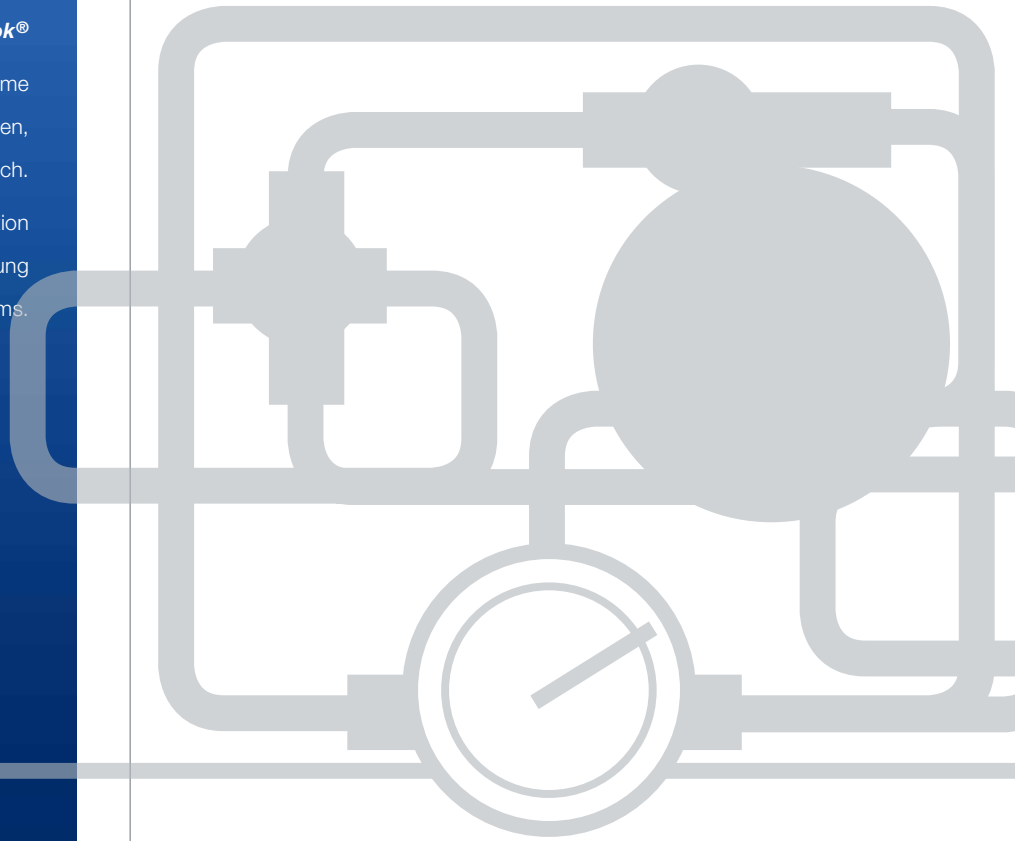


Schleifen- modul

Anwendungsinformationen

**Ein vorkonstruiertes
Untersystem von Swagelok®**

- Vorkonstruierte Untersysteme sind innerhalb von Wochen, nicht Monaten erhältlich.
- Praxisgeprüfte Konstruktion gewährleistet optimale Leistung des Systems.



- Konstruiert für lange Transportleitungen vom Anschluss zum Analysegerät
- Minimaler Druckabfall für schnelle Reaktionszeit
- Ineinandergreifende Griffe verhindern die falsche Reihenfolge des Betriebs

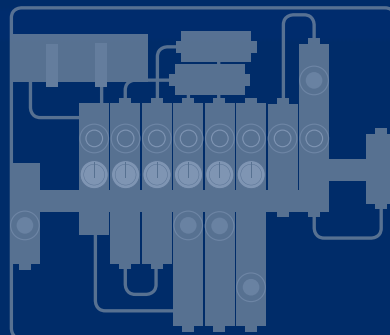
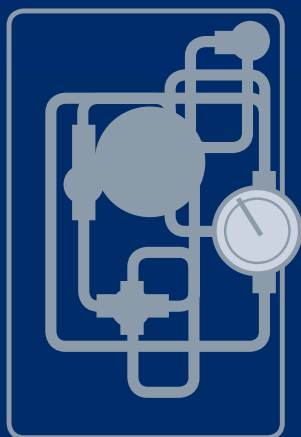
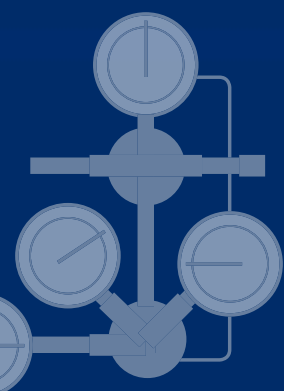
Swagelok®

Vorkonstruierte Untersysteme von Swagelok

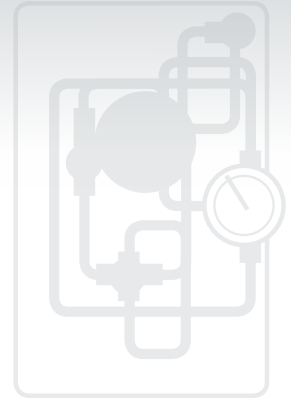
Swagelok bietet nun eine Serie von vorkonstruierten und vormontierten Untersystemen an, die in allen Arten von Werken und Anlagen, wo Fluide verarbeitet werden, eingesetzt werden können. Verwenden Sie vorkonstruierte Untersysteme von Swagelok, um vollständig dokumentierte Systeme zur Fluidentnahme und Kontrolle zu erhalten und eine höhere Beständigkeit Ihrer Abläufe zu erzielen. Diese Untersysteme lassen sich leicht installieren, bedienen und bieten die hohe Qualität und die Unterstützung, die Sie von Swagelok erwarten.

Inhalt

Warum werden Schleifenmodule verwendet?	3
Hauptmerkmale	4
Konfigurationen	4
Optionen	9
Installationsort eines Schleifenmoduls	10
Auswahl eines Schleifenmoduls	11
Werkstoffe	12
Druck-/Temperaturraten	13
Prüfung	13
Reinigung und Verpackung	13
Durchflussdaten	14
Abmessungen	17
Bestellinformationen	19
Regelkonformität	20



Das Swagelok Schleifenmodul (Fast Loop Module (FLM))



Warum werden Schleifenmodule verwendet?

Schleifenmodule sind für hohen Durchfluss in Probentransportleitungen vorgesehen, wo sie Zeitverzögerungen für Online-Analysesysteme verringern. Das Swagelok Schleifenmodul (FLM) befindet sich am Analysegerät-Shelter und bietet einen Bypass, wodurch es das Probeentnahmesystem isolieren und ein Spülgas zur Reinigung des Systems einführen kann. Das FLM extrahiert eine Probe durch einen Filter, während die hohe Durchflussrate des Bypass genutzt wird, um das Filterelement sauber zu halten.

Schnellere Reaktion

Die Distanz zwischen einem Probenanschluss und einem Analysegerät kann eine brauchbare analytische Messung erschweren. Probentransportleitungen sind in Regel Rohre mit einer Länge von über 30 Metern (100 Fuß), die hohe Spülvolumen erfordern, um sicherzustellen, dass frische Proben zum Analysegerät gelangen. Idealerweise sollte der Fluss vom Probenanschluss zum Analysegerät eine Minute oder weniger betragen.



Ein typisches Swagelok
Schleifenmodul (FLM)

Je nach Rohrdurchmesser der Transportleitungen sowie der tatsächlichen Transportdistanz könnte diese Flussrate bis zu 2548 std L/h (90 std ft³/h) betragen. Siehe **Durchflussraten**, Seite 14, für Richtlinien zum Transportvolumen von Proben.

Minimierung von Probenverschwendung

Ein Swagelok FLM minimiert außerdem die Menge der extrahierten Probe, die zum Abfackeln oder zur Entsorgung gesendet wird. Ein speziell für Schleifensysteme konstruierter Bypass-Filter ermöglicht hohe Durchflussraten des FLM. Der Filter lenkt einen Großteil des Probenflusses um, und führt ihn durch eine sekundäre Transportleitung zurück in die Prozessleitung. Um hohe Flussraten durch diese Bypass-Schleife zu erzielen, muss der Druck an der Rückfuhrstelle niedriger sein als an der Extraktionsstelle.

Zur weiteren Reduzieren der Probenverschwendung bieten viele Swagelok FLM-Konfigurationen eine Proben-Rückfuhrleitung vom Analysegerät (Konfigurationen 2, 3 und 4). Mit dieser Option muss kein dauerhafter Fluss eines Online-Analysegeräts zum Abfackeln oder zur Entsorgung gesendet werden.

Hauptmerkmale

Vorkonstruierte Untersysteme von Swagelok sind auf die Optimierung der Leistung von Online-Analysegeräten ausgelegt. Sie werden vor dem Versand umfassend auf die Funktionsfähigkeit ihrer Komponenten, die Integrität des Systems sowie den Fluiddurchfluss geprüft. Ein vollständiges vorkonstruiertes Untersystem kann mit einer Bestellnummer konfiguriert und bestellt werden, was eine einfache und schnelle Bestellung und Lieferung ermöglicht. Alle vorkonstruierten Untersysteme von Swagelok fallen unter die eingeschränkte Swagelok Nutzungsdauergarantie und werden von Swagelok Vertriebs- und Servicevertretern unterstützt.

Ineinandergreifende Griffe

Das Swagelok FLM hat zwei Kugelhähne, die den Fluss auf einen Bypass umschalten, um das Probeentnahmesystem und das Analysegerät während der Wartung zu isolieren. Diese Bypass-Ventile behalten den Fluss durch die Schleife bei, damit die Probe an der Bypass-Stelle frisch bleibt. Ein innovatives System mit ineinandergreifenden Griffen ermöglicht die gleichzeitige Betätigung der Hähne und lässt Packungsnachstellungen an den Hahnkörpern zu. Bei manchen Konfigurationen sind die Ablass- und Spülventile mit den Bypass-Ventilen verbunden, um zu verhindern dass die Ablass- oder Spülleitungen geöffnet werden, während das System im Probeentnahmemodus ist. Alle Griffe können arretiert werden, um die Gefahr einer versehentlichen Betätigung zu verhindern.

Einfache Wartung

Das Swagelok FLM wurde so konstruiert, dass alle Komponenten leicht erreichbar sind, ohne dass andere Komponenten im System gestört werden müssen. Zur Reduzierung potentieller Leckagepunkte wurden Schweißbauteile verwendet sowie Verschraubungen ohne axiales Spiel an geraden Rohrverläufen.

Eliminierung von Druckstößen

Beim Schließen eines Ventils in einer Flüssigkeitsleitung mit hohem Durchfluss kommt es zu extremen Druckstößen, welche die Systemkomponenten beschädigen können. Das Swagelok FLM eliminiert das Druckstoßrisiko durch Verhindern einer vollständigen Absperrung. Die Bypass-Ventile agieren gleichzeitig, um zu verhindern, dass nur eines der Ventile betätigt wird. Die 3-Wege-Ventilkonstruktion ermöglicht, dass der Durchfluss allmählich vom Probenmodus zum Bypass-Modus umgeschaltet und nicht während der Betätigung vorübergehend ganz abgesperrt wird.

Konfigurationen

Die FLM-Grundkonfiguration bildet die Grundlage für alle FLM-Untersysteme. Alle anderen FLM-Konfiguration bieten zusätzliche Funktionen für spezifische Systemanforderungen.

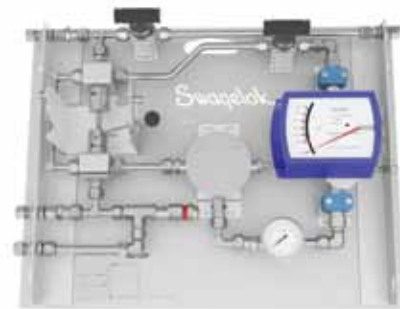
1. FLM-Grundmodell, Nur Bypass

Da es wichtig ist, den Durchfluss durch das Schleifensystem beizubehalten, auch wenn das Analysegerät nicht in Betrieb ist, haben alle FLM-Untersystem zwei miteinander gekuppelte Kugelhähne (BV1 und BV2), die den Bypass der Schleife ermöglichen, wenn das Analysegerät nicht in Betrieb ist. Durch dieses wichtige Merkmal wird der Durchfluss durch das Schleifensystem beibehalten und die Gesamtleistung des Systems verbessert, nachdem das Analysegerät wieder in Betrieb ist.

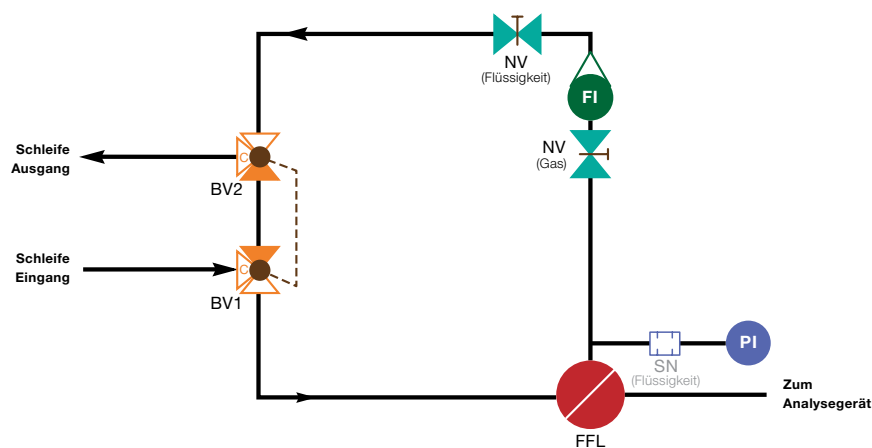
Diese Bypass-Ventile wurden mit ineinandergreifenden Griffen konstruiert, die in einem simultanen Umschalten in den Bypass-Modus resultieren. Außerdem wurden diese Ventile so konstruiert, dass sich der Bypass öffnet, bevor sich die Probeentnahmeleitung schließt, wodurch während des Umschaltens kein Druckstoßrisiko besteht.

Swagelok bietet FLM-Untersysteme in zwei Rohrgrößen an: die Größe 1/4 Zoll wird primär für Gasproben verwendet, und die Größe 1/2 Zoll eignet sich in der Regel am besten für flüssige Proben. Das Schleifensystem überwacht und steuert den Durchfluss mit einem geschützten Durchflussmesser (FI) und einem Nadelventil (NV) zur Flussregulierung. Dieses Nadelventil befindet sich hinter dem Durchflussmesser in Flüssigsystemen, aber wird in Gassystemen vor dem Durchflussmesser eingebaut. Zur Eliminierung des Totraumeffekts des Manometers wird das Manometer an der Bypass-Seite des Schleifenfilters platziert.

Als weitere Schutzvorrichtung hat das Schleifenmanometer an Flüssigsystemen einen gesinterten Dämpfer (SN), in der Manometereingangsleitung, um seine Reaktion auf Druckstöße zu dämpfen.



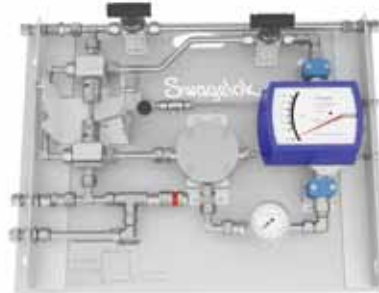
1/2 Zoll Flüssigkeitssystem mit optionalem Stichproben- sowie Überströmausgang abgebildet



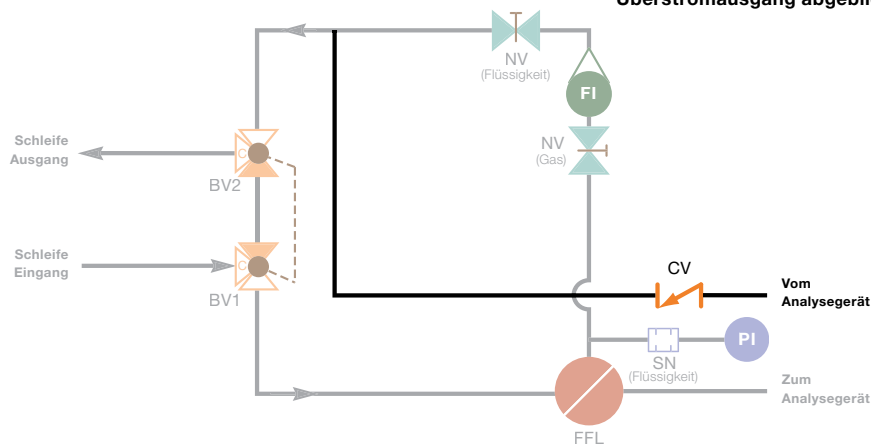
- Die Konfiguration des Grundmodells eignet sich für Gas- oder Flüssigproben.
- Der geschützte Durchflussmesser für hohen Durchfluss (FI) und das Nadelventil (NV) dienen zur Anzeige und zur Regulierung des Flusses.
- Ein hocheffizienter, Vortex-Filter (FFL) wird von der Flussgeschwindigkeit des Schleife gereinigt.
- Die Eingangs- und Ausgangsventile (BV1 und BV2) haben integrierte Griffen zum gleichzeitigen Umschalten zum Bypass.
- Durch ein spezielles Fließmuster im Eingangs-/Ausgangsventil werden Druckstöße während der Betätigung eliminiert.
- Anzeige des Eingangsdrucks mit oder ohne Flüssigkeitsdämpfung (PI) wird an der Bypass-Seite des Filters positioniert, um die Effekte des Manometer-Totraums zu eliminieren.

2. Rückfuhr vom Analysegerät in den Prozess

Bei dieser Konfiguration wird der analysierte Probenfluss vom Analysegerät zurück zum FLM und dann in den Prozess zurückgeführt. Diese Rückfuhrleitung enthält ein Rückschlagventil (CV), um den Rückfluss zum Analysegerät zu verhindern. Hinweis: Das Analysegerät läuft mit vollem Umkehrdruck, was für Gasproben eventuell ungeeignet ist.



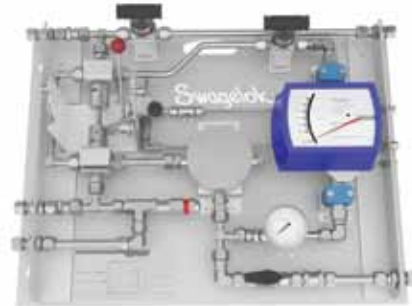
1/2 Zoll Flüssigkeitssystem mit optionalem Stichproben- sowie Überströmausgang abgebildet



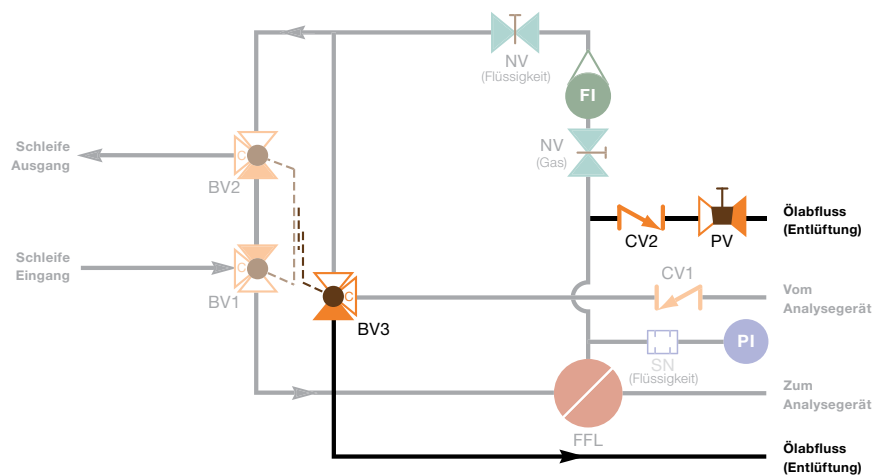
- Diese Konfiguration hat alle Vorteile des Grundmodells sowie zusätzlich eine Rückfuhrleitung vom Analysegerät, um das Fluid wieder in den Prozess zu leiten.
- Zur Minimierung des Druckunterschieds wird die Probe nach der Durchflusssteuerung (NV) wieder in den Prozess geleitet.
- Ein Rückschlagventil (CV) verhindert den Rückfluss zum Analysegerät.

3. Rückfuhr vom Umschaltabfluss des Analysegeräts

Der Ablass des Systems enthält einen Kugelhahn (BV3), zum Umlenkung der zurückfließenden Probe zum Abfluss. Mit dieser Konfiguration wird das Analysegerät druckentlastet, damit der gesamte Probenflusspfad während der Wartung gereinigt oder gespült werden kann. Das Ventil (BV3) ist mit den Bypass-Ventilen gekoppelt, wodurch sichergestellt wird, dass das System nur zum Ablassen umgeschaltet werden kann, wenn es sich im Bypass-Modus befindet.



1/2 Zoll Flüssigkeitssystem mit optionalem Stichproben- sowie Überströmausgang abgebildet

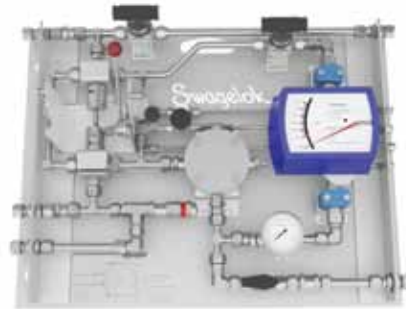


- Ein mit Bypass-Ventil gekoppeltes Ablassventil ermöglicht das Entleeren des Systems, wenn es sich im Bypass-Modus befindet.
- Das Umschaltventil (BV3) bei der Rückkehr von der Analysegerätleitung ermöglicht die Druckentlastung durch einen Ablassanschluss.
- Es wird ein Anschluss am tiefsten Punkt des Systems vorgenommen, damit der Ablassvorgang durch die Schwerkraft unterstützt wird.
- Der Griff des Ablassanschlusses wird in der geschlossenen Position gesichert, wenn sich die Eingangs-/Ausgangsventile im Probenmodus befinden und erst dann zum Ablassen entriegelt, wenn sich das System im Bypass-Modus befindet.

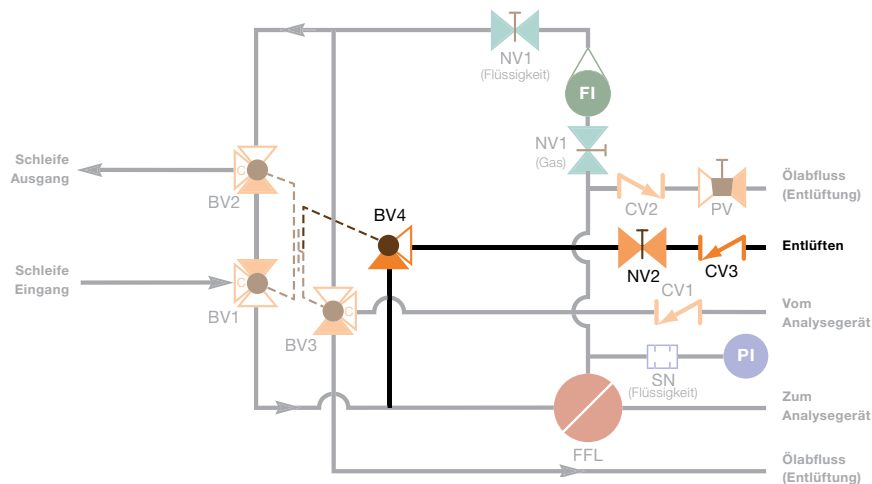
4. Gas- oder Flüssigkeitsspülung, Manuelles Ablassen

Bei dieser Konfiguration wird ein Inertgas oder eine Lösung zum Spülen des Prozessfluids aus dem Durchflussmesser (FI) und Filter (FFL) verwendet, was nützlich ist, wenn ein Filterelement gewechselt oder gereinigt werden muss.

Wenn diese Spülkonfiguration zusammen mit der Konfiguration „Rückkehr von der Analysegerätleitung“ verwendet wird, kann der Benutzer den sich nach dem FLM befindlichen Rest des analytischen Probeentnahmesystems spülen. Das Spülventil (BV4) ist mechanisch mit dem Ablassventil (BV3) verbunden, so dass beide Ventile gleichzeitig betätigt werden können. Es ist außerdem mit den Bypass-Ventilen BV1 und BV2 gekoppelt, um sicherzustellen, dass die Reinigungs- und Ablassventile nur dann betätigt werden, wenn sie in den Bypass-Modus umgeschaltet werden. Hinter dem Filter befindet sich ein zusätzlicher Anschluss zum Ablass, um die Entleerung des gesamten Systems zu gewährleisten. Diese Ablassleitung enthält ein manuelles Ventil (PV) sowie ein Rückschlagventil (CV2), um den Rückfluss vom Ablass oder der Entlüftung zu verhindern.



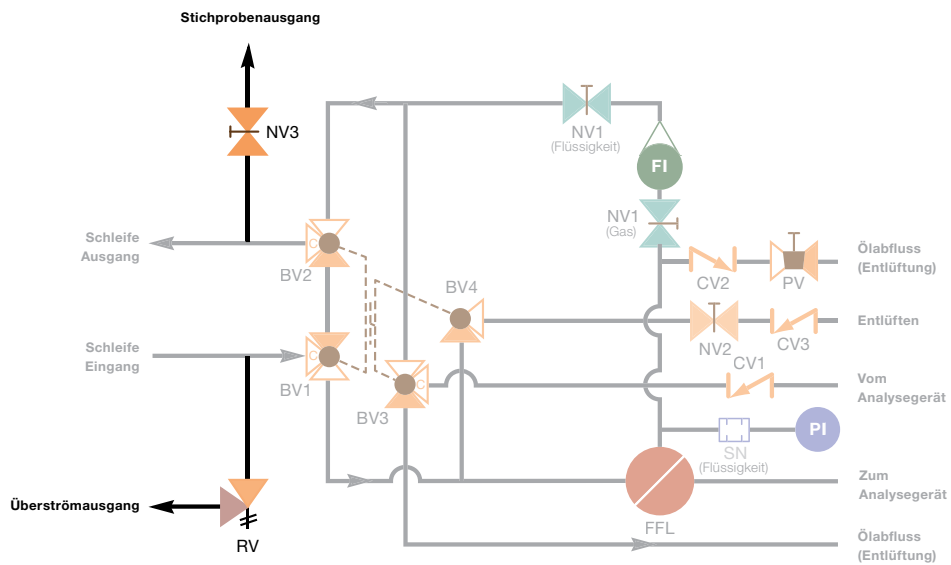
1/2 Zoll Flüssigsystem mit optionalem Stichproben- sowie Überströmausgang abgebildet



- Diese Konfiguration ermöglicht den Spüleingang durch ein weiteres gekoppeltes Ventil, das nur betätigt werden kann, wenn es sich im Bypass-Modus befindet.
- Ein Spülanschluss ermöglicht, dass das gesamte System zur effektivsten Entleerung des Systems mit einem Reinigungsfluid mit positivem Druck ausgespült werden kann.
- Das Spülventil (BV4) ist mit dem Ablassventil (BV3) verbunden, um dessen simultane Aktion zu gewährleisten.

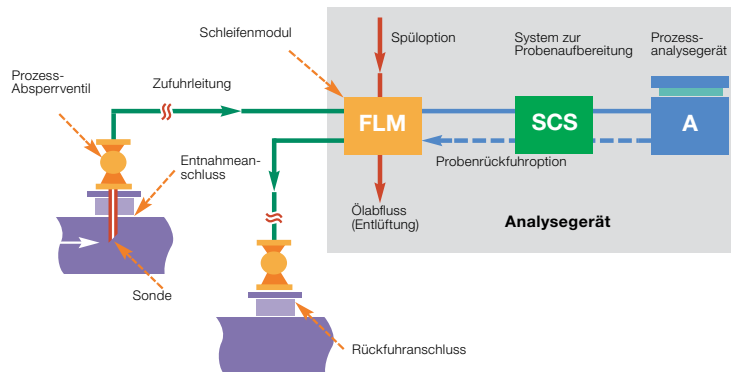
Optionen

Für alle FLM-Konfigurationen sind ein optionaler Stichprobenausgang sowie ein Überströmausgang erhältlich.



- Der Probenausgang befindet sich hinter den Bypass-Ventilen und hat ein drehbares Absperrventil (NV3) und ermöglicht die Probenentnahme, auch wenn sich das FLM zu Wartungszwecken im Bypass-Modus befindet.
- Ein optionales Überströmventil (RV) schützt Manometer und Durchflussmesser vor übermäßigem Druck.

Installationsort eines Schleifenmoduls



Die obige Zeichnung zeigt ein in einem Analysesystem installiertes FLM. Eine Schleife muss zwei Prozessanschlüsse haben: einen zur Probenentnahme und einen zur Probenrückführung. Um die Kosten für einen Probenpumpe zu vermeiden und die Zuverlässigkeit des Probeentnahmesystems zu verbessern, sollte eine Rückführungsstelle ausgewählt werden, die einen niedrigeren Druck hat als die Entnahmestelle. Wählen Sie Prozessanschlüsse, die sich möglichst nah am Analysegerät befinden.

Falls die Probe ein kondensierbares Gas enthält, sollten die Schleifenleitungen und das FLM über die Taupunkt-Temperatur der Probe beim Prozessdruck erwärmt werden. Eine flüssige Probe muss nur erwärmt werden, falls sie ansonsten einfrieren würde.

Auswahl eines Schleifenmoduls

Rohrgröße

Swagelok bietet das FLM in zwei Rohrgrößen an. Das 1/2 Zoll System, bei dem 1/2 Zoll Rohre und Verschraubungen verwendet werden, bietet weniger Flusswiderstand (höherer C_v) und ist daher besser für flüssige Proben geeignet. Die 1/4 Zoll Version ist primär für Gase vorgesehen.

Endanschlüsse

Alle Systeme haben einen 3 mm (1/8 Zoll) Anschluss an die Analysegerätleitung und einen 6 mm (1/4 Zoll) Anschluss zum Entleerungsablass. 1/2 Zoll Systeme haben eine 12 mm (1/2 Zoll) Schleife und Ablassanschlüsse. 1/4 Zoll Systeme haben eine 6 mm (1/4 Zoll) Schleife und Ablassanschlüsse.

Manometer

Das Manometer ist mit einem 63 oder 100 mm (2 1/2 oder 4 Zoll) Zifferblatt, mit Anzeigebereichen von 0 bis 150 bar (0 bis 2175 psi) und mit oder ohne Dämpfung erhältlich.

Durchflussmesser

Die Standard-Durchflussmesser für flüssige Proben wurden für den Durchfluss von Wasser kalibriert. Die Standard-Durchflussmesser für Gasproben wurden für Luft bei 20°C und 1 bar (absolut) kalibriert.

Filterelement

Wählen Sie eine Filtergröße auf der Grundlage des vom Element geforderten Filtrierungsgrads aus. Es sind Porengrößen von 2 bis 50 µm erhältlich.

Weitere Informationen zu Installation, Betrieb und Wartung von Swagelok FLM-Untersystemen finden Sie im *Schleifenmodul (FLM) -- Benutzerhandbuch*, MS-13-219.

Werkstoffe

Alle medienberührten Metallkomponenten sind aus Edelstahl 316.

Konfigurationsbezeichnung	Bauteil	Hersteller, Modell	Materialgüte/ASTM-Spezifikationen
BV	Kugelhahn	Swagelok Serie 40G oder 40	Siehe Swagelok Katalog <i>Einteilige Kugelhähne zur Instrumentierung – Serien 40G und 40</i> , MS-02-331G4
CV	Rückschlagventil	Swagelok Serie CH	Siehe Swagelok Katalog <i>Rückschlagventile – Serien C, CA, CH, CP und CPA</i> , MS-01-176G4
FI	Durchflussanzeiger	Swagelok Durchflussmesser für variable Bereiche Serie M1 (1/4 Zoll Systeme) oder Serie M3 (1/2 Zoll Systeme)	Siehe Swagelok Katalog <i>Durchflussmesser für variable Bereiche – Serie G und Serie M</i> , MS-02-346G4
FFL	Filter - Schleife	Tornado™ Modell 601 oder 602 Zentrifugalfilter	Siehe Katalog für Tornado Modell 601 oder 602, www.apluscorporation.com
NV	Durchflussmesser mit Nadelventil (1/4 Zoll Systeme)	Swagelok Serie M1 mit Nadelventil	Siehe Swagelok Katalog Durchflussmesser für variable Bereiche -Serie G und Serie M, MS-02-346G4 Siehe Katalog Swagelok Regulier- und Absperrventile mit Überwurfmutter für rauen Einsatz, Serie N und HN, MS-01-168G4
	Durchflussmesser mit Nadelventil (1/2 Zoll Systeme)	Swagelok Serie 12N	
	Nadelventil- Optional als Probeentnahmeausgang	Swagelok Serie 3N oder 12N	
	Nadelventil- Optional als Spülausgang	Swagelok Serie 3N	
PI	Druckanzeiger	Swagelok Manometer Modell B	Siehe Swagelok Katalog <i>Manometer, Industrie und Prozess – Serie PGI</i> , MS-02-170-INT-G4
RV	Überströmventil	Swagelok Serie R3A (1/4 Zoll Systeme alle Dichtwerkstoffe; 1/2 Zoll Systeme, Perfluorkautschuk FFPD Dichtwerkstoff) oder Serie R4 (1/2 Zoll Systeme, Fluorkautschuk FPM Dichtwerkstoff)	Siehe Swagelok Katalog <i>Proportionale Überströmventile – Serie R</i> , MS-01-141G4
SN	Snubber-Fittings	Dämpferschutzfittings – Manometerschutz	Siehe Swagelok Katalog <i>Manometer, Industrie und Prozess – Serie PGI</i> , MS-02-170-INT-G4
PV	Kükenhahn	Swagelok Serie P4T oder P6T	Siehe Swagelok Katalog <i>Kükenhähne – Serien P4T und P6T</i> , MS-01-59G4
Befestigungsteile des Systems und optionale Komponenten			
–	Fittings mit stimseitiger Abdichtung, O-Ring	Swagelok VCO®-Fittings	Siehe Swagelok Katalog <i>VCO-Verbindungen mit O-Ring</i> , MS-01-28G4
–	Montagebügel, Montageplatten	Verschiedene	Edelstahl 304 / A240
–	Montageschrauben	Verschiedene	Edelstahl Serie 300
–	Gewindefittings	Swagelok	Siehe Swagelok Katalog <i>Gewindefittings</i> , MS-01-147G4
–	Rohrverschraubungen	Swagelok	Weitere Information finden Sie im Katalog <i>Prüflehrenfähige Rohrverschraubungen und Adapter</i> , MS-01-140G4
–	Rohrbefestigungen	Swagelok Kunststoffschellen in Blockform	Siehe Swagelok Katalog <i>Rohrwerkzeuge und Zubehör</i> , MS-01-179G4
–	Rohre	Swagelok	Siehe Swagelok Katalog <i>Nahtlose Edelstahlrohre</i> , MS-01-153-SCS
–	Schweißfittings	Swagelok Micro-Fit® Fittings	Siehe Swagelok Katalog <i>Schweißfittings</i> , MS-01-149G4

Druck- und Temperaturreaten

Die Werte sind begrenzt auf:

- 100°C (212°F) Hochtemperaturgrenze mit Manometern mit Silikonfüllung.
- -4°C (25°F) Tieftemperaturgrenze mit optionalen Überströmventilen.

Systemgröße	1/4 Zoll	1/2 Zoll
Temperatur °C (°F)	Arbeitsdruck bar (psig)	
-17 (0) bis 10 (50)	100 (1450)	–
10 (50) bis 65 (150)	100 (1450)	103 (1500)
121 (250)	100 (1450)	–
148 (300)	68,9 (1000)	–

Prüfung

Alle Swagelok FLM-Untersysteme werden mit Stickstoff bei 10 bar (145 psig) getestet. Es darf dabei keine erkennbare Leckage unter Verwendung einer Lecksuchflüssigkeit auftreten.

Informationen zu den Schließprüfungen der Ventile finden Sie in den jeweiligen Ventilkatalogen.

Reinigung und Verpackung

Alle Swagelok FLM-Untersysteme werden gemäß Swagelok *Standardreinigung und Verpackung (SC-10)*, MS-06-62 gereinigt.

Durchflussraten

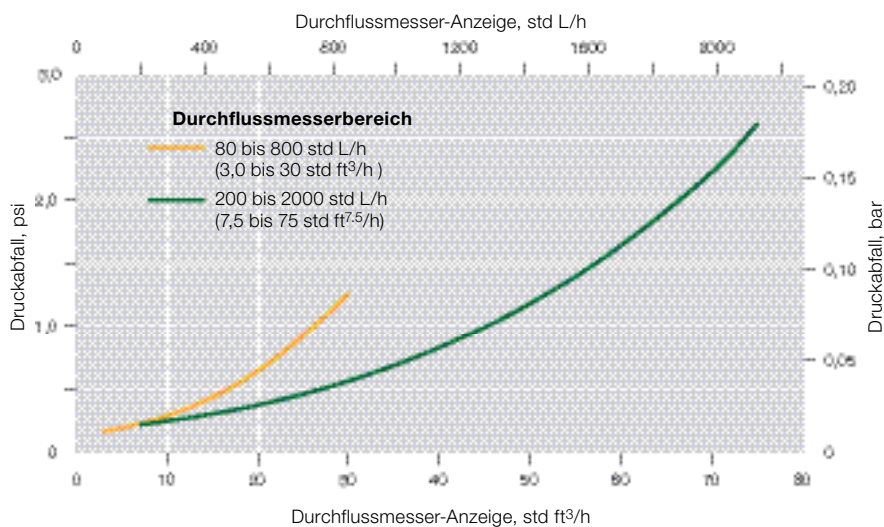
Das Swagelok FLM-Untersystem liefert hohe Durchflussraten an einen Analysegerät-Shelter, um eine einminütige Flusszeit beizubehalten.

Gassysteme

Siehe **Berechnung der tatsächlichen Gasdurchflussrate von der Anzeige des Durchflussmessers** auf der nächsten Seite für wichtige Informationen zu den Durchflussdaten von Gassystemen.

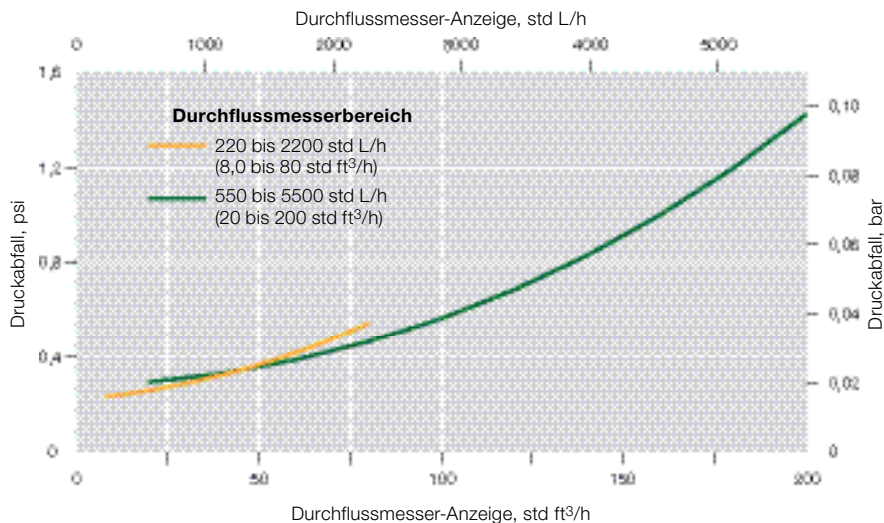
1/4 Zoll FLM–Stickstoff bei 20°C (70°F)

Durchflussmesser kalibriert auf 1,013 bar Druck, 20°C Temperatur, 1,293 kg/m³ Fluidichte.



1/2 Zoll FLM–Stickstoff bei 20°C (70°F)

Durchflussmesser kalibriert auf 1,013 bar Druck, 20°C Temperatur, 1,293 kg/m³ Fluidichte.



Durchflussraten

Berechnung der tatsächlichen Gasdurchflussrate von der Anzeige des Durchflussmessers

Standard FLM-Gasuntersystem der Größen 1/4 und 1/2 Zoll enthalten Durchflussmesser, die mit Trockenluft bei typischem Umgebungsdruck und typischer Umgebungstemperatur (1,013 bar Absolutdruck und 20°C) kalibriert wurden. Um Durchflussdaten zu erhalten, die Fluid, Druck und Temperatur Ihres System reflektieren, müssen Sie einen Umrechnungsfaktor berechnen und diesen dann mit der Anzeige des Durchflussmessers multiplizieren.

Verwenden Sie die folgende Gleichung, um den Umrechnungsfaktor zu berechnen.

$$F = \sqrt{\frac{\rho_{\text{cal}}}{\rho_{\text{new}}}} \times \sqrt{\frac{P_{\text{new}}}{P_{\text{cal}}}} \times \sqrt{\frac{273 + T_{\text{cal}}}{273 + T_{\text{new}}}}$$

wobei

F = Umrechnungsfaktor

ρ_{cal} = Fluidichte der kalibrierten Skala

ρ_{new} = neue Fluidichte

P_{cal} = Druck der kalibrierten Skala

P_{new} = neuer Druck

T_{cal} = Temperatur der kalibrierten Skala, in °C

T_{new} = neue Temperatur, in °C

Für Temperaturen in °F, ersetzen Sie 273 in der Gleichung durch 460.

Beispiel:

Skalenkalibrierung Ihr Fluid

$$\rho_{\text{cal}} = 1,5 \text{ kg/m}^3 \quad \rho_{\text{new}} = 1,5 \text{ kg/m}^3$$

$$P_{\text{cal}} = 7 \text{ bar} \quad P_{\text{new}} = 10 \text{ bar}$$

$$T_{\text{cal}} = 30^\circ\text{C} \quad T_{\text{new}} = 60^\circ\text{C}$$

$$F = \sqrt{\frac{1,5}{1,5}} \times \sqrt{\frac{10}{7}} \times \sqrt{\frac{273 + 30}{273 + 60}} = 1,14$$

Multiplizieren Sie die Anzeige des Durchflussmessers mit 1,14 um die tatsächliche Durchflussrate zu erhalten.

Beispiel:

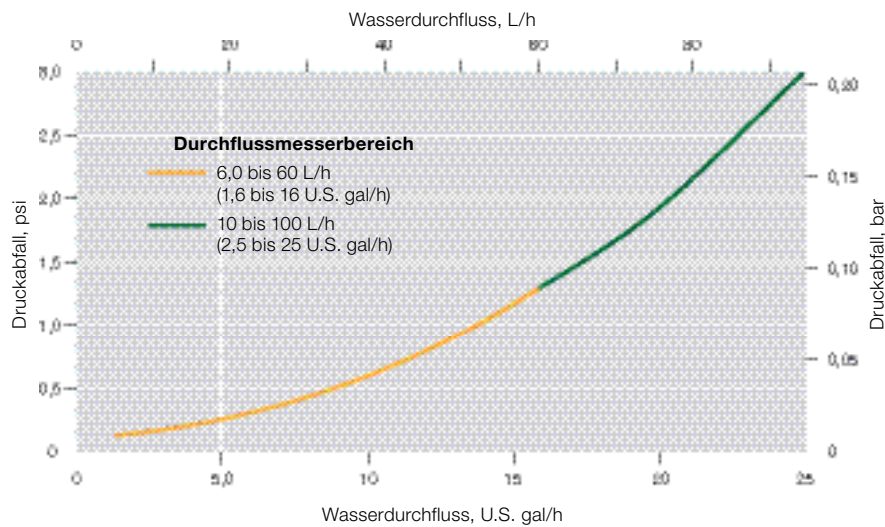
Die Durchflussmesseranzeige ist 100 L/h.

$$100 \text{ L/h} \times 1,14 = 114 \text{ L/h}$$

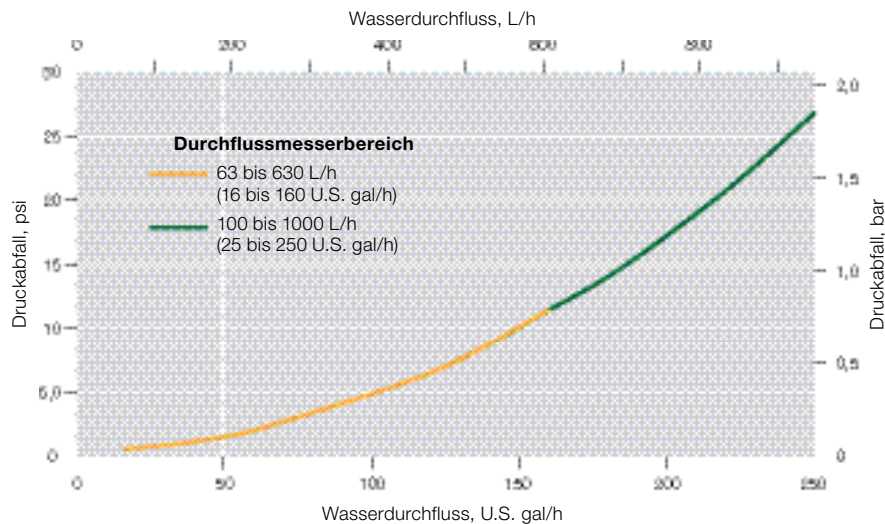
Durchflussraten

Flüssigkeitssysteme

1/4 Zoll FLM–Wasser bei 20°C (70°F)



1/2 Zoll FLM–Wasser bei 20°C (70°F)



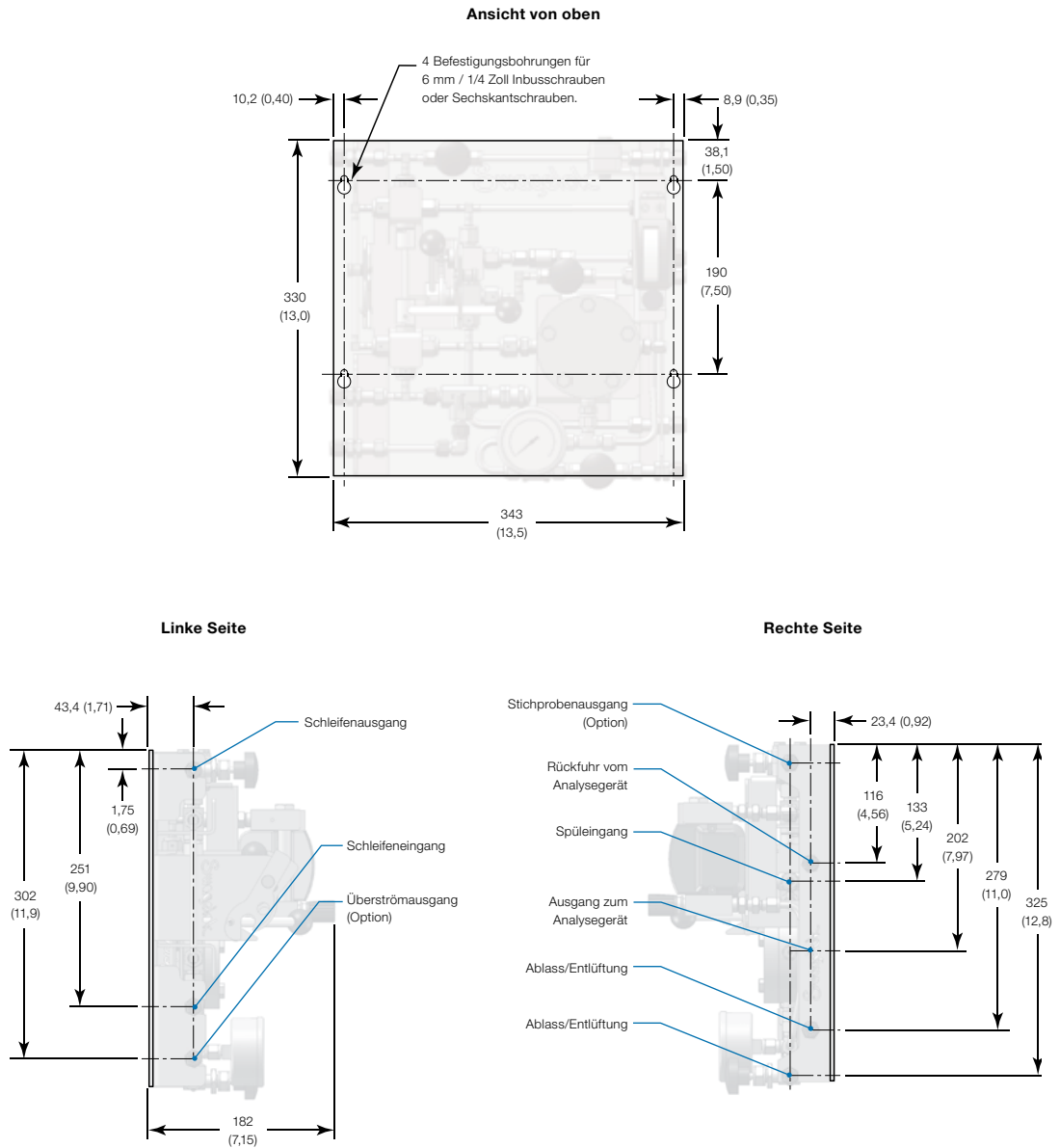
Kalibrierung des Durchflussmessers

Jeder Swagelok Durchflussmesser wird werkseitig für sein Medium, seinen Durchflussbereich und seine Genauigkeitsklasse kalibriert. Dazu wird reine Trockenluft für Modelle mit Luftdurchfluss und Wasser für Modelle mit Wasserdurchfluss verwendet. Weitere Informationen finden Sie im Swagelok Katalog *Durchflussmesser für variable Bereiche*, MS-02-346G4.

Abmessungen

Die Abmessungen in Millimeter (Zoll) dienen nur als Referenz und können sich ändern.

1/4 Zoll FLM



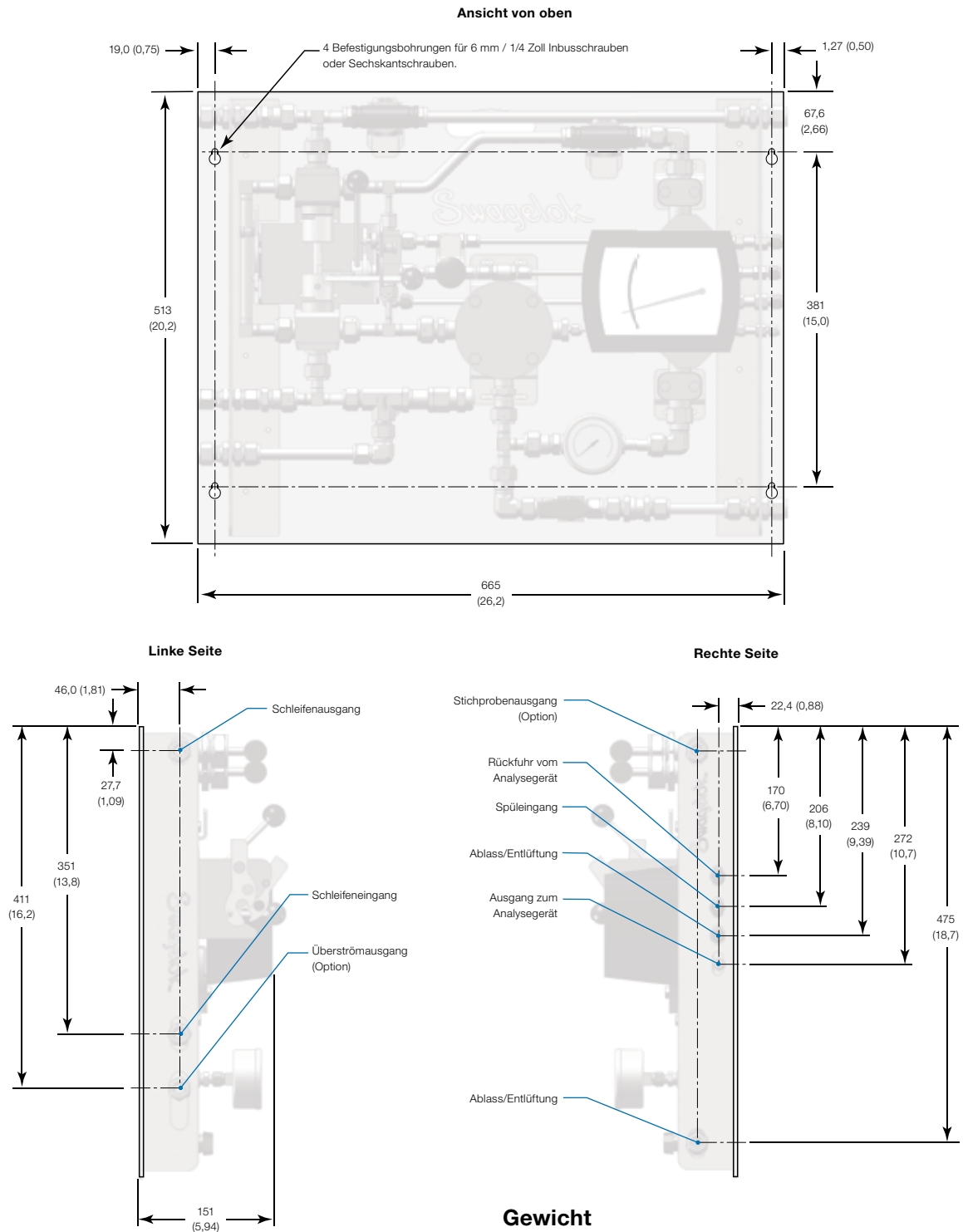
Gewicht

10,0 bis 12,2 kg (22 bis 27 lb)

Abmessungen

Die Abmessungen in Millimeter (Zoll) dienen nur als Referenz und können sich ändern.

1/2 Zoll FLM



Bestellinformationen

Stellen Sie eine Bestellnummer für ein FLM-Untersystem zusammen, indem Sie die Kennungen in der unten dargestellten Reihenfolge kombinieren.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
 FLM - **G4** - **1 2 M E B** - **A 1 S4 KZ**

1 Fluid, Systemgröße

G4 = Gas, 1/4 Zoll
G8 = Gas, 1/2 Zoll
L4 = Flüssigkeit, 1/4 Zoll
L8 = Flüssigkeit, 1/2 Zoll

2 Konfiguration

1 = Grundmodul, nur Bypass (Seite 5)
2 = Rückfuhr vom Analysegerät in den Prozess (Seite 6)
3 = Rückfuhr vom Umschaltabfluss des Analysegeräts (Seite 7)
4 = Gas- oder Flüssigkeitsspülung, Manuelles Ablassen (Seite 8)

3 Manometer-Zifferblattgröße, Füllung

Swagelok Modell B

1 = 63 mm (2 1/2 Zoll), keine Füllung
2 = 63 mm (2 1/2 Zoll), Silikonfüllung
3 = 100 mm (4 Zoll), keine Füllung^①
4 = 100 mm (4 Zoll), Silikonfüllung^①

① Nicht empfohlen für G4 oder L4 Systeme

4 Manometer-Zifferblattbereich

Swagelok Modell B (Primärskala: bar; Sekundärskala: psi)

K = 0 bis 10 bar (0 bis 145 psi)
M = 0 bis 25 bar (0 bis 362 psi)
P = 0 bis 100 bar (0 bis 1450 psi)
Q = 0 bis 150 bar (0 bis 2322 psi)

5 Durchflussmesserbereich

G4 Systeme (Swagelok Modell M1)

E = 3,0 bis 30 std ft³/h Luft
G = 7,5 bis 75 std ft³/h Luft
P = 80 bis 800 std L/h Luft
R = 200 bis 2000 std L/h Luft

G8 Systeme (Swagelok Modell M3)

D = 8,0 bis 80 std ft³/h Luft
F = 20 bis 200 std ft³/h Luft
N = 220 bis 2200 std L/h Luft
P = 550 bis 5500 std L/h Luft

L4 Systeme (Swagelok Modell M1)

F = 1,6 bis 16 U.S. gal/h Wasser
H = 2,5 bis 25 U.S. gal/h Wasser
Q = 6,0 bis 60 L/h Wasser
S = 10 bis 100 L/h Wasser

L8 Systeme (Swagelok Modell M3)

K = 16 bis 160 U.S. gal/h Wasser
M = 25 bis 250 U.S. gal/h Wasser
X = 63 bis 630 L/h Wasser
Z = 100 bis 1000 L/h Wasser

6 Filterelement-Porengröße

B = 2 µm
D = 10 µm
F = 25 µm

7 Eingestellter Federdruck des Überströmventils

Swagelok Serie R3A oder R4

A = 3,4 bis 24,1 bar (50 bis 350 psig),
 voreingestellt auf 9,0 bar (130 psig)
B = 24,1 bis 51,7 bar (350 bis 750 psig),
 voreingestellt auf 22,8 bar (330 psig)
C = 51,7 bis 103 bar (750 bis 1500 psig),
 voreingestellt auf 89,6 bar (1300 psig)
D = 51,7 bis 103 bar (750 bis 1500 psig),
 voreingestellt auf 104 bar (1500 psig)
X = Kein Überströmventil

8 Stichprobenausgang

1 = Stichprobenausgang
X = Kein Stichprobenausgang

9 Endanschlüsse

Alle Anschlüsse im FLM-Untersystem sind zöllig; Sie können zöllige oder metrische Eingangs- und Ausgangsanschlüsse auswählen.

G4 und L4 Systeme

S4 = 1/4 Zoll Swagelok Rohrverschraubungen
6M = 6 mm Swagelok Rohrverschraubungen

G8 und L8 Systeme

S8 = 1/2 Zoll Swagelok Rohrverschraubungen
12M = 12 mm Swagelok Rohrverschraubungen
F8 = 1/2 Zoll NPT-Innengewinde

10 Dichtungsmaterial

KZ = Perfluorkautschuk FFPM
VI = Fluorkautschuk FPM

Regelkonformität

Europa

- Richtlinie für Druckgeräte (PED) 97/23/EC
- Richtlinie bezüglich explosionsgefährdeter Bereiche (ATEX) 94/9/EC
- Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung von Gefahrenstoffen (RoHS) 2002/95/EC

Nord-, Mittel- und Südamerika

- Zulassung zum Einsatz in Gefahrenbereichen (CSA/UL)
- CRN-registriert in Kanada (einzelne Komponenten des Bauteils)

Bitte wenden Sie sich an Ihren autorisierten Swagelok Vertreter für spezifische vom Hersteller erhältliche Informationen zu Zulassungen und Zertifizierungen.

Sichere Produktauswahl

Bei der Auswahl von Produkten muss das gesamte Systemdesign berücksichtigt werden, um eine sichere, störungsfreie Funktion zu gewährleisten. Der Systemdesigner und der Benutzer sind für Funktion, Materialverträglichkeit, entsprechende Leistungsdaten und Einsatzgrenzen sowie für die vorschriftsmäßige Handhabung, den Betrieb und die Wartung verantwortlich.

Achtung: Verwenden Sie niemals Kombinationen von Swagelok Produkten mit Komponenten anderer Hersteller, und tauschen Sie keine Swagelok Komponenten gegen Teile anderer Hersteller aus.

Garantieinformationen

Swagelok Produkte fallen unter die eingeschränkte Swagelok Nutzungsdauergarantie. Eine Kopie erhalten Sie auf der Website swagelok.de oder von Ihrem autorisierten Swagelok-Vertreter.