

EL-PRESS

ELEKTRONISCHE DRUCKMESSER UND -REGLER



DRUCKBEREICHE:

MIN. 0-100 MBAR; MAX. 0-400 BAR

MEDIENDURCHSTRÖMTE BAUART

FÜR FLÜSSIGKEITEN UND GASE

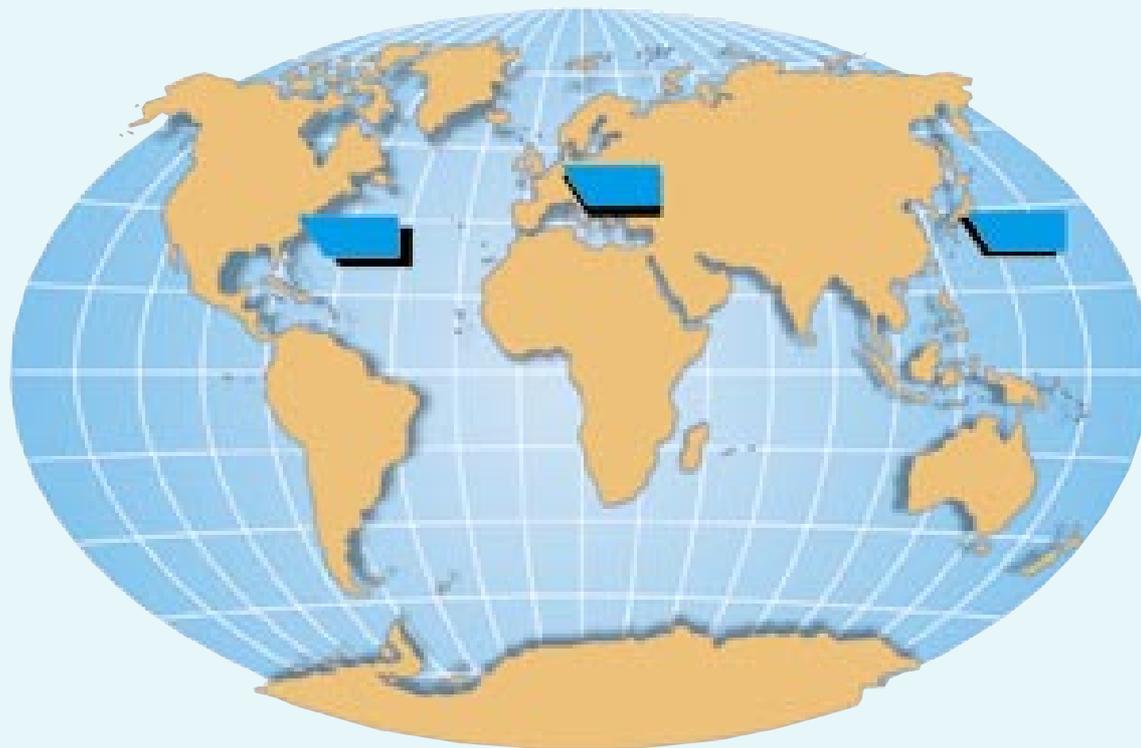
HOHE GENAUIGKEIT UND

REPRODUZIERBARKEIT

KOMPAKTBAUWEISE

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 Massendurchflußmessung 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 20-29, 30-34, 37, 38, 40-49, 50-54, 56-59):

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

(PLR 03, 06, 10-18, 39):

- MÄTTIG MESS- UND REGELTECHNIK VERTRIEBS-GMBH, BÜRO BERLIN
Barnimstraße 24,
15569 Woltersdorf
Telefon 03362-500244
Telefax 03362-500245

Süd

(PLR 01, 02, 04, 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

VERTRIEBSPARTNER ÖSTERREICH:

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

VERTRIEBSPARTNER SCHWEIZ:

- BRONKHORST (SCHWEIZ) AG
Nenzlingerweg 5,
CH-4123 Reinach
Telefon 061-7159070
Telefax 061-7159079

Dieser Katalog befaßt sich mit den Geräten der Serie EL-PRESS. Diese elektronischen Druckmesser und -Regler für Gase und Flüssigkeiten haben eine modulare Bauweise. Absolute, Relative und Differenz-Drucksensoren sind verfügbar. Alle metallisch gedichteten Druckmesser und -Regler sind beschrieben in der Druckschrift der COMBI-FLOW Serie. Die Vertriebspartner von Bronkhorst High-Tech BV werden Sie gern beraten bezüglich ex-geschützter Meß- und Regelsysteme. Für eine komplette Produktübersicht von Bronkhorst Hi-Tec sehen Sie bitte Seite 15 oder unseren allgemeinen Katalog.

■ INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
Produktionsstandorte, Service- und Vertriebs-Organisation	2 - 3
EL-PRESS Elektronische Druckmesser	4
EL-PRESS Elektronische Druckregler	5
EL-PRESS <i>@digital</i> Druckmesser und -Regler	6
Technische Spezifikationen	7
Regelventile	8 - 9
Modellnummernschlüssel EL-PRESS	10
Applikationen	11
Auswertesysteme, digital	12 - 13
Auswertesysteme, analog	14
Andere BRONKHORST HI-TEC Produkte	15

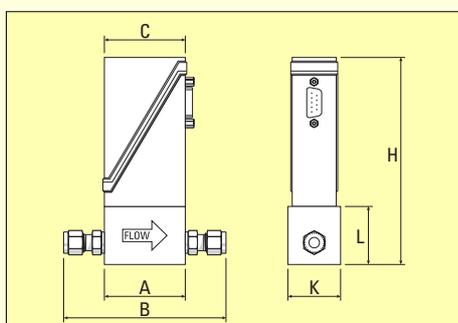
EL-PRESS ELEKTRONISCHE DRUCKMESSER

ALLGEMEINES

Die elektronischen Druckmesser der EL-PRESS Baureihen P-500 werden in der bewährten kompakten Durchgangsausführung mit Messbereichen von 100 mbar bis 400 bar hergestellt, jeweils für Absolut- und Überdruck.

Im Bereich von 100 mbar bis 15 bar sind auch Differenzdruckmeßumformer lieferbar.

Diese Instrumente haben eine modulare Bauweise, deren Elektronikgehäuse auf Laborbedingungen zugeschnitten ist. Um aus dem Drucksensor einen Regler zu machen, wird er mit einem Regelventil ausgestattet, das normalerweise integriert ist (siehe nächste Seite), aber auch separat montiert werden kann.



DRUCKMESSER

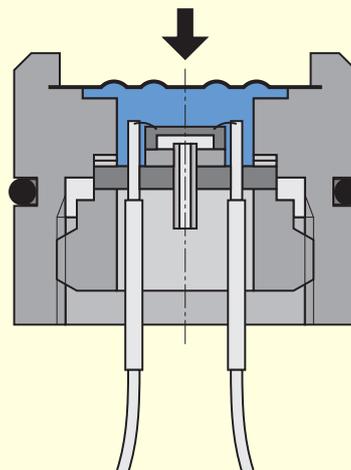
Modell	Abmessungen (mm)						Gewicht (kg)
	A	B	C	H	K	L	
P-502C/P-512C/P-522C/P-532C	47	97	47	123	30	37	0,4

DIFFERENZDRUCKMESSER

Modell	Abmessungen (mm)						Gewicht (kg)
	A	B	C	H	K	L	
P-506C	55	105	47	116	30	30	0,4



EL-PRESS P-506C DIFFERENZDRUCKMESSER



SCHNITT-ZEICHNUNG EINES DRUCKSENSORS

ARBEITSPRINZIP

Der Drucksensor der Baureihe EL-PRESS von Bronkhorst Hi-Tec ist eine piezoresistive, auf der Oberfläche eines Silizium-Chips angebrachte Widerstandsbrücke. Dieser Chip ist auf der Rückseite ausgedreht und gibt damit dem Inneren des Chips die Form einer Druckmembrane, deren Stärke vom Druckbereich abhängt. Wenn ein Druck auf diesen Chip wirkt, wölbt sich die Membran, und die Widerstandswerte der Brücke ändern sich proportional zum ausgeübten Druck.

Die Messzelle ist vom Umgebungsdruck getrennt durch eine dünne, empfindliche Membrane aus rostfreiem Stahl, der Zwischenraum ist gefüllt mit Öl.

DRUCKBEREICHE (ZWISCHENWERTE MÖGLICH)

Druckmesser (absolut oder relativ)

Modell P-502C	min. 2100 mbar	max. 1,2864 bar
Modell P-512C	min. 1,2864 bar	max. 2100 bar
Modell P-522C	min. 2100 bar	max. 4200 bar
Modell P-532C	min. 4200 bar	max. 8400 bar

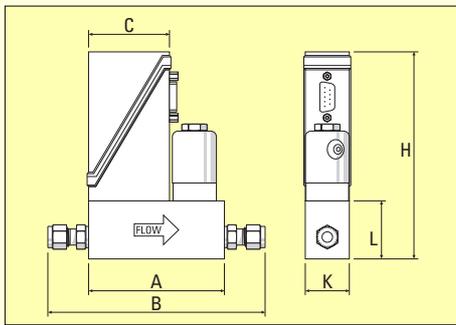
Differenzdruckmesser

Modell P-506C	min. 2100 mbar	max. 0,315 bar
---------------	----------------------	----------------------

EL-PRESS ELEKTRONISCHE DRUCKREGLER

ALLGEMEINES

Die elektronischen Druckregler der EL-PRESS Baureihe sind kompakte Geräte, bestehend aus einem integrierten Druckaufnehmer und einem Regelventil für K_v -Werte von max. $6,6 \times 10^{-2}$. Für größere Durchflüsse empfehlen wir einen getrennten P-500 Druckaufnehmer, der am besten seitlich des Durchflußstroms angebracht werden sollte, um Reibungsverluste zu vermeiden, sowie ein spezielles, patentiertes Bronkhorst Hi-Tec Regelventil für K_v -Werte von max. 6,0. Für hohe Differenzdrücke wurde das VARY-P Regelventil konstruiert, das bis maximal 400 bar Differenzdruck arbeitet.



HINTERDRUCKREGLER

Modell	Abmessungen (mm)						Gewicht (kg)
	A	B	C	H	K	L	
P-602C/P-612C	77	127	47	123	25	37	0,7

VORDRUCKREGLER

Modell	Abmessungen (mm)						Gewicht (kg)
	A	B	C	H	K	L	
P-702C/P-712C	77	127	47	123	25	37	0,7



EL-PRESS P-702C VORDRUCKREGLER

Für Anwendungen mit sehr geringem Differenzdruck stehen druckkompensierte Balgventile, Baureihe F-004, zur Verfügung. Siehe Seiten 8 und 9 die Beschreibung der verschiedenen Regelventile.

ANWENDUNGSGEBIETE (BEISPIELE)

Chromatographie

Programmierbarer Druckverlauf bei

- Gaschromatographie
- Flüssigkeitschromatographie

Biotechnologie

- Fermentationsdruckregelung

Halbleitertechnik

- Dampfdruckregelung MOCVD
- Kammerdruckregelung bei CVD-Verfahren und Sputter-Anlagen

Oberflächenbehandlung

- Quellendruckregelung ($TiCl_4$)
- Schutzgasregelung bei Aluminium-Strangpressverfahren

Forschungslaboratorien

- Druckregelung bei der Untersuchung von Verbrennungsprozessen
- Regelung des Flüssigkeitsstandes in Reaktorgefäßen

DRUCKBEREICHE (ZWISCHENWERTE MÖGLICH)

Hinterdruckregler (absolut oder relativ)

Modell P-602C	min. 5100 mbar	max. 3,264 bar
Modell P-612C	min. 3,264 bar	max. 5100 bar*

Vordruckregler (absolut oder relativ)

Modell P-702C	min. 20100 mbar	max. 12,864 bar
Modell P-712C	min. 12,864 bar	max. 20100 bar*

* Für Druckbereiche bis max. 400 bar empfehlen wir einen P-532C Druckmesser mit separatem F-033C Regelventil

EL-PRESS @digital DRUCKMESSER UND -REGLER

ALLGEMEINES

Druckmesser und -Regler der Baureihe EL-PRESS stehen auch in digitaler Ausführung zur Verfügung. EL-PRESS @digital basiert auf einer völlig neuen digitalen Platine, auf der das Meßsignal des Sensors unmittelbar einem Mikroprozessor zugeführt wird. Damit wird eine optimale Signal-Stabilität und -Genauigkeit erreicht. Eine integrierte Alarmfunktion vergleicht ständig die Differenz zwischen Soll- und Istwert. Obendrein überwacht sich das Gerät selbst durch eine in-situ Selbstdiagnoseroutine. Die Regelcharakteristik kann justiert werden über RS-232 oder FLOW-BUS, Bronkhorst High-Tech's Feldbus für digitale Instrumente. Daneben können die Geräte geliefert werden mit integrierter Schnittstelle für Profibus-DP und Devicenet.

Die Geräte sind sowohl mit digitalem Ein- und Ausgang verfügbar, als auch mit den herkömmlichen Soll- und Istwerten 0...5 (10) V Gs oder 0 (4)...20 mA. Daher sind die digitalen Geräte austauschbar gegen in vorhandenen Anlagen verwendete analoge Instrumente um somit die Vorteile der Kommunikation über die digitale Schnittstelle zu nutzen. Weiterhin ist es möglich, die Auswertesysteme der Baureihe E-7000 zur lokalen Bedienung und Speisung einzusetzen.

Zur Unterstützung der Prozeßsteuerung über einen PC hat Bronkhorst High-Tech verschiedene Softwareprogramme entwickelt, z.B. einen DDE-Server zum Parameter-Austausch mit Anwenderprogrammen unter MS WINDOWS.



EL-PRESS P-702C @digital VORDRUCKREGLER

EIGENSCHAFTEN

- Eingang/Ausgang digital (FLOW-BUS, Profibus-DP, Devicenet, RS-232) oder analog (0...5 (10) V, 0 (4)...20 mA).
- Auswechselbar mit Analoggeräten.
- In-situ Selbstdiagnose.
- Alarmfunktionen.
- Schnelles (einstellbares) Regelverhalten.
- Einseitige Spannungsversorgung: +15 V Gs oder +24 V Gs.

FLOW-BUS

- Feldbus für 120 Kanäle.
- Max. Buslänge 2,5 km.
- Baudrate 187,5 kBaud.
- Digitale Auswertesysteme der Baureihe E-7000.
- Schnittstellen für PC durch RS-232 Modul.

Softwareunterstützung mittels PC (IBM-kompatibel)

- DDE-Server für Parameter-Austausch zwischen FLOW-BUS und Prozeß-Steuerungs- und Visualisierungs-Software unter MS WINDOWS (z.B. SCADA Pakete wie Intouch, Labview, Genesis, Windmill).
- Bibliotheken mit FLOW-BUS Routinen für MS WINDOWS, FLOWBUS.DLL.

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN EL-PRESS

MESSYSTEM

GENAUIGKEIT (EINSCHL. LINEARITÄT)	$\pm 0,5\%$ v. Endwert
REPRODUZIERBARKEIT	$< 0,1\%$ v. Endwert
EINSCHWINGZEIT	$< 0,1$ s.
REGELSTABILITÄT	$< \pm 0,1\%$ v. Endwert (typisch für $1 \text{ l}_v/\text{min N}_2$ bei angegebener Prozessvolumen)
LAGEEMPFINDLICHKEIT	max. Fehler $0,015\%$ bei 1 bar N_2 u. 90° Änderung
TEMPERATUREMPFINDLICHKEIT	$0,1\%$ v. Endwert/ $^\circ\text{C}$
SPANNUNGSEMPFINDLICHKEIT	Null bei korrekter Speisung (gemäß elektr. Daten)
LECKDICHTIGKEIT	getestet $< 2 \times 10^{-9}$ mbar l/s He
(SIEHE SEMI E 16-90)	zusätzlich Drucktest bei 1,5-fachem Betriebsdruck
EMV	gemäß CE

MECHANISCHER TEIL

PROZESSANSCHLÜSSE	siehe Modellnummernschlüssel, andere auf Anfrage
WERKST. MEDIENBER. METALLTEILE	rostfreier Stahl 316L oder gleichwertig,
DICHTUNGEN	Viton, EPDM, elast. PTFE, andere auf Anfrage
OBERFLÄCHENGÜTE	Ra $0,2 \dots 0,6 \mu\text{m}$

BETRIEBSGRENZEN

DRUCKBEREICHE	Messung 1 : 50 Regelung (mit Durchflußbereich 1 : 50) P-602C/P-612C 1 : 20 P-702C/P-712C 1 : 5 P-500 Baureihe mit separatem Ventil bis 1 : 50 (abhängig von der Anwendung)
FLÜSSIGKEITS- UND GASARTEN	alle Flüssigkeiten und Gase oder Gasgemische, verträglich mit SS 316
BETRIEBSTEMPERATUR	$-10 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+70 \text{ }^\circ\text{C}$
AUFWÄRMZEIT	30 min. für höchste Genauigkeit, 2 min. für Genauigkeit $\pm 2\%$ v. Endwert

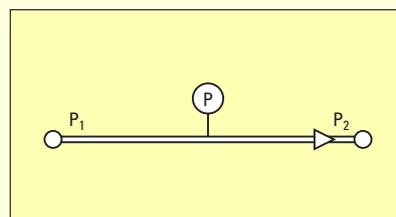
ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

SPANNUNGSVERSORUNG	analog EPT: $+15 \text{ V}, 45 \text{ mA}$ $-15 \text{ V}, 20 \text{ mA}$ oder $+15 \text{ V}, 45 \text{ mA}$ oder $+24 \text{ V}, 45 \text{ mA}$ EPC: $+15 \text{ V}, 225 \dots 300 \text{ mA}$ $-15 \text{ V}, 20 \text{ mA}$ oder $+15 \text{ V}, 300 \text{ mA}$ oder $+24 \text{ V}, 230 \text{ mA}$ digital EPT: $+15 \text{ V}, 95 \dots 115 \text{ mA}$ oder $+24 \text{ V}, 70 \dots 90 \text{ mA}$ EPC: $+15 \text{ V}, 235 \dots 385 \text{ mA}$ oder $+24 \text{ V}, 150 \dots 240 \text{ mA}$
AUSGANGSSIGNAL (KURZSCHLUSSFEST)	analog: $0 \dots 5 \text{ V}, 0 \dots 10 \text{ V}$, Lastwiderstand $> 2 \text{ k}\Omega$ $0(4) \dots 20 \text{ mA}$, Bürde $< 375 \Omega$ digital: RS-232, FLOW-BUS, Profibus-DP oder Devicenet
EINGANGSSIGNAL (SOLLWERTSIGNAL)	analog: $0(1) \dots 5 \text{ V}, 0 \dots 10 \text{ V}$, Eingangswiderstand min. $1 \text{ M}\Omega$ $0(4) \dots 20 \text{ mA}$, Eingangswiderstand 250Ω digital: RS-232, FLOW-BUS, Profibus-DP oder Devicenet
REFERENZSIGNAL	analog: 5 V (10 V), min. Lastwiderstand $> 2 \text{ k}\Omega$
ELEKTRISCHER ANSCHLUß	analog/RS-232: männlich, 9-pin sub-D Stecker digital: RJ45, Sub D-9 oder M12 Stecker (abhängig vom Feldbus)

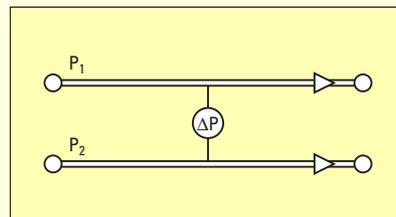
KALIBRIERUNG

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

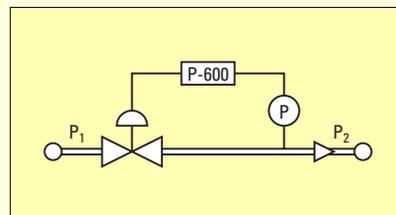
KONFIGURATIONEN



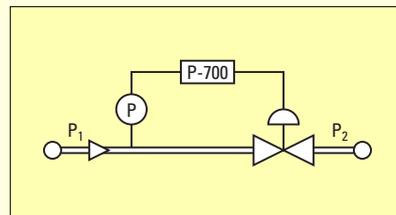
DRUCKMESSUNG



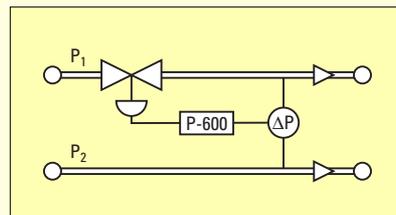
ΔP -MESSUNG



HINTERDRUCKREGELUNG



VORDRUCKREGELUNG



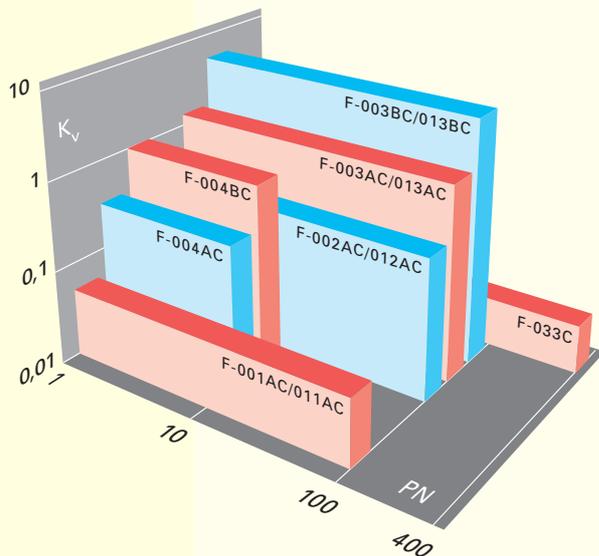
ΔP -REGELUNG

REGELVENTILE

Das Regelventil ist entweder als integrierte oder separate Komponente der EL-PRESS Druckregler lieferbar. Es handelt sich um ein stetiges Magnetventil, das eine extrem schnelle und gleichmäßige Durchflußregelung sicherstellt.

Im Hinblick auf die spezifischen Anwendungsbereiche gibt es unterschiedliche Ausführungen des Bronkhorst HI-TEC-Ventils. Die optimale Auswahl trifft Ihr Vertriebspartner nach Kenntnis Ihrer Bedingungen und Anforderungen. Aber für diejenigen, die auf Detail-Informationen Wert legen, ist hier das Wichtigste zu den verschiedenen Ausführungen zusammengefaßt (siehe auch die untenstehende Graphik).

GRAFISCHE DARSTELLUNG DER VENTILDATEN



DAS WIRKUNGSPRINZIP

In spannungslosem Zustand (keine Ventilspannung) wird ein Düsen-Prallplatten-System durch Federkraft und Druckdifferenz geschlossen. Liefert der Regler eine Ventilspannung, so hebt die von der Spule erzeugte Magnetkraft die Prallplatte an, bis die Kräfte im Gleichgewicht sind, und die eingestellte Menge fließt. Dieses Ventil ist also stromlos geschlossen. Bei der stromlos offenen Version wird das Düsen-Prallplatten-System durch ΔP und Magnetkraft geschlossen.

ÜBERSICHTSTABELLE

Ausführung	Modell	K _v max.	ΔP min.	ΔP max.	PN
Direkt	F-001AC, F-011AC	$6,6 \times 10^{-2}$	-	3,6...50 bar*	100
Vary-P	F-033C	$5,1 \times 10^{-2}$	6 bar	400 bar	400
Pilot	F-002AC, F-012AC	0,4	1,3 bar	20 bar	100
	F-003AC, F-013AC	1,5	1,6 bar	20 bar	100
	F-003BC, F-013BC	6,0	1,6 bar	20 bar	100
Balgen	F-004AC	0,3	-	5 bar	10
	F-004BC	1,0	-	5 bar	10

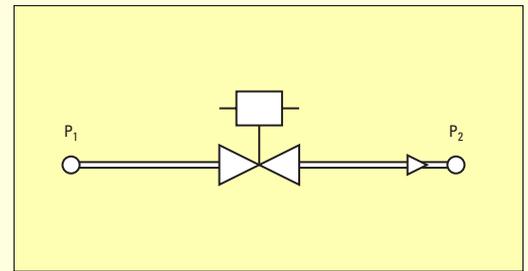
* abhängig vom K_v-Wert

VORTEILE

- modular,
- kompakt,
- einfach,
- elektrochemisch poliert,
- austauschbar ohne Justierung.

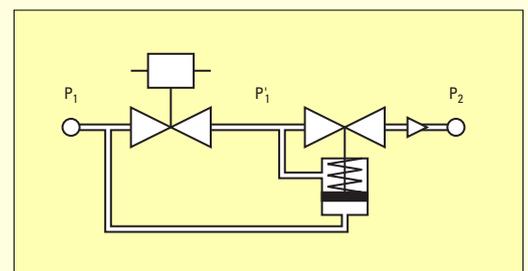
■ DIREKT GESTEUERTES VENTIL F-001AC

Es besteht aus einem Ventilmodul (siehe Zeichnung) das in einen Grundkörper montiert wird. Das kann entweder ein separates Ventil F-001AC sein oder ein EPC (P-602C, P-702C). Auch als Pilotventil in größeren Ventilen/Reglern wird dieses Ventilmodul verwendet. Siehe unten.



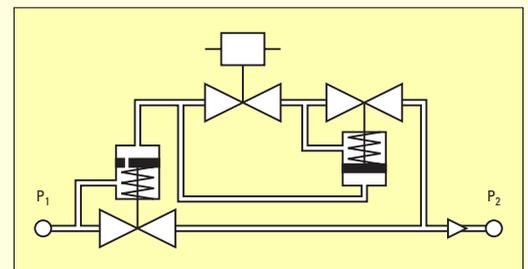
■ VARY-P-VENTIL F-033C

Hierbei handelt es sich um ein patentiertes Zwei-stufen-Regelventil. Das Durchflußregelventil arbeitet wie das oben beschriebene Ventilmodul. Die zweite Stufe ist ein Druckkompensationsventil. Es hält das ΔP über die erste Stufe ($P_1 - P'_1$) konstant auf 4 bar. Somit kann sich sowohl der Eingangsdruck P_1 als auch der Ausgangsdruck P_2 ändern, ohne daß dadurch die Funktion des Vary-P-Ventils beeinträchtigt wird.



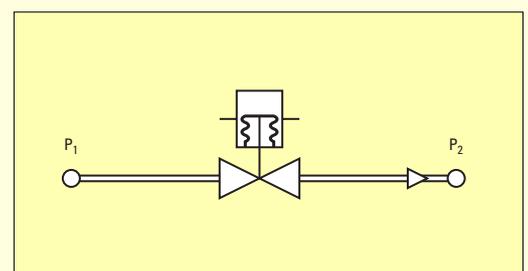
■ PILOTVENTILE F-002AC, F-003AC UND F-003BC

sind patentierte, indirekt arbeitende Ventile, die ihrerseits ein komplettes Vary-P-Ventil, wie oben beschrieben, als Pilot verwenden. Damit sind sie auch druckkompensiert wie diese. 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.

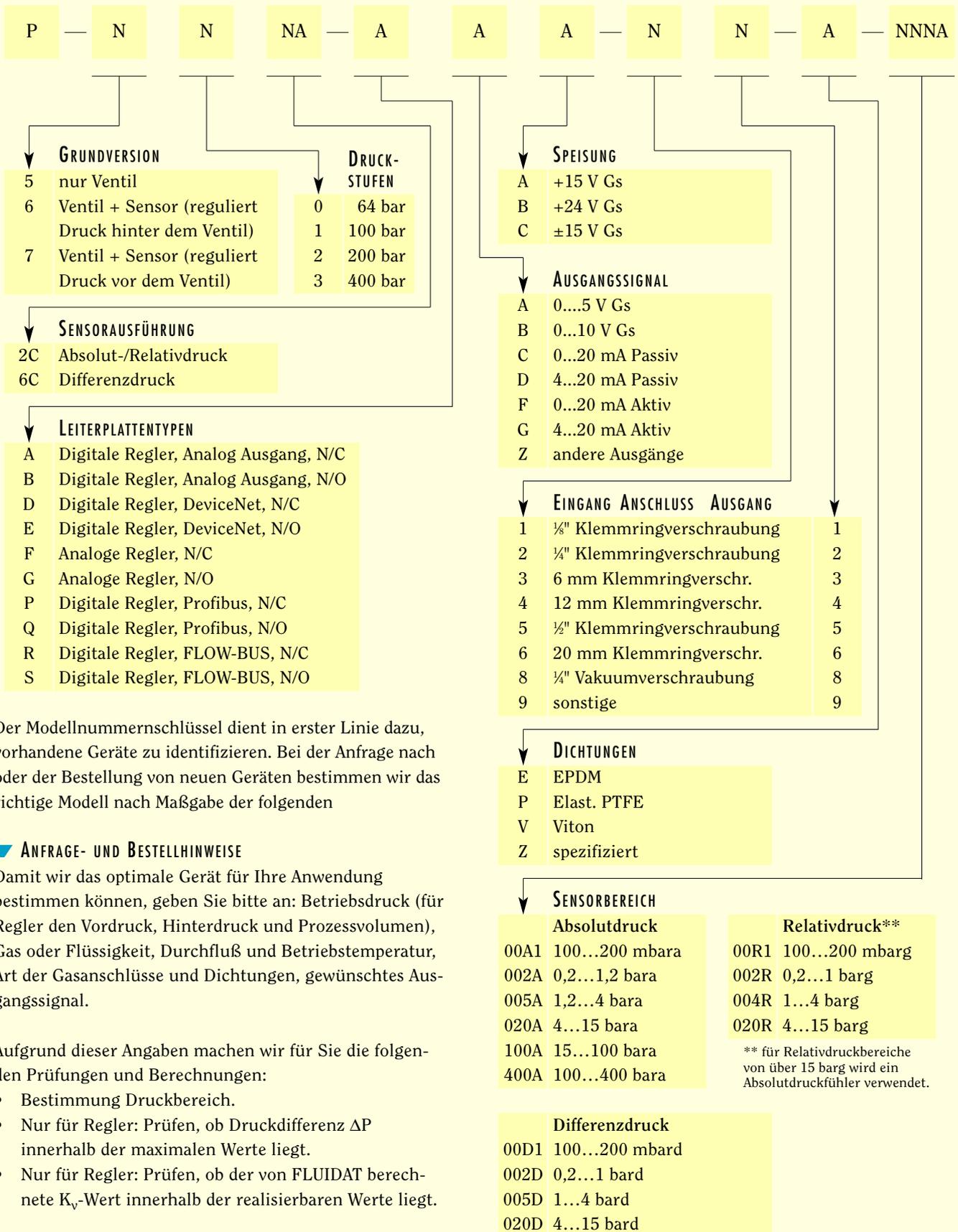


■ DRUCKKOMPENSIERTE BALGVENTILE F-004AC/F-004BC

sind direkt angesteuerte Ventile wie das oben beschriebene Modell F-001AC. Sie werden ebenfalls durch Federkraft geschlossen. Durch einen Balg wird aber die auf die Prallplatte wirkende Schließkraft soweit kompensiert, daß nur noch eine geringe Magnetkraft erforderlich ist, um auch große Düsen zu öffnen, was beim F-001AC-Konzept zu Schwankungen führen würde. Das Konzept mit druckkompensiertem Balg macht es jedoch möglich, verhältnismäßig große Durchflüsse bei sehr geringen Drücken feinfühlig zu regeln.



MODELLNUMMERNSCHLÜSSEL EL-PRESS



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

ANFRAGE- UND BESTELLMHINWEISE

Damit wir das optimale Gerät für Ihre Anwendung bestimmen können, geben Sie bitte an: Betriebsdruck (für Regler den Vordruck, Hinterdruck und Prozessvolumen), Gas oder Flüssigkeit, Durchfluß und Betriebstemperatur, Art der Gasanschlüsse und Dichtungen, gewünschtes Ausgangssignal.

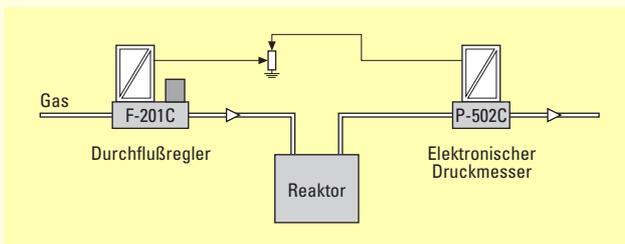
Aufgrund dieser Angaben machen wir für Sie die folgenden Prüfungen und Berechnungen:

- Bestimmung Druckbereich.
- Nur für Regler: Prüfen, ob Druckdifferenz ΔP innerhalb der maximalen Werte liegt.
- Nur für Regler: Prüfen, ob der von FLUIDAT berechnete K_v -Wert innerhalb der realisierbaren Werte liegt.

ANWENDUNGSBEISPIELE

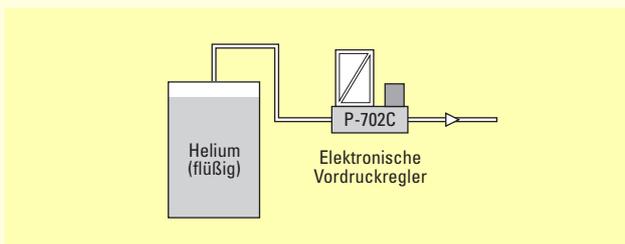
Es ist natürlich ausgeschlossen, die Fülle der Anwendungsmöglichkeiten auch nur annähernd bildlich darzustellen. Wir haben uns daher auf einige grundlegende Beispiele beschränkt, die in vielfach abgewandelter Form in der Praxis vorkommen. Es ist jedoch möglich, daß identische oder vergleichbare Konfigurationen benutzt werden in ganz unterschiedlichen Anwendungen. Betrachten Sie die Beispiele deshalb bitte als Anregungen.

DRUCKREGELUNG KOMBINIERT MIT DURCHFLUSSREGELUNG



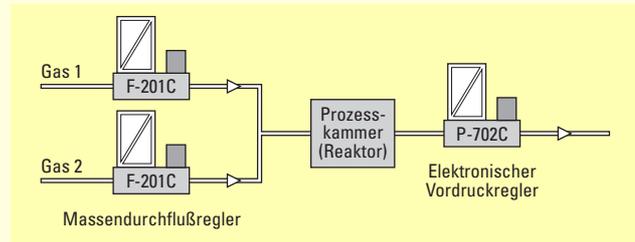
Das Regelventil des Massendurchflußreglers der Baureihe EL-FLOW F-201C stellt mit dem Druckaufnehmer der Baureihe EL-PRESS P-502C ein geschlossenes Druckregelsystem dar. Das in den Reaktor einströmende Gas wird vom Sensor des Massendurchflußreglers gemessen, sein Regelventil jedoch über den Druckaufnehmer so gesteuert, daß der Druck im Reaktor konstant gehalten oder über eine vorgegebene Sollwertfunktion geändert wird. Der elektrische Regelkreis des MFC ist dabei aufgetrennt. Die Begrenzung des maximalen Durchflusses kann in bestimmten Fällen aus Sicherheitsgründen wichtig sein.

AUSGLEICH VON ATMOSPHÄRISCHE DRUCKÄNDERUNGEN



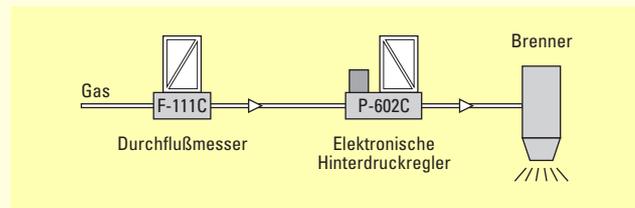
Supraleitfähige Spulen, welche benutzt werden, um ein magnetisches Feld zu erzeugen, werden gekühlt mit flüssigem Helium. Abhängig vom Temperatúraustausch muss gasförmiges Helium abgelassen werden. Wenn dazu ein Handventil benutzt wird, verursachen atmosphärische Druckänderungen eine Störung des magnetischen Feldes. Ein EL-PRESS P-702C Vordruckregler hält den Druck um die supraleitfähige Spule konstant und gleicht damit den negativen Effekt von atmosphärischen Druckschwankungen aus.

VORDRUCKREGELUNG, UNABHÄNGIG VON GASZUSAMMENSETZUNG UND GESAMTZUFLUSS



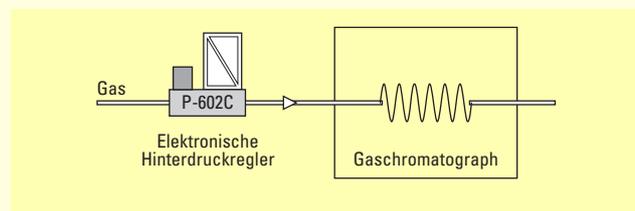
Eine Gasmischung wird von EL-FLOW-Massendurchflußreglern hergestellt. In einer Mischkammer werden bestimmte Reaktionen auf einen Katalysator getestet. Der Druck in der Mischkammer wird mit Hilfe eines EL-PRESS-Vordruckreglers unabhängig von der Mischung und/oder deren Zusammensetzung auf dem gewünschten Niveau gehalten.

DRUCKREGELUNG MIT EINSTELLBAREM DURCHFLUSS



In dieser Anordnung wird ein EL-FLOW-Massendurchflußregler und ein EL-PRESS-Hinterdruckregler für Brenner-Tests verwendet. Weitere Anwendungen umfassen: Tests zur Überprüfung der Abhängigkeit zwischen dem Anschlußdruck und der Leistung mechanischer Druckregler sowie zur Toleranzprüfung an Düsenbohrungen.

HINTERDRUCKREGELUNG IN DER G.C. (GASCHROMATOGRAPHIE)



In der Gaschromatographie besteht ein steigender Bedarf zur Automatisierung aller notwendigen Parameter, um die Analysen völlig computergesteuert zu erstellen. Der EL-PRESS-Hinterdruckregler ermöglicht es dem Anwender, einen gewünschten Druckverlauf für seine Analysen zu wählen, wobei der Druck selbst bei sehr geringen Durchflußraten auf einem exakten Wert konstant gehalten wird.

AUSWERTESYSTEME MIT INTEGRIERTER STROMVERSORUNG

■ GROBE AUSWAHL AN AUSWERTESYSTEMEN

Bronkhorst High-Tech liefert verschiedene Auswertesysteme zur Bedienung von Meßgeräten und Reglern, sowohl für analogen als auch für digitalen Betrieb.

Diese Auswertesysteme ermöglichen weit mehr als die Vorgabe von Sollwerten für Durchfluß-regler, z.B. zur Herstellung definierter Gasgemische. Vielmehr kann die durch den Durchfluß beeinflusste Regelgröße auch eine ganz andere sein, wie z.B. Temperatur, Prozeßdruck, pH-Wert, deren Sollwert unmittelbar eingegeben werden kann. In Verbindung mit Rechnern oder SPS können Rampen oder sonstige Verläufe der Regelgröße vorgegeben werden.

Es würde zu weit führen, in dieser Druckschrift die Vielzahl solcher Verknüpfungsmöglichkeiten darzustellen. Das muß der Besprechung Ihrer Gesamtaufgabe vorbehalten bleiben, für die Ihnen die Vertriebspartner von Bronkhorst High-Tech zur Verfügung stehen.

■ FLOW-BUS EINKANAL-MODUL

Baureihe E-7000

Zu den von Bronkhorst High-Tech B.V. hergestellten Meß- und Regelsystemen wurde das digitale Einkanal-Steuermodul entwickelt. Es kann aber nicht nur für die thermischen Massendurchflußregler und Druckregler von Bronkhorst High-Tech verwendet werden, sondern auch für andere Transmitter und Transducer oder, wie in Master/ Slave-Regelsystemen, in Kombination damit. Die Bronkhorst Hi-Tec FLOW-BUS-Serie E-7000 bietet dem Anwender durch das Menü-Format die Möglichkeit, wahlweise Massendurchflußmesser/-Regler, Druckmeßumformer/-Regler oder andere Geräte zu definieren und zu betreiben.

Das Einkanal-Modul auf Mikroprozessorbasis bietet hohen Komfort durch die Möglichkeit, die Positions- oder Meßstellenummer, die Fluidbezeichnung und Zähl-einheiten neben dem Ist- und Sollwert in Prozent oder tatsächlichen Einheiten anzeigen zu lassen.

Außerdem kann die Polynomfunktion der Kalibrierkurve gespeichert und dadurch eine Genauigkeit von $\pm 0,5\%$ v. Meßwert plus $\pm 0,1\%$ v. Endwert erreicht werden.



E-7000 EINKANAL-MODUL

■ BESONDERHEITEN

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

- Betrieb mit digitalen oder analogen Geräten,
- Meßwertangabe auf 2-zeiligem, 16-stelligem Display in Prozent oder direkter Anzeige, kombiniert mit Gesamtmenge oder Vorwahlmenge,
- interne/externe Sollwerteingabe,
- Master/Slave-Regelung (Verhältnisregelung),
- Zähl- oder Vorwahlfunktion,
- eine programmierbare Alarmfunktion,
- ein NO/NC-Relais,
- Speicherung von max. 8 Polynomkalibrierfunktionen.

■ FLOW-BUS MEHRKANAL-AUSFÜHRUNGEN

Aus den Einkanal-Modulen lassen sich auf einfache Weise Mehrkanal-Ausführungen zusammenstellen.

So passen 3 Kanäle in ein ½ 19"-Gehäuse und 6 Kanäle in ein 19"-Tisch- oder Rackgehäuse.

Spezifikationen Baureihe E-7000

Gehäuse:

- Kassette für Tafelbau (1-Kanal) 96 x 144 mm.
- Tischgehäuse (1-Kanal) 76 x 134 x 260 mm.
- Tisch- oder Rackgehäuse (max. 3 Kanäle) 3 HE ½ 19".
- Tisch- oder Rackgehäuse (max. 6 Kanäle) 3 HE 19".

Elektrische Daten

- Speisespannung 100...240 V Ws, 24 V Gs, 24 V Ws.
- Ausgangssignale/Sollwertsignale 0...5 (10) V Gs, 0 (4)...20 mA.
- Sub-D-Anschlußbuchse für Geräteanschluß.
- Sub-D-Anschlußbuchse für analoge I/O-Funktionen.
- Sub-D-Stecker für den Anschluß an FLOW-BUS.
- Stromversorgungskapazität +15 V Gs, 1,5 A, -15 V Gs, 150 mA.

■ FLOW-BUS DIGITALES AUSWERTESYSTEM

Baureihe E-7002

Diese Baureihe umfaßt modulare Auswertesysteme, die eine Kombination aus Modulen der Baureihen E-7000 und E-5700 darstellen. Auch Sonderausführungen werden zu dieser Baureihe gerechnet.



3-KANAL-AUSFÜHRUNG E-7100

AUSWERTESYSTEME MIT INTEGRIERTER STROMVERSORUNG

ANALOGE STANDARD-AUSWERTESYSTEME

Baureihe E-5700

Diese Baureihe umfaßt standardisierte Typen für die Arbeit mit analogen Massendurchflußmessern und -Reglern, mit denen die meisten der üblichen Anforderungen erfüllt werden. Wer noch nicht digital arbeitet, findet hier die Nachfolgergeräte der Baureihen E-5512, E-5513 und E-5514, die sich zu Tausenden im Einsatz bewährt haben:

- E-5752: 2-Kanal-System, Tischmodell,
- E-5762: 2-Kanal-System, für Tafelbau (96 x 144 cm),
- E-5712: 2-Kanal-System, ½ 19", Tischmodell,
- E-5732: 2-Kanal-System, ½ 19", für Baugruppenträger.

- E-5714: 4-Kanal-System, ½ 19", Tischmodell,
- E-5734: 4-Kanal-System, ½ 19", für Baugruppenträger,

- E-5716: 6-Kanal-System, ½ 19", Tischmodell,
- E-5736: 6-Kanal-System, ½ 19", für Baugruppenträger.

Funktionen

- 1 Anzeige pro 2 Kanäle, mit Kanal-Wahlschalter.
- 1 Sollwert-Potentiometer pro Kanal.
- Schalter für Sollwert Intern/Extern.
- Spannungsversorgung für 2, 4 oder 6 Kanäle.



2-KANAL-SYSTEM E-5752



6-KANAL-SYSTEM E-5736

Elektrische Daten

- Speisespannung 100...240 VWs;
- Geeignet für Anschluß von Geräten mit 0...5 V oder 0...10 V Ausgangssignal;
- Ext. Ausgangs- und/oder Sollwertsignale: 0...5 (10) V Gs ; 0 (4)...20 mA (anzugeben);
- Sub-D-Anschlußbuchse für Geräteanschluß;
- Sub-D-Anschlußbuchse für I/O-Funktionen;
- Stromversorgungskapazität +15 V Gs, 2 A, -15 V Gs, 300 mA.

ANDERE BRONKHORST HI-TEC PRODUKTE

Neben den in diesem Katalog ausführlich behandelten Geräten der EL-PRESS-Serie stellt Bronkhorst High-Tech eine Reihe von Massendurchflußmessern und -Reglern her, die wir hiermit gerne kurz vorstellen möchten.



EL-FLOW®

Massendurchflußmesser und -Regler für Gase, deren Elektronikgehäuse auf Laborbedingungen zugeschnitten ist. Geräte der EL-FLOW®-Serie sind die einzigen am Markt, die Durchflußbereiche zwischen $0...3 \text{ ml}_n/\text{min}$ und $0...1250 \text{ l}_n/\text{min}$ 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.



EX-FLOW

Massendurchflußmesser und -Regler für Gase in robuster Bauart und mit der Zulassung für explosionsgefährdete Umgebung. Die Meßbereiche gehen von $0,2...10 \text{ ml}_n/\text{min}$ bis $220...11000 \text{ m}^3_n/\text{h}$. Die Sensorik ist CENELEC-(PTB)-zertifiziert für die Schutzart EEx ib IIC

T4. Das Elektronikgehäuse hat die Schutzart IP 65. Bei den Regelventilen mit K_v -Werten zwischen $5,7 \times 10^{-5}$ und 6,0 unterscheidet man je nach Spulentyp die Cenelec-Schutzarten EEx e II T4 und EEx ib IIC T6.



IN-FLOW

Massendurchflußmesser und -Regler für Gase, deren Eignung für industrielle Einsätze vor allem durch die Elektronikgehäuse in Schutzart IP 65 erreicht wird.

Zum einen können die im Gerätekörper 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 $11000 \text{ m}^3_n/\text{h}$ an, die im IN-FLOW-Katalog ausführlich beschrieben sind



LIQUI-FLOW®

Massendurchflußmesser und -Regler für Flüssigkeiten in Bereichen zwischen $0,1...5 \text{ g/h}$ und $0,4...20 \text{ kg/h}$ (Wasseräquivalent). LIQUI-FLOW®-Durchflußmesser sind so konstruiert, daß nur ganz minimale (Differenz-) Drücke erforderlich sind. 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. Für noch kleinere Durchflüsse gibt es die Variante μ -FLOW. Deren Kleinstbereich beträgt $12,5...250 \text{ mg/h}$ (Wasseräquivalent).

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



Nijverheidsstraat 1a, 7261 AK Ruurlo, Nederlande

Telefon: 0031 573 458800, Telefax: 0031 573 458808

Internet: www.bronkhorst.com, E-mail: sales@bronkhorst.com

Vertrieb:

D.EPB.1002.E