



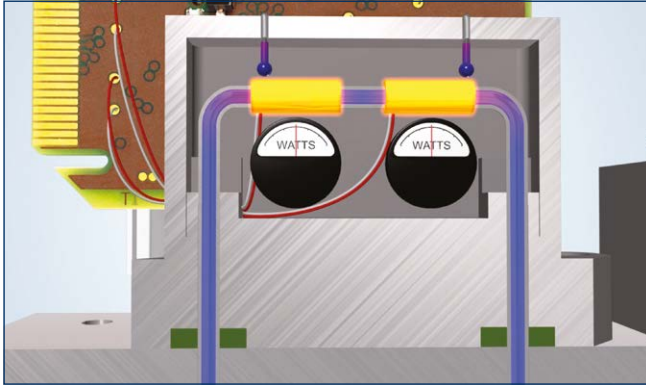
# EL-FLOW<sup>®</sup> Prestige

Der weltweit vielseitigste Massendurchflussmesser/-regler für Gase



## › Neueste Technologie

EL-FLOW Prestige ist die neue Generation der Bronkhorst®-Massendurchflussmesser/-regler für Gase. Nahezu alle Kernkomponenten wurden neu entwickelt und viele Verbesserungen und Innovationen eingebracht. Mit dieser neuen Baureihe führt Bronkhorst die Technologie „Differential Temperature Balancing“ ein, mit der eine überragende Sensorstabilität erreicht wird. Neue energieeffiziente Mikroprozessoren mit innovativen mehrstufigen Regelkreisen verbessern das dynamische Verhalten. Das neue Metallgehäuse ist in robuster und sehr kompakter Bauweise gehalten.



"Differential Temperature Balancing" Sensortechnologie

## › So vielseitig wie Ihre Anwendung

Die Regelperformance von Massendurchflussreglern der Serie EL-FLOW Prestige ist werkseitig so eingestellt, dass sie sehr schnell und ohne Überschwingen auf Sollwertänderungen reagiert. Darüber hinaus sind die Regler und die Ventile sehr robust und widerstandsfähig gegenüber mechanischen Stößen und Druckschlägen, die durch andere Geräte, die Gas aus derselben Quelle verbrauchen, verursacht werden können. Optional können die Massendurchflussregler je nach Notwendigkeit des Prozesses individuell für besonders schnelle Regelzeiten ( $\tau_{98\%}$ , weniger als 500 msec) oder für eine sanfte Regelung eingestellt werden. Auch das dynamische Verhalten kann unkompliziert in montiertem Zustand vom Anwender individuell festgelegt werden, indem die Regelungsgeschwindigkeit über FlowTune™ angepasst oder unser Programm FlowPlot™ verwendet wird. Diese kostenlose Software kann auch für die Gerätediagnose oder für die Einstellung der Alarm- und Zählfunktion benutzt werden.

## › Wählen Sie Ihre bevorzugten I/O-Optionen

Es können zahlreiche Input/Output-Optionen angeboten und individuell programmiert werden. Zusätzlich zu den verschiedenen analogen Signalooptionen und der standardmäßigen RS232-Kommunikation stehen Optionen wie RS485-Kommunikation, digitaler Frequenz-/Impulsausgang, Alarmausgang/-reset, Spülen/Schließen eines Ventils und analoger Ventilausgang zur Verfügung. Des Weiteren bietet Bronkhorst verschiedene integrierte Feldbus-Optionen an: DeviceNet™, CANopen®, PROFIBUS DP, PROFINET, Modbus RTU/ASCII, EtherCAT®, EtherNet/IP, Modbus-TCP, POWERLINK und FLOW-BUS. Letzterer ist ein RS485-basierter Feldbus, der von Bronkhorst speziell für seine Mess- und regelungslösungen entwickelt wurde. Für Kunden, die mit LabVIEW™ (Grafiksoftware von National Instruments) arbeiten, stellt Bronkhorst einen zertifizierten Plug-and-Play-Treiber für Instrumente mit FLOW-BUS™-Schnittstelle bereit.

## › Passen Sie Ihr Durchflussgerät an

- ◆ Vom Benutzer konfigurierbares Regelverhalten
- ◆ 100 unterschiedliche Gase wählbar aus der integrierten Datenbank
- ◆ Analoge I/O- oder digitale Kommunikation (RS232 / RS485 / Feldbus)
- ◆ Verschiedene On-Board-Alarm- und Zählerfunktionen
- ◆ Große Auswahl an Dichtungen und Prozessadaptern
- ◆ Regelventilfunktion stromlos geschlossen/stromlos geöffnet
- ◆ Integriertes Absperrventil optional erhältlich

## › Nutzen Sie die Vorteile!

- ◆ Innovativer Sensor: bisher unerreichte hohe Linearität, genaue Temperatur- und Druckkorrektur
- ◆ Druckunempfindlich: statische und dynamische Druckkorrektur (Option)
- ◆ Raffiniertes Laminarströmungselement: ideale Strömungsaufteilung
- ◆ Verbessertes Regelventil: herausragendes, reproduzierbares, dynamisches Verhalten
- ◆ Modernisierte Elektronik: vielseitige Algorithmen für die Durchflussregelung, eingebettete Intelligenz, sparsamer Energieverbrauch

## › Senken Sie Ihre Betriebskosten

Die Massendurchflussmesser und -regler sind mit Durchflussbereichen von 0,7 ml<sub>r</sub>/min bis zu 100 l<sub>r</sub>/min Luftäquivalent (Endwerte) bei einem Nenndruck von max. 64 oder 100 bar lieferbar. Wie die existierenden Baureihen von Bronkhorst bietet der EL-FLOW Prestige eine hohe Flexibilität aufgrund seiner Multi-Gas/Multi-Range-Funktion. Auf diese Funktion, die nun auf 100 Gase erweitert wurde, kann leicht über die FlowTune™-Software oder die SPS zugegriffen werden; eine Trennung des Instruments von der externen Steuerung ist nicht erforderlich. Für weitere Gasarten kann der Benutzer genaue Medieneigenschaften für die Umwandlung mit Hilfe unserer kostenlosen Online-Software Fluidat® on the Net berechnen. Benutzer von Instrumenten der Serie EL-FLOW Prestige können diese vor Ort neu skalieren, wodurch Zeit und Geld für Demontage und Neukalibrierung gespart werden. Außerdem können Erstausrüster (Original Equipment Manufacturers, OEM) die Vielzahl von Ersatzinstrumenten im Lager und damit die Betriebskosten drastisch senken.



Beispiel eines Durchflussreglers FG-201CV mit einer der vielen erhältlichen Feldbusoptionen

## Technische Spezifikationen

### Mess- / Regelsysteme

Genauigkeit (einschl. Linearität, bei aktueller Kalibrierung)	Standard: $\pm 0,5\%$ v.M. plus $\pm 0,1\%$ v.E. $\pm 0,8\%$ v.M. plus $\pm 0,2\%$ v.E. für Bereiche 3...5 ml <sub>r</sub> /min; $\pm 1\%$ v.M. plus $\pm 1\%$ v.E. für Bereiche < 3 ml <sub>r</sub> /min)
Wiederholbarkeit	0-20% < $\pm 0,04\%$ v.E.; 20-100% < $\pm 0,2\%$ v.M.
Messspanne	1:150; im Analogmodus 1:50
Multi Gas/Multi Range Gase	gespeicherte Gasdaten für 100 unterschiedliche Gase (Siehe FAQ-Bereich auf unserer Website), plus beliebige Gemische von maximal 5 von diesen Gasen.
typ. Einstellzeit (Regler)	schnell: < 500 msec Werksnorm: < 1 sec langsam: < 2 sec
Betriebstemperatur	-10...70°C
Temperaturrempfindlichkeit	Nullpunkt: < 0,02% v.E./°C; Messbereich: < 0,025% v.M./°C
Druckempfindlichkeit	Werksnorm: < 0,15% v.M./bar typisch N <sub>2</sub> ; mit Druckkorrektur-Option: < 0,02% v.M. typisch N <sub>2</sub>
Genauigkeit des integrierten Drucksensors (PI Option)	$\pm 0,25\%$ v.E. bei Umgebungstemperatur
Leckdichtigkeit, nach außen	< 2 x 10 <sup>-9</sup> mbar l/s He getestet
Lageempfindlichkeit	max. Fehler bei 90° off horizontal 0,07% v.E. bei 1 bar, typical N <sub>2</sub>
Aufwärdauer	30 Min. für beste Genauigkeit

### Mechanische Eigenschaften

Material (medienberührte Teile)	Edelstahl 316L oder gleichwertig, öl- und fettfrei für Betrieb auf Sauerstoff (O <sub>2</sub> )
Prozessanschlüsse	Klemmring- oder Vakuumverschraubungen
Dichtungen	Standard: Viton®; Optionen: EPDM, Kalrez® (FFKM), FDA und USP Class VI zugelassene Werkstoffe (Modell FG-201CS ausgeschlossen)

### Elektrische Eigenschaften

Versorgungsspannung	+15...24 Vdc		
Max. Stromaufnahme (Durchflussregler mit n/c Regelfunktion, Pin 5 nicht benutzt):	Versorgung	bei Spannung I/O	bei Strom I/O
Messgerät	15 V	69 mA	92 mA
	24 V	45 mA	63 mA
Regler	15 V	202 mA	225 mA
	24 V	128 mA	146 mA
Zusätzliche Leistungsaufnahme für Feldbus (falls zutreffend)			
Messgerät/Regler	15 V < 75 mA 24 V < 50 mA		
Ausgang/Sollwert analog	0...5 (10) Vdc oder 0 (4)...20 mA (aktiv)		
Ausgang/Sollwert digital	Standard: RS232 Optionen: DeviceNet™, CANopen®, PROFIBUS DP, Modbus RTU/ASCII, FLOW-BUS, EtherCAT®, PROFINET, Modbus/TCP, EtherNet/IP, POWERLINK		

### Elektrischer Anschluss

Analog/RS232/Versorgung	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
EtherCAT®, Modbus-TCP, PROFINET, EtherNet/IP, POWERLINK	2 x RJ45 Anschluss-Buchse (Ein/Aus)
FLOW-BUS, Modbus-RTU/ASCII	RJ45 Anschluss-Buchse
CE	EMC 2014/30/EU, RoHS 2011/65/EU,
IEC 61010-1	2010
Schutzart (Gehäuse)	IP40

Alle technische Spezifikationen und Abmessungen können ohne besondere Mitteilung geändert werden.

## Modelle und Durchflussbereiche (basierend auf N<sub>2</sub>)

### Massendurchflussmesser

Modell	Durchflussbereiche (N <sub>2</sub> )	Druckstufe
FG-110C	0,014...0,7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,18...9 ml <sub>r</sub> /min	100 bar(ü)
FG-110CP	0,014...0,7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,18...9 ml <sub>r</sub> /min	100 bar(ü)
FG-111B	0,14...7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,4...20 l <sub>r</sub> /min	100 bar(ü)
FG-111BP	0,14...7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,4...20 l <sub>r</sub> /min	100 bar(ü)
FG-111AC	0,2...10 l <sub>r</sub> /min bis zu 2...100 l <sub>r</sub> /min	100 bar(ü)

### Massendurchflussregler

Modell	Durchflussbereiche (N <sub>2</sub> )	Druckstufe
FG-200CV	0,014...0,7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,18...9 ml <sub>r</sub> /min	64 bar(ü)
FG-200CVP	0,014...0,7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,18...9 ml <sub>r</sub> /min	10 bar(ü)
FG-210CV	0,014...0,7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,18...9 ml <sub>r</sub> /min	100 bar(ü)
FG-210CVP	0,014...0,7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,18...9 ml <sub>r</sub> /min	100 bar(ü)
FG-201CV	0,14...7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,4...20 l <sub>r</sub> /min	64 bar(ü)
FG-201CVP	0,14...7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,4...20 l <sub>r</sub> /min	10 bar(ü)
FG-211CV	0,14...7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,4...20 l <sub>r</sub> /min	100 bar(ü)
FG-211CVP	0,14...7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,4...20 l <sub>r</sub> /min	100 bar(ü)
FG-201AV	0,2...10 l <sub>r</sub> /min bis zu 2...100 l <sub>r</sub> /min	64 bar(ü)
FG-211AV	0,2...10 l <sub>r</sub> /min bis zu 2...100 l <sub>r</sub> /min	100 bar(ü)

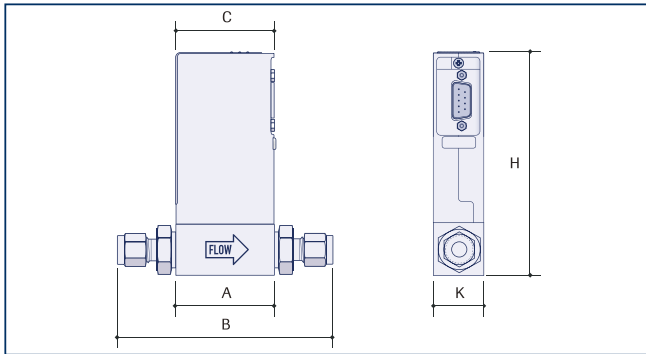
### Massendurchflussregler mit integriertem Absperrventil

Modell	Durchflussbereiche (N <sub>2</sub> )	Druckstufe
FG-201CS	0,14...7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,4...20 l <sub>r</sub> /min	10 bar(ü)
FG-201CSP	0,14...7 ml <sub>r</sub> /min bis zu 0,4...20 l <sub>r</sub> /min	10 bar(ü)

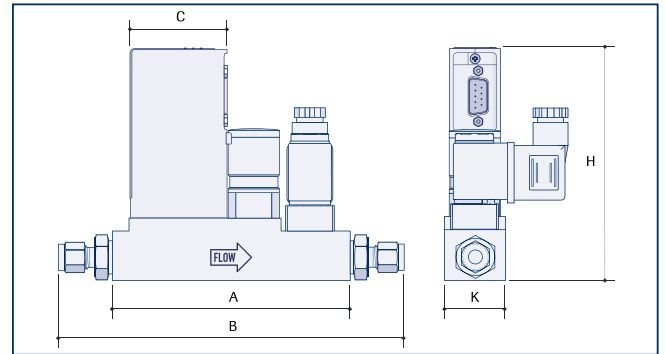


FG-111AC Massendurchflussmesser

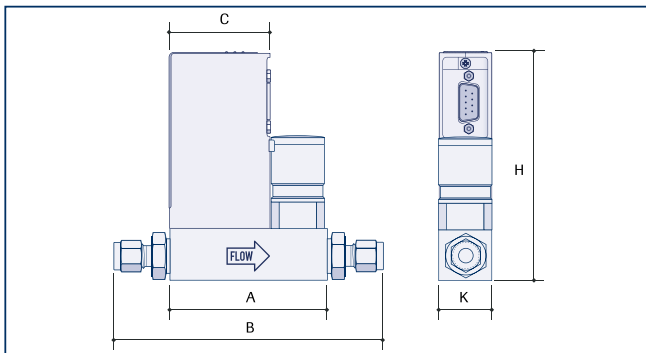
➤ **Abmessungen (in mm) und Gewichte (in kg)**



Modell	A	B	C	H	K	Gewicht (kg)
FG-110C (1/8"OD)	47	98	50	112	25	0,5
FG-111B (1/4"OD)	69	126	50	112	25	0,6
FG-111AC (1/4"OD)	69	126	50	124	25	0,7
FG-110CP (1/8"OD)	47	98	50	130	25	0,6
FG-111BP (1/4"OD)	69	126	50	130	25	0,7



Modell	A	B	C	H	K	Gewicht (kg)
FG-201CS (1/4"OD)	120	177	50	118	30	1,3
FG-201CSP (1/4"OD)	120	177	50	136	30	1,5



Modell	A	B	C	H	K	Gewicht (kg)
FG-200CV / FG-210CV (1/8"OD)	77	128	50	112	25	0,7
FG-201CV / FG-211CV (1/4"OD)	77	134	50	112	25	0,7
FG-201AV / FG-211AV (1/4"OD)	77	134	50	124	25	0,9
FG-200CVP / FG-210CVP (1/8"OD)	77	128	50	130	25	0,8
FG-201CVP / FG-211CVP (1/4"OD)	77	134	50	130	25	0,8



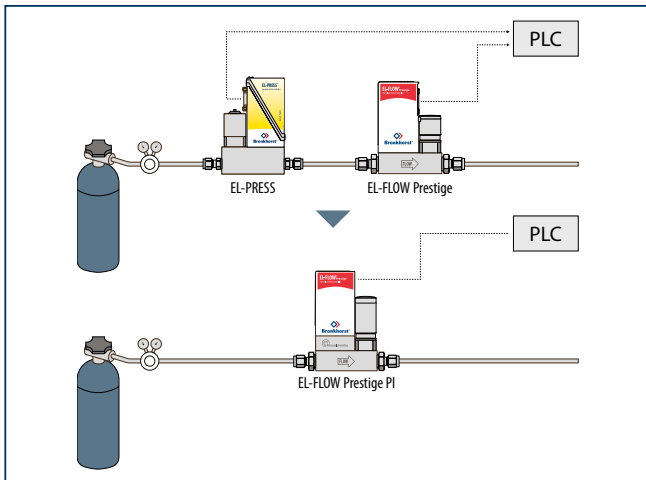
FG-201CS Massendurchflussregler mit integriertem Absperrventil

## › Echtzeit-Temperatur- und Druckkompensation

Effizienz und Ausbeute eines Prozesses erfordern einen stabilen Gasstrom. Dieser Gasstrom kann mit dem EL-FLOW Prestige genau gemessen (MFM) und geregelt (MFC) werden. Verschiedene externe Faktoren, wie z.B. Temperatur- und Leitungsdruckschwankungen können die Messgenauigkeit und Regel-Stabilität stark beeinflussen. EL-FLOW Prestige Instrumente zeichnen sich durch eine hochgenaue Temperaturkompensation und somit eine Temperatur bedingte Korrektur der Durchflussmessung aus. Kompensation von Druckänderungen kann entweder durch einen externen Druckmessumformer in Kombination mit der kundenspezifischen IO-Option 'H1P' (über Pin 5) oder mit der neuen Option 'Druckunempfindlich' erreicht werden.

## › Statische Druckkompensation

Bei der statischen Druckkompensation beziehen wir uns auf die Korrektur für langsame Druckänderungen, z.B. den langsam sinkenden Druck einer sich leerenden Gasflasche. Durch die Integration eines Drucksensors in den Massendurchflussregler [oder unter Verwendung eines externen Druckmessumformers in Kombination mit der oben genannten H1P-Funktion] berechnet ein im Prozessor programmierter Konvertierungsalgorithmus in Echtzeit die tatsächlichen Flüssigkeitseigenschaften. Für Bronkhorst Massendurchflussmesser werden hierfür Dichte, Viskosität, Wärmeleitfähigkeit und die Wärmekapazität des Mediums herangezogen, die sich je nach Druck und Temperatur ändern. Hierzu ist eine umfangreiche physikalische Stoff-Datenbank in der Instrumenten-Elektronik gespeichert. Unter Verwendung der gemessenen Prozesstemperatur und des gemessenen Prozessdrucks wird der Massenstrom anhand der hinterlegten Stoffdaten bestmöglich ermittelt, was zu höchster Genauigkeit der Durchflussmessung führt. Ihr Prozess wird von der Genauigkeit der kompensierten Durchflussregelung profitieren.



Vereinfachte Darstellung



FG-201CVP Druckunempfindlicher Massenstromregler

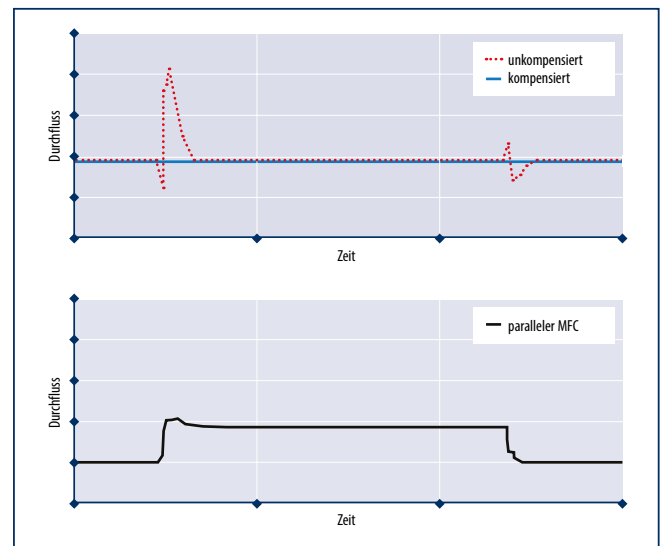


## › Dynamische Druckkompensation

Diese optionale Funktionalität bewahrt den Durchflussregler vor überschnellen Reaktionen bei schnellen Druckänderungen auf der Mediums-Eingangsseite.

Letztere können beispielsweise auftreten, wenn ein sich auf derselben Zuflussleitung befindlicher Massendurchflussregler mit einem höheren Durchfluss den Sollwert ändert: der unerwünschte Effekt, der auch als "Cross-Talk" bezeichnet wird, bezeichnet ein wechselseitiges Beeinflussen der Durchflussregelung der unterschiedlichen Instrumente.

Im Falle von EL-FLOW Prestige PI erkennt der Drucksensor die plötzlich auftretende Druckänderung und stabilisiert den Massendurchflussregler, so dass der Durchfluss stabil bleibt. Das folgende Bild veranschaulicht den „Cross-Talk“ von zwei parallelen MFCs.



Dynamische Kompensation, unempfindlich gegenüber Druckänderungen

## › Vorteile der On-Board-Druckkompensation

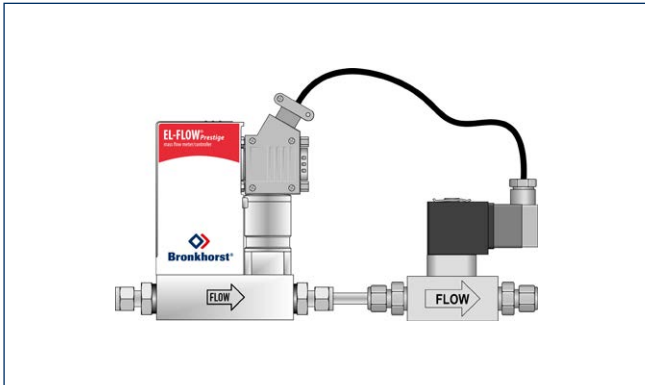
- ◆ Höherer Prozess-Wirkungsgrad durch Verbesserung der Genauigkeit und Regelstabilität
- ◆ Einfache Installation, genaues Einhalten der spezifizierten Prozessbedingungen unter denen das Gerät betrieben wird sind nicht erforderlich
- ◆ Kosten- und/oder Platzersparnis; zusätzliche Druck-Regler werden nicht mehr benötigt

## › Flexible Input/Output-Konfigurationen

Neben den Standard I/O-Optionen für Mess- und Sollwerte über analoge Signale, RS232- oder Feldbuskommunikation verfügt der EL-FLOW Prestige über einen programmierbaren Pin (Pin 5) am 9-poligen Sub-D-Stecker für angepasste I/O Konfigurationen. Hierüber können erweiterte Funktionen, wie Frequenz-/Impulsausgang, Alarmausgang/-reset, Verarbeitung eines externen Sollwertsignals, Spülen/Schließen eines externen Ventils und analoger Ventilausgang, genutzt werden. Einige Optionen sind im Modellnummernschlüssel angegeben, auf Anfrage können zahlreiche weitere Einstellungen programmiert werden. Wenden Sie sich bitte an Ihren Vertriebspartner vor Ort, um Ihre Anforderungen zu besprechen.

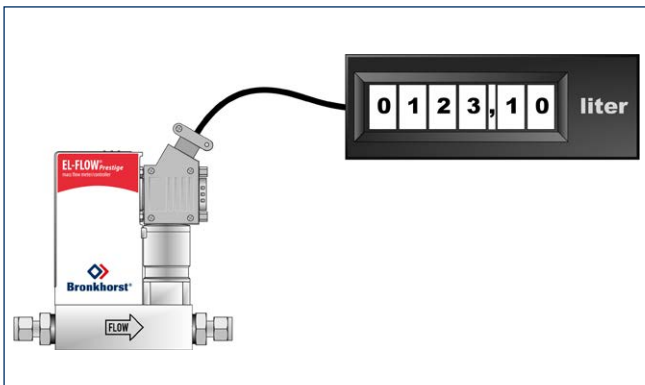
## › Die folgenden typischen Beispiele vermitteln einen Eindruck der Möglichkeiten für I/O-Lösungen.

### Aktivierung eines Absperrventils



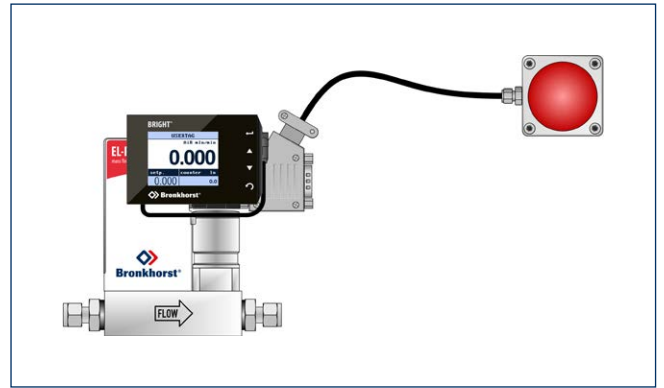
Der digitale Ausgang des programmierbaren Pin 5 (9-poliger Sub-D-Stecker) kann für die Aktivierung eines Absperrventils verwendet werden. Ein Absperrventil kann beispielsweise so programmiert werden, dass es sich schließt, wenn der Sollwert des Massendurchflussreglers Null ist, um sicherzustellen, dass die Gasleitung vollständig geschlossen ist. Alternativ kann das Ventil bei einem bestimmten Alarmswert oder bei Erreichen eines voreingestellten Zählerwerts aktiviert werden. Diese Funktion macht den Einsatz zusätzlicher Ventile und deren Verkabelung überflüssig.

### Digitaler Impulsausgang



Der programmierbare Pin 5 (9-poliger Sub-D-Stecker) kann für einen vom Benutzer definierten Impulsausgang pro Menge eingestellt werden. Dieser Impuls kann direkt an Summenzähler, digitale Anzeigergeräte oder Regelinstrumente geleitet werden.

### Externe Zählerrücksetzung

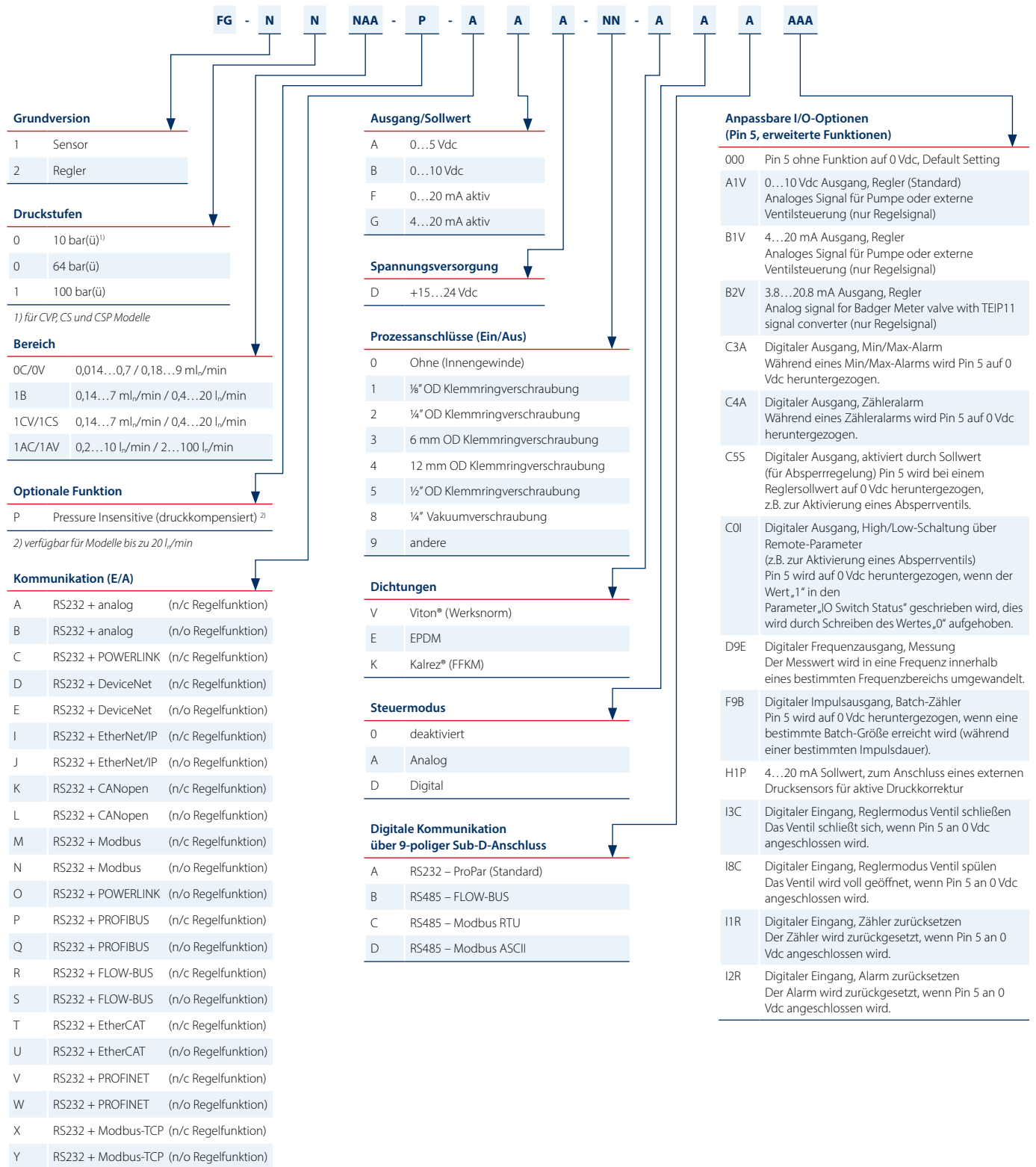


Die Instrumente der Serie EL-FLOW Prestige bieten standardmäßig Alarm- und Zählerfunktionen. Um einen Zählerwert zurückzusetzen, der z.B. von einem BRIGHT R/C-Modul lokal angezeigt wird, muss der Benutzer die Tasten betätigen. Alternativ kann mit Hilfe der digitalen Eingangsoption des programmierbaren Pin 5 ein externes Eingangssignal an das Instrument gesendet werden, um den Zähler zurückzusetzen.



EL-FLOW Prestige Modell FG-110C Massendurchflussmesser

## ➤ Modellnummernschlüssel



## ➤ Gewährleistung

Für alle Instrumente und Zubehörteile gilt eine Gewährleistungsfrist von 3 Jahren ab Lieferdatum.

## ➤ Support rund um die Uhr - 24/7

Bronkhorst ist ein weltweit tätiges Unternehmen mit Hauptsitz in Ruurlo (Niederlande). Die Kundendienstabteilung unterstützt die Kunden in aller Welt an jedem Tag der Woche. Unsere Spezialistentteams stehen Ihnen vor und nach dem Kauf gerne zur Verfügung, wenn Sie Fragen haben, eine Besichtigung oder die Kalibrierung vor Ort wünschen oder sich bei der Inbetriebnahme unterstützen lassen möchten.





[www.bronkhorst.com](http://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](mailto:info@bronkhorst.com)



9.61.057E P2000150 ©Bronkhorst\*