

RT02 mit Messdüse

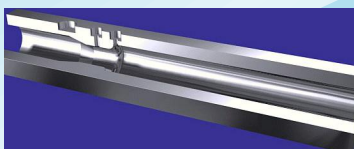
Mikroprozessorgesteuertes Volumenstrommessgerät **RT02** für Gase und Gasgemische (wählbar, z. B. Stickstoff, Argon, Sauerstoff, **Druckluft**) inkl. farbcodiertem Kunststoff-Doppelmessschlauch (2*2m) mit Schnellverschlusskupplungen, Temperaturfühler mit 4m Kabel, Sensorik ausgelegt für max. Betriebsdruck **10 bar** (max. **16 bar** ohne Messung). Anschluss über mitgeliefertes Weitbereichsnetzteil (extern, 90V-240V primär / 12V sekundär). Leistungsaufnahme < 5W. Normale Messrate: 1,5 Messungen/s, im Emulationsmodus der Windows-Software sind **240 Messungen/s** möglich.

Sicherheitsmerkmale: Anschluss an unter vollem Arbeitsdruck stehende Messdüsen durch eingebautes, elektronisch geschaltetes Magnetventil gefahrlos möglich. Blinkanzeige und automatische Selbstabschaltung bei Überlast.

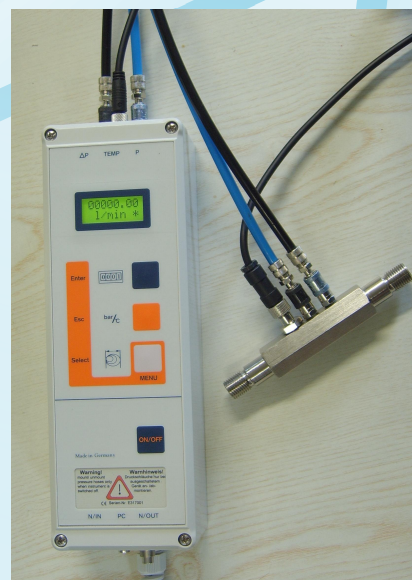
Inkl. **1 Messdüse nach Wahl** mit unabhängig erstelltem Kalibrierzertifikat einer **DAkkS**-akkreditierten Prüfstelle, Material: Messing vernickelt, Messabweichung: typ. **kleiner als 1 % vom Messwert** über den gesamten Messbereich, Messdynamik **1:25**.

Von sehr kleinen Düsen (im Bereich unter 1 Millimeter) abgesehen, werden ca. **2/3** des zur Durchflussmessung erzeugten Druckabfalls gegenüber einer Messung mit Blende

zurückgewonnen. Druckabfall hinter der Messdüse (je nach Durchfluss): **0,0 bis 0,1 bar** (max.).



Inkl. umfangreich ausgestatteter **Software** für Windows 10 / 8 / 7 / Vista / XP (enthält die Bedienungsanleitungen in deutsch und englisch) auf CD-ROM, PC-Anschlusskabel (RS-232) 5m, Adapterkabel von RS232 auf **USB**.



Messgerät mit 4-mm-Düse (das Set kann auch mit anderen Düsen nach Wahl bestellt werden)

Setpreis: auf Anfrage

Geräteverleih

Ausleihe eines RT02-Sets mit einer Messdüse **1 mm, 2 mm, 4 mm, 1/2", 1" oder 2"** nach Wahl für 14 Tage

Preis: 320 €

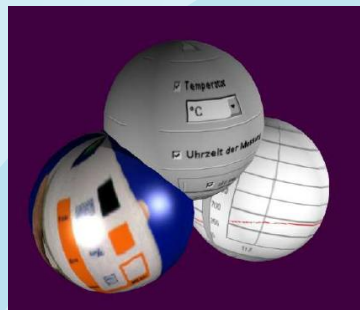
Verlängerungswoche

Preis: 120 €

Die Leihgeräte sind gebraucht und weisen teilweise erhebliche Benutzungsspuren auf, sind aber selbstverständlich überprüft und messtechnisch einwandfrei.

Beim **Kauf** eines neuen RT02-Sets innerhalb von 6 Monaten nach einer Ausleihe rechnen wir vorherige Leihgebühren in voller Höhe auf den Kaufpreis an, so dass dann, mit anderen Worten, für den Käufer **keine** Leihgebühren angefallen sind.

Sollten längere Lieferzeiten auftreten, dann wird zur Überbrückung der Lieferzeit in der Regel ein Leihgerät kostenlos zur Verfügung gestellt.



Inhalt

RT02 mit Messdüse
Geräteverleih
Seite 1

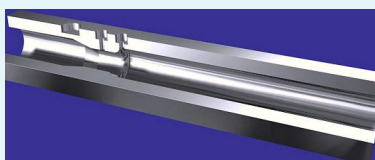
Messdüsen
Kalibrierung
Seite 2

Düsensätze
Seite 3

Messdüsen

Messdüsen sind mit Messbereichen von **0,02 NI/min** am Anfang bis über **40000 NI/min** am Ende erhältlich. Sie werden zusammen mit dem Messgerät in einem **DAKKS**-akkreditierten Prüflabor kalibriert und erhalten vom Testingenieur dort ein von uns unabhängiges Prüf- und Kalibrierzertifikat.

Dieses Verfahren stellt sicher, dass die in der Industrie heute üblichen externen **Qualitätsaudits** und die allgemein gestiegenen, hohen Qualitätsansprüche sicher bestanden bzw. erfüllt werden können.



Beispiel: Halbschnitt einer 1/2"- Düse



Alle Düsen sind mit Schnellverschlusskupplungen bestückt. Eine Verbindung zum Auswertegerät (RT02) ist damit schnell hergestellt und schnell wieder gelöst.

Im Bild ist exemplarisch ein Gewindeanschluss G1/2" gezeigt, normal sind auch G1/4", G1" und G2".

Die Düse kann also dauerhaft in der Leitung montiert bleiben und somit als **Messanschluss** dienen.

Wenn man sich "die Leitung" nicht unbedingt als etwas Starres und Festmontiertes denkt, dann kann man das RT02 und die Düse sehr **mobil** zu pneumatischen Maschinen und Werkzeugen bringen, die untersucht werden sollen.



Die Kalibrierdaten der Düse werden auf einer CD-ROM geliefert. Die Daten sind durch einen integrierten Sicherheitscode vor absichtlichen oder unabsichtlichen Änderungen geschützt, bleiben aber trotzdem menschenlesbar und damit in vorbildhafter Weise transparent.

Prüfprotokoll (Beispiel)

Messergebnisse									
Absolutdruck P _{ap} , Temperatur T _p und Feuchte H _p wurden am Eingang des Prüflings gemessen.									
Q _s	Q _p	P _{ap}	T _p	H _p			ABW	MU	
L/min	L/min	mbar	°C	%			L/min %/M	L/min	
0,000	0,000	953,4	22,86	3,1					
10,011	9,990	956,3	22,86	3,1			-0,021 -0,21	0,038	
20,065	20,040	962,1	22,86	3,1			-0,025 -0,12	0,076	
30,043	30,020	970,2	22,86	3,1			-0,023 -0,08	0,11	
40,016	39,970	980,7	22,86	3,1			-0,046 -0,11	0,15	
49,992	49,950	993,5	22,81	3,2			-0,042 -0,08	0,19	
75,227	75,130	1037,7	22,70	3,3			-0,097 -0,13	0,29	
95,964	94,900	1084,9	22,62	3,5			-0,164 -0,17	0,36	
120,106	119,910	1165,9	22,50	3,7			-0,196 -0,16	0,46	
140,091	139,920	1239,8	22,41	3,9			-0,171 -0,12	0,53	

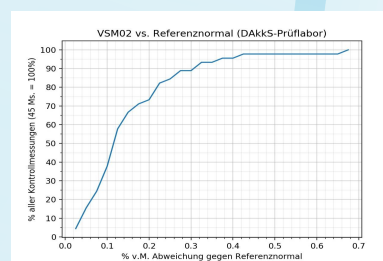
Verwendete Bezeichner und Referenznormale									
Q _s Normvolumenstrom des Normals für die folgenden Normbedingungen:									
Absolutdruck: 1013,25 mbar, Temperatur: 20,00 °C, Feuchte: 0,0 % rF									
Q _{AL} LFE 50A10-10-MS, Serie: 10000-W1									
Q _p Normvolumenstrom des Prüflings									
P _{ap} Absolutdruck									
T _p Temperatur, max. erweiterte MU: 0,2 °C									
H _p Relative Feuchte									
ABW Abweichung Q _p - Q _s absolut und in Prozent vom Messwert									
MU Erweiterte Messunsicherheit									
Die Volumenstromangabe Q _p des Prüflings entspricht dem arithmetischen Mittelwert des Anzeigewertes über 60 Sekunden.									

Messunsicherheit									
Angaben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k = 2 ergibt und die Messunsicherheit des Normals und des Kalibrierverfahrens beinhaltet. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall.									

Das RT02 kann die Kalibrierdaten von 5 Messdüsen aufnehmen, zwischen denen direkt am Gerät und am Ort der Messung umgeschaltet werden kann.

Durch einen kurzen "Boxenstopp" an einem Computer mit der Software kann man natürlich mit insgesamt **beliebig** vielen Messdüsen arbeiten.

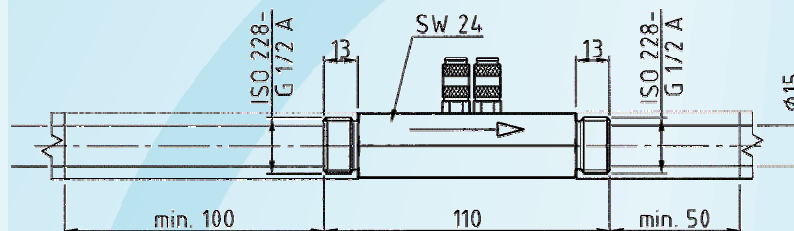
Messgenauigkeit < 1 % v. Mw.



Im Diagramm oben wurden 45 Messungen des RT02 mit 45 Kontrollmessungen des Prüflabors verglichen (mit verschiedenen Düsen gemessen).

Die **höchste** Abweichung eines einzelnen Ausreißers beim RT02 gegenüber dem Normal lag bei **0,66 %** vom Referenzwert.

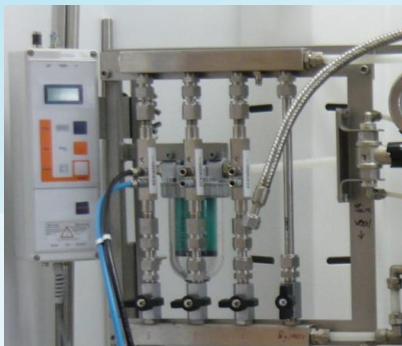
95 % unserer Messungen wichen dagegen schon um weniger als 0,37 % vom Referenzwert ab, bei 70 % der VSM-Werte war die Abweichung kleiner als 0,165 % und bei immerhin etwa **40 %** der VSM-Werte wurde sogar eine Abweichung von kleiner als **0,1 %** (< ein Promille) gegenüber dem Labor-messwert erreicht.



Preis: auf Anfrage

Düsensätze

Die Verwendung mehrerer Messdüsen (s. Beispiel im Bild unten) ist die logische und ganz einfache Antwort auf den Wunsch nach einem möglichst großen Messbereich.



Im Prinzip funktioniert das wie der Bereichswahlschalter eines üblichen Multimeters (Mikroampere, Milliampere, Ampere: Sie wissen schon).

Die Druckluft kommt im Beispiel im Bild durch den weißen Plastikschlauch unten rechts, wird dann mittels Absperrhähnen durch die passende Messdüse geleitet (und der Durchfluss wird gemessen), dann verlässt die Druckluft dieses Düsenarray wieder durch den weißen Plastikschlauch oben rechts.

Im Beispiel werden nur drei Messdüsen verwendet: 1-mm, 2-mm und 4-mm. Das erlaubt z. B. bei 6 bar schon Messungen von **1,0** NI/min bis **485,0** NI/min.

Mit der 5-er-Kombination 0,2-mm, 1-mm, 4-mm, 1/2" und 2" kann man bei 6 bar übrigens folgendes Maximum erreichen: **0,04** NI/min bis **35000** NI/min.

Das ist dann ein durchgängiger Messbereich von, sage und schreibe, nicht weniger als **1 : 875000**.

Das Diagramm rechts wird Ihnen bei Interesse dabei helfen, geeignete Düsenkombinationen zu finden.

Preis: auf Anfrage

