

EX-FLOW



Thermische Massedurchflussmesser und -regler für Gase



DURCHFLUSSBEREICHE (LUFT):

MIN. 0...7,5 ml_n/min; MAX. 0-11000 m³_n/h

SCHUTZKLASSE II 2 G EEx ib IIC T4

DRUCKSTUFEN BIS MAX. 700 BAR

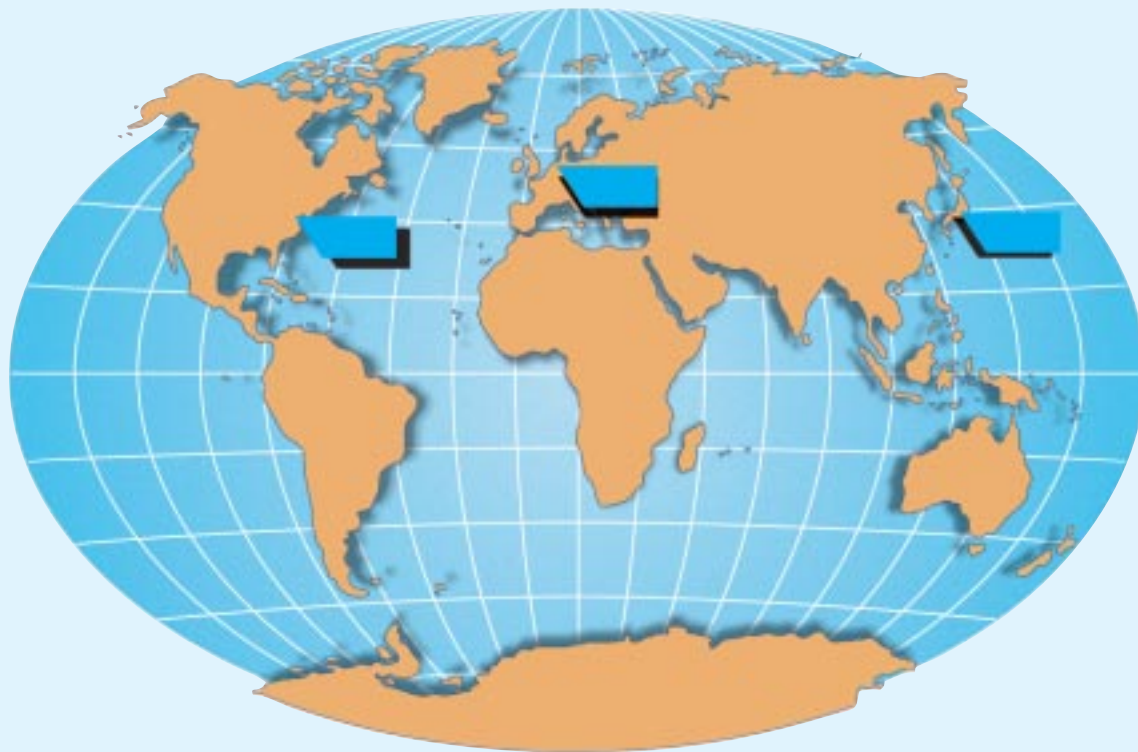
GEHÄUSE-SCHUTZART IP65

KEINE BEWEGLICHEN TEILE

KURZE ANSPRECHZEIT

BRONKHORST
HI-TEC

BRONKHORST HIGH-TECH B.V.



HIER WERDEN BHT-GERÄTE PRODUZIERT

Die Firma wurde 1981 gegründet und hat ihren Sitz seit 1983 in Ruurlo/NL. Heute bietet sie auf dem Gebiet der thermischen Masse-durchflussmessung und -regelung das marktweit umfangreichste Produktprogramm an.

Es gliedert sich in Ausführungen für den Laboreinsatz, allgemeine industrielle Anwendungen und solche unter Ex-Bedingungen. Zufriedene Kunden, marktgerechte Innovationen und eine hohe Produktqualität waren und sind die Basis des Erfolges von Bronkhorst High-Tech. 1987 errang die Firma den "König-Wilhelm I-Preis" für junge, erfolgreiche Unternehmen. 1992 qualifizierte sie sich nach ISO 9001 und in 1995 nach ISO 14001.

Vereinbarungen über technische Zusammenarbeit bestehen zwischen Bronkhorst High-Tech

und den Firmen Porter Instrument in der USA und Oval Techno Corporation in Japan. Sie stellen sicher, dass gleiche Produkte dort kundennah hergestellt werden und Reparaturen einschließlich Garantiarbeiten an den verschiedenen Produktionsstandorten möglich sind.

Die Verkaufs- und Service-Organisation in den deutschsprachigen Ländern ist rechts dargestellt. In den anderen europäischen Ländern hat Bronkhorst High-Tech ebenfalls ein Netz von Vertriebspartnern und Servicestationen aufgebaut, wie die Graphik auf Seite 3 zeigt.

Daneben ist die Firma vertreten in den folgenden Ländern: Australien, Neuseeland, Israel, Indien, Südafrika, Korea und Brasilien.



- VERKAUFVERTRETUNG
- VERTRIEBSPARTNER MIT SERVICE- UND KALIBRIERMÖGLICHKEITEN

VERTRIEBSPARTNER IN DEUTSCHLAND:
(PLR = POSTLEITRÄUME)

NORD

(PLR 06, 10-18, 20-29, 30-34, 37-39, 40-49, 50-53, 57-59):

- MÄTTIG MESS- UND REGELTECHNIK VERTRIEBS-GMBH
Märkische Straße 9-11
59423 Unna
Telefon 02303-25057-0
Telefax 02303-12644

- BÜRO HAMBURG
Telefon 040-63664047
Telefax 040-63664049

- BÜRO BERLIN
Telefon 03362-500244
Telefax 03362-599245

Süd

(PLR 01-05, 07-09, 35-36, 54-56, 60-69, 70-79, 80-89, 90-99):

- DIPL.-ING. WAGNER MESS- UND REGELTECHNIK GMBH
Pirazzistraße 18,
63067 Offenbach
Telefon 069-8297760
Telefax 069-82977610

- BÜRO MÜNCHEN
Telefon 089-958357-81
Telefax 089-958357-82

VERTRIEBSPARTNER ÖSTERREICH:

- HL HARALD HLAFKA
MESS- UND REGELTECHNIK
Franz-Martin-Straße 6a/11
A-5020 Salzburg
Telefon 0662-439484
Telefax 0662-439223

VERTRIEBSPARTNER SCHWEIZ:

- BRONKHORST (SCHWEIZ) AG
Nenzlingerweg 5
CH-4153 Reinach
Telefon 061-7159070
Telefax 061-7159079

Dieser Katalog befasst sich mit den Geräten der Serie EX-FLOW. Das sind Massedurchflussmesser und -regler zum Einsatz in Pilot- und Produktions-Anlagen in explosionsgefährdeter Umgebung. Für Anwendungen, die keinen Explosionsschutz erfordern, stehen andere Baureihen zur Verfügung. Es gibt sie sowohl in modularem Aufbau für Laboranwendungen als auch in robuster Bauart für den Einsatz im industriellen Bereich. (s. letzte Seite und Übersichtskatalog)

INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
Produktionsstandorte, Service- und Vertriebs-Organisation	2 - 3
Kurzeinführung in den Katalog und Inhaltsverzeichnis	3
Messprinzip	4
EX-FLOW Massedurchfluss-Messung für Gase	5 - 6
EX-FLOW Massedurchfluss-Regelung für Gase	7 - 8
Technische Spezifikationen	9
Modellnummernschlüssel EX-FLOW	10
Digitale Auswertesysteme	11
Andere Produkte von BRONKHORST HIGH-TECH	12

DAS MESSPRINZIP

ALLGEMEINES

Die Durchfluss-Messgeräte der EX-FLOW-Serie sind thermische Massedurchflussmesser in robuster Bauart für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich. Der Messkopf Modell X100 ist getestet gemäß ATEX 100a, Richtlinie 94/9/EC, und zugelassen unter der EC-Typ Prüfungsnummer: KEMA 01ATEX1172, Schutzart II 2 G EEx ib IIC T4. Darin bedeutet:

II 2 G = ATEX Gruppe und Kategorie
 EEx ib IIC T4 = CENELEC-Bezeichnung
 ib = eigensicher in Zone 1,
 IIC = höchste Zündgruppe mit einer Zündenergie von 20 µJ, wie z.B. Acetylen oder Wasserstoff,
 T4 = Oberflächentemperatur max. 135°C

Das Elektronik-Gehäuse hat die Schutzart IP 65.

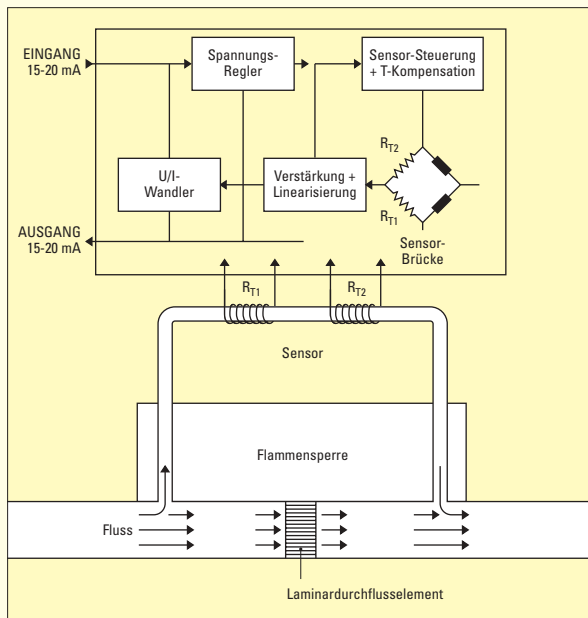


ABBILDUNG A

ARBEITSPRINZIP

Wie die Abbildung A zeigt, fließt eine Teilmenge durch den *Sensor*. Die Wicklungen R1 und R2 haben eine Doppelfunktion: einerseits stellen sie eine Heizung dar, andererseits dienen sie zur Messung der Temperaturen T1 und T2.

Diese Widerstände bewegen sich gegenläufig mit steigendem Durchfluss, wie es in Abbildung B zu erkennen ist. Die Gleichung für ΔT zeigt, dass die Temperaturdifferenz dem Massedurchfluss direkt proportional ist.

Die Doppelfunktion von R1 und R2 ist ebenso wie das lineare Ausgangssignal 15...20 mA typisch für die EX-Geräte. Das hängt mit der Einhaltung bestimmter Grenzwerte im Rahmen der Vorschriften zusammen.

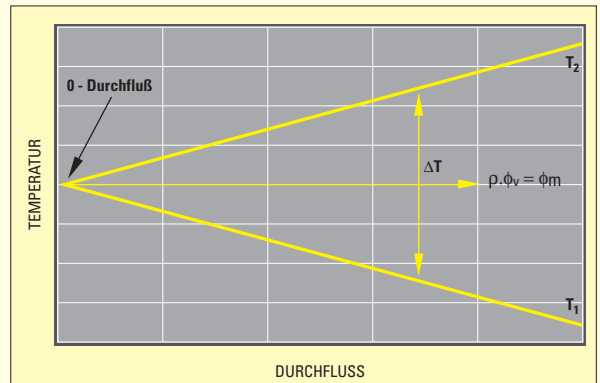


ABBILDUNG B

$$\Delta T = k \cdot C_p \cdot \rho \cdot \phi_v$$

oder

$$\Delta T = k \cdot C_p \cdot \phi_m$$

ΔT = $T_2 - T_1$ in Kelvin
 C_p = Spezifische Wärme
 ρ = Dichte
 ϕ_v = Volumendurchfluss
 ϕ_m = Massedurchfluss

KONSTRUKTIONSMERKMALE

Der patentierte Strömungsteiler, in Abbildung A als Laminardurchflusselement bezeichnet, bewirkt eine streng proportionale Durchflussteilung zwischen Haupt- und Nebenstrom. Zusammen mit der in Abb. A oben rechts erkennbaren Temperatur-Kompensation ermöglicht er eine unmittelbare Massedurchflussmessung.

Der Block, welcher die Sensorik und Elektronik trägt, ist so konstruiert, dass er auf alle HI-TEC Gerätekörper passt und gleichzeitig als Flammensperre funktioniert.

REGELUNG

Für Regelaufgaben stehen ebenfalls explosionsgeschützte Ventile zur Verfügung. Man unterscheidet zwei verschiedene Spulen und Schutzarten:

Spulentyp XB, Schutzart II 1 G/D EEx ia IIC T6,
 Spulentyp XC, Schutzart II 2 G/D IP6X T 130°C EEx
 me II T4

Weitere Einzelheiten zu den Regelventilen und technischen Spezifikationen finden Sie auf den Seiten 7 bis 9.

EX-FLOW MASSEDURCHFLUSSMESSER FÜR GASE

ALLGEMEINES

Der neu konzipierte Messkopf kann an allen Baureihen von Bronkhorst High-Tech verwendet werden.

Dadurch sind jetzt mehr Messbereiche und Druckstufen verfügbar. Die Linearisierung ist integriert. Der Anwender kann also eigene Signalwandler und eigensichere Speisungen verwenden, soweit sie den BHT-Spezifikationen entsprechen. (s. Elektrische Eigenschaften S. 9)

Eine Garantie für das Gesamtsystem kann BHT allerdings nur übernehmen, wenn alle Systemkomponenten von BHT geliefert werden.

Ferner gibt es jetzt die Möglichkeit, vorhandene Standard-Geräte auf die explosionsgeschützte Ausführung umzurüsten.

Neben ex-geschützten Massedurchflussmessern liefert Bronkhorst High-Tech auch ex-geschützte Druckaufnehmer/Messumformer für Drücke zwischen 2...100 mbar und 8...400 bar.

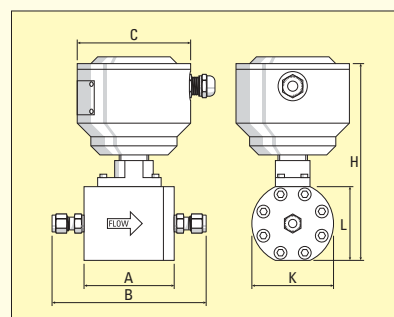
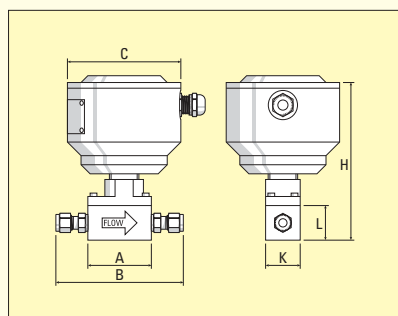
Ein besonderes Spezifikationsblatt ist verfügbar.

EIGENSCHAFTEN

Die charakteristischen Eigenschaften thermischer Massedurchflussmesser von Bronkhorst High-Tech finden sich auch bei den Ex-Geräten wieder:

- Keine beweglichen Teile.
- Kurze Ansprechzeit.
- Entfall von Durchflusscomputer, Temperatur- und Druckmessung.
- Geringer Druckabfall.
- Druckstufen bis 700 bar.
- Lieferbar mit Regelventil zur Herstellung von kompletten, kompakten Regelkreisen.

Bei den Gasanschlüssen unterscheiden wir Geräte zum Einbau zwischen Flanschen (F-106), Geräte mit Flanschen (F-107) und solche mit Klemmringverschraubungen. Letztere sind unten aufgeführt.



MODELL	ABMESSUNGEN (MM)						GEWICHT (KG)
	A	B	C	H	K	L	
F-110X	47	100	82	130	25	25	1,0
F-111X	47	100	82	130	25	25	1,0
F-120MX	60	106	82	135	30	30	0,8
F-121MX	60	114	82	135	30	30	0,9
F-130MX	60	106	82	135	30	30	0,8
F-131MX	60	114	82	135	30	30	0,9

Abmessungen und Gewichte von anderen Modellen auf Anfrage. Änderung der Angaben vorbehalten. Verbindliche Zeichnungen sind auf Anfrage erhältlich.

MODELL	ABMESSUNGEN (MM)						GEWICHT (KG)
	A	B	C	H	K	L	
F-112AX	65	119	82	158	59	53	1,9
F-113AX	112	182	82	172	74	67	3,6
F-116AX	174	244	82	196	74	66	5,4
F-116BX	192	278	82	214	89	84	8,2
F-122MX/F-132MX	77	131	82	160	69	55	2,6
F-123MX/F-133MX	120	190	82	198	99	93	7,0
F-126AX/F-136AX	219	289	82	237	110	100	14,4
F-126BX/F-136BX	254	337	82	266	137	129	23,8
F-141MX	124	-	82	162	69	57	3,7
F-142MX	125	-	82	181	99	76	5,5
F-143MX	178	-	82	237	142	132	20,9

DURCHFLUSSMESSBEREICHE (AUF BASIS N₂)

minimal	maximal	Zwischenwerte	DRUCKSTUFE / MODELL			
			100 bar	200 bar	400 bar	700 bar
0,15.....7,5 ml _n /min	0,3.....15 ml _n /min	möglich	F-110X	F-120MX	F-130MX	-
0,3.....15 ml _n /min	0,3.....15 l _n /min	möglich	F-111X	F-121MX	F-131MX	F-141MX
0,3.....15 l _n /min	5.....250 l _n /min	möglich	F-112AX	F-122MX	F-132MX	F-142MX
0,5.....25 l _n /min	25.....1250 l _n /min	möglich	F-113AX	F-123MX	F-133MX	F-143MX
0,4.....20 m ³ _n /h	4.....200 m ³ _n /h	möglich	F-116AX	F-126AX	F-136AX	-
1.....50 m ³ _n /h	10.....500 m ³ _n /h	möglich	F-116BX	F-126BX	F-136BX	-

EX-FLOW MASSEDURCHFLUSSMESSER FÜR GASE

BAUREIHE F-106X:

Geräte zur Montage zwischen Flanschen nach DIN bis PN 40 oder ANSI 150 lbs / 300 lbs.

Kleinstbereich (N₂) 0,4...20 m³_n/h

Größtbereich (N₂) 220...11000 m³_n/h

BAUREIHEN F-107X/117X:

Geräte mit Flanschanschluss nach DIN oder ANSI.

F-107X: DIN PN 40, ANSI 150 lbs, ANSI 300 lbs

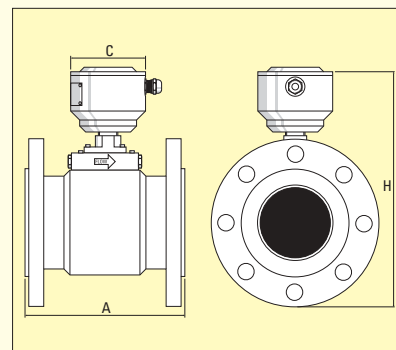
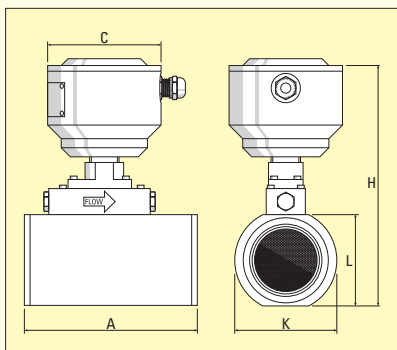
F-117X: DIN PN 100, andere auf Anfrage.

Kleinstbereich (N₂) 0,4...20 m³_n/h

Größtbereich (N₂) 36...1800 m³_n/h

EINSATZGEBIET FÜR EX-GESCHÜTZTE GERÄTE

Jeder denkt sofort und meist auch ausschließlich an Prozessgase in der chemischen und petrochemischen Industrie. Dort ist die ex-gefährdete Umgebung die Regel. Zu denken ist aber auch an Staubbetriebe (Mühlen, Siloanlagen), Gasübergabestationen u. dergl. Vorteilhaft wegen der großen Messbereichs-Spanne (1:50) sind HI-TEC Thermische Massedurchflussmesser besonders bei Hydrierprozessen und ähnlich verlaufenden Reaktionen und der Gasmengenzählung bei stark schwankenden Durchfluss, wie Heizung oder Biogasgewinnung aus Faulprozessen.



DIN	ANSI	MODELL	ABMESSUNGEN (MM)					L	GEWICHT (KG)
			A	C	H	K	L		
DN40	1½"	F-106AX	125	82	198	75	67	4,2	
DN50	2"	F-106BX	125	82	211	85	80	4,8	
DN80	3"	F-106CX	125	82	239	115	109	7,0	
DN100	4"	F-106DX	125	82	270	145	139	9,7	
DN150	6"	F-106EX	125	82	325	198	194	13,5	
DN200	8"	F-106FX	125	82	377	249	246	18,3	
DN250	10"	F-106GX	125	82	442	313	311	27,2	

Abmessungen und Gewichte von anderen Modellen auf Anfrage.

Änderung der Angaben vorbehalten. Verbindliche Zeichnungen sind auf Anfrage erhältlich.

MODELL	ABMESSUNGEN (MM)					GEWICHT (KG)
	A	C	H (DIN, PN40)	H (DIN, PN100)	H (ANSI, 150 LBS)	
F-107AX	200	82	241	-	230	8,5
F-107BX	200	82	254	-	249	10,0
F-107CX	200	82	286	-	282	15,5
F-107DX	200	82	316	-	316	20,0
F-117AX	225	82	-	254	-	12,4
F-117BX	225	82	-	269	-	17,3
F-117CX	225	82	-	304	-	24,6
F-117DX	225	82	-	337	-	35,4

DURCHFLUSSMESSBEREICHE (AUF BASIS N₂)

kleinster Bereich	größter Bereich	Zwischenwerte	DRUCKSTUFE / MODELL	
			40 bar	100 bar
0,4.....20 m ³ _n /h	4.....200 m ³ _n /h	möglich	F-106AX/F-107AX	F-117AX
1.....50 m ³ _n /h	10.....500 m ³ _n /h	möglich	F-106BX/F-107BX	F-117BX
2.....100 m ³ _n /h	20.....1000 m ³ _n /h	möglich	F-106CX/F-107CX	F-117CX
3,6.....180 m ³ _n /h	36.....1800 m ³ _n /h	möglich	F-106DX/F-107DX	F-117DX
8.....400 m ³ _n /h	80.....4000 m ³ _n /h	möglich	F-106EX	
14.....700 m ³ _n /h	140.....7000 m ³ _n /h	möglich	F-106FX	
22.....1100 m ³ _n /h	220.....11000 m ³ _n /h	möglich	F-106GX	

EX-FLOW MASSEDURCHFLUSSREGLER FÜR GASE

ALLGEMEINES

Um aus dem Massedurchflussmesser einen Massedurchflussregler zu machen, wird er mit einem Regelventil ausgestattet. Die Geräte der Baureihen F-111X und F-112AX können mit einem separaten Ventil fertig verrohrt geliefert werden. Der elektrische Anschluss von Durchflussmesser und Regelventil an das eigensichere Auswertesystem E-7000 erfolgt über getrennte Kabel. Das Auswertesystem enthält eine Regelplatine. Damit ist der Regelkreis vollständig.

Bei den Geräten der Baureihen, die mit der Ziffer 2 beginnen (also F-203AX bis F-216BX) sind Durchflussmesser und Regelventil in einen gemeinsamen Gerätekörper integriert. Der elektrische Anschluss erfolgt wie bei separaten Ventilen.

DIE REGELVENTILE

gibt es in 2 verschiedenen Schutzarten mit entsprechend unterschiedlichen Spulen:

Spule XB: Schutzart II 1 G/D EEx ia IIC T6, erfordert eigensichere Versorgung,

Spule XC: Schutzart II 2 G/D IP6X T 130°C EEx me II T4, vergossen, erfordert keine eigensichere Versorgung.

DIREKT GESTEUERTE VENTILE F-001AC

Sie bestehen aus einem Ventilmodul, das in einen Grundkörper montiert wird. Das kann entweder ein separates Ventil F-001AC-X sein oder ein MFC (F-203AX, F-206AX/BX, F-213AX oder F-216AX/BX). In den größeren Ventilen/Reglern wird dieses Ventilmodul als Pilotventil verwendet. Siehe unten.

VARY-P-VENTIL F-033C UND F-042C

Hierbei handelt es sich um Zweistufen-Ventile für max. 700 bar. Das Pilotventil arbeitet wie das oben beschriebene Ventilmodul. Die zweite Stufe ist ein patentiertes Druckkompensationsventil. Es hält das ΔP über die erste Stufe konstant auf 4 bar. Somit kann sich sowohl der Eingangsdruck als auch der Ausgangsdruck ändern, ohne dass dadurch die Funktion des Vary-P-Ventils beeinträchtigt wird.

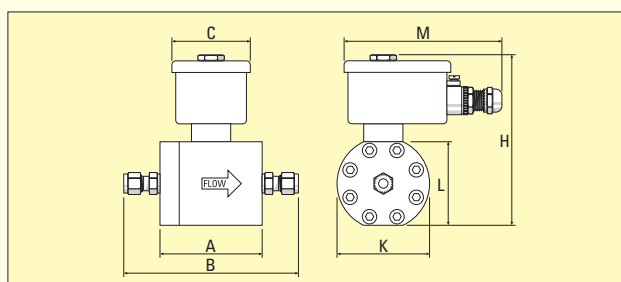
PILOTVENTILE F-002AC, F-003AC UND F-003BC

sind indirekt funktionierende Ventile, die ihrerseits ein komplettes Vary-P-Ventil, wie oben beschrieben, als Pilot verwenden. Damit sind sie auch druckkompensiert. Der Pilot regelt den Druck auf der Rückseite

eines federbelasteten Kolbens, dessen Vorderseite mit dem Eingangsdruck des Hauptventils beaufschlagt ist. Dieser Kolben liefert die Stellkraft für das Hauptventil. Wird der Druckunterschied größer als die Federkraft, öffnet sich das Hauptventil.

Schaltdiagramme der verschiedenen Ventile siehe Katalog EL-FLOW, Seite 11.

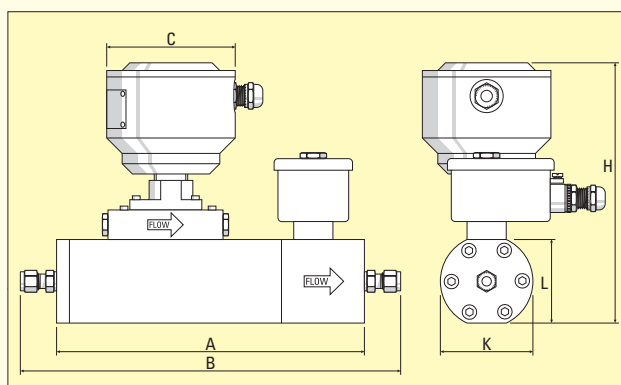
MABZEICHNUNGEN REGELVENTIL



MODELL	ABMESSUNGEN (MM)							GEWICHT (KG)
	A	B	C	H	K	L	M	
F-001AC-XC	47	100	50	82	25	25	106	0,5
F-002AC-XC	78	131	50	110	59	53	106	1,5
F-003AC-XC	97	167	50	124	74	67	106	3,2
F-003BC-XC	114	197	50	141	89	84	106	5,1
F-033C-XC	77	130	50	118	69	55	106	2,3
F-042C-XC	129	-	50	66	99	76	106	6,6

Abmessungen von Regelventile mit XB -Spule sind identisch, nur Maß M = 103 mm.

MABZEICHNUNGEN MASSEDURCHFLUSSREGLER



MODELL	ABMESSUNGEN (MM)							GEWICHT (KG)
	A	B	C	H	K	L		
F-203AX/F-213AX	171	240	82	172	74	67	5,5	
F-206AX/F-216AX	233	303	82	196	74	67	7,5	
F-206BX/F-216BX	251	337	82	214	89	84	10,7	
F-230MX/F-231MX/ F-232MX	115	169	82	161	69	56	4,1	
F-240MX/F-241MX/ F-242MX	153	-	82	181	99	76	8,7	

EX-FLOW MASSEDURCHFLUSSREGLER FÜR GASE

■ DURCHFLUSSBEREICHE (BEZOGEN AUF N₂)

MFM + Ventil	kleinster	größter
F-111X + F-001AC	0,3.....15 ml _n /min	0,15 l _n /min
F-111X + F-002AC	0,15 l _n /min	0,315 l _n /min
F-112AX+F-002AC	0,315 l _n /min	5,0250 l _n /min

MFC mit integr. Ventil	kleinster	größter
F-203AX/F-213AX	0,525 l _n /min	251250 l _n /min
F-206AX/F-216AX	0,420 m ³ _n /h	4200 m ³ _n /h
F-206BX/F-216BX	150 m ³ _n /h	10500 m ³ _n /h
F-230MX/F-240MX	0,210 ml _n /min	10 ...500 ml _n /min
F-231MX/F-241MX	0,010,5 l _n /min	0,210 l _n /min
F-232MX/F-242MX	0,210 l _n /min	2100 l _n /min

■ DIE AUSWAHL DER RICHTIGEN GERÄTE

und die Bestimmung der entsprechenden Modellnummern erfordert ein gewisses Maß an Systemkenntnissen. Mit dieser Druckschrift sind wir bemüht, diese Kenntnisse zu vermitteln. Es bedeutet aber kein Problem, wenn es dazu an der Zeit mangelt. Bronkhorst High-Tech und die Vertriebspartner haben die Experten, die Ihnen das abnehmen. Sie brauchen allerdings einige Daten und Angaben, damit das Ergebnis optimal ist. Mehr dazu auf Seite 10 beim Modellnummern-Schlüssel.



NEUE SENSORIK BRINGT KOSTENVORTEILE UND ERWEITERT ANWENDUNGSFELDER

Mit der auf Seite 4 beschriebenen neuen explosionsgeschützten Sensorik ist deren Verwendung für praktisch alle HI-TEC Standard-Typen möglich geworden. Für Durchflüsse zwischen 0,3.....15 ml_n/min und

25...1250 l_n/min gab es früher nur Geräte in der Druckstufe bis 400 bar. Das bedeutete höhere Kosten. Jetzt stehen alle Geräteserien, also auch die kostengünstigeren für niedrigere Druckstufen, in ex-geschützter Ausführung zur Verfügung.

Eine sehr gute Übersicht über die wichtigsten Geräte und eine Fülle von Informationen zu den besonderen Leistungen von Bronkhorst High-Tech finden Sie im neu gestalteten Katalog "EL-FLOW". Sie sollten ihn anfordern, falls Sie ihn noch nicht haben.

Einige Anwendungsbeispiele sind bereits auf Seite 6 behandelt worden. Hinzu kommen noch einige typische Anwendungen für Regler:

- Herstellung definierter Gasgemische im Laborbereich,
- Pilotanlagen im Forschungsbereich,
- Fermentation und Biotechnologie,
- Verbrennungsregelung,
- Wasserstofftechnik.

DIGITALES AUSWERTE- UND REGELSYSTEM ERHÖHT LEISTUNG UND SICHERHEIT

Bei eigensicheren Geräten standen dem Vorteil der Kurzschlussicherheit bisher in der Regel Nachteile bei der Anschaltung an SPS oder Rechner sowie die Beschränkung auf das traditionelle 4...20 mA-Signal gegenüber.

Durch das digitale Auswertesystem E-7000, im Detail dargestellt auf Seite 11, werden diese Beschränkungen aufgehoben. Standardmäßig stehen folgende Eingangs-/Ausgangssignale zur Verfügung: 0...5 V, 0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA. Als weiteres Sollwertsignal kann auch 1...5 V verarbeitet werden. Zur digitalen Kommunikation mit PC kann das E-7000 mit einem RS-232/FLOW-BUS oder PROFIBUS-DP/FLOW-BUS Interface geliefert werden.

Hinzu kommen die benutzerfreundlichen Vorteile digitaler HI-TEC-Systeme.

Näheres dazu ebenfalls auf Seite 11.

Und schließlich lassen sich jetzt auch im Ex-Bereich die Vorteile der Polynom-Kalibrierung nutzen. Für spezielle Anwendungen, kann damit die Genauigkeit auf ± 0,5% vom Momentanwert zuzüglich ± 0,1% vom Endwert verbessert werden.

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN EX-FLOW

MESSSYSTEM

GENAUIGKEIT	Standard-Kalibrierung $\pm 1\%$ v. Endwert (bis 1200 m ³ _n /h)
(BEI KALIBRIERUNG UNTER BETRIEBSBEDINGUNGEN)	Polynomkalibrierung $\pm 0,5\%$ v. Messwert zzgl. $\pm 0,1\%$ v. Endwert
REPRODUZIERBARKEIT	< 0,1% v. Endwert
WIEDERHOLGENAUIGKEIT	< 0,2% v. Messwert
ZEITKONSTANTE	ca. 5 s
REGELSTABILITÄT	< $\pm 0,1\%$ v. Endwert (typisch für 1 l _n /min N ₂)
DRUCKEMPFLINDLICHKEIT	0,1%/bar typ. N ₂ 0,01%/bar typ. H ₂
LAGEEMPFLINDLICHKEIT	max. Fehler 0,015% bei 1 bar N ₂ u. 90° Änderung
VIBRATIONSEMPFLINDLICHKEIT	zu vernachlässigen
TEMPERATUREMPFLINDLICHKEIT	Nullpunkt: ca. 0,05% v. Endwert/°C Messbereich: ca. 0,05% v. Messwert/°C
DICHTIGKEIT	Jede Einheit wird auf $< 1 \times 10E^{-9}$ mbar l/s He getestet. Zusätzlich Drucktest bei 1,5-fachem Betriebsdruck
EMV	gemäß CE

MECHANISCHER TEIL

PROZESSANSCHLÜSSE	s. Modellnummernschlüssel, andere auf Anfrage
WERKST. MEDIENBER. METALLTEILE	rostfreier Stahl SS 316 oder gleichwertig
WERKST. ELEKTRONIKGEHÄUSE	Aluminium
DICHTUNGEN	Viton, EPDM, elast. PTFE, andere auf Anfrage
OBERFLÄCHENGÜTE	Ra 0,2...0,6 µm

BETRIEBSGRENZEN

MESSSPANNE	2%...100%
GASARTEN	alle Gase oder Gasgemische, verträglich mit SS 316
BETRIEBSTEMPERATUR	EX-FLOW-Sensor: -10°C bis +70°C XB-Spule: -40°C bis +65°C XC-Spule: -40°C bis +65°C
BETRIEBSDRUCK	von Vacuum bis 700 bar,
AUFWÄRMZEIT	30 min. für höchste Genauigkeit, 2 min. für Genauigkeit $\pm 2\%$ v. Endwert

ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

SIGNALSTROMKREIS	bei eigensicherer Ausführung EEx ib IIC nur zur Verbindung mit einem anderen eigensicheren Stromkreis mit folgenden maximalen Daten: n = 28 V, Li = 98 mA, Pi = 686 mW. Effektive interne Kapazität zwischen Terminal 1 und 3: Ci = 1 nF. Terminal 2 und Gehäuse: Ci = 120 nF; Effektive interne Induktivität: Li = 0,1 mH.
AUSGANGSSIGNAL	15...20 mA (linear), Anschluss an Klemmleiste, Kabeleinführung M12, Gehäuse-Schutzart IP 65.
XB-SPULE (II 1 G/D EEX ia IIC T6)	Spannungsversorgung max. 28 V/110 mA; 295 Ohm bei 20°C, Kabeldurchführung PG 9.
XC-SPULE (II 2 G/D IP6X T 130°C EEX me II T4)	Spannungsversorgung max. 24 V; 65 Ohm bei 20°C, Kabeldurchführung M16x1,5; Pmax = 9 W bei 20°C.

KALIBRIERUNG

Referenzen

Die Kalibrierung erfolgt mit Geräten, die von der holländischen Eichbehörde (NMI) beglaubigt sind. Sie entspricht europäischen und den wichtigsten außereuropäischen Regeln.

System

Präzisionsglasrohre mit Quecksilberdichtung, für größere Bereiche Volumenzähler, temperatur- und druckkompensiert.

Gase

Wenn möglich, wird jedes Messgerät bei Betriebsbedingungen kalibriert. Eine Anzahl von Standardgasen ist verfügbar.

Gasdaten

Eine große Datenbank, mit der die Berechnung der Größen wie Dichte, Viskosität und spez. Wärmekapazität bei Betriebsbedingungen durchgeführt werden kann, steht zur Verfügung. Alle diesen Daten sind äußerst wichtig für die Berechnung des Umrechnungsfaktors. Diese Berechnungen werden vollautomatisch im Kalibrierprogramm durchgeführt.



MODELLNUMMERNESCHLÜSSEL EX-FLOW

GERÄTE MIT KLEMMRINGVERSCHRAUBUNGEN

F - N N NAA - HEE - N N - A

GRUNDVERSION

0	nur Ventil
1	Sensor
2	Sensor + integriertes Ventil

DRUCKSTUFEN

0	64 bar
1	100 bar
2	200 bar
3	400 bar
4	700 bar

SENSORBEREICH

0X	0 ...7,5 bis 015 ml _n /min
1X	015 bis 015000 ml _n /min
2AX	015 bis 0250 l _n /min
3AX	0 ...100 bis 01250 l _n /min
6AX	020 bis 4200 m ³ _n /min
6BX	050 bis 10500 m ³ _n /min

EINLAUF

ANSCHLUSS

AUSLAUF

1	1/8" Klemmringverschraubung	1
2	1/4" Klemmringverschraubung	2
3	6 mm Klemmringverschraubung	3
4	12 mm Klemmringverschraubung	4
5	1/2" Klemmringverschraubung	5
6	20 mm Klemmringverschraubung	6
8	1/4" Vakuumverschraubung	8
9	andere	9

DICHTUNGEN

E	EPDM
P	Elast. PTFE
V	Viton
Z	Spezifiziert

GERÄTE FÜR MONTAGE ZWISCHEN FLANSCHEN

F-1 N NAX - HEE - NN - A

DRUCKSTUFEN

0	40 bar
1	100 bar

SENSORBEREICH

6AX	Montage zw. Flanschen	0..20 bis 0..200 m ³ _n /h
6BX	Montage zw. Flanschen	0..50 bis 0..500 m ³ _n /h
6CX	Montage zw. Flanschen	0..100 bis 0..1000 m ³ _n /h
6DX	Montage zw. Flanschen	0..180 bis 0..1800 m ³ _n /h
6EX	Montage zw. Flanschen	0..400 bis 0..4000 m ³ _n /h
6FX	Montage zw. Flanschen	0..700 bis 0..7000 m ³ _n /h
6GX	Montage zw. Flanschen	0..1100 bis 0..11000 m ³ _n /h
7AX	Flanschanschluss	0..20 bis 0..200 m ³ _n /h
7BX	Flanschanschluss	0..50 bis 0..500 m ³ _n /h
7CX	Flanschanschluss	0..100 bis 0..1000 m ³ _n /h
7DX	Flanschanschluss	0..180 bis 0..1800 m ³ _n /h

ANSCHLÜSSE

01	Montage zw. Flanschen	DIN PN 10
02	Montage zw. Flanschen	DIN PN 16
03	Montage zw. Flanschen	DIN PN 40
06	Montage zw. Flanschen	ANSI 150 lbs
07	Montage zw. Flanschen	ANSI 300 lbs
13	Flanschanschluss	DIN PN 40
15	Flanschanschluss	DIN PN 100
26	Flanschanschluss	ANSI 150 lbs
27	Flanschanschluss	ANSI 300 lbs
28	Flanschanschluss	ANSI 600 lbs
99	andere	

DICHTUNGEN

E	EPDM
P	Elast. PTFE oder Äquivalent
V	Viton
Z	Spezifiziert

scher Anschluss, gewünschtes Ausgangssignal und bei Reglern gewünschte Ventil-Schutzart.

Der Modellnummerschlüssel dient in erster Linie dazu, vorhandene Geräte zu identifizieren. Bei der Anfrage oder der Bestellung von neuen Geräten bestimmen wir das richtige Modell nach Maßgabe der folgenden

ANFRAGE- UND BESTELLINWEISE

Damit wir das optimale Gerät für Ihre Anwendung bestimmen können, geben Sie bitte an:

Gasart, Durchflussbereich, Betriebstemperatur und Betriebsdruck (Bei Reglern Druck vor und hinter dem Gerät), Art der Gasanschlüsse und Dichtungen, elektri-

Aufgrund dieser Daten machen wir für Sie die folgenden Prüfungen und Berechnungen:

- Durchflussbereich bezogen auf Stickstoff berechnen, d.h. Dividieren des Bereichswertes des vorgesehenen Gases durch den mit FLUIDAT errechneten Umrechnungsfaktor.
- Nur für Regler: Überprüfen, ob die Druckdifferenz (ΔP) innerhalb der maximalen Werte liegt.
- Nur für Regler: Überprüfen, ob der von FLUIDAT berechnete Kv-Wert innerhalb der realisierbaren Werte liegt.

DIGITALE AUSWERTESYSTEME

BAUREIHE E-7000

Die Bronkorst HI-TEC FLOW-BUS Serie E 7000 bietet dem Anwender durch das Menü-Format die Möglichkeit, wahlweise Massedurchflussmesser/-regler, Druckmessumformer/-regler oder andere Geräte zu definieren und zu betreiben. Die Vorteile der digitalen Auswertesysteme stehen nun auch für den Anschluss von explosionsgeschützten Geräten zur Verfügung.

BESONDERHEITEN

Ein benutzerfreundliches Anzeige-/Steuerungs-/ Alarm-/ Zählmodul mit Menüsteuerung über 5 Tasten für:

- Betrieb mit digitalen oder analogen Geräten,
- Trennverstärker für eigensicheren Betrieb der Feldgeräte,
- Messwertangabe auf 2-zeiligem, 16-stelligem Display in Prozent oder direkter Anzeige, kombiniert mit Mengenzählung oder Voreinstellung.
- interne/externe Sollwerteingabe,
- Master/Slave-Regelung (Verhältnisregelung),
- Zähl- oder Vorwahlfunktion,
- eine programmierbare Alarmfunktion,
- ein NO/NC-Relais,
- Speicherung der Polynomkalibrierfunktion.

SPEZIFIKATIONEN

Gehäuse/Elektrische Daten

- 19"-Module 14 TE zum Einbau in:
Tisch- oder Rackgehäuse (max. 2 Kanäle) 3 HE ½19"
Tisch- oder Rackgehäuse (max. 4 Kanäle) 3 HE 19"
- Speisespannung 100...240 V Ws, 24 V Gs, 24 V Ws
- Sub-D-Anschlussbuchsen für Geräteanschluss
- Ausgangssignale/Sollwertsignale 0...5 (10) V=, 0(4)...20 mA
- Sub-D-Stecker für den Anschluss an FLOW-BUS (RS 485)
- Stromversorgungskapazität +15 V, 1,5 A, -15 V, 150 mA



2-KANAL-AUSFÜHRUNG E-7300-04-20-20

MODELLNUMMERSCHLÜSSEL AUSWERTESYSTEME

E-7 N N 0 - NN NN NN

GEHÄUSE

1	½19" Tischgehäuse	(42TE)
2	19" Tischgehäuse	(84TE)
3	½19" Baugruppenträger	(42TE)
4	19" Baugruppenträger	(84TE)

SPEISESPANNUNG

0	100 ... 240 V Ws
1	220 ... 240 V Ws
2	110 ... 120 V Ws
3	24 V Ws
4	24 V Gs
9	andere

MODULE

01	Blindmodul
03	Blindmodul mit Netzteil und Netzanschluss, Kabel
04	Blindmodul mit Netzteil
Modul mit Anzeige und Tastatur = R/C	
20	R/C + eigensichere Speisung für Ex-Durchflussmesser
21	R/C + eigensichere Speisung für Ex-Durchflussmesser und Ventil mit XB-Spule, incl. Regler.
22	R/C + eigensichere Speisung für Ex-Durchflussmesser und Ventil mit XC-Spule, incl. Regler.
00	Leerfeld
99	Anderes (angeben)

ZUSÄTZLICHE ANGABE DER SIGNALE

NN - EAA

A	05 V
B	010 V
C	020 mA
D	420 mA
E	1520 mA

Die Bezeichnung der R/C-Module wird erweitert mit den entsprechenden Eingangs- und Ausgangssignalen:

1. Buchstabe (E) Ausgangssignal Durchflussmesser
2. Buchstabe (A..D) Ausgangssignal Auswertesystem
3. Buchstabe (A..D) Eingangssignal Auswertesystem (ext. Sollwert/Führungsgröße)

Beispiel: 20-EDD R/C-Modul für Ex-Durchflussmesser (15-20 mA Ausgang) mit 4-20 mA Eingang/Ausgang für das Modul.

ANDERE BRONKHORST-HI-TEC PRODUKTE

Neben den in diesem Katalog ausführlich behandelten Geräten der EX-FLOW -Serie, gibt es verschiedene andere Geräte, auf die im Text schon hingewiesen wurde. Besonders möchten wir Sie noch aufmerksam machen auf die folgenden Produktgruppen und die darüber zur Verfügung stehenden ausführlichen Kataloge:



IN-FLOW

Massedurchflussmesser und -regler für Gase, deren Eignung für industrielle Einsätze vor allem durch die Elektronik-Gehäuse in Schutzart IP 65 erreicht wird. Zum Einen können die im Geräte-körper ohnehin robusten Geräte der EL-FLOW- und LOW- Δ P-FLOW -Baureihen entsprechend ausgestattet

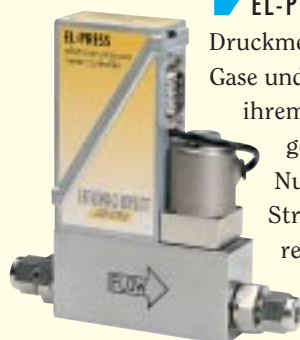
werden, zum Anderen schließen sich nach oben größere Geräte bis zu Durchflüssen von 11000 m³_n/h an, die im IN-FLOW-Katalog ausführlich beschrieben werden.



EL-FLOW

Massedurchflussmesser und -regler für Gase, deren Elektronikgehäuse auf Laborbedingungen zugeschnitten ist. Geräte der EL-FLOW -Serie sind die einzigen am Markt, die Durchflussbereiche zwischen 0...1 ml_n/min und 0...1250 l_n/min und Betriebsdrücke zwischen Vakuum

und 400 bar mit einer einzigen Geräteserie abdecken. Alle Geräte einer Baureihe haben gleiche Abmessungen. Die besondere Variabilität der Messbereiche und Betriebsbedingungen hat EL-FLOW-Geräte zu der meistverkauften Geräteserie gemacht.



EL-PRESS

Druckmessumformer und -regler für Gase und Flüssigkeiten entsprechen in ihrem Aussehen und Aufbau weitgehend den EL-FLOW-Geräten. Nur tritt an die Stelle des Strömungsteilers ein piezoresistiver Druckaufnehmer. Die Messbereiche liegen zwischen 2...100 mbar abs. oder relativ und 8...400 bar.

Vor- oder Hinterdrücke bis 100 bar werden mit integrierten Ventilen geregelt. Für höhere Drücke werden separate Regelventile verwendet.



LIQUI-FLOW®

Massedurchflussmesser und -regler für Flüssigkeiten in Bereichen zwischen 0,1...5 g/h und 0,4...20 kg/h (Wasseräquivalent). LIQUI-FLOW®-Durchflussmesser haben im Gegensatz zu Gasgeräten keine Einschnürungen oder Obstruktionen. Dadurch sind nur ganz minimale (Differenz-) Drücke erforderlich. Trotz Messung

im direkten Durchfluss (ohne Bypass) ist die Erwärmung des Mediums gegenüber der Umgebungstemperatur minimal. Es besteht daher meist keine Gefahr, dass das Medium unbeabsichtigt in die Dampfphase übergeht.

Falls der eine oder andere der vorgestellten Kataloge für Sie von Interesse ist, wenden Sie sich bitte an Ihren regionalen Vertriebspartner.

BRONKHORST HI-TEC

Nijverheidsstraat 1a, 7261 AK Ruurlo, Niederlande
Telefon: 0031 573 458800, Telefax: 0031 573 458808,
Internet: www.bronkhorst.com, E-mail: sales@bronkhorst.com

Vertrieb: