

# MASS-STREAM™

Digitale Massendurchflussmesser und -regler für Gase



TABLAR Messtechnik GmbH  
D-47058 Duisburg

Ludwig-Krohne-Str. 5

Tel.: 0203 / 301-4431

Fax: 0203 / 301-4535

[kontakt@tablar.de](mailto:kontakt@tablar.de)

[www.tablar.de](http://www.tablar.de)

# M+W Instruments™ . Ihre Spezialisten für Inline-Messung

## WISSENSWERTES

Seit der Gründung im Jahr 1988 beschäftigt sich M+W Instruments™ mit der thermischen Massendurchflussmessung und -regelung von Gasen.

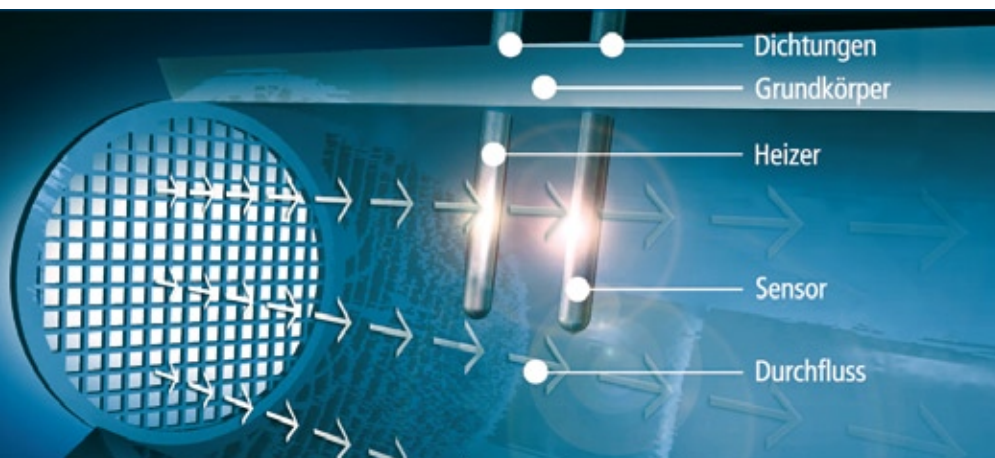
Als konsequente Weiterentwicklung der etablierten Modellreihe D-62xx arbeitet auch die neue Produktreihe D-63xx auf Basis der direkten Inline-Messung nach dem Konstanttemperatur-Anemometer-Prinzip. Die Leistungsfähigkeit der Inline-Messung wurde kontinuierlich weiter entwickelt für

die Anwendung bei kleineren Durchflüssen, wo bislang Geräte mit Bypass-Messung (Serie D-51xx) zum Einsatz kamen.

Die Einsatzgebiete unserer Messgeräte erstrecken sich von der chemischen und pharmazeutischen Industrie, über den Maschinen- und Anlagenbau sowie die Gaserzeugungsindustrie bis hin zur Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Wir streben eine langfristige Zusammenarbeit mit unseren Kunden an und sind selbstverständlich

auch für Sonderlösungen Ihr kompetenter Ansprechpartner. Dafür sorgen unsere gut ausgebildeten, hoch motivierten Mitarbeiter und Qualitätsstandards. Die Modellstandardisierung gewährleistet kurze Lieferzeiten.

Seit 1997 sind wir ein Tochterunternehmen von Bronkhorst High-Tech und arbeiten inzwischen mit weltweit über 30 Vertriebspartnern zusammen. Den für Sie zuständigen Vertriebspartner finden Sie auf der Rückseite dieser Broschüre oder unter [www.mw-instruments.com](http://www.mw-instruments.com).

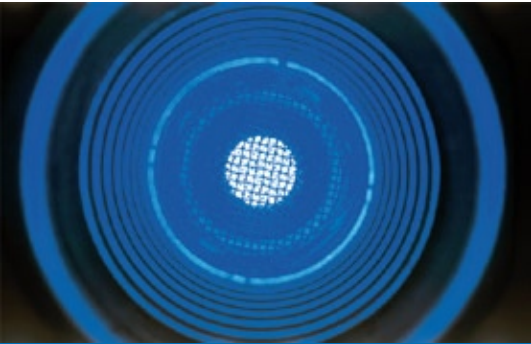


## FUNKTIONSPRINZIP DER DIREKTEN DURCHFLUSSMESSUNG

Die Geräte bestehen aus einem Metall-Grundkörper mit einer geraden Durchgangsbohrung. Zwei mit Edelstahl umhüllte Sensoren ragen in diese Bohrung hinein, ein Heizer und ein als Thermofühler ausgebildeter Sensor. Zwischen diesen beiden Sensoren wird ein konstanter Temperaturunterschied ( $\Delta T$ ) erzeugt.

Die für den Heizer benötigte Energie ist vom Massendurchfluss abhängig. Kings Gesetz über das Verhältnis von Massenstrom und Heizenergie kommt hier zur Anwendung. Das heißt je höher der Fluss ist, desto mehr Energie wird benötigt, um das gewählte  $\Delta T$  konstant zu halten.

# MASS-STREAM™ . Merkmale und Anwendungen



## WISSENSWERTES

Für die thermische Massendurchflussmessung von Gasen bietet die neue MASS-STREAM™ D-63xx-Reihe jetzt die bewährte direkte Inline-Messung für einen größeren Messbereich an:

### Kleinster Standard-Bereich

0,01...0,2 l/min (Luft)

### Größter Standard-Bereich

100...5.000 l/min (Luft)

Innerhalb der genannten Grenzen sind Zwischenkalibrierungen mit Messbereichsspannen bis zu 1:100 möglich.

Von Bronkhorst High-Tech sind sowohl kleinere als auch größere Messbereiche lieferbar.

## MERKMALE

- » Direktes Inline-Messverfahren
- » Einsetzbar bei nahezu allen Gasen und Gasmischungen
- » Massendurchflussmessung und -regelung für einen breiten Anwendungsbereich
- » Digitale Platine mit zusätzlichen Schnittstellen für Flow-Bus, DeviceNet™, Profibus-DP®, ModBus-RTU
- » Präzises Regelverhalten und schnelle Ansprechzeiten
- » Kompaktes robustes Design
- » IP65 für komplette Baureihe
- » Grundkörper lieferbar in Aluminium und in Edelstahl (AISI 316) für korrosive Gase
- » Sensor aus Edelstahl
- » Geringe Verschmutzungsempfindlichkeit und Feuchtesensibilität
- » Keine Einlaufstrecke erforderlich
- » Die Messung erfolgt ohne bewegliche Teile
- » Modernes mehrfarbiges TFT-Display
  - « Ausgeführt in IP65
  - « Bedientasten am Gerät
  - « Individuell einstellbare Multifunktionsanzeige: Durchfluss, Zähler mit Speicher und Reset, Alarm, Setup u.v.m.



## ANWENDUNGSGEBIETE

- » Mess- und Regeltechnik
- » Abgasmessung
- » Analysegeräte
- » Beschichtungsanlagen
- » Biogasanwendungen
- » Brennersteuerungen
- » Gasüberwachung
- » Lackieranlagen
- » Maschinenbau
- » N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Generatoren
- » Verbrauchszählung für Abrechnungszwecke
- » u.v.m.

**Massendurchflussmesser (MFM) . D-63x0**

**Massendurchflussregler (MFC) . D-63x1, D-63x3**



## FUNKTIONSWEISE

Die digitalen MASS-STREAM™-Durchflussmesser und -regler haben eine Hauptplatine mit allen Funktionen zum Messen und Regeln des Durchflusses. Die Geräte können mit digitalen oder analogen Ein-/Ausgangssignalen geliefert werden und bei der Bestellung ist die Angabe der bevorzugten Voreinstellung erforderlich. Neben der Standard-Schnittstelle RS 232 sind die Zusatzschnittstellen Profibus-DP®, DeviceNet™, Flow-Bus und Modbus-RTU verfügbar.

Die digitale MASS-STREAM™-Serie verfügt über ein hohes Maß an Signalintegrität und in einem Gerät können optional bis zu 8 Kalibrierkurven für unterschiedliche Gase gespeichert werden.

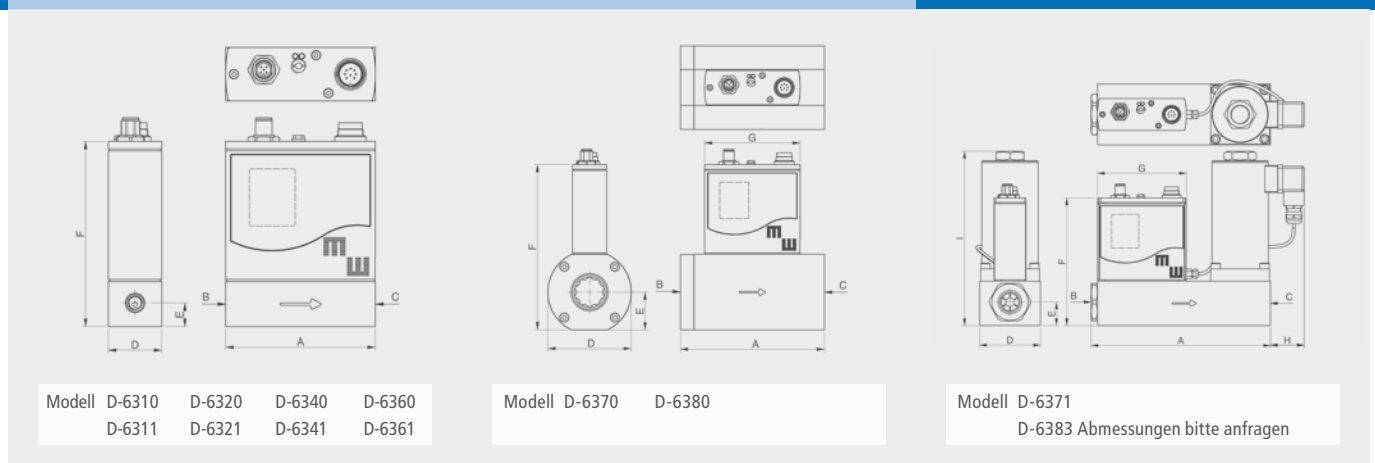
Zur Anpassung der Geräte an unterschiedliche Prozessbedingungen bieten wir unseren Kunden die Möglichkeit, die Parameter und Regelcharakteristik direkt vor Ort einzustellen, zu optimieren und auszuwerten. Fester Bestandteil des Lieferumfangs sind das Kalibrierzertifikat, der 8-polige DIN-Stecker zum elektrischen Anschluss des Gerätes sowie die Software- und Dokumentations-CD.

Die MASS-STREAM™-Durchflussregler sind bis 1.000 l/min Luftäquivalent als kompakte Regeleinheiten erhältlich, bei denen das modular aufgebaute Regelventil auf dem Grundkörper montiert ist. Folgende kv-Werte stehen standardmäßig zur Verfügung: 0,066; 0,17; 1,0.

Höhere Durchflussmengen werden geregelt mit mechanisch gekoppelten Motorregelventilen mit kv-Werten 2,8; 3,4 oder 4,4. (Weitere Sonderventile und Kombinationen auf Anfrage.)

## ABMESSUNGEN M+W REIHE D-63xx (in mm)

Modell	A	B	C	D	E	F	G	H	I
D-6310	95	G1/8"	G1/8"	34	15	117			
D-6320	95	G1/8"	G1/8"	34	15	117			
D-6340	95	G1/4"	G1/4"	34	15	114			
D-6360	95	G1/2"	G1/2"	34	16	122			
D-6370	117	G1/2"	G1/2"	58	25	136	95		
D-6380	143	G1"	G1"	83	37,5	164	95		
D-6311	95	G1/8"	G1/8"	34	15	117			
D-6321	95	G1/8"	G1/8"	34	15	117			
D-6341	95	G1/4"	G1/4"	34	15	114			
D-6361	110	G1/2"	G1/2"	34	16	122	95		
D-6371	185	G1/2"	G1/2"	65	25	136	95	36	186



## STANDARD-MESSBEREICHE

Massendurchflussmesser Modell	Messbereiche (Luft) Zwischenwerte sind möglich	Massendurchflussregler Modell	Messbereiche (Luft) Zwischenwerte sind möglich
D - 6310 - H♦♦ - AA - ♦♦ - 22 - ♦ - S - D♦ - 23 -	0,01...0,2 l/min 0,02...2,0 l/min	D - 6311 - F♦♦ - AA - ♦♦ - 22 - ♦ - S - D♦ - 23 -	0,01...0,2 l/min 0,04...2,0 l/min
D - 6320 - H♦♦ - AA - ♦♦ - 13 - ♦ - S - D♦ - 53 -	0,02...1,0 l/min 0,05...5,0 l/min	D - 6321 - F♦♦ - AA - ♦♦ - 13 - ♦ - S - D♦ - 53 -	0,02...1,0 l/min 0,1...5,0 l/min
D - 6340 - H♦♦ - BB - ♦♦ - 53 - ♦ - S - D♦ - 54 -	0,1...5,0 l/min 0,5...50,0 l/min	D - 6341 - F♦♦ - BB - ♦♦ - 53 - ♦ - S - D♦ - 54 -	0,1...5,0 l/min 1,0...50,0 l/min
D - 6360 - H♦♦ - CC - ♦♦ - 24 - ♦ - S - D♦ - 25 -	0,4...20,0 l/min 2,0...200 l/min	D - 6361 - F♦♦ - CC - ♦♦ - 24 - ♦ - S - D♦ - 25 -	0,4...20,0 l/min 4,0...200 l/min
D - 6370 - H♦♦ - CC - ♦♦ - 15 - ♦ - S - D♦ - 16 -	2,0...100 l/min 10,0...1.000 l/min	D - 6371 - F♦♦ - CC - ♦♦ - 15 - ♦ - S - D♦ - 16 -	2,0...100 l/min 20,0...1.000 l/min
D - 6380 - H♦♦ - DD - ♦♦ - 55 - ♦ - S - D♦ - 56 -	10,0...500 l/min 50,0...5.000 l/min	D - 6383 - Z♦♦ - DD - ♦♦ - 55 - ♦ - S - D♦ - 56 -	10,0...500 l/min 100...5.000 l/min

Technische und Ausführungsänderungen vorbehalten.

# MASS-STREAM™ . Wissenswertes

## KONVERSIONSFAKTOR

MASS-STREAM™-Durchflussmesser und -regler werden standardmäßig mit Luft kalibriert. Für den Einsatz mit anderen Gasen muss ein Konversionsfaktor CF verwendet werden. Dieser Faktor wird mit Hilfe einer komplexen Gleichung ermittelt. Die nachfolgende Tabelle zeigt für eine Auswahl gebräuchlicher Gase die entsprechenden Werte.

## KONVERSIONSFAKTOREN (In $\triangleq$ 1013 mbar und 0 °C Lufttemperatur)

– siehe [www.fluidat.com](http://www.fluidat.com)

Gas	CF D-631x und D-632x	CF D-634x bis D-638x	Gas	CF D-631x und D-632x	CF D-634x bis D-638x
Luft	1,00	1,00	CO <sub>2</sub>	0,86	1,15
Ar	1,50	2,02	HCl	1,12	1,54
CH <sub>4</sub>	0,77	0,62	N <sub>2</sub>	1,00	1,00
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0,66	0,69	NH <sub>3</sub>	0,82	0,75
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,70	0,77	NO	1,00	1,01
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,58	0,63	N <sub>2</sub> O	0,83	1,10
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,43	0,53	O <sub>2</sub>	0,99	0,97
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,32	0,42	Xe	1,96	6,10
CO	1,01	1,04	Andere Gase auf Anfrage.		

Diese Werte stellen nur Anhaltspunkte dar. Die exakten Konversionsfaktoren hängen maßgeblich von Prozessvariablen ab, wie bspw. Medientemperatur und Betriebsdruck sowie den physikalischen Eigenschaften des Gases. Bei Kalibrierung der Instrumente unter Betriebs-

bedingungen wird die beste Genauigkeit erzielt. Der Konversionsfaktor verursacht einen zusätzlichen Fehler in der absoluten Genauigkeit. Dieser liegt bei einem Konversionsfaktor >1 bei 2 x CF (in % FS) und bei einem Konversionsfaktor <1 bei 2 / CF (in % FS).

## DURCHFLUSSPROFIL UND EMPFINDLICHKEIT

Im Allgemeinen reagieren Massendurchflussgeräte sehr empfindlich auf Veränderungen des Durchflussprofils am Messort. Die MASS-STREAM™-Durchflussgeräte sind ausgelegt für ein voll ausgebildetes Strömungsprofil entlang der Messkammer und somit unempfindlicher gegen Änderungen

in der Beschaffenheit der Einlaufstrecke. Bei anderen Fabrikaten mit keiner oder mit unzulänglichen Vorkehrungen gegen diese Effekte der Beschaffenheit der Einlaufstrecke können deutliche Abweichungen in der Genauigkeit auftreten.

## DRUCKVERLUST

Der Druckverlust über den Messbereich des Instruments bei der Serie D-63xx ist fast identisch mit dem eines geraden Rohres gleichen Durchmessers und somit fast vernachlässigbar. Um das Instrument jedoch unempfindlicher gegen Einlaufstörungen (Turbulenzen, Schweißnähte, Krümmer etc.) zu machen, werden spezielle Gitterscheiben eingesetzt, die einen gewissen Druckverlust erzeugen.

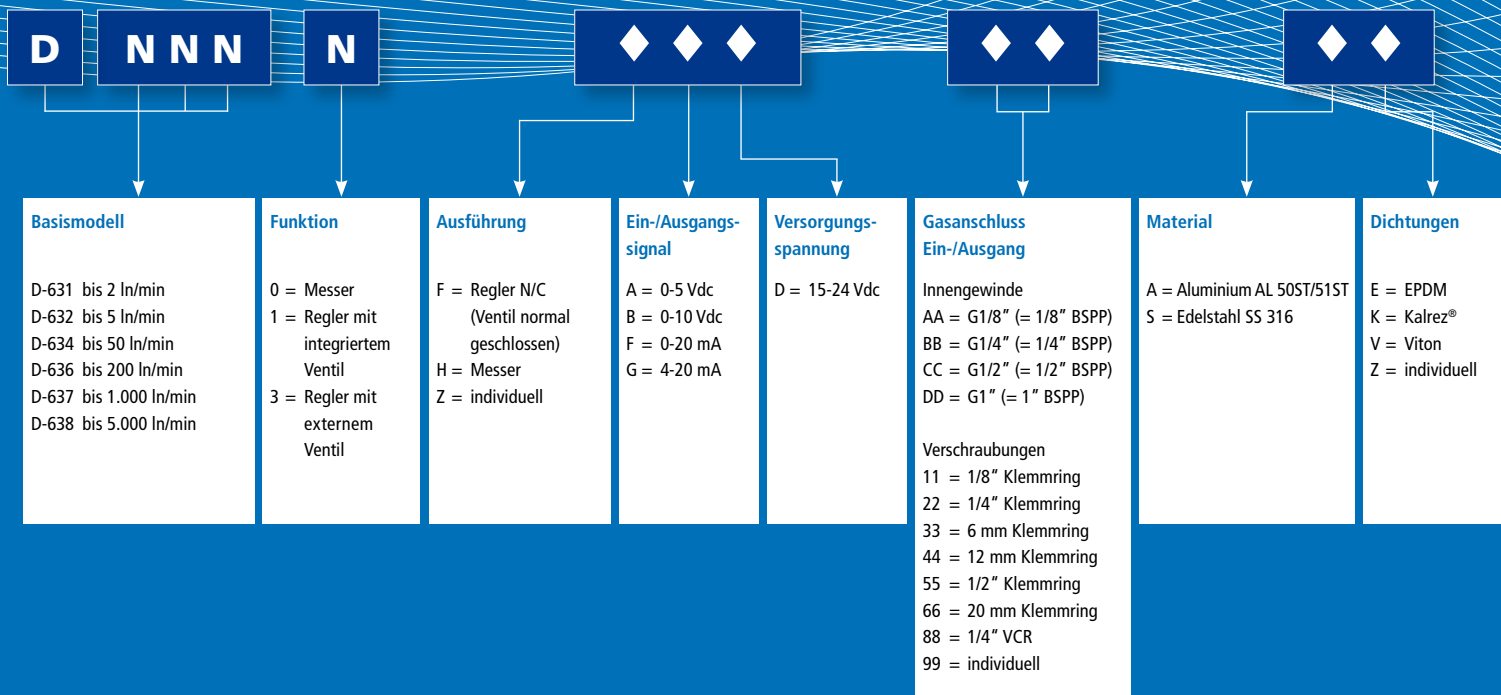
Des Weiteren erzeugen die in den meisten Fällen verwendeten Verschraubungen einen zum Teil beträchtlichen Druckverlust.

Wir empfehlen den Einsatz von Verschraubungen mit größtmöglichem Innendurchmesser und bieten optional die Verwendung einer Einlaufstrecke an.





# Modellnummernschlüssel . MASS-STREAM™



## ANFRAGE- UND BESTELLINFORMATIONEN

Um das richtige Gerät für Ihren Anwendungsfall ermitteln zu können, bitten wir um folgende Angaben: Gasart, Messbereich, Betriebstemperatur und Druck (für Regler Eingangs- und Gegendruck), elektrischer Anschluss, gewünschtes Ausgangssignal, Art der Gasanschlüsse (Verschraubungen) und Dichtungen, analoge oder digitale Voreinstellungen.

Anhand dieser Informationen werden folgende Berechnungen bzw. Prüfungen durchgeführt:

- » Umrechnung des gewünschten Gasflusses, bezogen auf Luft (der gewünschte Fluss wird durch den entsprechenden Umrechnungsfaktor dividiert).

## TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

### Messsystem

Genauigkeit (basierend auf Kalibrierung mit Luft bei 5 bar (a) und T = 20 °C)	± 2 % vom Endwert einschließlich Nichtlinearität*
Reproduzierbarkeit	± 1,5 % vom Endwert auf Anfrage*
Druckempfindlichkeit	< ± 0,2 % vom Endwert
Temperaturempfindlichkeit	± 0,3 % / bar typisch (Luft)
Lageempfindlichkeit	± 0,2 % vom Istwert / °C (Luft)
Lageempfindlichkeit	bei 90° Abweichung von horizontal max. Fehler 0,2 % bei 1 bar typisch N <sub>2</sub>
Reglerstabilität	< 0,2 % vom Endwert typisch
Leckrate	< 2 x 10 <sup>-8</sup> mbar l/s He
Reaktionszeit Sensor (98 %)	τ ≤ 2 Sekunden
Einschwingzeit (Regler)	zzgl. ca. 2 Sekunden
EMV	gemäß CE

\* Die Konversion kann im unteren Messbereich und für einige Gase zu einer reduzierten Genauigkeit führen.

### Mechanischer Teil

Sensor	Edelstahl SS 316 (AISI 316L)
Gerätekörper	Aluminium AL 50ST/51ST (eloxiert) oder Edelstahl SS 316
Siebe und Ringe	Teflon oder Edelstahl SS 316
Schutzart	IP65 (mit und ohne Display)

### Betriebsgrenzen

Messbereich	bis zu 1...100 % (1:100) für Messer bis zu 1...50 % (1:50) für Regler
Gasarten	nahezu alle Gase, verträglich mit den verwendeten Werkstoffen
Temperatur	0...50 °C
Druck	0...10 bar (g) für Gerätekörper in Aluminium, 0...20 bar (g) für Gerätekörper in Edelstahl SS 316, 0...6 bar (g) für D-6361 Massendurchflussregler
Aufwärmzeit	30 Minuten für optimale Genauigkeit; innerhalb 30 Sekunden für Genauigkeit ± 4 % vom Endwert

**NN****S****D****Durchfluss für Luft**

22 =	0,2 l/min
52 =	0,5 l/min
13 =	1 l/min
23 =	2 l/min
53 =	5 l/min
14 =	10 l/min
24 =	20 l/min
54 =	50 l/min
15 =	100 l/min
25 =	200 l/min
45 =	400 l/min
55 =	500 l/min
16 =	1.000 l/min
26 =	2.000 l/min
36 =	3.000 l/min
46 =	4.000 l/min
56 =	5.000 l/min
99 =	andere Gase/ anderer Durchfluss

**Anzeige**

0 = ohne Anzeige  
D = mit Anzeige

**Standard-  
sensor****Kommunikation**

DR = RS 232  
DF = Flow-Bus  
DP = Profibus-DP®  
DN = DeviceNet™  
DM = Modbus-RTU

» Nur für Regler:

- Prüfung, ob der Differenzdruck über das Ventil ( $\Delta P$ ) im zulässigen Bereich liegt.
- Prüfung, ob der berechnete kv-Wert innerhalb der Spezifikation liegt.

**Elektrische Eigenschaften**

Versorgungsspannung	+15...24 Vdc $\pm$ 10 %
Höchststromwerte	Messer: ca. 75 mA bei 0 % Durchfluss ca. 125 mA bei 100 % Durchfluss Regler: zuzüglich 250 mA zzgl. 30 mA für Display, sofern vorhanden zzgl. 50 mA für Feldbus, sofern vorhanden
Ausgangssignal	0...10 Vdc / 0...5 Vdc aktiv oder 0...20 mA / 4...20 mA aktiv
Stecker	8-polig rund DIN (male) für analog und RS 232 zusätzliche Stecker für Schnittstellen: » 5-polig M12 (male) für Flow-Bus DeviceNet™ Modbus-RTU » 5-polig M12 (female) für Profibus-DP®

Technische und Ausführungsänderungen vorbehalten.