



ES-FLOW™

Ultraschall Volumendurchflussmesser / -regler für Flüssigkeiten



› Ultraschall-Durchflussmesser für niedrige Durchflüsse

Der ES-FLOW™ Ultraschall-Durchflussmesser wurde für die Messung niedriger Durchflüsse von 2-1500 ml/min mit hoher Genauigkeit, hoher Linearität und geringem Druckabfall unter Verwendung von Ultraschall in einem Rohr mit kleinem Innendurchmesser entwickelt. Flüssigkeiten können unabhängig von Flüssigkeitsdichte, Temperatur und Viskosität gemessen werden. Daher ist eine Neukalibrierung bei Medienwechsel nicht erforderlich, da das Gerät die tatsächliche Schallgeschwindigkeit der gemessenen Flüssigkeit erfasst. Mit diesen Eigenschaften hat der ES-FLOW™ viele Ähnlichkeiten mit unseren auf der Coriolis-Technologie basierenden Geräten, die im Vergleich zu magnetischen Durchflussmessern oder anderen Arten von Durchflussmessern sehr vorteilhaft sind. Mit dem ES-FLOW™ können nichtleitfähige Flüssigkeiten wie Kohlenwasserstoffe, demineralisiertes Wasser und ölasierte Additive gemessen werden.

› Der neue ES-FLOW™ Mk II

Unser Know-How und die Erfahrung aus unserem Spezialgebiet - der Entwicklung und Herstellung von Durchflussmessern - haben wir genutzt, um die Gesamtleistung, das hygienische Design und die Genauigkeit unserer Ultraschall-Durchflusstechnik zu verbessern. Die neue und verbesserte Sensortechnologie erfüllt höchste hygienische Standards. Da die Ablesegenauigkeit und die Nullpunktstabilität stark verbessert wurden, ist sie im unteren Bereich fast doppelt so genau. Der ES-FLOW™ ist in zwei Versionen erhältlich. Der ES-103I ist für hygienische Zwecke geeignet, während der ES-113I alle anderen Bereiche abdecken kann. Die Unterschiede liegen in den Zertifizierungen und den verfügbaren Prozessanschlüssen. Die Sensortechnik und die Leistung sind ähnlich.

› Konzipiert und zugelassen für hygienische Anwendungen

Der ES-103I Mk II ist für Anwendungen mit höchsten hygienischen Anforderungen konzipiert. Dies wird durch die Verwendung von Edelstahlmaterialien und einer geraden Sensorrohrkonstruktion erreicht. Die akustischen Aktuatoren sind an der Außenfläche positioniert, d.h. es befinden sich keine Hindernisse oder andere Materialien im Strömungsweg des Sensors. Das Gerät ist selbstentleerend, leicht zu reinigen und enthält kein Totvolumen. Das Außendesign ist sowohl nach IP66 als auch nach IP67 ausgelegt.

- ◆ 3-A zugelassen
- ◆ EC 1935-2004
- ◆ Medienberührte Teile aus Edelstahl, keine Elastomere
- ◆ CIP-fähig
- ◆ Oberflächenrauigkeit der medienberührten Teile Ra <0,8 µm



› Anwendungsbeispiele

Der ES-FLOW kann in vielen verschiedenen Applikationen eingesetzt werden. Typische Anwendungsmöglichkeiten für die neuen Durchflussmesser und -regler für niedrige Durchflüsse finden sich in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, in der Pharma- (z.B. Additive, Sterilisierung), Medizin- und Chemiebranche (z.B. Katalysatoren und Reagenzien) sowie in vielen weiteren Bereichen, die eine hochpräzise Dosierung von Flüssigkeiten erfordern, z.B. Kraftstoffverbrauchsmessung oder Dosierung von Farb- und Schmierstoffen und anderen Additiven (einschließlich Gemische und nichtleitende Flüssigkeiten) in vielen industriellen Bereichen.



Lebensmittel, Getränke & Pharma

Kunden, die ein hygienerechtes Design benötigen

H₂O₂ zur Sterilisation

Wasserlösungen & demineralisiertes Wasser

Regelung von Dosierpumpen

Süßwarenproduktion (Additivdosierung)



Chemische Industrie

Volumen-Durchflussmessung in Applikationen in vibrationsintensiven Umgebungen



Oberflächenbehandlung

Thermisches Spritzen

Pulver in Flüssigkeitsanwendungen



Sonstige

Benzinverbrauch

Papierindustrie

Dichtheitsprüfungen

Prüfungen von Membranen

› Ultraschallwellen-Technologie

Die Funktionsweise der Bronkhorst ES-FLOW™ Durchflussmesser basiert auf der Verbreitung von Ultraschallwellen in einem sehr kleinen, geraden Sensorröhrchen, ohne Hindernisse oder Toträume. Auf der Außenseite des Sensorröhrchens befinden sich mehrere Wandlerscheiben, die mithilfe von Radialschwingung Ultraschallwellen erzeugen.



Jeder Ultraschallwandler kann senden und empfangen, daher werden alle Up- und Downstream-Kombinationen erfasst und verarbeitet. Durch genaue Messung der Zeitdifferenz zwischen den Aufzeichnungen (Nanosekundenbereich) wird die Strömungsgeschwindigkeit und die Schallgeschwindigkeit berechnet. Bei Kenntnis dieser Parameter und des genauen Rohrquerschnitts ist der ES-FLOW™ in der Lage, Flüssigkeitsvolumenströme im Bereich von 2-1500 ml/min zu messen. Die Besonderheit dieses Durchflussmessers ist die Messung der tatsächlichen Schallgeschwindigkeit. Dies bedeutet, dass die Technologie flüssigkeitsunabhängig ist und eine Kalibrierung pro Flüssigkeit nicht notwendig ist.

› Vorteile des ES-FLOW™

- ◆ Direkte Volumen-Durchflussmessung, unabhängig von den Eigenschaften des Mediums
- ◆ Niedrigste Durchflussbereiche auf dem Markt (Ultraschallprinzip): 2...1500 ml/min, vor Ort skalierbar
- ◆ Hygienerechtes Design, IP67 geschützt, CIP-reinigungsfähig, selbstentleerend
- ◆ Sehr kleines Innenvolumen (ca. 2 ml), keine Totvolumina
- ◆ Kompakte und einfache Installation
- ◆ Integrierte digitale (PID) Zähler- und Chargendosierfunktionalität
- ◆ Schnelle Ansprech- und Zykluszeit <10 ms.
- ◆ Exzellente Wiederholgenauigkeit und Langzeitstabilität
- ◆ Zusätzliche Messung von Temperatur
- ◆ Bidirektionale Messung
- ◆ Integrierte Zähler-/Totalisator-Funktion
- ◆ Reduzierte Stillstandszeiten: keine Neukalibrierung nach einem Flüssigkeitswechsel erforderlich

Technische Daten

Beliebige Lage, vernachlässigbare Lageempfindlichkeit

Endwert minimaler Bereich	100 ml/min
Endwert maximaler Bereich	1500 ml/min
Minimaler Durchfluss	2 ml/min
Volumendurchflussgenauigkeit*	≤ ±0.8% Rd
Nullpunktstabilität	≤ ±0.4 ml/min
Wiederholpräzision	≤ 0,1% Rd ± 0,05 ml/min
Turndown-Bereich	digital: 2:100 bis zu 2:1500 ml/min (Skalenendwert durch den Anwender einstellbar); analog: 1:50 (2...100%);
Medien	Flüssigkeiten mit Schallgeschwindigkeit zwischen 1000 und 2000 m/s; auch bei nichtleitfähigen Flüssigkeiten einsetzbar
Ansprechzeit, Messgerät (t98%)	< 50 ms
Aktualisierungs- (Zyklus-) Zeit	≤ 10 ms
Mediumtemperatur	-10...90 °C
Umgebungstemperatur	0...60 °C
Montage	Beliebige Position, Lageempfindlichkeit vernachlässigbar
Temperaturgenauigkeit	± 1 °C

* Referenzbedingungen: demineralisiertes Wasser, 21±3°C und 8±1 bar

Mechanische Eigenschaften

Sensor	Gerades Rohr
Material (medienberührte Teile)	Edelstahl 316L
Oberflächenrauigkeit	≤ 0,8 µm
Max. Betriebsdruck	ES-103I: 10 barü (höher auf Anfrage) ES-113I: 100 barü
Prozessanschlüsse	ES-103I: ½" oder ¼" Tri-Clamp Flansche ES-113I: 3 mm, 6 mm, ½", ¼" OD Klemmringverschraubung
Dichtungen (intern)	Keine
Gewicht	Messgerät: 1,3 kg Regler: auf Anfrage
Schutzart (Gehäuse)	IP66 und IP67

Elektrische Eigenschaften

Stromversorgung	+15...24 Vdc Max. empfohlene Restwelligkeit: 50 mV ss
Leistungsaufnahme	2,8 W
Analogausgang	0...5 (10) Vdc, Lastwiderstand > 2 kΩ; 0 (4)...20 mA (aktiv), max. Lastwiderstand < 375 Ω (Bürde)
Analogswert	0...5 (10) Vdc, min. interne Bürde > 100 kΩ; 0 (4)...20 mA, interne Bürde ~375 Ω
Anpassbare I/O-Optionen	Analoger Steuersignalausgang: 0...10 Vdc oder 4...20 mA; Impulsausgang; siehe Modellschlüssel für weitere Optionen
Digitale Kommunikation	Standard: RS232; Optionen: DeviceNet™, CANopen®, PROFIBUS DP, Modbus RTU/ASCII, FLOW-BUS, EtherCAT®, PROFINET, Modbus/TCP, EtherNet/IP, POWERLINK

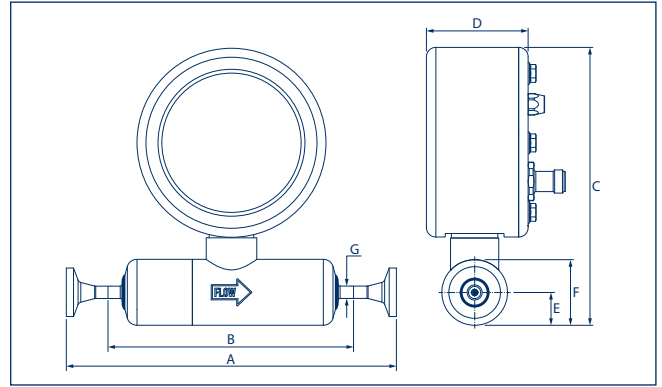
Elektrische Anschlüsse

Analog/RS232	M12 Stecker 8-polig (männlich)
I/O konfigurierbar, Aktuatorausgang	M12 Stecker 8-polig (männlich)
Aktuator, Fernanzeige	M8 Stecker 4-polig (weiblich)
PROFIBUS DP	Bus: M12 Stecker 5-polig (weiblich) Stromversorgung: M12 Stecker 8-polig (männlich)
CANopen®, DeviceNet™	M12 Stecker 5-polig (männlich)
FLOW-BUS, Modbus-RTU/ ASCII	M12 Stecker 5-polig (männlich)
EtherCAT®, Modbus TCP, PROFINET, EtherNet/IP, POWERLINK	2 x 4-pin M12 Stecker weiblich (ein/aus)

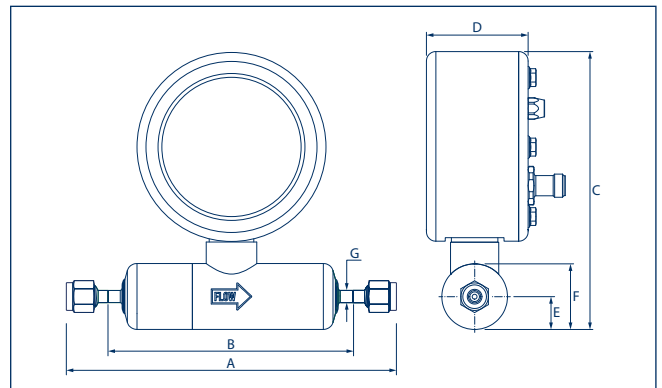
Zertifikate

Hygienestandards	3-A (ES-103I)
Lebensmittelkontakt	EC 1935/2004

Abmessungen (in mm)



ES-FLOW™ Modell ES-103I

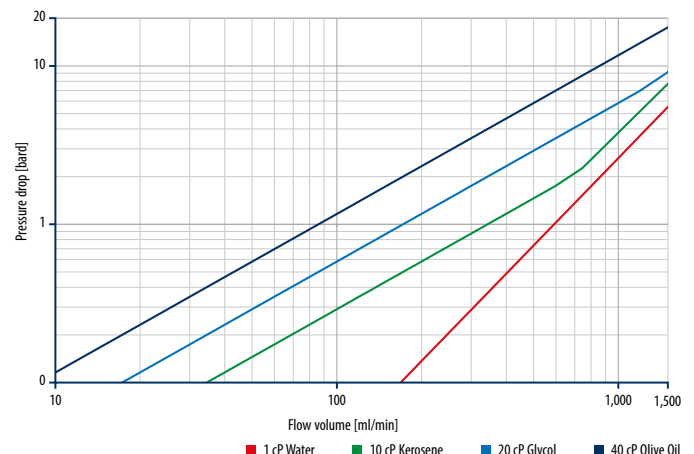


ES-FLOW™ Modell ES-113I

A	¼" und ½" Tri-Clamp (DIN32676-C)	172,4 mm
	¼" Vakuumverschraubung, männlich	194,7 mm
	½" und ¼" OD Klemmringversch.	191,0 mm
	3 mm und 6 mm OD Klemmringversch.	191,0 mm
B		132,4 mm
C		145 mm
D		52,4 mm
E		17 mm
F		Ø34 mm
G		Ø6,35 mm (innen Ø4,57 mm)

Alle Angaben in diesem Produktblatt sind als zuverlässig anzusehen, jedoch behalten wir uns das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen vorzunehmen. Patente angemeldet.

Durchfluss gegen Druckdifferenz



› Durchflussregler für Hygieneanwendungen in der Lebensmittel- und Getränkeproduktion

Der integrierte PID-Regler kann zur Ansteuerung eines Regelventils oder einer Pumpe verwendet werden und ermöglicht es dem Anwender, einen kompletten und kompakten Regelkreis aufzubauen. In diesem Anwendungsbeispiel steuert der ES-FLOW™ ein hygienisches und 3-A-zugelassenes, pneumatisch betätigtes GEMU-Membranventil mit einer Durchflussrate von 900 ml/min. Diese Kombination ergibt einen hervorragenden Durchflussregler für Hygieneanwendungen mit einer Vielzahl von Applikationen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Diese Ausführung ist auch für die Prozessindustrie mit anspruchsvollen Flüssigkeiten (z.B. Partikel) sehr interessant, da die Gefahr des Verstopfens durch das hygienische Design begrenzt ist.



ES-FLOW™ Durchflussmesser mit gekoppeltem Ventil; hygienisch und 3-A zugelassen

› Durchflussmessergesteuerte Pumpen

Pumpen sind Kernkomponenten in einem Flüssigkeitssystem. Dosierpumpen sind in der Lage, den Durchfluss einer Flüssigkeit durch Verdrängung oder Rotation zu "messen". Prozessbedingungen wie Temperatur, Luftabschluss, Gegendruck und Verschleiß beeinflussen den "Messwert" und deshalb benötigt die Pumpe ein zusätzliches Gerät, um die erforderliche Korrektur vorzunehmen. Der ES-FLOW™ bietet die Möglichkeit zur direkten Pumpensteuerung. Basierend auf der gewünschten Durchflussrate regelt der ES-FLOW™ die Drehzahl der Pumpe, um den Einfluss der Prozessbedingungen zu minimieren und gewährleistet somit eine hohe Genauigkeit und Wiederholgenauigkeit.

› Vielseitiges Mehrzweckinstrument

- ◆ Digitale, analoge oder Feldbus-Kommunikation
- ◆ Anzeige und Steuerung über Display
- ◆ Kundenspezifische I/O-Ausgänge:
 - ◆ Analoge Steuersignale 0...10 Vdc, 0...20 mA zur Steuerung von Pumpen oder Ventilen
 - ◆ Impuls-, Frequenz- oder Alarmausgang



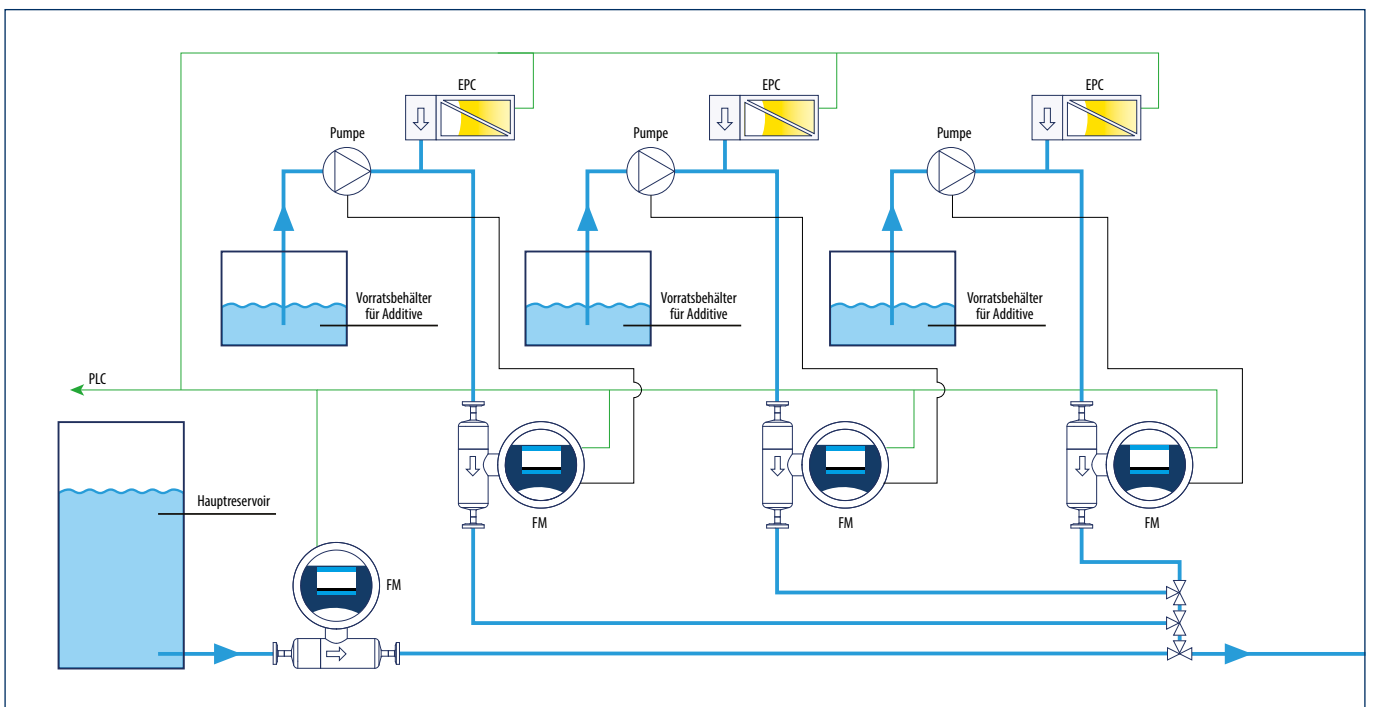
Flüssigkeitsdosiersystem, bestehend aus einem ES-FLOW™-Durchflussmesser mit integriertem PID-Regler, der eine mechanisch und elektrisch verbundene Pumpe direkt antreibt

➤ Anwendungsbeispiel: Süßwarenproduktion

Bei der Herstellung von Süßwaren müssen einem Grundstoff Zusatzstoffe wie Farbstoffe, Aromen und Säuerungsmitteln zugesetzt werden. Damit ergibt sich eine heiße, zähflüssige Masse, die zum größten Teil aus Wasser, Zucker und Glukosesirup besteht. Durch den Einsatz unserer Ultraschall-Volumendurchflussregler wird die Dosiergenauigkeit der Additive verbessert und damit auch die Qualitätskontrolle des Herstellungsprozesses vereinfacht. Die untenstehende Lösung besteht aus vier ES-FLOW™ Ultraschall-Durchflussmessern. Ein Instrument wird zur Messung der Zuckermasse verwendet, während die anderen Instrumente den Durchfluss von Farbstoffen, Aromen und Säuerungsmitteln messen/regeln. Da diese Flüssigkeiten hochkonzentriert sind, müssen nur geringe Mengen zugegeben werden. Diese kleinen Mengen können mit dem Ultraschall-Durchflussmesser gemessen werden, da der Messbereich innerhalb von 2-1500 ml/min mit einer Genauigkeit von +/- 0,8 % v.M. liegt. Die Gesamtleistung und die benutzerfreundliche Bedienung des ES-FLOW™-Geräts sind die Hauptgründe für die Wahl dieses Geräts. Darüber hinaus haben Hersteller von Süßwaren, die ES-FLOW™-Geräte einsetzen, ihre Investitionen in Durchflussmessgeräte zurückverdient, indem sie teure natürliche Farb- und Aromastoffe und große Mengen an Rohmaterial einsparen. Während man sich früher auf die volumetrische Dosierung ohne Durchflussmessung verließ, wurden Fehler in der Produktion erst relativ spät erkannt. Dies führte dazu, dass ganze Chargen von Süßigkeiten als 'zweite Wahl' definiert werden mussten. Durch den Einsatz von Durchflussmessern werden Abweichungen in der Qualität deutlich minimiert und falls sie auftreten, in einem viel früheren Produktionsstadium erkannt.



ES-FLOW™ Modell ES-103I mit Tri-Clamp-Prozessanschlüssen



Anwendungsbeispiel für die Süßwarenproduktion

» Modellnummernschlüssel

