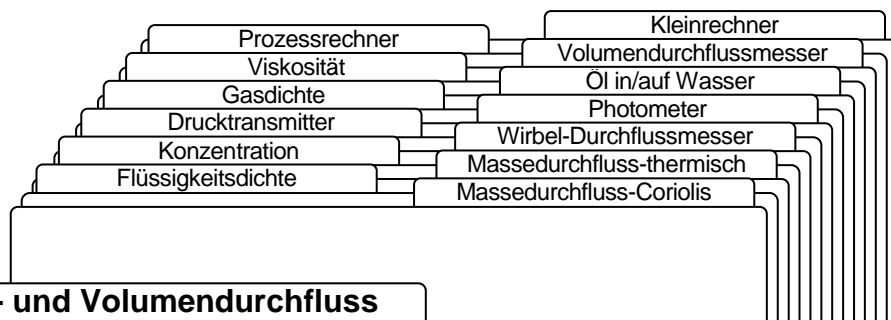


PROZESSMESSTECHNIK

Masse- und Volumendurchflussmesser - Das SIERRA Geräteprogramm -



Masse- und Volumendurchfluss

- **Kapillarbaureihe – Durchflussmesser / regler für Gase**
 - Modelle 50, 100, C140, 101, 180
 - Modelle 810, 820, 826/827, 820-S, 830/840
 - Modelle 950
- **Digitale Kalibrierstationen für Gase**
 - Modelle CAL-TRAK SL-500, SL-800, 850, 300, 350, XL
- **Prozessdurchflussmesser in Industrieausführung für Gase**
 - Modelle 620S, 640S, 670S, 640i, 615, 780S, 780S-UHP, 780i
- **Ultraschall Durchflussmesser für saubere Flüssigkeiten**
 - Modelle 203, 205i, 210i
- **Vortex Durchflussmesser für Gase, Dampf und Flüssigkeiten**
 - Modelle 240, 241



Warum soll man den Massedurchfluss von Gasen messen?

In den meisten Prozessen spielt die Masse eines Stoffes die kritische Variable. Daher reicht es nicht aus, den Volumendurchfluss zu messen, weil die Änderung der Temperatur oder des Druckes die Dichte eines Gases beeinflussen. Bei der Prozessregelung von Gasen tritt diese Tatsache insbesondere immer dann zu Tage, wenn sich der Hinterdruck bei Regelventilen verändert, wodurch sich ein Fehler bei der Durchflussregelung einstellt, sofern volumetrische Messverfahren eingesetzt werden.

Anders als bspw. bei Schwebekörper-Durchflussmessern (Rotameter) oder Turbinenzählern sind die thermischen oder auch kalorimetrischen Durchflussmesser relativ immun gegen solche Einflüsse. Sie sind auch weitestgehend unempfindlich gegen einseitige Temperatur- und Druckänderungen. Weil diese Messverfahren direkt den Durchfluss von „Molekülen“ d. h. die Masse messen, liefern sie zuverlässigste, hochreproduzierbare und genaue Gas-Durchflussdaten im Prozessbetrieb.

Das thermische oder auch kalorimetrische Messprinzip

Das Gas tritt in das Gehäuse des Durchflussmessers ein und wird auf zwei Strömungswege aufgeteilt. Der größte Anteil strömt über den Bypass mit dem Laminar-Strömungselement. An diesem Element wird ein Differenzdruck erzeugt, der einen bestimmten Anteil der Strömung in den Parallelweg mit dem eigentlichen Messrohr zwingt.

An diesem Messrohr befinden sich zwei Platin-Widerstandswicklungen, die direkt um dieses Rohr gewickelt sind. Ein konstanter Strom erzeugt in diesen Wicklungen eine Wärmemenge, die wiederum auf die durchströmenden Gasmoleküle übertragen wird, wobei sowohl der Druck als auch die Temperatur des Gases praktisch keine Rolle spielen.

Dadurch wird ein bestimmter Teil der Wärme von dem stromaufwärts liegenden Sensor auf den stromabwärts liegenden Sensor übertragen. Dadurch erhöhen sich die Temperatur am stromabwärts liegenden Sensor und damit auch sein Spulenwiderstand gegenüber dem des anderen.

Die beiden Spulen sind Teil einer Wheatstone'schen Messbrücke, deren Ausgang proportional zu der Widerstandsdifferenz zwischen diesen beiden Spulen, die wiederum proportional zum Massedurchfluss in dem Sensorrohr, ist. Alle anderen Betriebsparameter, wie der Heizstrom zur Wärmeerzeugung, sind konstant und der wärmespezifische Widerstand des Gases ist bekannt und konstant.

Obwohl der Ausgang nicht perfekt linear im Vergleich zum Massedurchfluss ist, reicht dessen Linearität für die normalen spezifizierten Messbereiche aus.

In den Sierra Durchflussmessern und -reglern wird eine Linearisierung mit 5 bis zu 10 Punkten eingesetzt, um letztendlich ein möglichst lineares Ausgangssignal gemäß Spezifikation über den gesamten Arbeitsbereich des jeweiligen Gerätes zu gewährleisten.

Modell 50 – „Smart-Trak“

Eine weitere neue Generation von digitalen Massedurchflussmessern und –reglern in Kapillarrohrausführung dient in erster Linie zum Betrieb über Schnittstellen. Diese Smart Baureihe bietet eine hohe Leistung bei günstigstem Preis.

Die Smart-Trak® 50 Baureihe von Sierra sind digitale Massedurchflussregler für saubere Gase, die besonders für Anwendungen die minimale Kosten erfordern, ausgelegt; für OEM Kunden wie Anlagenbauer und Systemhersteller, die eine exzellente Qualität und Leistungsmerkmale fordern.

Inspiriert von der Forderung nach hohen Messgenauigkeiten und zuverlässiger Regelung des Massedurchflusses bei gleichzeitiger Realisierung eines „OEM“ Preises, baut die Baureihe 50 auf den, beim Smart-Trak Modell 100 bewährten Elementen auf, wie Sensortechnik, LFE und Regelventil. Das Modell 100 hat bereits viele Auszeichnungen erhalten, die von der gesamten Industrie hinsichtlich kürzester Lieferzeiten und speziellem Kundendienst anerkannt sind. Der Typ 50 hat eine Standardgenauigkeit von $\pm 1.5\%$ v.E. Das flexible und leistungsstarke, direkt wirkende Regelventil hebt es von allen Produkten verschiedener Mitbewerber ab, wie bspw. in den Punkten Leckage Festigkeit und der Ansprechzeit des Regelventils von 300 ms, bezogen auf Sollwertänderungen mit einer Reproduzierbarkeit von $\pm 0,25\%$.

Die Philosophie des Herstellers ist, dass die eingesetzte Sensortechnologie von höchster Qualität und Leistungsfähigkeit sein muss, um einen exzellenten Massedurchflussmesser herzustellen. Im Gegensatz zu den vielen auf dem Markt angebotenen Geräten mit CMOS und MEMS Sensortechnologie, die viele verschiedene Materialien aufweisen, die mit dem zu messenden Produkt in Kontakt stehen, setzt Sierra seinen langzeitbewährten, aus Edelstahl 316L und Platin bestehenden Sensor ein und hat damit einen der besten Massedurchflussregler für fast alle sauberen Gase.

In der Baureihe 50 werden die gleichen Sensoren wie bei der Baureihe 100, dem Flaggschiff des Herstellers, eingesetzt mit nur leichten Veränderungen beim Design des Regelventils und den LFE's gegenüber dem ursprünglichen Modell Smart-Trak.

Ein effizienterer Herstellungsprozess, ein strömungsgünstigeres Design und eine bewährte Partnerschaft mit zuverlässigen und zertifizierten Unterlieferanten zusammen ließen die Baureihe 50 zur Realität reifen.

Genauigkeit $\pm 1,5\%$ v.E., Reproduzierbarkeit $\pm 0,25\%$ v.E.

Messbereiche Durchflussmesser bis 50 NI/min.

Messbereiche Durchflussregler bis 200 NI/min.



Modell 100 – „Smart-Trak“

Mit der Baureihe 100 stellt Sierra seine neuen digitalen Massedurchflussmesser und –regler zum Betrieb über Schnittstellen vor. Diese Standard Baureihe bietet eine hohe Leistung bei günstigstem Preis.

Die Smart-Trak Baureihe des Modell 100 ist das „Flaggschiff“ der SIERRA Geräte und ist ein äußerst flexibel und leicht handzuhabendes Gerät. Aufbauend auf seinen außergewöhnlichen Leistungsmerkmalen, der Bedienerfreundlichkeit und der Flexibilität der Standardbaureihe bietet der Smart-Trak darüber hinaus eine weltweit einmalige Linearität auch durch sein weich arbeitendes, reibungsloses Regelventil. Die moderne Elektronik bietet dem Betreiber mehr Überwachungsmöglichkeiten über viele Funktionen. Besonders für Anlagen- und Systembauer, aber auch für den Betreiber ist der Smart-Trak ein äußerst präzises, zuverlässiges und besonders leicht handzuhabendes Gerät.

Smart-Trak arbeitet nach physikalischen Grundlagen. Die hohe Präzision und Linearität sind auf das patentierte Laminaelement (LFE), die hochmodernen Platinsensoren und das zuverlässige und reibungslose Regelventil zurückzuführen. Smart-Trak ist mit einem bedienerfreundlichen Pilotmodul, entweder direkt auf dem Gerät oder als abgesetztes Modul erhältlich. Dieses ermöglicht dem Betreiber mittels der „Dial-A-Gas“ Technik die Auswahl zwischen 10 verschiedenen Gasen. Es können Sollwert, Nullpunkt, Messbereich und der Messbereichsendwert für die verschiedenen Gase eingestellt werden. Die Anpassung an unterschiedliche Prozessanforderungen ist damit möglich.

Mit dem Zusatzmodul COMPOD™ wird der Smart-Trak zu einer netzwerkfähigen MODBUS RTU Komponente. Der neue Smart-Trak ist ansonsten genauso leistungsfähig wie das preisgekrönte Vorgängermodell der 1. Smart-Trak Generation

Genauigkeit $\pm 1\%$ v.E., Reproduzierbarkeit $\pm 0,2\%$ v.E.

Messbereiche Durchflussmesser bis 1000 NI/min.

Messbereiche Durchflussregler bis 1000 NI/min.



COMPOD™ Programmierbares Steuermodul für die Baureihe 100 „Smart-Trak®

Das COMPOD™ Modul passt auf das Gehäuse eines jeden Modell 100 und wandelt die interne RS232 Schnittstelle in eine multidropfähige RS485 / MODBUS RTU Kommunikationsschnittstelle um.

Es können damit die verschiedensten Geräte in einem Netzwerk verbunden werden. Setzt man dazu eine SPS oder einen Master Rechner (PC) ein, wird jedes mit einem COMPOD™ Modul ausgestattete Gerät zu einem Knotenpunkt innerhalb des MODBUS Netzwerkes und ist damit fähig sowohl Daten zu empfangen als auch zu senden.

Damit können auch komplexe Regelsysteme automatisiert und realisiert werden. Die COMPOD™ Module und die Massedurchflussmesser / -regler der Baureihe 100 bilden die Basis dazu.

Der Betreiber kann die mitgelieferte Software dazu benutzen mit Hilfe des offenen MODBUS Protokolls eigene Softwarevariationen für den Smart-Trak® zu schreiben.

2 digitale Ausgänge, 1 analoger Eingang und ein konfigurierbarer Impulsausgang des COMPOD™ können zur Prozessautomatisierung eingesetzt werden, ohne dass ein externer Rechner / PC dazu benötigt wird. Mit diesen erweiterten Möglichkeiten kann die Baureihe Smart-Trak® 100 zusammen mit dem COMPOD™ leicht zum Kernstück eines dezentralen Netzwerkes umfunktioniert werden und zu einem kompletten Regelsystem genutzt werden.



Modell C140 – „Smart –Trak“

Wenn es um die Regelung teurer Prozessgase geht, ist ein möglichst geringer Druckverlust von primärem Interesse um Kosteneinsparungen und die Effektivität zu erhöhen. Dafür kommt nur der Smart-Trak 140 zur Regelung von Gasmen gen bis zu 465 NI/min in Frage.

Das extrem niedrige ΔP mit 310 mbar fällt erheblich günstiger als bei vergleichbaren Geräten mit ca. 1700 mbar aus. Die digitale Ventilregelung benötigt keine manuellen Einstellungen.

Der Smart-Trak 140 ist ein Hybrid aus 2 innovativen Entwicklungen von Sierra, der Baureihe 100 mit seinem besonderen LFE Element, den extrem stabilen Pt-Sensoren und der digitalen Elektronik, kombiniert mit dem besonderen Regelventil der Side-Trak 840 Baureihe mit dem extrem niedrigen ΔP und großem Cv Wert. Dadurch ist der Smart Trak140 der Regler mit dem wohl geringsten ΔP auf dem Markt

Die präzise Regelung von Gasmen gen im Bereich oberhalb von 300 NI/min bedarf normalerweise eines großen ΔP 's über dem Regelventil, speziell bei kleinen Baugrößen und herkömmlichen Regelventilen wie sie in den markttypischen Geräten eingesetzt werden.

Bei extrem teuren, hochreinen Gasen die bspw. in der Halbleiterindustrie eingesetzt werden spielt der Arbeitsdruck an der Verwendungsstelle eine große Rolle. Dadurch wird an dieser Stelle über Ausschuss und ggf. hohe Kosten entschieden. Der Smart-Trak 140 hilft die Effektivität solcher Anwendungen zu erhöhen.

Der Smart-Trak 140 ist mit einem bedienerfreundlichen Pilotmodul, entweder direkt auf dem Gerät oder als abgesetztes Modul erhältlich. Dieses ermöglicht dem Betreiber mittels der „Dial-A-Gas“ Technik die Auswahl zwischen 10 verschiedenen Gasen.

Wenn Sie also eine äußerst leistungsfähiges Gerät zur Regelung der Massedurchflussmenge von Gasen suchen und einen möglichst niedrigen Druckverlust am Gerät benötigen ist der Smart-Trak 140 das richtige Gerät für Sie.

Genauigkeit $\pm 1\%$ v.E., Reproduzierbarkeit $\pm 0,2\%$ v.E
Messbereiche Durchflussregler bis 0,093 – 465 NI/min bei minimalem ΔP von 310 mbar



Modell 101 – „Micro-Trak“

Besonders für Anlagen- und Systembauer, aber auch für den normalen Betreiber ist der Micro-Trak ein interessantes Gerät. Er ermöglicht die präzise und zuverlässige Messung/Regelung von Micro-Gasmassemengen, ist dabei leistungsstark, leicht handzuhaben und komplett aus Edelstahl gebaut. Das Pilotmodul des Micro-Trak ist mehr als nur eine Anzeige. Es ersetzt u.a. teure Regler- und Anzeigemodule zu Bruchteilen der herkömmlichen Preise und ermöglicht den Zugang und die Anpassung zu einer Vielzahl von Anzeige- und Regelparametern mit Hilfe der 6-er Tastatur.

Anders als bei den herkömmlichen Massedurchflussreglern, die auf einen Anwendungsfall hin kalibriert und abgeglichen werden müssen, kann der Betreiber beim Micro-Trak Anpassungen hinsichtlich der Anwendung und der Betriebsparameter vor Ort vornehmen.

Das Modell 101 Micro-Trak ist ein für spezielle Anwendungen mit hohem Aufwand entwickeltes Gerät für Bereiche mit hohen Ansprüchen bei der präzisen Messungen extrem kleiner Mengen sauberer Gase. Der Micro-Trak reiht sich in die Reihe der preisgekrönten, digitalen Geräte des gleichen Herstellers ein

Genauigkeit $\pm 1\%$ v.E., Reproduzierbarkeit $\pm 0,2\%$ v.E.
 Messbereiche Durchflussmesser 0,093 – 3,72 Ncm³/min.
 Messbereiche Durchflussregler 0,093 – 3,72 Ncm³/min.



Modell 180 – „Max-Trak“

Der Max-Trak ist die robuste Industrierausführung eines Massedurchflussmessers und -reglers für Gase von einem Hersteller der sich seit vielen Jahren einen guten Namen als zuverlässiger und glaubwürdiger Lieferant für thermische Durchflussmesser und -regler erworben hat.

Speziell in Anwendungen bei denen es auf den schnellen Auf- und Abbau von Anlagen ankommt wie bspw. im Lebensmittel-, Getränke-, Pharmazie-, Biochemie- und Chemiebereich. Hier stellt der Max-Trak die Mitbewerber in den Schatten, speziell wenn es auf Anforderungen wie z.B. der Schutzart IP67 ankommt.

Die Geräte haben ein vollgekapseltes Regelventil und minimieren damit das Risiko interner Leckagen.

Die exzellente Genauigkeit und Zuverlässigkeit verbunden mit der beispiellosen Stabilität resultieren aus dem patentierten Design des Platinsensors mit extrem linearem Verhalten und dem anspruchslosen, robusten Regelventil. Zur Einsatzflexibilität des Max-Trak trägt besonders die „Dial-A Gas“ Funktion bei, die den Betrieb mit 10 verschiedenen Gasen ermöglicht. Sowohl die analoge als auch die digitale Kommunikationsfähigkeit der Geräte sowie die Möglichkeit zur Änderung verschiedener Parameter tragen ebenfalls dazu bei.

Genauigkeit $\pm 1\%$ v.E., Reproduzierbarkeit $\pm 0,2\%$ v.E.
 Messbereiche Durchflussmesser bis 9300 NI/h
 Messbereiche Durchflussregler bis 930 NI/h



Modellreihe 800 – ein Überblick

Einzigartig auf dem Markt, das reinigungsfähige Sensorrohr für erhöhte Leistung und reduzierten Wartungsaufwand!

Die außergewöhnlichen Leistungsmerkmale sowie die hohe Genauigkeit der Massedurchflussmesser und Massedurchflussregler der 800er Baureihe von Sierra resultieren zu einem großen Teil aus dem hochstabilen Sensor und dem Messrohr. Da die Sensorwicklungen aus Platin-drähten bestehen, einem als höchst stabil bekannten Sensormaterial, das auch für rückführbar kalibrierte Temperaturfühler Verwendung findet, beträgt die Maximalabweichung (Drift) des Sensors über einen 2-jährigen Testzeitraum weniger als 0,5%.

Das patentierte, gerade Sensorrohr von Sierra hat einen außergewöhnlich großen Innendurchmesser und bei den Modellen 820-S, 830, 840, erlaubt dieses dadurch sogar eine direkte Reinigung durch den Betreiber über die speziell zu diesem Zweck angebrachten Reinigungsports. Die häufigsten bei solchen Durchflussmessern bekannten Probleme sind die Verstopfung des Messrohres mit Partikeln oder mikroskopisch feine Ablagerungen im Messrohr, die bei den meisten Geräten praktisch nicht entfernt werden können.

Da feinste Ablagerungen bei den extrem kleinen Sensorrohrdurchmessern zu großen Beeinflussungen führen „driften“ die meisten Geräte mit fortschreitender Betriebsdauer und verlieren sowohl an Genauigkeit als auch an Reproduzierbarkeit.

Da das Sensorrohr der Baureihe 800 von Sierra gerade ist und mit 0,8 mm einen extrem großen Innendurchmesser hat sind solche Ablagerungen nur von minimaler Bedeutung und diese können über die Reinigungsports durch den Betreiber entfernt werden. Dazu bietet Sierra ein spezielles Reinigungswerkzeug an.

Ein weiterer unumstößlicher Vorteil der Baureihe 800 ist das spezielle Laminar-Strömungselement. Dieses einteilige Element kann zur schnellen Reinigung mit wenig Aufwand, zusammen mit dem einlaufseitigen Prozessfitting, ausgebaut werden.

Der Sitzdurchmesser der Sierra Regelventile ist mit minimal 0,508 mm relativ groß und damit entsprechend unempfindlich gegen Verschmutzungen. Das Ventil kann mit wenigen Handgriffen vom Gehäuse entfernt werden und der Ventilsitz ist leicht zugänglich.

Modell 810 „MASS-TRAK“ - Massedurchflussregler

Kostengünstigster Massedurchflussregler für den industriellen Einsatz.

Das Gerät wurde zum kostensparenden Einsatz im Bereich von Analysensystemen, Analysatoren und in Laboranwendungen entwickelt. Der MASS-TRAK vereint alle Standardmerkmale von Massedurchflussreglern mit einem günstigen Preis.

Das Modell 810 bietet seine außergewöhnlichen Leistungsmerkmale zu einem der wettbewerbsfähigsten Preise unter den thermischen Geräten in Arbeitsbereichen zwischen 0 – 10 Ncm³/min bis 0 - 50 NI/min. Dieser Regler kann für jede saubere, korrosionsfreie Gasanwendung eingesetzt werden

Die integrierte Anzeige des MASS-TRAK erlaubt in Verbindung mit dem integrierten Sollwertpotentiometer, die Einstellung des Sollwertes vor Ort ohne weitere Hilfsmittel.

Die Sollwertvorgabe kann per DIP-Schalter von interner auf externe Vorgabe umgeschaltet werden. Dabei kann der Betreiber zwischen 4-20 mA und 0-5 VDC ebenfalls auswählen. Dadurch ist eine Sollwertvorgabe auch über ein externes Leitungssystem möglich.

Das direkt eingebaute elektromechanische Proportionalregelventil hat einen Spülmodus und einen Schließmodus, die über externe Kontakte angesteuert werden können. Die Ansprechzeit des Regelventils ist 1 sec und die Reproduzierbarkeit beträgt 0,25%.

Die typische Betriebsspannung ist 24 VDC, wobei auf Wunsch ein entsprechendes Netzteil für den Betrieb an 230 VAC mit angeboten wird.

Genauigkeit ± 1% v.E., Reproduzierbarkeit ± 0,2% v.E.

Messbereiche Durchflussregler bis 0,093 – 3,72 Ncm³/min.



Modell 820 „TOP-TRAK“ - Massedurchflussmesser

Das Modell 820 wurde zur Ablösung von volumetrischen Messgeräten wie bspw. Schwebekörper Durchflussmessern entwickelt. Der Preis für diesen Massedurchflussmesser ist vergleichbar mit dem für ein Volumenmessgerät. Der Massedurchflussmesser Modell 820 benötigt weder eine Druck- noch eine Temperaturkompensation, die bei allen volumetrischen Verfahren wie bspw. Schwebekörpergeräten, Turbinenzählern oder kritischen Düsen erforderlich sind.

Lieferbar sind die Geräte für Messbereiche zwischen 0-10 Ncm³/min und 0-50 NI/min. Der TOP-TRAK ist für alle sauberen und korrosionsfreien Gase geeignet, die mit Materialien wie Edelstahl 316 (1.4401), Nickelbeschichtungen, Nylon und Viton verträglich sind.

Das Modell 820 misst den Gasmassestrom in Ncm³/min oder NI/min. Das Modell 822 zeigt auf seiner Digitalanzeige den Durchfluss an. Die integrierte Anzeige ist um 180° kippbar zur Optimierung der Ableseposition und kann auch als abgesetzte Variante geliefert werden. Das Modell 824 wird ohne Anzeige geliefert. Die 4-20 mA oder

0-5 VDC Ausgangssignale sind linear und proportional zum Massedurchsatz und dienen zu Anzeige-, Registrier- und Regelzwecken. Dieses Gerät wird häufig zur Validierung von Durchflüssen und anderen Kalibrieranwendungen eingesetzt und von dutzenden OEM Kunden in Anlagen, Systeme und Geräte integriert, die in Labors, Test- und Analyseanwendungen verwendet werden.

Genauigkeit $\pm 1\%$ v.E., Reproduzierbarkeit $\pm 0,2\%$ v.E.
Messbereiche Durchflussmesser 0,093 – 3,72 Ncm³/min.



Modelle 826/827 „TOP-TRAK“ HI-FLO - Massedurchflussmesser

Die Modelle 826/827 HI-FLO „TOP-TRAK“ dienen zur Durchflussmessung der meisten sauberen, korrosionsfreien Gase. Es werden Messbereiche zwischen 0-75 und 0-175 NI/min angeboten. Die produktberührten Materialien sind anodisiertes Aluminium mit Viton O-Ringen.

Die Modelle 826/827 messen den Gasmassestrom in NI/min oder NI/h und zeigen diesen auf ihrer Digitalanzeige an.

Die integrierte Anzeige ist zur Optimierung der Ableseposition um 180° kippbar und kann auch als abgesetzte Variante geliefert werden. Die 4-20 mA oder 0-5 VDC Ausgangssignale sind linear und proportional zum Massedurchsatz und dienen zu Anzeige-, Registrier- und Regelzwecken. Über den 9-poligen Anschlussstecker können die Versorgungsspannung, das Ausgangssignal sowie eine als Option lieferbare, abgesetzte Anzeige angeschlossen werden.

Zu den außergewöhnlichen Leistungsmerkmalen der „TOP-TRAK“ Baureihe gehören die Messgenauigkeit von 1,5% v.E. über ein relativ großen Temperatur- und Druckbereich, sowie ihre Ansprechgeschwindigkeit von 2 sec auf den Endwert einer sprunghaften Änderung des Durchflusswertes. Diese Geräte werden häufig zur Validierung von Durchflüssen und anderen Kalibrieranwendungen eingesetzt und von dutzenden OEM Kunden in Anlagen und Systeme und Geräte integriert, die in Labors, Test- und Analyseanlagen verwendet werden.

Genauigkeit $\pm 1\%$ v.E., Reproduzierbarkeit $\pm 0,2\%$ v.E.
Messbereiche Durchflussmesser 0,093 – 3,72 Ncm³/min.



Modell 820-S „TOP-TRAK“ - Massedurchflussmesser

Die Baureihe 820-S „Top-Trak“ wurde zur präzisen Durchflussmessung der verschiedensten Prozessgase im Bereich von 0-10 Ncm³/min und 0-500 NI/min entwickelt. Da alle produktberührten Teile aus Edelstahl 316 (1.4401) bestehen, ist das Gerät für alle sauberen und auch viele korrosiven Gase geeignet.

Die Baureihe 820-S misst den Gasmassestrom in praktisch allen physikalischen Masseinheiten und zeigt diesen auf seiner Digitalanzeige an.

Die integrierte Anzeige ist zur Optimierung der Ableseposition um 180° kippbar und kann auch als abgesetzte Variante geliefert werden. Die 4-20 mA oder 0-5 VDC Ausgangssignale sind linear und proportional zum Massedurchsatz und dienen zu Anzeige-, Registrier- und Regelzwecken.

Die außergewöhnliche Genauigkeit des „TOP-TRAK“ 820-S wird durch den äußerst langzeitstabilen Durchflusssensor garantiert. Dieser Sensor wurde über 2 Jahre getestet und ist mit einer max. Drift von < 0,5% über diesen Zeitraum für dieses Gerät bestens geeignet. Das Sensorrohr mit seinem großen Innendurchmesser beugt Verstopfungen und Einflüssen von Ablagerungen vor, die ein typisches Problem mit anderen thermischen Kapillardurchflussmessern darstellen.

Diese Geräte werden häufig zur Validierung von Durchflüssen und anderen Kalibrieranwendungen eingesetzt und von dutzenden OEM Kunden in Anlagen und Systeme und Geräte integriert, die in Labors, Test- und Analyseanlagen verwendet werden. Das Modell 820-S bietet dem Betreiber mit +/- 1% v. E. eine höhere Genauigkeit als alle anderen TOP-TRAK Modelle

Die große Typenpalette der TOP-TRAK Baureihe mit verschiedensten Größen, Elektronikvarianten, Prozessanschlüssen und Ein-/Ausgangssignalen bietet dem Betreiber höchstmögliche Flexibilität und letztendlich das ideale Gerät zur Anpassung an die Spezifikation einer Messstelle.

Genauigkeit $\pm 1\%$ v.E., Reproduzierbarkeit $\pm 0,2\%$ v.E.
Messbereiche Durchflussmesser 0,093 – 3,72 Ncm³/min.



Modelle 830 / 840 „SIDE-TRAK“ - Massedurchflussmesser / -regler

Die „SIDE-TRAK“ Baureihe bietet Massedurchflussmesser, Modell 830 und Massedurchflussregler, Modell 840, zur präzisen Massedurchflussmessung und -regelung von Luft und anderen Gasen. Die Messbereiche reichen von 0 – 10 Ncm³/min bis zu 0 – 5400 NI/min. Mit produktberührten Teilen aus Edelstahl und Dichtungen je nach Anforderung, sind die Geräte für die meisten gängigen Gase geeignet. Der „SIDE-TRAK“ ist hauptsächlich bekannt für sein patentiertes, reinigungsfähiges und gerades Kapillarrohr, mit großem Innendurchmesser. Dadurch ist das Gerät wartungsfreundlich und zuverlässig. Geringe Ablagerungen in dem relativ großen Messrohr haben im Gegensatz zu kleinen Messrohren, die bei den meisten anderen Fabrikaten zum Einsatz kommen, nur einen minimalen Einfluss auf den Messwert. Viele andere Geräte neigen bei Ablagerungen daher auch zum starken „Driften“.

Der „SIDE-TRAK“ hat nicht nur größte Sensorrohr, sondern dieses ist auch noch durch 2 Inspektionsöffnungen zugänglich und kann mit einem speziellen Reinigungswerkzeug problemlos, durch den Betreiber selbst, gereinigt werden. Der „SIDE-TRAK“ Sensor hat keine Nullpunkt drift, die früher allgemein und typisch bei Kapillarsensoren verbreitet war. Dies wird durch Einsatz von Platinsensoren erreicht, die allgemein, nach internationalen Standards als sehr stabile Temperaturaufnehmer anerkannt sind. Ergebnisse von Langzeittests zeigen Nullpunktstabilitäten von <0,5% in 2 Jahren. Das Modell 840 mit seinem integrierten elektromagnetischen Proportional-Regelventil garantiert eine präzise, kontinuierliche Regelung von Gasmengen, sei es in Versuchsanlagen, in Labors, im Chargen- oder im Prozessbetrieb. Die charakteristischen Merkmale dieses Gerätes sind Ansprechgeschwindigkeit, Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Dadurch gehören die „SIDE-TRAK“ Geräte in vielen Regelungen, in Labor- und Prüfanlagen sowie bei Systemherstellern im Bereich Analyse- und Prozessanlagen zur 1. Wahl. Zur breiten Typenpalette mit verschiedensten Prozessanschlüssen, Gehäusen, Anschluss-

und Montagezubehör gehören auch unterschiedliche Steuer-elektroniken. Seit über 25 Jahren beweist der „SIDE-TRAK“ nunmehr seine Zuverlässigkeit im täglichen Einsatz.

Ein-/ Ausgangsstecker stehen als Platinen oder Sub-D Ausführung zur Verfügung.

Genauigkeit $\pm 1\%$ v.E., Reproduzierbarkeit $\pm 0,2\%$ v.E.

Messbereiche Durchflussmesser 0,093 – 3,72 Ncm³/min.

Messbereiche Durchflussregler bis 0,093 – 3,72 Ncm³/min.



Das SIERRA Regelventil für die zuverlässige kontinuierliche Regelung

Bei allen Massedurchflussreglern erreicht das anströmende Gas, nachdem es das Laminar-Strömungselement und das Sensorrohr passiert hat, das Regelventil. Das elektromagnetische Regelventil von Sierra, ähnlich einem normalen Magnetventil, ist für den auf / zu Betrieb ausgelegt, bis auf die Tatsache, dass der Strom für die Magnetspule moduliert ist, so dass dadurch die Ventilspindel jeweils nur soweit über die Ventilblende angehoben wird, bis der erforderliche, von der Regelung angeforderte Durchflusssollwert erreicht ist. Die im Regler integrierte PID Regelelektronik ermöglicht dem Regler eine kontinuierliche Proportionalregelung über den Vergleich des gemessenen Sensorsignals mit dem vorgegebenen Durchfluss- oder Sollwert.

Seit nunmehr mehr als 30 Jahren haben die Regelventile der Fa. Sierra ihre Leistungsfähigkeit in Bezug auf Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Reaktionsgeschwindigkeit in weit mehr als 100.000 Einsatzfällen bewiesen. Das im Ruhezustand geschlossene Ventil hat eine normale Ansprechgeschwindigkeit von 2 sec und erreicht innerhalb dieser Zeit den vorgegebenen Sollwert innerhalb 2%, ohne weiteres über-/unterschwingen. Das Ventildesign reduziert in erheblichem Masse die Vibrationsempfindlichkeit und beugt Regelkreisschwankungen vor, wenn bspw. einlaufseitige Störgrößen auftreten. Eine weitere Besonderheit ist unter anderem die Funktion „Ventil zu“ über einen externen Kontakt an-

anzusteuern. Die Sierra Massedurchflussregler sind lieferbar für Betriebs-Differenzdrücke von bis zu 7 bar und nach unten von im Extremfall bis min. 2 mbar justierbar.

Das elektromagnetische Proportional-Regelventil ist dichtungs- und reibungslos und ist im Ruhezustand geschlossen. Es hat nur ein bewegliches Teil und praktisch eine „unendliche“ Auflösung. Es arbeitet über einen normalen Differenzdruckbereich von 0,35 bis 3,5 bar.

Der Ventilsitz hat einen relativ großen Durchmesser der Verstopfungen vorbeugt und ggf. die Reinigung erleichtert. Die Reinigungsports an Geräten der Baureihen 820S, 830/840 mit Zugängen von beiden Seiten erlauben die leichte Reinigung des Sensorrohres.

Das im Bypass angeordnete, nur einteilige Laminar-Strömungselement kann zur schnellen Reinigung oder Messbereichsänderung zusammen mit dem Eingangsfitting aus- und eingebaut werden. Durch dieses Element wird ein laminarer Strömungszustand erreicht, wodurch das Durchflussverhältnis von Hauptstrom zu Nebenstrom nicht variiert.

Alle innenliegenden Oberflächen bestehen aus elektropoliertem Edelstahl 316 (1.4404)

Das patentierte, gerade Sensorrohr hat einen großen Innendurchmesser und ist damit nicht anfällig gegenüber Verstopfungen.

SIERRA Versorgungs- und Steuerelektroniken

Die kompakten Anzeige- und Steuereinheiten, der Baureihe 950 „FLO-BOX“ sind Einkanalige bzw. Mehrkanalige (max. 4-kanalige) Steuergeräte für Gas Massedurchflussmesser oder -regler. Sie sind speziell zum Einsatz mit der Modellbaureihe 830 / 840 L und M konzipiert. Neben der Spannungsversorgung von +/-15 VDC für diese Geräte besitzen sie eine Durchflussanzeige sowie die Möglichkeit zur Sollwertvorgabe bei Reglern.

Das Modell 951 ist eine sehr kompakte digitale einkanalige Einheit, die über die Grundfunktionen hinaus noch mehrere Alarmer und einfache Kalibrierfunktionen verfügt. Das Gehäuse (1/8 DIN Gehäuse) ist zum Schalttafeleinbau vorgesehen. Als Option ist zu diesem Gehäuse auch ein

Standfuß zur Aufstellung als Tischgehäuse erhältlich.

Das Modell 954 ist eine hochmoderne, digitale Steuereinheit zum Betrieb von bis zu 4 Geräten, Massedurchflussmesser oder -regler. Neben den zuvor beschriebenen Grundfunktionen sind weitere Funktionen wie Ventil zu / auf (Spülen) für Regler, oder programmierbare Gas Kalibrierfaktoren für unterschiedliche Gase, wählbare physikalische Einheiten, Alarmer, unabhängige Summierzähler für bis zu 4 Kanäle, Master / Slave Regelfunktion und Mehrpunktalarmer einstellbar. Es stehen Schnittstellen RS-232 und RS-485 zur Verfügung. Das Gehäuse ist ein halbes 19“ Rack Gehäuse.

Digitale Kalibrierstationen

CAL-TRAK – die digitale Kalibrierstationen für Masse- / Volumendurchflussmesser und – regler für Gase

Die ideale Kalibriereinrichtung für alle Betriebe und Labore zur Sicherung der Gasqualität und Einsparung von Kosten. Ein Primärstandard der weltweit u.a. auch in spezialisierten Kalibrierlabors und auf Durchflussmesser Prüfständen eingesetzt wird.

Diese hochpräzise Technik ist nun auch als transportable Einheit, bei leichter Handhabung und mit hoher Präzision greifbar. Konstruiert von Leuten die mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Durchfluss Messtechnik haben unter Einbringung der aktuellen Erkenntnisse und Verwendung modernster Materialien. Die Genauigkeit und die Spezifikation des Systems ist geprüft und anerkannt von vielen der bekanntesten Kalibrierlabors weltweit. Heute kann diese Technik auch zu den Standardeinrichtungen in Ihrem Labor werden, egal ob in der Produktion oder in der Werkstatt.

- Warum ein Primärnormal ?

Primärstandards sind charakterisiert durch die bekanntesten physikalischen Einheiten wie Zeit und Länge. Diese Einheiten können so nahe wie möglich direkt auf das jeweilige „Normal“ zurückgeführt werden, anders als bspw. bei laminaren Durchflusselementen (LFE's) die nur indirekt auf die Normale zurückgeführt werden können.

Primärnormale können durch die nationalen Eich- und Kalibrierbehörden auf ihre physikalischen Basiseinheiten hin geprüft und zertifiziert werden. Dadurch ist sichergestellt dass ihr Haupteinsatzzweck zur Kalibrierung von Betriebsmessgeräten, gewährleistet ist

- Genaue und zuverlässigste Messergebnisse!

Funktionsprinzip

CAL-TRAK Modelle SL-500 und SL-800 bestehen aus einer Borsilikat-Glasröhre in der sich, praktisch reibungslos und trotzdem abgedichtet, ein Kolben aus Graphit frei auf- und abbewegen kann. Wird nun das Bypass-Ventil geschlossen, strömt das zu messende Gas über die Glasröhre und bewegt den Graphitkolben aufwärts.

Über zwei, an der Glasröhre angebrachte, photooptische Messstrecken wird der Weg des Kolbens abgetastet. Da der Abstand zwischen den beiden Schaltpunkten definiert und konstant ist, repräsentiert dieser Weg ein definiertes Volumen. Mit der integrierten, hochpräzisen Quarzuhr wird über einen Mikroprozessor die Durchflussrate berechnet.

Über schnellansprechende und hochgenaue Sensoren werden Temperatur und Druck gemessen. Druck und Temperatur dienen zur Berechnung des Massedurchsatzes.

CAL-TRAK Kalibriereinheiten bestehen aus einer Basiseinheit mit austauschbaren Messzellen.

Jede Messzellentyp hat einen spezifischen Messbereich. Die Messzellen sind sehr leicht, innerhalb weniger Sekunden auszutauschen. Dazu sind keine speziellen Werkzeuge erforderlich. Die Messzellen für den CAL-TRAK SL-500 können nur mit der Basiseinheit SL-500, die Messzellen für den SL-800 nur mit der Basiseinheit SL-800 benutzt werden.

Kalibrierbereiche: 5 – 500 Nml/min;
50 – 5000 Nml/min;
0,5 – 50 NI/min

Genauigkeit: +/-0,15 – 0,35 % v. Messwert



Modell Cal=Trak™ 850 Präzisionskalibrator für einen extrem großen Arbeitsbereich

Bringen Sie die Genauigkeitsweltklasse in Ihren Betrieb. Der Sierra CalTrak 850 ist ein Gerät, das mehrere Geräte in sich vereint. Es ist für Labore und den transportablen Einsatz in Betrieben gedacht. Der CalTrak dient zur Prüfung und Kalibrierung von Massedurchflussmessern und –reglern, die u. a. in der Halbleiterindustrie eingesetzt werden. Es können alle korrosiven Gase, die mit den eingesetzten Materialien kompatibel sind, eingesetzt werden. Edelstahl 304 u. 316, Borsilikatglas, PTFE und AFLAS. Durchflussmessungen können manuell als Einzelmesswerte oder automatisch mit bis zu 100 Messungen in mittleren Sequenzen aufgenommen werden. Die CalTrak 850 Kalibratoren haben RS232 und USB Schnittstellen plus einer komplette Datenlogger Software Suite.

Das Design des CalTrak850 erweitert Ihre Flexibilität und erhöht die Durchsatzgeschwindigkeit der Messungen. Die 3 Messrohre sind horizontal angeordnet, mit Kolben aus leichtgewichtigem Borsilikatglas und einer reibungsarmen Beschichtung gefertigt. Diese oszillieren schnell zwischen den 2 Detektoren und messen so den Gasdurchsatz.

Machen auch Sie den CalTrak850 zu Ihrem Arbeitspferd in Ihrem Labor und sparen Sie erhebliche Summen ein.



Kalibrierbereiche: 5 – 500 Nml/min;
350 – 5000 Nml/min;
3500 – 50000 Nml/min
Genauigkeit: +/-0,15 % v. Messwert

Modell Cal=Trak™ 300 Feldkalibrator

Der Sierra CalTrak 300 ist ein Gerät zur schnellen Überprüfung und Kalibrierung von Durchflussmessern für Gase mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ v.M. Für Labors und den transportablen Einsatz in Betrieben gedachtes Kalibriernormal. Der CalTrak 300 liefert die Messwerte und die Genauigkeit zur Aufrechterhaltung der beruflichen Sicherheit und Gesundheit erforderlich ist.

Das Modell 300 hat ein breites Einsatzspektrum inkl. der Qualitätssicherung bei der Herstellung von Beatmungsgeräten und es findet seinen Einsatz auch bei Pumpen für den Betrieb am Menschen oder anderen Hygieneeinrichtungen. In der beruflichen Sicherheitsüberwachung findet das Gerät seinen Einsatz genauso wie bei der Gesundheitsüberwachung. Bei der Überwachung der Bergbau- oder der militärischen Sicherheit und bei verschiedensten Versorgern von Krankenhäusern und Kliniken.

Der leichte Gebrauch dieses Kalibrators ist augenscheinlich; Einfach einschalten, den Prüfling anschließen und der Messbetrieb kann beginnen. Der Gasdurchfluss wird per Vorwahl an der Tastatur eingestellt und steht konstant zur Verfügung. Es stehen dem Betreiber unterschiedliche Funktionen optional zur Verfügung. Damit kann das Gerät an verschiedene typische Kalibrierprozesse angepasst werden. Die leichten Anpassungsmöglichkeiten bieten dem Betreiber genau das was er benötigt und stellt die Informationen so zur Verfügung wie diese benötigt werden, bei vielen verschiedenen Durchflussmengen, Temperaturen, Feuchtigkeitsgehalten und anderen interessanten Faktoren.



Kalibrierbereiche: 5 – 50 ml/min;
50 – 5000 ml/min;
300 – 30000 ml/min
Genauigkeit: +/-1 % v. Messwert

Modell Cal=Trak™ 350 Feldkalibrator

Der Sierra CalTrak 350 ist ein Gerät zur schnellen Überprüfung und Kalibrierung von Massedurchflussmessern für Gase mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ v.M. Es dient zur Prüfung von Einrichtungen in Industrie und Umwelt, bspw. zur Qualitätsüberwachung bei der Herstellung von Probennehmern, Gas Chromatographen und Partikelzählern. Der CalTrak 350 liefert die Messwerte und die Genauigkeit, die zur Aufrechterhaltung der heute erforderlichen schnellen und präzisen Fertigung solcher Anlagen erforderlich ist.

Das Modell 350 bietet dem Betreiber die schnelle und präzise Voreinstellung genauer Massedurchflusswerte sowohl im Labor als auch beim mobilen Feldeinsatz, bei einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ v.M. inkl. einer präzisen Temperatur- und Druckkompensation.

Die Verdränger-Messtechnik des CalTrak 350 liefert augenblicklich hochpräzise Messwerte für die Massedurchflussrate, unabhängig von der Gasart. Im Gasstrom eingebaute Temperatur- und Druckaufnehmer dienen dazu, den Volumendurchflusswert auf Referenzwerte wie Norm- oder Standard Referenzwerte zu beziehen. Damit können rückführbare Vergleiche mit anderen Massedurchflussmessern durchgeführt werden.

Kalibrierbereiche: 5 – 50 Nml/min;
50 – 5000 Nml/min;
300 – 30000 Nml/min
Genauigkeit: $\pm 1\%$ v. Messwert



Modell Cal=Trak™ XL für große Messbereiche

Der CalTrak XL von Sierra ist das ideale Kalibriernormal für Gasdurchflussmesser im oberen Messbereich. Mit steigendem Bedarf an Durchflussmessern und -reglern steigt ebenfalls der Bedarf an entsprechenden Kalibriernormalen, um diese Durchflussmesser und -regler zu prüfen oder zu kalibrieren. Cal=Trak™ XL erfüllt diesen Anspruch mit einer Standardgenauigkeit und beeindruckender Präzision von $\pm 0.25\%$ v. Messwert über einen Bereich von 5 bis 500 NI/min! Wie die anderen Geräte der Sierra Cal=Trak™ Familie ist auch der Cal=Trak™ XL ein Primär-Kolbennormal, das auf Tastendruck zuverlässig arbeitet und sichere und ultimativ präzise Daten liefert. Ein leichter und sicherer Betrieb, Wartungsfreiheit und hohe Produktivität sind seine Kennzeichen.

Die Leistungen höchstgenauer Durchfluss Kalibrierlabors können nun auch zu dem Repertoire ihres eigenen Labors gehören, für Arbeitsbereiche bis zu 500 NI/min.

Kalibrierbereiche: 5 – 500 NI/min;
Genauigkeit: $\pm 0,25\%$ v. Messwert.



SIERRA Massedurchflussmesser für Gase Prozessmessgeräte in Industrieausführung

Das Messprinzip der Prozesssensoren

Die eigentliche Sonde besteht aus zwei Sensorelementen, einem Geschwindigkeitssensor und einem Temperatursensor, der automatisch Änderungen der Gastemperatur korrigiert. Die Elektronik heizt den Geschwindigkeitssensor auf eine konstante Temperaturdifferenz, oberhalb der gemessenen Gastemperatur auf und misst den Abkühleffekt, hervorgerufen durch die am Sensor vorbeiströmenden Gasmoleküle. Die elektrische Energie, die erforderlich ist, um die konstante Temperaturdifferenz aufrecht zu erhalten, ist direkt proportional zur Massedurchflussrate des Gases. Die robuste Edelstahlkonstruktion des Sensors, seine schnelle Ansprechzeit, die

Ansprechempfindlichkeit auch bei niedrigen Fließgeschwindigkeiten und speziell die außergewöhnlich große Messspanne, sowie einige seiner weiteren, hervorstechende Eigenschaften, machen diese Geräte für viele kritische Anwendungen zum prädestinierten Messinstrument. Die hochmoderne Elektronik mit ihren Vor-Ort Einstell- und Prüfmöglichkeiten ist die Grundlage der ungewöhnlichen Flexibilität bei erhöhter Betriebssicherheit. Kombiniert mit den verschiedensten Bedienmöglichkeiten ergibt sich ein Gesamtpaket mit herausragenden Messeigenschaften.

Das Prinzip der "Dry Sense" Sensoren der Modelle 640S-640i / 780S-780i, mit lebenslanger Herstellergarantie

Das besondere Funktionsprinzip und der Aufbau der Sierra Durchflussmesser, Baureihe 640S/780S ermöglicht es, eine außergewöhnliche Messgenauigkeit zu erreichen, bei gleichzeitig robuster Bauform und hoher Zuverlässigkeit. Jede der integrierten Messsonden besteht aus 2 Sensoren; 1 Geschwindigkeitssensor und 1 Temperatursensor, der zur automatischen Temperaturkorrektur bei Änderungen der Gastemperatur dient.

Wird Spannung an den Durchflussmesser gelegt, so wird über die Elektronik der Geschwindigkeitssensor auf eine konstante Temperatur, die oberhalb der Gastemperatur liegt, aufgeheizt und der Kühleffekt des Gases erfasst. Die elektrische

Energie, die benötigt wird um eine konstante Temperaturdifferenz aufrecht zu erhalten, ist ein direktes Maß für den Gas-Massedurchfluss.

Beide Sensoren sind hochgenaue Platin – Widerstandsfühler (Pt 100) die auf einen massiven Keramikträger gewickelt sind. Es handelt sich um sogenannte „Dry Sense“ Sensoren. Aufgrund der darin fehlenden Koppelmedien sind diese Sensoren äußerst drifffrei und langlebig, sodass der Hersteller darauf eine lebenslange Garantie gibt.

Beide „Steel-Trak“ Sensoren sind wiederum in einem massiven, dicht verschlossenen Edelstahlgehäuse eingebaut.

Modell 620S „Fast-Trak“, schnellansprechender Eintauch-Durchflussmesser

Dieser besondere Eintauch-Durchflussmesser Modell 620S, zum Einbau in vorhandene Rohrleitungen, ist speziell zur Durchflussmessung von sauberen (Inert-) Gasen ausgelegt. Die schnelle Ansprechzeit von 200 ms und die hohe Langzeitstabilität sind seine herausragenden Merkmale. Der vielseitige μ P Transmitter bietet Funktionen wie Durchflussmessung, Validierung und Diagnose in einer Einheit, die entweder direkt auf dem Messwertaufnehmer montiert oder als getrennte Version zur abgesetzten Montage geliefert wird. Über die als Option erhältliche Digitalanzeige (2 x 12 stellige LCD) werden der Massedurchfluss, die aufsummierte Menge sowie alle Parameter angezeigt. Das Gerät bietet in der Standardausführung sowohl einen galvanisch getrennten 4-20 mA Analogausgang als auch zwei Alarmausgänge an. Die Parametrierung wird entweder über die RS232 Schnittstelle unter Einsatz der mitgelieferten SMART Software mit einem PC oder über 3, auf der Elektronikplatine angeordnete Taster, vorgenommen. Das Modell 620S kann in Rohrleitungen und Rechteckkanälen mit Nennweiten von DN 25 bis DN 1200 eingesetzt werden
Für Strömungsgeschwindigkeiten: für Luft bis max.102 Nm/sec.(m/sec unter Normbedingungen)

Genauigkeit: +/- 1% v. Endwert;
Ansprechzeit: 200 ms



Modell 640S Eintauch-Durchflussmesser

Der spezielle Eintauch-Durchflussmesser für Gase, Modell 640S von Sierra Instruments, vereint die Anforderungen an die moderne Messtechnik mit den aktuellen Anforderungen von Nutzern an eine einfache Validierung des Gerätes vor Ort, durch den Betreiber.

Der sehr robuste Eintauch-Durchflussmesser dient zum Einbau in vorhandenen Rohrleitungen unterschiedlicher Durchmesser ab etwa Nennweite 40. Er ermöglicht die Messung der Fließgeschwindigkeit bezogen auf die Normbedingungen von 1 bar a und 0 °C.

Mit dem vielseitigen μ P-Transmitter bietet er Funktionen wie Durchflussmessung, Validierung und Diagnose in einer Einheit, die entweder direkt auf dem Messwertaufnehmer montiert oder als abgesetzte Version zur Montage, getrennt von der Messsonde, geliefert wird. Über die als Option erhältliche Digitalanzeige werden der Massedurchfluss, die aufsummierte Menge sowie alle Parameter angezeigt.

Die Parametrierung wird entweder über die RS232 Schnittstelle unter Einsatz der mitgelieferten SIERRA Software oder über Magnettaster auf der Frontplatte des Gehäuses vorgenommen. Der Betreiber des 640S hat einen problemlosen, passwortgeschützten Zugriff auf kalibrierrelevante Werte, für den Durchfluss, den Summenzähler, die Alarmeinstellungen, die Zeitkonstante, die Nullpunktunterdrückung und einen K-Faktor für den Durchfluss. Dieser K-Faktor dient zur Anpassung der Kalibrierung an die vor Ort herrschenden Fließprofilverhältnisse. Die SIERRA Smart Software führt den Bediener durch übersichtliche, leicht verständliche Menues und durch eine Validierungsprozedur. Als Option sind verschiedene Spannungsversorgungen, Ausgangssignale sowie Montagezubehör lieferbar. Modelle der Baureihe 640 können in einer ATEX Ausführung geliefert werden und im Ex-Bereich betrieben werden.

Für Strömungsgeschwindigkeiten: für Luft bis max. 94 Nm/sec. (m/sec unter Normbedingungen)

Genauigkeit: +/- 1% v. Messwert +0,5% v. Endwert



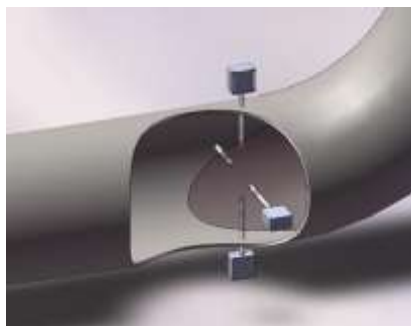
Modell 670S Mehrpunktmessung

Das Mehrpunkt Messsystem Multi-Trak™ 670S von Sierra setzt die modernste Messtechnik zur Messung des Massedurchflusses von Luft (Gasen) in größeren Rohrleitungen und Rechteckkanälen ein. Selbst mit ungleichmäßigen Fließprofilen, bei großen Anforderungen an die Messspannen, verunreinigten Gasströmen, großen Temperaturbereichen und schnellen Temperatur- und Geschwindigkeitsveränderungen haben solche Systeme keine Probleme. Das Multi-Trak™ kompensiert automatisch Veränderungen und Ungleichmäßigkeiten im Strömungsprofil durch die Verwendung von bis zu 4 Messpunkten, die zur Mittelwertbildung des Gas Massedurchflusses eingesetzt werden. Das Multi-Trak™ wird bevorzugt eingesetzt in der Petrochemie, Raffinerien, Kohlekraftwerken, Stahlwerken und anderen Bereichen, die hohe Anforderungen an die genaue, reproduzierbare und zuverlässige Massedurchflussmessung für Gase in großen Rohrleitungen und Rechteckkanälen stellen. Die eingesetzten, sowohl innovativen, vielseitigen und auch gleichzeitig leicht bedienbaren HMI's mit ihren Mikroprozessoren überwachen und steuern das gesamte Messsystem Modell 670S. Das HMI sammelt, visualisiert und speichert Durchflussdaten. Es nimmt die Parametrierung der einzelnen Messpunkte auf und ermöglicht die leichte Konfiguration des gesamten Messsystems vor Ort. Das Multi-Trak™ HMI vereint Funktionen wie Durchflussmessung, Messbereichseinstellung, vor Ort Überprüfung und Diagnose. Es zeigt den Massedurchfluss, die Massedurchflusssumme und viele

andere Betriebsparameter an. Es ist leicht über den Sensor-Bildschirm programmierbar.

Das Multi-Trak™ Messsystem hebt sich von anderen Mehrpunkt Messsystemen ab. Alle Messpunkte bestehen aus den absolut gleichen Sensoren. Ein Austausch oder Wechsel von einzelnen Eintauch-Messsonden untereinander ist möglich. Jeder einzelne Messpunkt ist selbstständig und unabhängig von den anderen Messpunkten. Die einzelnen Sensoren müssen nicht in derselben Rohrleitungsebene angeordnet werden. Sie können bspw. so angeordnet werden, dass der Einfluss von Wirbelbildung eliminiert wird. Für Strömungsgeschwindigkeiten: für Luft bis max. 94 Nm/sec. (m/sec unter Normbedingungen)

Genauigkeit: +/- 1% v. Messwert + 0,5% v. Endwert



Modell 640i QuadraTherm™ WELTNEUHEIT! Eintauch-Durchflussmesser

Die Weiterentwicklung der Baureihe 640S ist mit einem QuadraTherm Sensor bestückt der die thermische Massedurchflussmessung revolutioniert. Traditionelle thermische Sensoren bestehen aus 2 Sensoren, einem Temperatursensor und einem Geschwindigkeitssensor jeweils einzeln angeordnet. Beim QuadraTherm (Quadra steht für 4) werden 4 eingesetzt. Drei Präzisions-Platinensensoren und ein patentierter „Dry-Sense“ Masse-Geschwindigkeitssensor. Mit dieser neuartigen Sensorkombination hat man bisher nie erreichbare Ergebnisse erzielt. Das war möglich weil die QuadraTherm Technik die in der Mechanik eines Sensors zwangsläufig vorhandenen Wärmeverluste isolierte. Das war bisher die kritische Variable bei der thermischen Durchflussmengenmessung von Gasen. In dieser neuen Technik berechnet und eliminiert man die unerwünschten Wärmeverluste, wie bspw. bedingt durch die Masse des Sensors, die bisher eine der Hauptursachen für falsche Messwerte war. Folgende besondere Merkmale hat das Gerät:

- Genauigkeit: erhöhte Genauigkeit $\pm 0,5\%$ vom Messwert, Reproduzierbarkeit 0,15%
- Multivariablen: Massedurchflussmenge, Temperatur und Druck
- AeroMax: Sensor mit optimierter Form reduziert Wärmeverluste
- QuadraTherm™: Revolutionäre 4-Sensor-Messtechnik
- DrySense™: drifffreier Sensor mit lebenslanger Garantie
- iTherm™: Transmitter mit Gas-Bibliothek „lebende/selbstlernende“ Elektronik verrechnet alle Eingänge, beinhaltet momentan Daten von 18 Gasen und Mischgasen, wird ständig erweitert
- Dial-A-Gas™: Ermöglicht die Auswahl verschiedener Messgase
- Dial-A-Pipe™: Ermöglicht die Änderung von Rohrdurchmessern
- ValidCal™: Diagnosesystem zur Absicherung der Messung
- Smart Interface: Computer Interface Software
- Schnittstellen: Foundation Fieldbus, Profibus DP, HART, Modbus, Devicenet (alle in Vorbereitung)

Für Strömungsgeschwindigkeiten: (Luft) bis max. 305 Nm/sec. (m/sec unter Normbedingungen)



Modell 615 Innova-Switch, Durchflusswächter und Nivea uwächter

Der Innova-Switch von Sierra ist ein moderner Durchflusswächter und auch Punkt-Nivea uwächter der die Baureihen der bewährten thermischen Durchflussmesser und -regler ergänzt. Wie gewohnt weisen diese Geräte die gleiche Qualität wie die anderen Industrieeräte von Sierra auf. Die Durchflusswächter und Punkt Nivea uwächter arbeiten mit der hochauflösenden thermischen Differenzmesstechnik. Der Sensor besteht aus 2 gepaarten Widerstands-Temperaturfühlern. Einer dieser Fühler wird mittels eines konstanten Stromes erwärmt. Der andere Sensor ist nicht beheizt und misst die aktuelle Prozesstemperatur des Mediums. Die thermische Differenz zwischen dem beheizten und dem Messfühler ist eine Funktion aus der Dichte und/oder Geschwindigkeit des Mediums mit dem der Sensor in Kontakt steht.

Der Sensor und seine produktberührten Teile bestehen aus hochwertigem aus Edelstahl 316L und Teile sind voll verschweißt, ohne bewegliche Teile. Der Wächter ist leicht zu installieren und einzustellen. Die Funktion ist zuverlässig und präzise, der Betrieb ist wartungsarm und erfüllt die höchsten Ansprüche. Betriebsdruck bis max 210 bar, Betriebstemperatur bis max. 485 °C.

Für Strömungsgeschwindigkeiten: (Luft) bis max. 150 m/sec
Flüssigkeiten bis max. 1,5 m/sec

Genauigkeit: +/- 1 % v. Messwert



Modell 780S In-Line Durchflussmesser, Industrieausführung

Die spezielle Messarmatur des 780S „Flat-Trak“ hat einen integrierten Strömungsgleichrichter, der Einflüsse von Fließprofilstörungen, Wirbelströmung und Temperaturgradienten im Gasstrom verhindert und die Anforderungen an Ein- und Auslaufstrecken, die für eine präzise Durchflussmessung normalerweise erforderlich sind, enorm reduziert.

Der vielseitige μ P-Transmitter vereint Funktionen wie Durchflussmessung, Validierung und Diagnose in einer Einheit, die entweder direkt auf dem Messwertempfänger montiert oder als getrennte Version zur abgesetzten Montage geliefert wird.

Über die als Option erhältliche Digitalanzeige werden der Massedurchfluss, die aufsummierte Menge sowie alle Parameter angezeigt. Die Parametrierung wird entweder über die RS232 Schnittstelle unter Einsatz der mitgelieferten SMART Software oder über Magnetkaster auf der Frontplatte des Gehäuses vorgenommen.

Der Betreiber des 780S hat einen problemlosen, passwortgeschützten Zugriff auf kalibrierrelevante Werte, für den Durchfluss, den Summenzähler, die Alarminstellungen, die Zeitkonstante, die Nullpunktunterdrückung und den K-Faktor für den Durchfluss. Die SIERRA SMART Software führt den Bediener durch übersichtliche, leicht verständliche Menues und durch eine Validierungsprozedur die der Qualitätssicherung der Messung dient.

Es sind verschiedene Spannungsversorgungen, Ausgangssignale sowie Montagezubehör lieferbar

Modelle der Baureihe 780 können in einer ATEX Ausführung geliefert werden und im Ex-Bereich betrieben werden.

Für Strömungsgeschwindigkeiten: (Luft) bis max. 94 Nm/sec. (m/sec unter Normbedingungen)

Genauigkeit: +/- 1 % v. Messwert +0,5% v. Endwert



Modell 780S-UHP In-Line Durchflussmesser für Reinstgase

Die Baureihe 780S-UHP sind die Geräte der ersten Wahl wenn es um die zuverlässige Massedurchflussmessung von extrem reinen Gasen bspw. in der Halbleiterfertigung, Pharmaindustrie oder in anderen Bereichen geht. Die UHP (Ultra High Purity) Geräte bestehen aus Edelstahl 316L (1.4404) mit elektropolierten inneren Oberflächen, die ein Finish von 7-10 Ra bzw. 20-25 Ra haben.

Der vielseitige μ P-Transmitter vereint Funktionen wie Durchflussmessung, Validierung und Diagnose in einer Einheit, die entweder direkt auf dem Messwertnehmer montiert oder als getrennte Version zur abgesetzten Montage geliefert wird.

Die als Option erhältliche Digitalanzeige zeigt den Massedurchfluss, die Summe sowie alle Parameter an. Die Parametrierung geschieht entweder über die RS232 Schnittstelle mittels der mitgelieferten SIERRA Software oder über Magnettaster auf der Frontplatte des Gehäuses. Der Zugriff auf die Daten 780S-UHP ist problemlos möglich und passwortgeschützt für kalibrierrelevante Werte, wie den Durchfluss, den Summenzähler, die Alarminstellungen, die Zeitkonstante, die Nullpunktunterdrückung und den Durchfluss K Faktor. Die SIERRA Smart Software führt den Bediener durch übersichtliche und leicht verständliche Menues inkl. einer Validierungsprozedur.

Der integrierte Strömungsgleichrichter des 780S-UHP macht lange Ein- und Auslaufstrecken überflüssig.

Als Option sind verschiedene Spannungsversorgungen, Ausgangssignale sowie Montagezubehör lieferbar. Für Strömungsgeschwindigkeiten: (Luft) bis max. 94 Nm/sec. (m/sec unter Normbedingungen)

Genauigkeit: +/- 2 % v. Messwert +0,5% v. Endwert



Modell 780i QuadraTherm™ WELTNEUHEIT! In-Line Durchflussmesser

Die Weiterentwicklung der Baureihe 780S ist mit einem QuadraTherm Sensor bestückt der die thermische Massedurchflussmessung revolutioniert. Traditionelle thermische Sensoren bestehen aus 2 Sensoren-, einem Temperatursensor und einem Geschwindigkeitssensor jeweils einzeln angeordnet. Beim QuadraTherm (Quadra steht für 4) werden 4 eingesetzt. Drei Präzisions-Platinsensoren und ein patentierter „Dry-Sense“ Masse-Geschwindigkeitssensor. Mit dieser neuartigen Sensorkombination hat man bisher nie erreichbare Ergebnisse erzielt. Das war möglich weil die QuadraTherm Technik die in der Mechanik eines Sensors zwangsläufig vorhandenen Wärmeverluste isolierte. Das war bisher die kritische Variable bei der thermischen Durchflussmengenmessung von Gasen. In dieser neuen Technik berechnet und eliminiert man die unerwünschten Wärmeverluste, wie bspw. bedingt durch die Masse des Sensors, die bisher eine der Hauptursachen für falsche Messwerte war. Folgende besondere Merkmale hat das Gerät:

- Genauigkeit: erhöhte Genauigkeit $\pm 0,5\%$ vom Messwert, Reproduzierbarkeit 0,15%
- Multivariablen: Massedurchflussmenge, Temperatur und Druck
- AeroMax: Sensor mit optimierter Form reduziert Wärmeverluste
- QuadraTherm™: Revolutionäre 4-Sensor-Messtechnik
- DrySense™: driffreier Sensor mit lebenslanger Garantie
- iTherm™: Transmitter mit Gas-Bibliothek „lebende/selbstlernende“ Elektronik verrechnet alle Eingänge, beinhaltet momentan Daten von 18 Gasen und Mischgasen, wird ständig erweitert
- Dial-A-Gas™: Ermöglicht die Auswahl verschiedener Messgase
- ValidCal™: Diagnosesystem zur Absicherung der Messung
- Smart Interface: Computer Interface Software
- Schnittstellen: Foundation Fieldbus, Profibus DP, HART, Modbus, Devicenet (alle in Vorbereitung)

Für Strömungsgeschwindigkeiten: (Luft) bis max. 305 Nm/sec. (m/sec unter Normbedingungen)



Vortex Durchflussmesser für Gase, Dampf und Flüssigkeiten

Das Vortex Messverfahren misst die durch ein strömendes Fluid in einer Rohrleitung erzeugten Wirbel, die sich an einem eingebauten Störkörper ablösen. Diese Wirbel lösen sich abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit des Fluides und der davon abhängigen ‚Strouhalzahl‘ mit einer durchflussproportionalen Frequenz ab. Die entstehenden Wirbel erzeugen wiederum

Druckschwankungen, die mit entsprechenden Piezo-Aufnehmern gemessen werden. Bei diesem Messverfahren wird also ein direktes digitales, durchflussproportionales Messsignal erzeugt ohne Umwege über andere Messgrößen. Daher ist es als äußerst zuverlässiges Messverfahren anzusehen.

Modell 240 In-Line Vortex Durchflussmesser

Die Baureihe 240 gibt es als reinen Volumen-Durchflussmesser oder als Multivariablen Vortex Masedurchflussmesser, Modell „Innova-Mass“. Dieser liefert bis zu 5 Prozessmesssignale, von nur einem kompakten Messgerät. Es gibt nur einen Montageort an der Rohrleitung. Der Aufnehmer misst neben der Strömungsgeschwindigkeit noch die Temperatur und den Druck.

Der integrierte Rechner berechnet daraus den Masedurchfluss, den Volumendurchfluss und die Dichte des Messstoffes. Eine Variante „EMS“ berechnet direkt den Energiedurchfluss bspw. in Dampf- oder Heiß- oder Kühlwasserleitungen.

Zum Einbau wird die Rohrleitung an nur einer Stelle „durchbrochen“. Diese kompakte Ausführung erhöht die Genauigkeit der Gesamtmessung und reduziert die Einbau- und Betriebskosten erheblich.

Die Modellbaureihe 240 besteht aus In-Line Geräten der Nennweiten DN15 (1/2“) bis DN200 (8“), die entweder mit Flanschen nach ANSI oder als Zwischenflanschausführung (Wafer) geliefert werden.

Genauigkeiten:

Gase:/Dampf (Masse) 1,5 % v. Messwert

Flüssigkeit (Masse) 1,0 % v. Messwert

Gase:/Dampf (Volumen) 1,0 % v. Messwert

Flüssigkeit (Volumen) 0,7 % v. Messwert



Modell 241 Eintauch-Vortex Durchflussmesser

Die Geräte der Modellbaureihe 241 sind Eintauchmessgeräte die in Rohrleitungen ab Nennweite DN50 (2“) eingesetzt werden können. Diese Ausführung ist die preiswerte Alternative für große Nennweiten > DN200. Die Rohrleitung muss zum Einbau und zur Montage nur an einer Stelle durchbohrt werden.

Auch dieses Modell gibt es als reinen Volumen-Durchflussmesser oder als Multivariablen Vortex Masedurchflussmesser, Modell „Innova-Mass“. Eine weitere Variante „EMS“ berechnet direkt den Energiedurchfluss bspw. in Dampf oder Heiß- oder Kühlwasserleitungen.

Es gibt diese Sonden mit Flanschanschluss oder mit Gewindeanschluss. Als Option ist eine Gerätevariante in Hot-Tap Ausführung, zum Ein- und Ausbau unter Betriebsbedingungen lieferbar. Diese kann inkl. des notwendigen Einbaubehörs, der speziellen Dichtpackung zur Sondenabdichtung, einer Ein-/Ausfahrarmatur und dem Absperrventil geliefert werden.

Genauigkeiten

Gase:/Dampf (Masse) 2,0 % v. Messwert

Flüssigkeit (Masse) 1,0 % v. Messwert

Gase:/Dampf (Volumen) 1,5 % v. Messwert

Flüssigkeit (Volumen) 1,2 % v. Messwert



Ultraschall Durchflussmesser für Wasser und saubere Flüssigkeiten

203 Innova-Sonic™, stationäre „Low Cost“ Ausführung

Das Modell 203 ist ein preiswerter Durchflussmesser zur genauen und reproduzierbaren Messung und Summierung von Wasserdurchflüssen in Heiz- oder Kühlkreisläufen von Klimaanlage und Bewässerungssystemen. Im 203 werden die elektronischen Schaltkreise des hochgenauen Typs 205i eingesetzt. Beide Geräte sind zum Betrieb mit sauberen Flüssigkeiten konzipiert und weisen ähnliche Eigenschaften auf. Sie sind speziell zur Messung von Wasserdurchsätzen in Klimaanlage, Bewässerungssystem und anderen einfachen Anwendungen gedacht.

Der Typ 203 ist ideal geeignet für Rohrleitungen bis max. 1200 mm Durchmesser bietet eine Genauigkeit von +/-1% bei einer Reproduzierbarkeit von +/-0,3%. Die Betriebstemperatur reicht von 0 °C bis 60 °C.

Er hat eine niedrige Leistungsaufnahme, bei hoher Zuverlässigkeit und einen niedrigen Preis. Der Transmitter mit leicht ablesbarer Anzeige und 16er Tastatur hat eine überschaubare Menüstruktur mit Diagnose- und Datenloggerfunktion in Verbindung mit einer LCD Anzeige (2-zeilig, je 20-stellig). Alles zusammen ergibt eine hohe Funktionalität.

Der 203 hat einen programmierbaren Frequenzgang einen Relaisausgang und einen parametrierbaren 4-20 mA Ausgang.

Eine RS232 und MODBUS Protokoll sind Standard, eine RS485 Schnittstelle (Option) ist ebenfalls erhältlich.

Der leichtgewichtige Transmitter des 203 ist in einem Kunststoffgehäuse mit Schutzart IP65 und die Messsonden in Schutzart IP68 ausgeführt.

Zur Montage muss weder die Rohrleitung aufgetrennt werden noch ist ein großer Aufwand erforderlich.

Für Strömungsgeschwindigkeiten: bis max. 0,5 - 4 m/sec
Genauigkeit: +/- 1 % v. Messwert



205i Innova-Sonic™, stationäre Energiedurchflussmessung (Wärmemengenmessung)

Das Modell 205i ist ein Ultraschall Durchflussmesser auf dem aktuellen Stand der Technik, speziell auf dem Gebiet der Signalverarbeitung. Zuverlässige Elektronik gepaart mit starken Ultraschallwandlern erzeugt ein hochgenaues Durchflusssignal in flüssigkeitsgefüllten Rohrleitungen.

Das Gerät wurde zum Betrieb mit sauberen Flüssigkeiten konzipiert. Es toleriert aber auch geringe Gasblasen- oder Feststoffanteile, wie diese normalerweise in industriellen Anwendungen vorkommen.

Der Innova-Sonic hat eine geringe Leistungsaufnahme, ist äußerst zuverlässig und flexibel in der Anwendung bei einem wirtschaftlichen Preis. Die leicht ablesbare Anzeige und eine bedienerfreundliche Menüauswahl sorgen für eine einfache Handhabung. Die Parametrierung erfolgt über das Bedientastenfeld, es ist kein externes Programmiergerät erforderlich. Das NEMA 4 Gehäuse hat die Schutzart IP65 und kann wahlweise mit aufklembaren Sonden oder benetzten Sonden geliefert werden.

Der Innova-Sonic hat sowohl einen 4 – 20 mA Ausgang für den Durchfluss als auch zwei unabhängige Temperatureingänge zur Wärmemengenberechnung. Der Transmitter hat eine digitale alphanumerische LCD Anzeige, separate Vorwärts-, Rückwärts- und Nettosummenzähler (wählbare Skalierfaktoren) und einstellbare Impuls- und Frequenzgänge für externe Summenzähler (Übertragung erfolgt mittels Relais oder Offenen Kollektor)

Für Strömungsgeschwindigkeiten: bis max. 0 - 12 m/sec
Genauigkeit: +/- 0,5 % v. Messwert (im Ber. 0,46 -12 m/sec)



210i Innova-Sonic™, transportable Ausführung

Die nächste Generation transportabler Ultraschalldurchflussmesser "Innova-Sonic™ Modell 210i " punktet speziell mit seinem einfachen Aufbau, erweiterter Funktionalität und natürlich mit seinem niedrigen Preis. Das 210i ist ideal geeignet zur präzisen Durchflussmessung verschiedenster Flüssigkeiten bei unterschiedlichen Temperaturen. Grundsätzlich wurde das Gerät für den Einsatz von sauberen Flüssigkeiten konzipiert. Es toleriert aber auch geringe Gasblasen- oder Feststoffanteile, wie diese normalerweise in industriellen Anwendungen vorkommen.

Das universell verwendbare Laufzeit Messgerät bietet eine Bedienerschnittstelle mit Folientastatur mit einem ergonomischen Transmittergehäuse und einer großen LCD Anzeige zum Ablesen und der Eingabe von Parametern sowie zur Datenerfassung. Sein ausgeprägt starker Ultraschallimpuls in Verbindung mit neuer Signalverarbeitungstechnik kommt

mit einem einzigen Sensorpaar aus. Das Gerät kann für verschiedene Rohrdurchmesser und Rohrmaterialien inkl. Metall, Kunststoff und Beton verwendet werden.

Der Innova -Sonic™ 210i hat ein einfaches Bedienermenü und zeigt die momentane Durchflussmenge, positive Summe, negative Summe, Nettosumme, Fließgeschwindigkeit, Datum und Zeit sowie die Tagesergebnisse an. Die 2 GB SD Speicherkarte erlaubt die Datenaufzeichnung mit hoher Kapazität. Der Lithium Ionen Akku erlaubt den kabellosen Betrieb von ca. 16 Stunden.

Das kompakte und leichtgewichtige Gerät wird in einem Koffer inkl. der Clamp-On Sonden mit magnetischen Führungsschienen und weiterer Montagehilfsmittel geliefert. Die einfache Montage kann innerhalb von 5 min. erfolgen Für Strömungsgeschwindigkeiten: bis max. 0 - 12 m/sec Genauigkeit: +/- 1 % v. Messwert (im Ber. 0,46 -12 m/sec)



SCHWING Verfahrenstechnik GmbH

Oderstr. 7
47506 Neukirchen-Vluyn

Telefon: (02845) 930-0
Telefax: (02845) 930-100
<http://www.schwing-pmt.de>
E-Mail: mail@schwing-pmt.de

Durch eine kontinuierliche Weiterentwicklung und Verbesserung der Produkte können sich alle technischen Daten dieser Broschüre ohne weitere Vorankündigung ändern