster Anwendungen. Bronkhorst liefert für die verschiedensten Märkte für Labor und Industrie eine Anzahl von Standardausführungen wie auch individuell kundenspezifisch entwickelte Instrumente.

› Geringem Druckabfall und für korrosive Gase geeignet

In vielen Anwendungsbereichen stehen zur Messung und Regelung von Gasströmen nur geringe Druckdifferenzen zur Verfügung. Hierfür wurden die Geräte der Typenreihe LOW- Δ P-FLOW entwickelt, bei denen der Strömungswiderstand durch vergrößerten Durchmesser der Kapillare in Kombination mit einem speziell gestalteten zylindrischen Laminarflusselement wesentlich verringert werden konnte. In dieser Bauart können Geräte mit Messbereichen zwischen 0...10 ml/min und 0...1000 m³/h auf Basis von Luft geliefert werden. Bei einem Durchfluss bis 2 l/min kann ein Druckabfall von weniger als 1 mbar erreicht werden. Vergrößerte Durchflusskanäle und elektropolierte Oberflächen vermindern darüberhinaus die Gefahr der Ablagerung von Fremdstoffen und die Korrosion durch aggressive Medien. Zusätzlich wurde eine höhere Standzeit bei korrosiven Angriffen und eine geringere Verschmutzungsneigung bei gleichzeitig vereinfachter Reinigungsmöglichkeit erreicht. Alle medienberührten Teile bestehen aus Edelstahl mit hoher Oberflächenqualität. Auf Wunsch sind Gerätekörper, Sensor und Bypasselement in Hastelloy oder Monel lieferbar.

› Für Labor-, Geräte- und Anlagenbau

Die Baureihe LOW- Δ P-FLOW für Gas wurde aus der Baureihe EL-FLOW heraus entwickelt. Sie ist auch lieferbar in der Kombination mit dem robusten IN-FLOW-Gehäuse (IP65, staubdicht und spritzwassergeschützt) für härteste industrielle Umgebungsbedingungen.

In der IP65-Ausführung ist eine ATEX-Kategorie-3- Zulassung für Anwendungen in Zone 2 Standard. Ergänzend zu allen gängigen analogen Signalen und einer RS232-Schnittstelle stehen optional alle gängigen Feldbusse zur Verfügung.

› Massendurchflussregelung mit niedrigen Differenzdrücken

Zur Regelung von Massendurchfluss mit geringem Differenzdruck umfasst die Baureihe LOW- Δ P-FLOW Massendurchflussregler in Kompaktausführung (Typen F-200/201/202), wobei das Regelventil und der Durchflussmesser in einem Körper integriert sind. Der maximale Durchfluss bei dieser Bauform beträgt 1...50 l/min Luft.

Für die Regelung von verhältnismäßig großen Durchflussbereichen bei sehr geringem zur Verfügung stehenden Druckabfall stehen auch speziell konstruierte Regelventile mit Niederdruckausgleichbalg (Typen F-004) zur Verfügung. Diese werden an den Durchflussmesser angebaut, der elektronische PID-Regler ist auf der Platine des Durchflussmessers integriert. Es bietet sich hiermit eine optimale Lösung im Vergleich zu servo-betätigten Stellventilen hinsichtlich Größe, Kompaktheit, Stellgeschwindigkeit und Preis.

› LOW- Δ P-FLOW Vorteile

- ◆ Sehr geringer Druckverlust
- ◆ Für korrosive Gase geeignet
- ◆ Größere Strömungskanäle zur Minimierung des Verstopfungsrisikos und zur Erleichterung der Reinigung und Spülung
- ◆ Schutzart IP65 mit ATEX-Zulassung für Zone 2
- ◆ Alarm- und Verbrauchszählfunktionen
- ◆ Feldbusschnittstellen:
 - ◆ DeviceNet™, CANopen®
 - ◆ PROFIBUS DP, Modbus RTU/ASCII, FLOW-BUS
 - ◆ EtherCAT®, PROFINET, Modbus-TCP, EtherNet/IP, POWERLINK



Balgenventile Modelle F-004BI und F-004AC

Technische Spezifikationen

Leistungen

Genauigkeit (einschl. Linearität)	± 1% v. Endwert
Messspanne	1 : 50 (2...100%)
Reproduzierbarkeit	< 0,2% v. Messwert
Einstellzeit (Regler)	standard: 2...3 Sekunden
Sekunden	< ±0,1% v.E. (typisch für 1 l _r /min N ₂)
Betriebstemperatur	-10...+70°C für ATEX Cat. 3 0...50°C
Max. Betriebsdruck	10 bar
Temperaturempfindlichkeit	0,1% v.E./°C
Druckempfindlichkeit	0,1% Rd/bar typisch N ₂
Dichtigkeit	< 2 x 10 ⁻⁹ mbar l/s He getestet
Einbaulage	Horizontal
Aufwärmdauer	30 min. für beste Genauigkeit; 2 min für Genauigkeit ± 2% v.E.

Mechanischer Teil

Material (medienberührte Teile)	Edelstahl, andere auf Anfrage
Prozessanschlüsse	Klemmring- oder Vakuumverschraubungen; Serie F-106: Zwischenflanschmontage; Serie F-107: DIN oder ANSI Flanschen
Dichtungen	Standard: Viton® Optionen: EPDM, Kalrez® (FFKM)
Schutzart (Gehäuse)	IP40 oder IP65

Elektrische Eigenschaften

Versorgungsspannung	+15...24 Vdc		
Stromaufnahme	Speisung	bei Spannung Ein/Aus	bei Strom Ein/Aus
	Messer		
	15 V	95 mA	125 mA
	24 V	65 mA	85 mA
	Regler		
	15 V	290 mA	320 mA
	24 V	200 mA	215 mA
Extra für Feldbus (falls vorhanden)	15 V < 75 mA 24 V < 50 mA		
Ausgang/Sollwert analog	0...5 (10) Vdc oder 0 (4)...20 mA (aktives Ausgangssignal)		
Ausgang/Sollwert digital	standard: RS232 Optionen: DeviceNet™, CANopen®, PROFIBUS®DP, Modbus RTU/ASCII, FLOW-BUS, EtherCAT®, PROFINET, Modbus-TCP, EtherNet/IP, POWERLINK		

Elektrischer Anschluss IP40 Konfiguration

Analog, RS232	9-polige Sub D-Buchse männlich
PROFIBUS®DP	bus: 9-polige Sub D-Buchse weiblich Versorgung: 9-polige Sub-D-Buchse männlich
DeviceNet™, CANopen®	5-polige M12-Buchse männlich;
FLOW-BUS, Modbus-RTU/ASCII	RJ45-Anschluss-Buchse
Modbus-TCP, EtherNet/IP, POWERLINK	2x RJ45-Anschluss-Buchse (Ein/Aus)
EtherCAT®, PROFINET	2x RJ45-Anschluss-Buchse (Ein/Aus)

Elektrischer Anschluss IP65 Konfiguration

Analog, RS232	8 DIN (männlich)
PROFIBUS®DP	bus: 5-pin M12 (female); power: 8 DIN (male)
Modbus-TCP, EtherNet/IP, POWERLINK, EtherCAT®, PROFINET	bus: 5-pol. M12 (weiblich); Versorgung: 8 DIN (männlich)
DeviceNet™, CANopen®	5-pol. M12 (männlich)
Modbus-RTU/ASCII, FLOW-BUS	5-pol. M12 (männlich)

Technische Spezifikationen können sich ohne vorherige Ankündigungen ändern.

Modelle und Durchflussbereiche (basierend auf Luft)

Massendurchflussmesser (MFM)

Modell	min. Durchfluss	max. Durchfluss
F-100D/F-100DI	0,2...10 ml _r /min	0,44...22 ml _r /min
F-101D/F-101DI	0,42...21 ml _r /min	0,042...2,1 l _r /min
F-101E/F-101EI	0,028...1,4 l _r /min	0,24...12 l _r /min
F-102D/F-102DI	0,28...14 l _r /min	0,5...25 l _r /min
F-102E/F-102EI	0,17...8,5 l _r /min	1...50 l _r /min
F-103E/F-103EI	0,9...45 l _r /min	4...200 l _r /min
F-106xD/F-106xD	0,2...10 m³ _r /h	20...1000 m³ _r /h

Massendurchflussregler (MFC)

Modell	min. Durchfluss	max. Durchfluss
F-200DV/F-200DI ¹⁾	0,2...10 ml _r /min	0,44...22 ml _r /min
F-201DV/F-201DI ¹⁾	0,42...21 ml _r /min	0,042...2,1 l _r /min
F-201EV/F-201EI ¹⁾	0,028...1,4 l _r /min	0,24...12 l _r /min
F-202D/F-202DI	0,28...14 l _r /min	0,5...25 l _r /min
F-202EV/F-202EI ¹⁾	0,17...8,5 l _r /min	1...50 l _r /min

¹⁾ Kv-max = 6,6 x 10⁻²

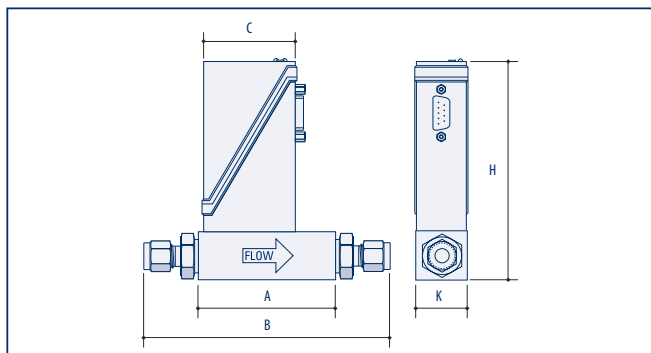
Regelventil Serie F-004

	F-004AC/F-004AI	F-004BI
Kv-Wert	0,3	1,0
Max. Arbeitsdruck	10 bara	10 bara
Min. ΔP (ca.)	1 mbard	1 mbard
Max. ΔP	5 bard	5 bard
Max. Leistungsaufnahme (bei 15V)	3,5 Watt	3,5 Watt
Schutzklasse	F-004AC: IP40 F-004AI: IP65	IP65



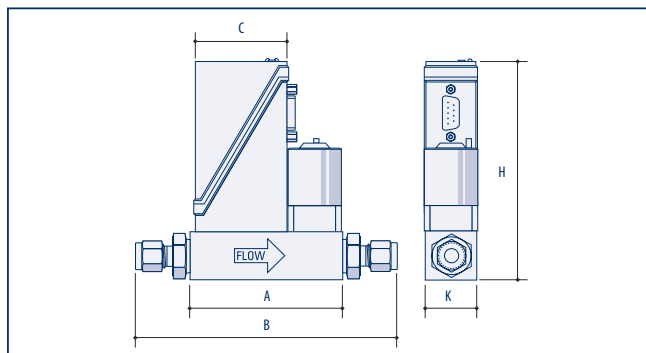
F-201EI LOW-ΔP-FLOW Massendurchflussregler in IP65-Ausführung

➤ Abmessungen (mm) / Gewicht (kg)



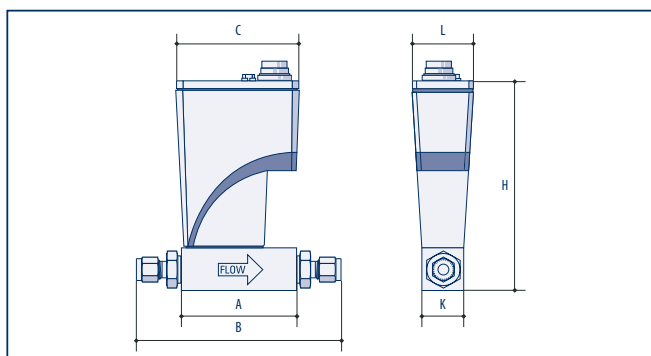
IP40 Massendurchflussmesser

Modell	A	B	C	H	K	Gewicht (kg)
F-100D (1/8" OD)	47	98	47	111	25	0,4
F-101D/F-101E (1/4" OD)	69	126	47	111	25	0,5
F-102D/F-102E (1/2" OD)	69	134	47	123	26	0,6
F-103E (1/2" OD)	110	77	47	168	89	4,0



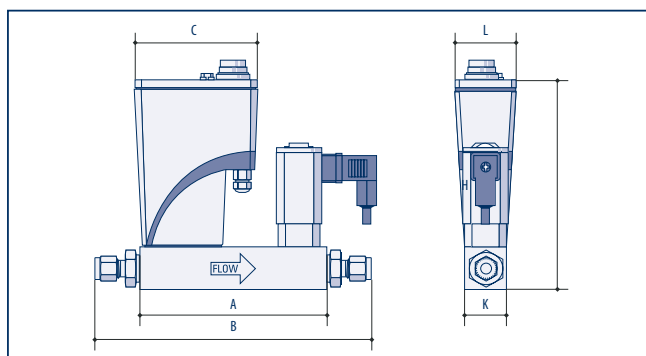
IP40 Massendurchflussregler

Modell	A	B	C	H	K	Gewicht (kg)
F-200DV (1/8" OD)	77	128	47	111	25	0,6
F-201DV/F-201EV (1/4" OD)	77	134	47	111	25	0,6
F-202DV/F-202EV (1/2" OD)	78	143	47	123	26	0,8



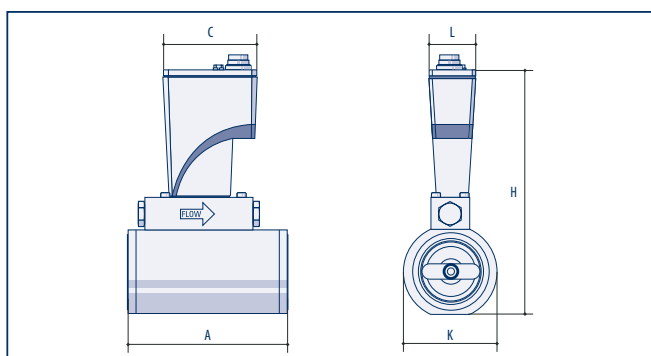
IP65 Massendurchflussmesser, niedrige Durchflüsse

Modell	A	B	C	H	K	Gewicht (kg)
F-100DI (1/8" OD)	47	98	74	125	25	0,8
F-101DI/F-101EI (1/4" OD)	69	126	74	125	25	0,9
F-102DI/F-102EI (1/2" OD)	69	134	74	137	26	1,0
F-103EI (1/2" OD)	110	177	74	182	89	4,4



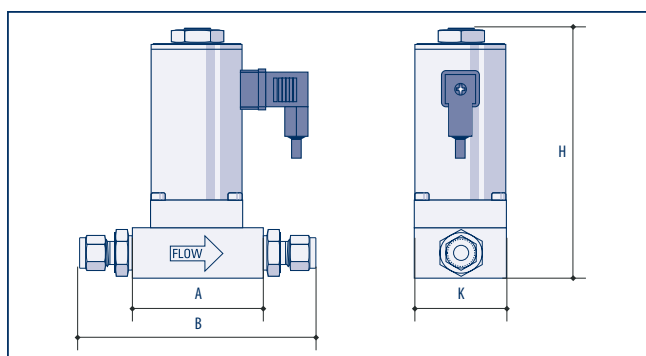
IP65 Massendurchflussregler

Modell	A	B	C	H	K	L	Gewicht (kg)
F-200DI (1/8" OD)	112	164	74	125	25	36	1,3
F-201DI/F-201EI (1/4" OD)	112	169	74	125	25	36	1,3
F-202DI/F-202EI (1/2" OD)	112	169	74	139	59	36	1,5



IP65 Massendurchflussmesser, höhere Durchflüsse, Zwischenflanschmontage

Modell	A	B	C	H	K	Gewicht (kg)
F-106AD	125	74	192	75	36	4,0
F-106BD	125	74	205	85	36	4,6
F-106CD	125	74	234	115	36	6,8
F-106DD	125	74	264	145	36	9,5
F-106ED	125	74	319	198	36	13,3



F-004 Serie Ventile

Modell	A	B	H	K	Gewicht (kg)
F-004AC/AI (1/4" OD)	64	121	122	45	1,2
F-004BI (1/2" OD)	85	152	174	65	3,4

Alle technischen Spezifikationen und Maße können ohne besondere Mitteilung geändert werden.
Für Maßzeichnungen und Abmessungen der Baureihe F-107Z (MFM mit Flanschanschlüssen) bitte Kontakt mit Ihrem Vertriebspartner aufnehmen.

➤ Gasumrechnungsfaktoren

Um das richtige Modell zu bestimmen, sind zwei Rechengänge erforderlich:

$$1. \quad \varnothing_{vn} \text{ Luft} = \frac{\varnothing_{vn} \text{ Gas}}{\text{Umrechnungsfaktor}}$$

$$2. \quad \varnothing_{vn} \text{ Luft} = \frac{\varnothing_{vn} \text{ Gas}}{\text{Viskositätsfaktor}}$$

Das jeweils höhere Ergebnis wird zur Bestimmung des Messbereiches verwendet.

Beispiel: Freon-22, 1 l_n/min

Umrechnungsfaktor = 0,49 (siehe Tabelle)

Viskositätsfaktor = 0,34 (siehe Tabelle)

1. $\varnothing_{vn} \text{ Luft} = 1/0,49 = 2,04 \text{ l}_n/\text{min}$

2. $\varnothing_{vn} \text{ Luft} = 1/0,34 = 2,94 \text{ l}_n/\text{min}$

Höheres Ergebnis = 2,94 l_n/min es kommen F-101E oder F-101EI als MFM oder F-201EV oder F-201EI als MFC in Frage.

➤ Umrechnungs- und Viskositätsfaktoren

Name	A	B	C	Name	A	B	C	Name	A	B	C
Acetylene (ethyne)	C ₂ H ₂	0,62	0,61	Ethylchloride	C ₂ H ₅ Cl	0,44	0,31	Molybdenum hexafluoride	MoF ₆	0,23	0,16
Air	Air	1,00	1,00	Fluorine	F ₂	0,93	0,96	Mono-ethylamine	C ₂ H ₇ N	0,38	0,32
Allene (Propadiene)	C ₃ H ₄	0,46	0,38	Freon-11	CCl ₃ F	0,36	0,22	Monomethylamine	CH ₅ N	0,55	0,46
Ammonia	NH ₃	0,79	0,87	Freon-113	C ₂ Cl ₃ F ₃	0,22	0,14	Neon	Ne	1,40	1,86
Argon	Ar	1,40	1,12	Freon-1132A	C ₂ H ₂ F ₂	0,47	0,39	Nitric oxide	NO	0,97	0,98
Arsine	AsH ₃	0,72	0,48	Freon-114	C ₂ Cl ₂ F ₄	0,24	0,16	Nitrogen	N ₂	1,00	1,00
Boron trichloride	BCl ₃	0,45	0,27	Freon-115	C ₂ ClF ₅	0,25	0,18	Nitrogen dioxide	NO ₂	0,75	0,57
Boron trifluoride	BF ₃	0,56	0,47	Freon-116	C ₂ F ₆	0,26	0,21	Nitrogen trifluoride	NF ₃	0,53	0,47
Bromine pentafluoride	BrF ₅	0,28	0,20	Freon-12	CCl ₂ F ₂	0,38	0,25	Nitrosyl chloride	NOCl	0,62	0,42
Butadiene (1,3-)	C ₄ H ₆	0,33	0,27	Freon-13	CClF ₃	0,42	0,30	Nitrous oxide	N ₂ O	0,73	0,62
Butane	C ₄ H ₁₀	0,27	0,23	Freon-13B1	CBrF ₃	0,40	0,26	Oxygen	O ₂	0,99	1,00
Butene (1-)	C ₄ H ₈	0,38	0,30	Freon-14	CF ₄	0,46	0,39	Oxygen difluoride	OF ₂	0,66	0,62
Butene (2-) (cis)	C ₄ H ₈	0,31	0,26	Freon-21	CHCl ₂ F	0,46	0,28	Ozone	O ₃	0,72	0,59
Butene (2-) (trans)	C ₄ H ₈	0,35	0,27	Freon-22	CHClF ₂	0,49	0,34	Pentane	C ₅ H ₁₂	0,23	0,19
Carbonylfluoride	COF ₂	0,58	0,40	Freon-23	CHF ₃	0,54	0,42	Perchlorylfluoride	ClO ₃ F	0,42	0,33
Carbonylsulfide	COS	0,67	0,46	Freon-C318	C ₄ F ₈	0,16	0,12	Perfluoropropane	C ₃ F ₈	0,18	0,14
Carbon dioxide	CO ₂	0,76	0,63	Germane	GeH ₄	0,61	0,44	Performa-ethylene	C ₂ F ₄	0,35	0,27
Carbon disulfide	CS ₂	0,63	0,36	Helium	He	1,40	3,35	Phosgene	COCl ₂	0,48	0,30
Carbon monoxide	CO	1,00	0,97	Helium (3-)	3He	1,41	3,55	Phosphine	PH ₃	0,76	0,65
Chlorine	Cl ₂	0,82	0,50	Hydrogen	H ₂	1,01	2,66	Phosphorous pentafluoride	PF ₅	0,32	0,25
Chlorine trifluoride	ClF ₃	0,44	0,33	Hydrogen bromide	HBr	0,98	0,59	Propane	C ₃ H ₈	0,37	0,32
Cyanogen	C ₂ N ₂	0,49	0,40	Hydrogen chloride	HCl	0,99	0,80	Propylene (Propene)	C ₃ H ₆	0,43	0,37
Cyanogen chloride	ClCN	0,64	0,37	Hydrogen cyanide	HCN	0,75	0,22	Silane	SiH ₄	0,65	0,61
Cyclopropane	C ₃ H ₆	0,48	0,39	Hydrogen fluoride	HF	0,95	0,95	Silicon tetrafluoride	SiF ₄	0,38	0,30
Deuterium	D ₂	1,00	2,14	Hydrogen iodide	HI	0,97	0,46	Sulfurylfluoride	SO ₂ F ₂	0,41	0,31
Diborane	B ₂ H ₆	0,47	0,46	Hydrogen selenide	H ₂ Se	0,81	0,50	Sulfur dioxide	SO ₂	0,69	0,46
Dibromo difluoromethane	CBr ₂ F ₂	0,21	0,14	Hydrogen sulfide	H ₂ S	0,83	0,67	Sulfur hexafluoride	SF ₆	0,28	0,22
Dichlorosilane	SiH ₂ Cl ₂	0,44	0,28	Isobutane	C ₄ H ₁₀	0,27	0,23	Sulfur tetrafluoride	SF ₄	0,36	0,29
Dimethylamine	C ₂ H ₇ N	0,40	0,33	Isobutylene (Isobutene)	C ₄ H ₈	0,30	0,25	Trichlorosilane	SiHCl ₃	0,36	0,22
Dimethylpropane (2,2-)	C ₅ H ₁₂	0,23	0,19	Krypton	Kr	1,42	0,83	Trimethylamine	C ₃ H ₉ N	0,30	0,24
Dimethylether	C ₂ H ₆ O	0,41	0,35	Methane	CH ₄	0,80	0,93	Tungsten hexafluoride	WF ₆	0,28	0,16
Disilane	Si ₂ H ₆	0,33	0,28	Methylacetylene	C ₃ H ₄	0,45	0,38	Vinylbromide	C ₂ H ₃ Br	0,50	0,30
Ethane	C ₂ H ₆	0,53	0,50	Methylbromide	CH ₃ Br	0,64	0,37	Vinylchloride	C ₂ H ₃ Cl	0,50	0,36
Ethylene (Ethene)	C ₂ H ₄	0,64	0,60	Methylchloride	CH ₃ Cl	0,67	0,48	Vinylfluoride	C ₂ H ₃ F	0,53	0,46
Ethylene oxide	C ₂ H ₄ O	0,56	0,44	Methylfluoride	CH ₃ F	0,74	0,70	Xenon	Xe	1,38	0,63
Ethylacetylene (1-Butyne)	C ₄ H ₆	0,34	0,28	Methylmercaptan	CH ₃ S	0,56	0,42				

A = Formel - B = Konversions-Faktor (bei idealen Gaseigenschaften) 20°C, 1 atm. - C = Viskositäts-Faktor 20°C, 1 atm.

➤ Messbereiche und Druckverluste an Massendurchflussmessern

Modell	Durchfluss	ΔP (mbar) bei atm.	
	ml _n /min Luft	¼" Rohr	½" Rohr
F-100D/F-100DI	10	0,8	0,8
F-100D/F-100DI	15	0,8	0,8
F-101D/F-101DI	20	0,8	0,8
F-101D/F-101DI	50	0,8	0,8
F-101D/F-101DI	100	0,8	0,8
F-101D/F-101DI	200	0,8	0,8
F-101D/F-101DI	500	0,8	0,8
F-101D/F-101DI	1000	0,8	0,8
F-101D/F-101DI	2000	-	0,8

Modell	Durchfluss	ΔP (mbar) bei atm.	
	l _n /min Luft	¼" Rohr	½" Rohr
F-101E/F-101EI	5	5,5	5
F-101E/F-101EI	10	6	5,5
F-102D/F-102DI	20	4	2
F-102E/F-102EI	20	8,5	6,5
F-102E/F-102EI	50	-	15

Modell	Durchfluss	ΔP (mbar) bei atm.	
	l _n /min Luft	½" Rohr	¾" Rohr
F-103E/F-103EI	100	-	8
F-103E/F-103EI	200	-	15

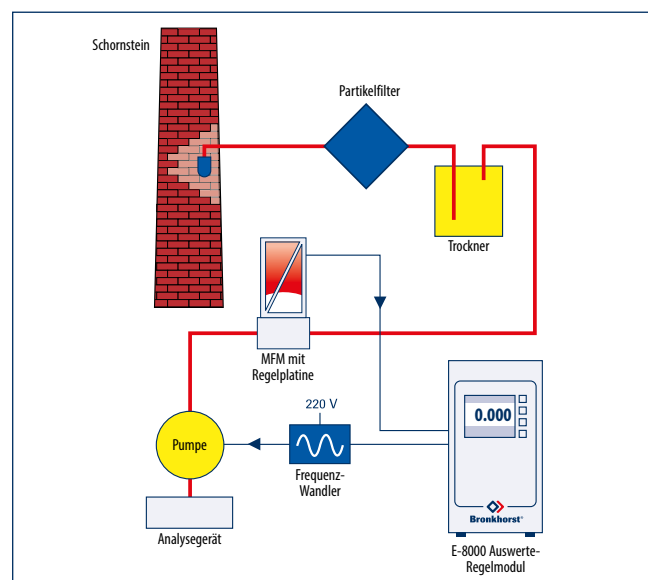
Modell	Abmessung		Durchfluss	ΔP(mbar)
	DIN	ANSI	m ³ _n /h Luft	bei atm.
F-106AD/F-107AD	DN40	1½"	10	7
F-106AD/F-107AD	DN40	1½"	20	13
F-106AD/F-107AD	DN40	1½"	50	35
F-106BD/F-107BD	DN50	2"	20	7
F-106BD/F-107BD	DN50	2"	50	18
F-106BD/F-107BD	DN50	2"	100	39
F-106CD/F-107CD	DN80	3"	50	7
F-106CD/F-107CD	DN80	3"	100	15
F-106CD/F-107CD	DN80	3"	200	32
F-106DD/F-107DD	DN100	4"	100	9
F-106DD/F-107DD	DN100	4"	200	17
F-106DD/F-107DD	DN100	4"	500	48
F-106ED/F-107ED	DN150	6"	200	7
F-106ED/F-107ED	DN150	6"	500	19
F-106ED/F-107ED	DN150	6"	1000	41

➤ Anwendungsbereiche

Die LOW-ΔP-FLOW-Baureihe wird in den unterschiedlichsten Branchen und Märkten eingesetzt.

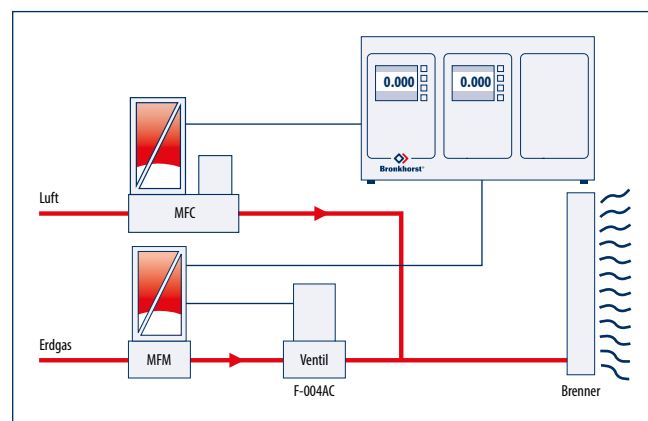
- ◆ Probenahme aus atmosphärischen Bedingungen
- ◆ Leckagemessung
- ◆ Steuerungssysteme für Brenneranlagen
- ◆ Verbrauchsmessung von z.B. Erdgas auf Niederdruck Gasnetzen

➤ Luftprobeentnahme



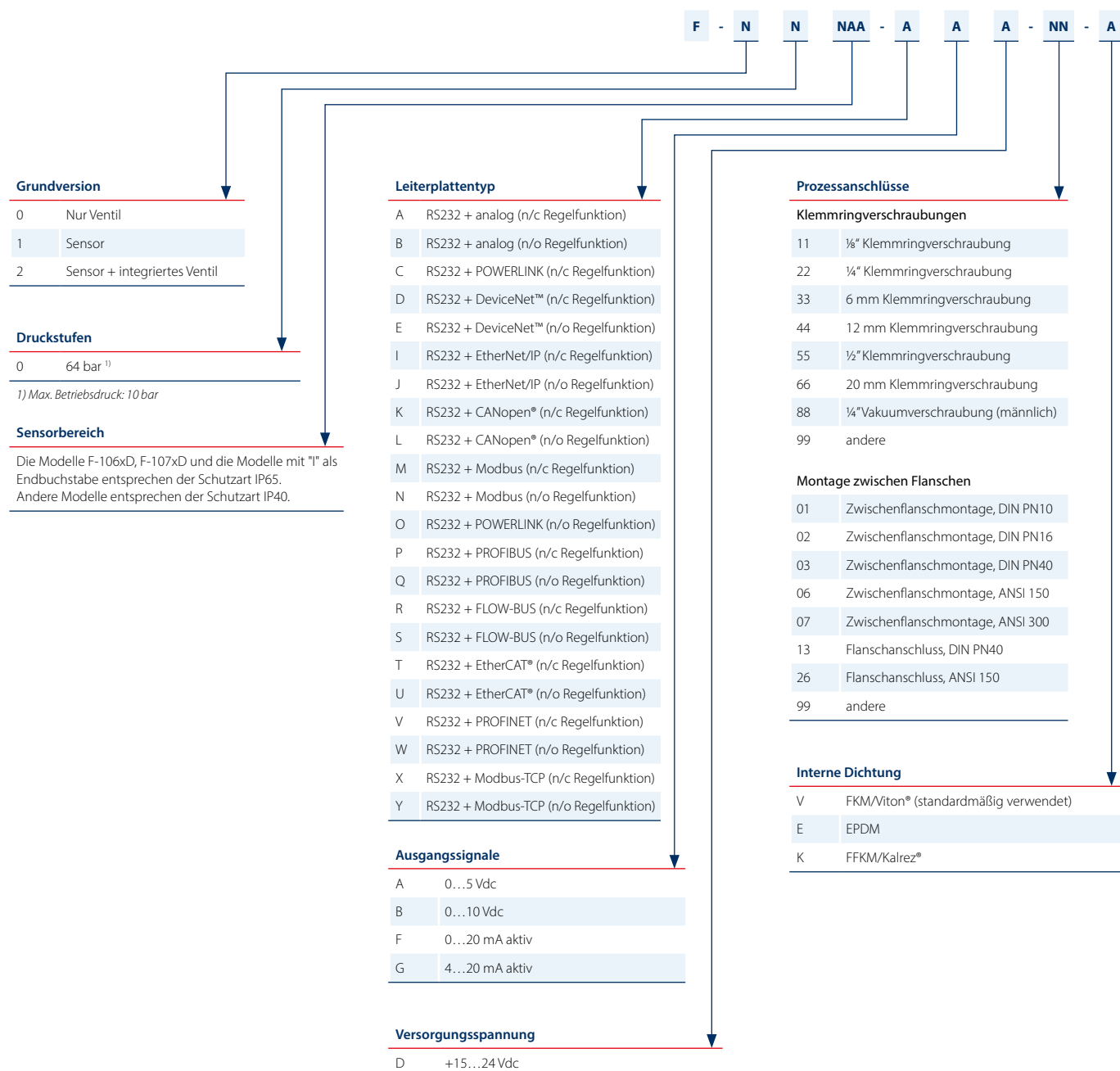
Eine interessante Möglichkeit ist der Einsatz des LOW-ΔP-FLOW Massendurchflussmessers mit einer Pumpenregelung. Dabei wird der Drehzahl durch den integrierten PID-Regler so geregelt, dass die Förderleistung dem eingestellten Sollwert entspricht.

➤ Brennersteuerung



Eine Brennersteuerung über Massendurchflussregler zu realisieren bringt sehr viele Vorteile. In konventionellen Systemen wird der Durchfluss über Nadelventile "nach Auge" eingestellt. Wenn Brennerdüsen verstopfen oder wenn der Gasdruck in den Versorgungsleitungen schwankt, muss dies rechtzeitig erkannt und anhand einer neuen Ventileinstellung korrigiert werden. Ein MFC passt sich automatisch den geänderten Konditionen an. Für die Regelung von relativ hohen Durchflüssen mit niedrigem Differenzdruck, was typisch ist bei Erdgas oder CH₄, hat sich der Einsatz eines LOW-ΔP-FLOW Massendurchflussmessers in Kombination mit einem separaten F-004 druckkompensierten Balgenventil als eine erfolgreiche Lösung erwiesen.

Modellnummernschlüssel



F-101DI Massendurchflussmesser, IP65 Bauform



F-102E Massendurchflussmesser, IP40 Bauform



www.bronkhorst.com

Bronkhorst High-Tech entwickelt und fertigt innovative Instrumente und Subsysteme für die Messung und Regelung von niedrigen Durchflüssen für den Einsatz in Laboratorien, Anlagenbau und Industrie. Durch unseren ausgeprägten Sinn für Nachhaltigkeit und unsere langjährige Erfahrung bieten wir ein umfangreiches Sortiment an (Massen-) Durchflussmessern und -reglern für Gase und Flüssigkeiten, basierend auf thermischen, Coriolis- und Ultraschall-Messprinzipien. Unser globales Vertriebs- und Servicenetz bietet lokalen Support in mehr als 40 Ländern. Entdecken Sie Bronkhorst*!

Bronkhorst High-Tech B.V.
Nijverheidsstraat 1a
NL-7261 AK Ruurlo, Niederlande

Tel. +31 573 458800
info@bronkhorst.com


9.61.008E L2302511 ©Bronkhorst*