



Standardized volume flow [l/min] for air density 1.22 kg/m³

Overpressure/Systempressure [bar]

max.

min.

Measure zone 2" nozzle

61484 | XB04 / 02.00 / Sprenger / 200

RectuTest RT02

RECTUS


RECTUS GmbH
Daimlerstraße 7
71735 Eberdingen-Nussdorf
Postbox 2160
71733 Eberdingen-Nussdorf
Germany
Phone +49 (0) 70 42/100-0
Fax +49 (0) 70 42/100 47
Fax Export +49 (0) 70 42/100 80
e-mail: engleder@rectus.de
http://www.rectus.de

Optiserve Messtechnik
Dipl.-Inform. Med.
Richard Heuschmidt
Zwirnereistr. 3
D-74081 Heilbronn

Tel. +49 (0) 7131-962248
Mob. +49 (0) 1525-3931445

Email:
rheus@optiserve-messtechnik.de

<https://www.optiserve-messtechnik.de>



Bedienungsanleitung

CE 98

Für künftige Verwendung aufbewahren

RectuTest ® RT02 – Bedienungsanleitung (1-12) / Operating Instructions (13-24)

1

Service: <https://www.optiserve-messtechnik.de/servicerectutest.php>

Inhalt

Abschnitt	Seite	Abschnitt	Seite
1 Sicherheit	3	9 Volumenstrom-normierungen	17
2 Anwendungsbereiche	3	9.1 Drucknormierte Anzeige	17
3 Aufbau und Funktion	4	9.2 Dichtenormierte Anzeige	17
4 Lieferumfang	5	10 Anschluss an einen PC	17
5 Technische Daten	6	11 Programm Installationshinweise	20
5.1 Elektronik und Sensoren	6	12 Vernetzung mehrerer RectuTest RT02	21
5.2 Düse	7	13 Wartungshinweise	21
5.3 Gehäuse	7	14 Garantie, Kundendienst, Kundenberater	21
5.4 Anschlüsse	8	15 Tabellen	22
6 Inbetriebnahme des Gerätes	9		
7 SETUP-Menü	12		
8 Anzeigen im Normalbetrieb	14		
8.1 Obere Taste	14		
8.2 Mittlere Taste	15		
8.3 Untere Taste	15		

2

1 Sicherheit



Gefahrloses Arbeiten mit dem Gerät ist nur möglich, wenn Sie die Bedienungsanleitung sowie die Sicherheitshinweise vollständig lesen und die darin enthaltenen Anweisungen genau befolgen.

- Die erforderliche Netzspannung für das RectuTest RT02 muss 220 – 240 Volt betragen.
- Kontrollieren Sie vor jeder Benutzung Stecker, Kabel und Schläuche und lassen Sie diese bei Beschädigungen von einem Fachmann oder dem Hersteller erneuern.
- Kontrollieren Sie die Schlauchbefestigungsmuttern (Rändel) der Stecker auf festen Sitz.
- Achten Sie beim Einkuppeln der Schlauchstecker auf das hörbare Einrasten und prüfen Sie den erfolgreichen Kuppelvorgang durch kurzes Ziehen am Schlauch.
- **Schalten Sie das Messgerät erst ein, wenn alle Schläu-**

che mit Gerät und Düse fest verbunden sind und schalten Sie das Messgerät vor dem Lösen der Schläuche ab.

- Verwenden Sie als Durchflussmedium nur Druckluft.
- Verwenden Sie keine Drücke über 10 bar.
- Messgerät und Schläuche nicht bei Druckluft- und Umgebungstemperaturen über 60 °C einsetzen.
- Der maximale Messbereich nach Abschnitt 15 »Tabellen« darf nicht überschritten werden.

2 Anwendungsbereiche

Das **RectuTest RT02** misst den Durchfluss von Druckluft durch Rohrleitungen zwischen 0 bar und max. 10 bar Leitungsdruck. Es bestimmt den momentanen Volumenstrom (Durchfluss) mit einer max. Abweichung von ca. 2,5 % vom Messwert. Zusätzlich wird der momentane Volumenstrom (Durchfluss) mit gleicher Genauigkeit

3

ständig aufintegriert, so dass der Gesamtverbrauch ebenfalls in Normkubikmetern abgelesen werden kann. Der letzte Zählerstand bleibt auch beim Ausschalten erhalten und kann im SETUP-Menü wieder auf Null gestellt werden.

Ebenfalls kann das **RectuTest RT02** als Druck- und Temperaturmesser verwendet werden.

Die sehr geringe Messwertabweichung von ca. 2,5 % vom Anzeigewert resultiert aus der Kalibrierung jeder einzelnen Düse und der Abspeicherung der Kenndaten im Speicher des Mikroprozessors.

Das **RectuTest RT02** kann an einen PC angeschlossen werden und bietet so die Möglichkeit, die Bedienung ferngesteuert vorzunehmen und Messwerte zu speichern.

Speziell für mehrere fest installierte Geräte ist das **RectuTest RT02** als Netzwerkversion standardmäßig ausgerüstet. Dies ermöglicht es z.B. mit mehreren Geräten den genauen Druckluftverbrauch den einzelnen Kostenstellen im Betrieb zuzuordnen.

Die Aufbewahrung des **RectuTest RT02** in einem stabilen Transportkoffer ermöglicht den bequemen Einsatz vor Ort um z.B. direkt am Druckluftverbraucher (z.B. Schrauber) Durchflussmessungen durchführen zu können. Auf diese Weise kann festgestellt werden, ob das Werkzeug den für die volle Leistung notwendigen Druck und Volumenstrom erhält. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind z.B. die Kontrolle von Steuer- und Regelventilen und die Überwachung von Volumenströmen auf Über- oder Unterschreitung.

3 Aufbau und Funktion

Das RectuTest RT02 besteht aus der Messdüse, die je nach Messbereich gewählt wird, dem mikroprozessor-gesteuerten Bedien- und Anzeigeteil sowie den Verbindungsleitungen und Schläuchen.

In den speziell entwickelten Düsen wird beim Durchströmen von Luft durch eine leichte Querschnittsverengung ein geringer Druckabfall er-

zeugt, und der Luftdruck vor und in der Querschnittsverengung gemessen. Aus der geringen Druckdifferenz der beiden Messwerte (dem sogenannten Wirkdruck), dem Systemdruck vor der Düse und der Lufttemperatur in der Düse wird der momentane normierte Volumenstrom berechnet.

Das RectuTest RT02 zeigt auf dem eingebauten zweizeiligen Display wahlweise folgende Messwerte an:

- den momentanen Norm-Volumenstrom in Nm^3/min oder Nm^3/h (druck- oder dichtenormiert)
- den bisherigen Normverbrauch in Nm^3 (= Normkubikmeter dichtenormiert)
- den Systemdruck in bar
- die Systemtemperatur in $^{\circ}\text{C}$

Der Norm-Volumenstrom und der Normverbrauch kann über das PC-Kopplungsprogramm wahlweise auf 0°C , 15°C oder 20°C Normtemperatur eingestellt werden. Standardeinstellung ist 15°C nach DIN/ISO 2533.

4 Lieferumfang

Im Messkoffer des RectuTest RT02 sind in der Standardausstattung folgende Teile enthalten:

- Messgerät RectuTest RT02 mit Netzanschlusskabel
- 1/2"-Düse
- 2 Messschläuche aus PA, je 2 m
- Temperatursensor mit 2 m Verbindungskabel
- 1 Schnellverschluss-Kupplung mit Stecker
- PC-Anschlusskabel
- Software auf 3,5"-Diskette zur Fernbedienung des RectuTest RT02
- Bedienungsanleitung

Als Optionen sind erhältlich:

- Düse 2 mm und 4 mm mit Kalibrierdaten auf Diskette
- 1"-Düse und 2"-Düse mit Kalibrierdaten auf Diskette
- Weitere Düsen auf Anfrage
- Netzkabel 5 m, oder Länge nach Kundenwunsch
- Analogausgang 4–20 mA

5 Technische Daten

5.1 Elektronik und Sensoren

Versorgungsspannung	220 – 240 V~
Leistungsaufnahme	5 Watt
Betriebstemperatur	>0 bis 60 °C
Lagertemperatur	–20 bis +60 °C
Durchflussmedium	Luft
Durchflussmessbereich	siehe Tabelle 1
Anzeigeabweichung Durchflussmessung (im angegebenen Betriebstemperaturbereich und Messbereich nach Tab. 1)	±2,5 % vom Messwert
Anzeigeabweichung Verbrauchsmessung (im angegebenen Betriebstemperaturbereich und Messbereich nach Tab. 1)	±2,5 % vom Messwert
Maximal zulässiger Betriebsdruck	10 bar
Maximale Druckfestigkeit	16 bar (ohne Messung)
Netzwerk	beliebige Anzahl Messgeräte über Netzbuchse vernetzbar

5.2 Düse

Messbereiche (siehe auch Abschnitt 14)

Tab. 1	2 mm Düse		4 mm Düse		1/2"-Düse		1"-Düse		2"-Düse	
Leitungsdruck	1 bar	6 bar	1 bar	6 bar	1 bar	6 bar	1 bar	6 bar	1 bar	6 bar
Volumenstrom normiert [l/min]	3,2 bis 48	6,3 bis 95	14 bis 210	27 bis 410	102 bis 1530	200 bis 3000	287 bis 4300	567 bis 8500	1130 bis 17000	2200 bis 33000

Werkstoff	Messing vernickelt
Anschluss	G1/2 Außengewinde (1/2" Standarddüse)
Messanschluss	Sicherheits-Schnellverschluss-Kupplungen
Druckabfall in der Düse	max. 0,1 bar, im Wertebereich von Tab. 1

5.3 Gehäuse

Schutzklasse	IP 65
Werkstoff	ABS, grau
Abmessung	B 80 x L 240 x H 60
Flüssigkristallanzeige	8-stellig und 2-zeilig
Stromversorgung	3 m Festanschlusskabel mit 220 Volt Schukostecker

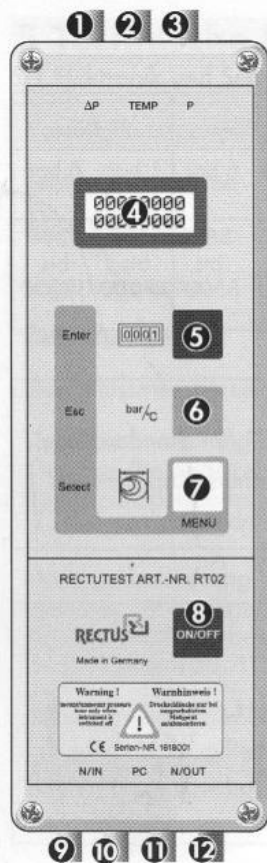


Bild 1

5.4 Anschlüsse

- ① Druckschlauchanschluss für Differenzdruck (schwarz)
- ② Anschluss für Temperatursensor
- ③ Druckschlauchanschluss für Systemdruck (blau)
- ④ Matrix-Display
- ⑤ } Bedientasten
- ⑥ }
- ⑦ }
- ⑧ Ein/Aus-Taste
- ⑨ Netzwerkeingang
- ⑩ PC-Anschlussbuchse
- ⑪ Netzwerkausgang
- ⑫ Stromversorgungskabel

Anschlüsse oben

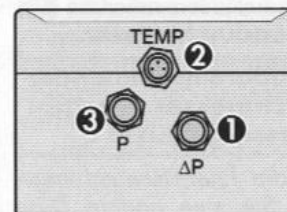


Bild 2

Anschlüsse unten

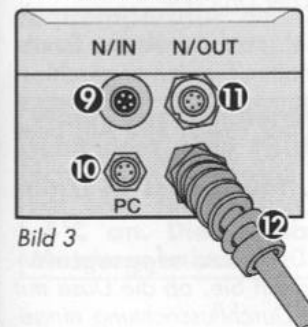


Bild 3

6 Inbetriebnahme des Gerätes

Bauen Sie die **1/2" Standarddüse** in das zu prüfende Leitungssystem ein (Pfeil auf der Düse muss in Richtung des Durchflusses zeigen!).

Verbinden Sie den **Temperatursensor** der Düse über die Schraubkupplungen des Messkabels mit dem Messgerät (② in Bild 1).

Verbinden Sie jetzt den **blauen Druckschlauch** mit der blauen Kupplung der Düse und der blauen Kupplung des Gerätes (③ = Systemdruck).

Als nächstes verbinden Sie den **schwarzen Druckschlauch** mit der schwarzen Kupplung der Düse und der schwarzen Kupplung des Gerätes (① = Differenzdruck).

Schließen Sie das **Stromversorgungskabel** (⑫) an eine 220V-Schuko-Steckdose an und schalten Sie das RT02 durch Drücken der **EIN/AUS-Taste** (⑧) ein.



Unbedingt beachten!
Die Druckschläuche dürfen Sie nur bei druckloser Düse oder ausgeschaltetem Gerät mit den Anschlüssen am Messgerät oder der Düse verbinden oder lösen, da sonst die Gefahr einer Zerstörung des im Messgerät eingebauten Differenzdrucksensors besteht. Nur bei einem abgeschalteten Gerät können Sie die Druckschläuche problemlos verbinden oder lösen.

Nach dem **Einschalten** zeigt das Gerät den momentanen Durchfluss in l/min an.

Wenn Sie die **mittlere Taste (6)** drücken wird der **Systemdruck** in der Düse angezeigt.

Geringe Abweichungen von Null, die auf Luftdruckschwankungen basieren, haben keinen Einfluss auf das Messergebnis der späteren Durchflussmessung und können im SETUP (Abschnitt 7) leicht korrigiert werden.

10

Drücken Sie nun die **untere Taste (7)**. Es erscheint der momentan eingestellte **Düsendurchmesser**.

Ein nicht übereinstimmender Düsendurchmesser ergibt falsche Messergebnisse !

Ab Werk ist die 1/2"-Düse voreingestellt. Wenn Sie eine andere Düse verwenden oder eine der anderen Einstellungen ändern wollen, lesen Sie bitte den Abschnitt 7.

Drücken Sie die **mittlere Taste (6)**. Der Systemdruck in der Düse wird in bar angezeigt. Er entspricht jetzt dem **Leitungsdruck** der Druckluftversorgung (statischer Druck).

Drücken Sie jetzt die **obere Taste (5)** und schalten Sie den angeschlossenen Verbraucher (z.B. Ausblasepistole, Schrauber usw.) ein. Auf dem Anzeigedisplay wird jetzt der momentane **Luftdurchfluss in l/min** angezeigt.

Sollte kein Durchfluss angezeigt werden, überprüfen Sie, ob die Düse mit dem Pfeil in Durchflussrichtung eingebaut ist und ob der schwarze und blaue Schlauch nicht vertauscht sind.

Wenn Sie mit der **mittleren Taste (6)** wieder auf die Systemdruckanzeige umschalten, wird jetzt der **Arbeitsdruck** (= dynamischer Druck) angezeigt, der geringer ist als der vorher gemessene Leitungsdruck (= statischer Druck) bei abgeschaltetem Verbraucher.

Die Ursache sind Druckverluste die bei strömender Luft (dynamische Verluste) in der Druckluftleitung entstehen. Der angezeigte Druck entspricht dem Eingangsdruck des an die Düse angeschlossenen Verbrauchers.

Mit erneutem Druck auf die **mittlere Taste (6)** sehen Sie die **Systemtemperatur** der Düse bzw. der durchströmenden Luft.

Wenn der Temperatursensor fehlt oder nicht richtig angeschlossen ist zeigt das Gerät eine Temperatur von ca. -5°C an. Dies ergibt falsche Messergebnisse !

Zum **Ausschalten** drücken Sie die **EIN/AUS-Taste (8)** so, dass die

Anzeige im Display erlischt. Nun können Sie gefahrlos die Druckschläuche lösen.

Das Lösen der Sicherheits-Schnellverschlusskupplungen an der Düse oder dem Messgerät erfolgt durch Eindrücken des Steckers (Schlauches) in die Kupplung bei gleichzeitigem Verschieben der blauen oder schwarzen Entriegelungshülse.

11

7 SETUP-Menü

Das Gerät muß zunächst ausgeschaltet und **mit gedrückter unterer Taste 7** wieder **eingeschaltet** werden. Nach dem Loslassen der unteren Taste erscheint das Setup-Menü wie folgt:

```
* MENU *
BarNull>
```

Die Bedienung des Menüs erfolgt mit den drei Bedientasten 5 – 7. Im Menümodus haben die Tasten die Bedeutung »Enter« 5, »Escape« 6 und »Select« 7.

Mit »Select« (untere Taste) kann man innerhalb einer Menüebene alle Wahlmöglichkeiten durchsehen.

»Enter« (obere Taste) geht eine Menüebene tiefer bzw. übernimmt auf der untersten Menüebene die jeweils angezeigte Auswahl.

»Escape« (mittlere Taste) geht eine Menüebene zurück bzw. beendet auf der obersten Menüebene den Menümodus.

SETUP-Menü		
Bedeutung	Anzeige	Auswahlmöglichkeiten
Nullpunkteinstellung für Überdruck-anzeige	BarNull>	Auf 0000
Düsendurchmesser wählen	Düsendm>	1/2" 1" 2"
Einheit für die Anzeige des Momentanverbrauchs	Einheit>	l/min m³/h
Gesamtverbrauchszähler zurücksetzen	Zähler >	Auf 0000

```
BarNull>
```

= barometrischer Abgleich

Beim Betrieb des Gerätes kann es vorkommen, dass der angezeigte Druck bei entlüfteter Düse nicht genau Null beträgt. Dies zeigt an, dass sich der Luftdruck seit dem letzten BarNull-Abgleich verändert hat.

Beim BarNull-Abgleich wird der momentane barometrische Druck gemessen und gespeichert. Dazu schalten Sie das Gerät **ohne die angeschlossenen Druckschläuche**

ein und führen den **BarNull-Abgleich** durch.

Der Wert wird bis zum nächsten BarNull-Abgleich bei allen folgenden Messungen bei der Anzeige des Systemüberdrucks vom tatsächlich gemessenen Absolutdruck abgezogen, so dass die Anzeige als üblicher Überdruck erfolgen kann.

Der barometrische Abgleich wirkt sich **nur auf die Anzeige** des Überdruckes aus; für die Genauigkeit der Volumenstrombestimmung ist er im Grunde ohne Bedeutung, da hier der Absolutdruck verwendet wird.

8 Anzeigen im Normalbetrieb

8.1 Anzeigemöglichkeiten mit der oberen Taste ⑤

Durchflussmessung

Nach dem Einschalten erscheint zuerst die Anzeige des **drucknormierten** Momentanverbrauches in l/min (siehe Abschnitt 9.1). Beispiel:

Der Stern »*« dient zur Unterscheidung von der Anzeige des **dichtenormierten** Momentanverbrauches (siehe Abschnitt 9.2), der nach erneutem Tastendruck angezeigt wird. Beispiel:

Die Einheit l/min kann im SETUP-Menü (Abschnitt 7) bei Bedarf auch auf m³/h umgestellt werden.

Verbrauchsmessung

Nach einem weiteren Tastendruck wird der bisherige **Gesamtverbrauch** in m³ angezeigt. Beispiel:

Der Gesamtverbrauch wird ständig aufintegriert, der letzte Zählerstand bleibt auch beim Ausschalten erhalten.

Der Zählerstand kann im SETUP-Menü auf Null gesetzt werden (s. o.).

Mit dem nächsten Tastendruck erscheint der 10 000 m³-Überlaufzähler. Beispiel:

Um mit den obigen Beispielzahlen zu arbeiten, wäre der Gesamtverbrauch also 10 010,520 m³.

Für die Integration des Gesamtverbrauchs wird die dichtenormierende Berechnungsformel verwendet. Alle Formeln beziehen sich auf Luft von

15 °C unter Normbedingungen nach DIN/ISO 2533 (alternativ 0° C oder 20° C je nach Einstellung über die PC-Kopplung).

Mit dem nächsten Tastendruck kommt dann wieder der drucknormierte Momentanverbrauch zur Anzeige, danach der dichtenormierte Momentanverbrauch usw.

8.2 Anzeigemöglichkeiten mit der mittleren Taste ⑥

Bei Betätigung der mittleren Taste ⑥ wird zunächst der **Systemüberdruck** angezeigt. Beispiel:

Im Beispiel herrscht in der Leitung ein Überdruck von ca. 3 bar. Zuzüglich des normalen Luftdrucks von 1000 mbar ist der Gesamtdruck (Absolutdruck) in der Leitung also ca. 4 bar.

Erneutes Drücken der Taste bringt die **Systemtemperatur** zur Anzeige.

Beispiel:

8.3 Anzeigemöglichkeiten mit der unteren Taste ⑦

Mit der unteren Taste kann zunächst kontrolliert werden, welcher Düsendurchmesser eingestellt ist. Beispiel:

Der Düsendurchmesser wird hier nur angezeigt. Er kann im SETUP-Menü (Abschnitt 7) bei Bedarf geändert werden.

Erneutes Drücken der Taste bringt die Normtemperatur zur Anzeige. Beispiel:

Die Normtemperatur wird hier nur angezeigt. Sie kann nur über die Software RT02-PC-Link bei Bedarf geändert werden (siehe Online-Hilfe).

Anzeigen im Normalbetrieb			
obere Taste ⑤		mittlere Taste ⑥	
Anzeige	Bedeutung	Anzeige	Bedeutung
000000.0 l/min*	momentaner Durchfluss, drucknormiert	Rohr bar 0.00	Überdruck in der Düse
000000.0 l/min	momentaner Durchfluss, dichtenormiert	Temp[°C] 00.0	Temperatur in der Düse
Menge m³ 0000.000	Luftverbrauch seit dem letzten Zähler-Nullabgleich bei unter 10 000 m³		
10000 m³ 0	Luftverbrauch seit dem letzten Zähler-Nullabgleich. Überlauf bei mehr als 10 000 m³		

Anzeigen im Normalbetrieb	
untere Taste ⑦	
Anzeige	Bedeutung
Düsendm> 1/2"	Anzeige der im SETUP gewählten Düse

Anzeigen im Normalbetrieb	
untere Taste ⑦	
Anzeige	Bedeutung
Normtemp 20 °C	Anzeige der gewählten Normtemperatur

16

9 Volumenstrom-normierungen

Beim RT02 besteht die Möglichkeit, aus zwei normierten Volumenstromanzeigen zu wählen:

9.1 Drucknormierte Anzeige

Der Wert dieser Anzeige wäre gleichzusetzen mit der Menge an Umgebungsluft, die der Kompressor momentan ansaugt und dem Verbraucher momentan bei aktueller Temperatur und Luftdruck in diesem gemessenen Zweig der Druckleitung zuführt.

9.2 Dichtenormierte Anzeige

Diese Anzeige normiert den Volumenstrom auf den momentanen, theoretischen Luftbedarf des Verbrauchers, den dieser unter Normbedingungen hätte. Voreingestellte Normbedingungen sind: **Lufttemp. 15 °C** (altern. 0 °C o. 20 °C) und **barometr. Luftdruck 1013 mbar** nach DIN/ISO 2533. Dies ist immer dann erforderlich, wenn versch. Kompressor- oder Verbraucherleistungen verglichen werden sollen, da sich bei unterschiedl. Umgebungsbed. auch der Verbrauch bzw. die Luftleistung verändert.

10 Anschluss an einen PC

Das mitgelieferte PC-Anschlusskabel wird mit der PC-Anschlussbuchse ⑩ verbunden. PC-seitig erfolgt der Anschluss an einer Druckerschnittstelle; vorzugsweise an LPT2 (wenn vorhanden), um den Anschluss eines lokalen Druckers an LPT1 weiterhin zu ermöglichen.

Die beiliegende Windows95-Software erlaubt es, das Gerät in allen Punkten fernzusteuern bzw. abzufragen.

Kalibrierdaten

Zusätzlich können mit der Software Kalibrierdaten für separat bezogene Düsen eingespielt werden. Das RT02 verfügt über insgesamt fünf Speicherplätze zur Aufnahme der auf Diskette zu jeder Düse mitgelieferten Daten. Die Zuordnung der Speicherplätze zu bestimmten Düsen kann jederzeit mit der Software überprüft und problemlos geändert werden (Bild 4).

17

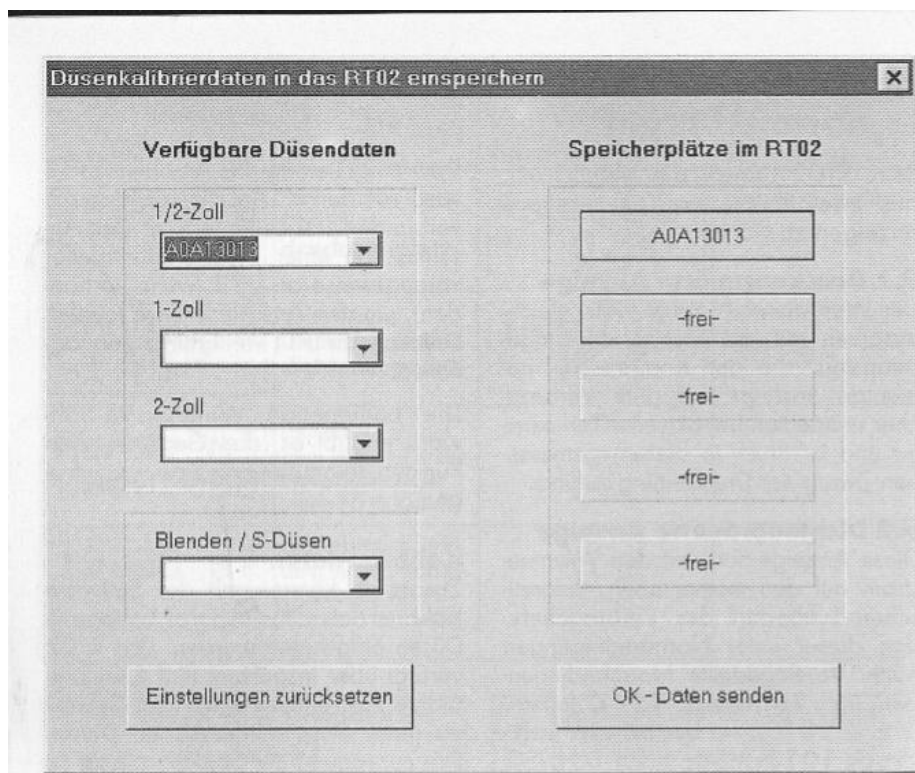


Bild 4 Speicherbelegung Düsen

18

Protokolldateien

Mit Hilfe der Software können länger dauernde Messungen einschließ-

lich einer Zeitinformation protokolliert, gespeichert und z. B. mit Excel weiterverarbeitet werden (Bild 5).

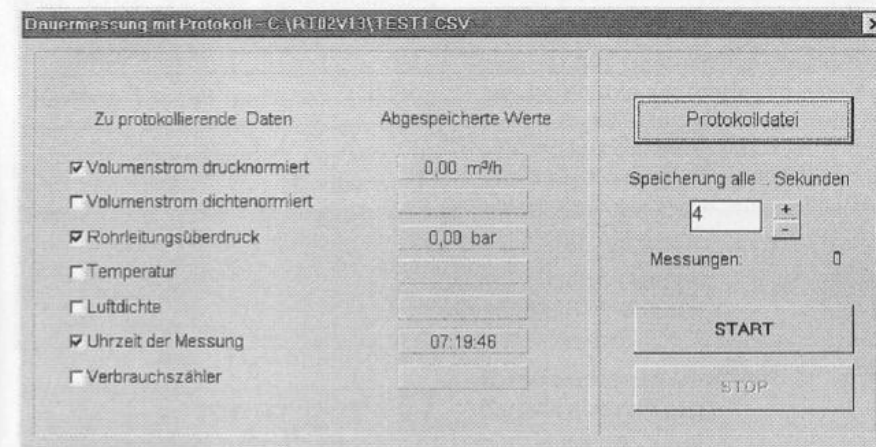


Bild 5 Protokolldatei

19

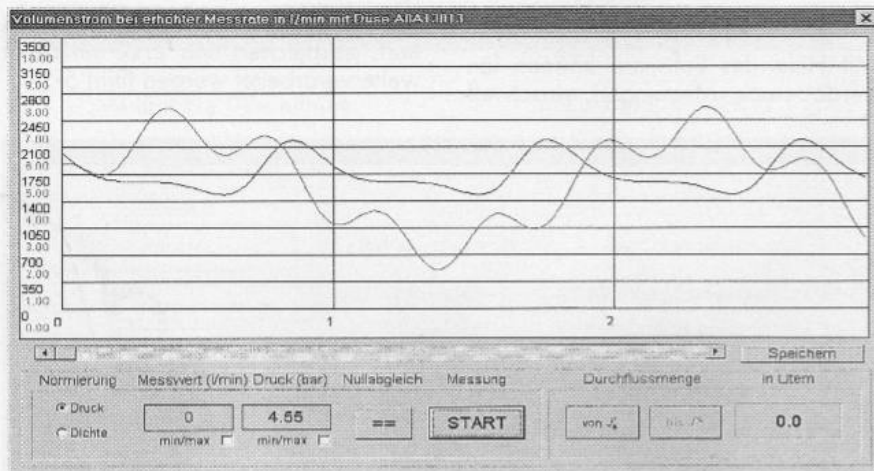


Bild 6 Messkurve

Um kurze Verbrauchsspitzen zu untersuchen, besteht die Möglichkeit, das RT02 mit erhöhter Messrate zu betreiben. Die Messwerte können per Software angezeigt (Bild 6) und z.B. mit Excel ausgewertet werden. Daneben bietet die Software noch eine Reihe weiterer Funktionen. Ausführlichere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe des Programms.

11 Programm Installationshinweise

Zur Installation der Software unter Windows 95 legen Sie die Programmdiskette in Laufwerk A, wählen »START« aus der Taskleiste, dann »Ausführen A:\SETUP.EXE«. Ausführliche Informationen finden Sie auf dem im Koffer beigelegten Datenblatt und in der Online-Hilfe des Programms.

12 Vernetzung mehrerer RectuTest RT02

Das RT02 verfügt standardmäßig über die zur Vernetzung notwendige Zusatzelektronik.

Im Netz können praktisch beliebig viele, fest installierte RectuTest RT02 miteinander verbunden und von einem zentralen PC aus fernüberwacht werden. Da jedes Gerät über einen eingebauten Leitungsverstärker verfügt, ist die Gesamtlänge des Netzwerks praktisch nicht limitiert. Weitere Angaben finden Sie in der Online-Hilfe des PC-Kopplungsprogramms.

13 Wartungshinweise

Bei nachträglichem Einsatz einer anderen Messdüse darf nicht vergessen werden, die Kalibrierwerte, die sich auf der zur Düse gehörenden Diskette befinden, in das RT02 zu übertragen. Die mitgelieferte PC-Software verfügt über eine entsprechende Updatefunktion.

14 Garantie, Kundendienst, Kundenberater

Für das RectuTest RT02 leisten wir gemäß den gesetzlichen Bestimmungen 6 Monate Garantie auf Material und Herstellfehler. Bitte senden Sie uns im Garantiefall das Gerät inkl. Zubehör, Kaufrechnung und Problembeschreibung an die auf der letzten Seite angegebene Adresse.

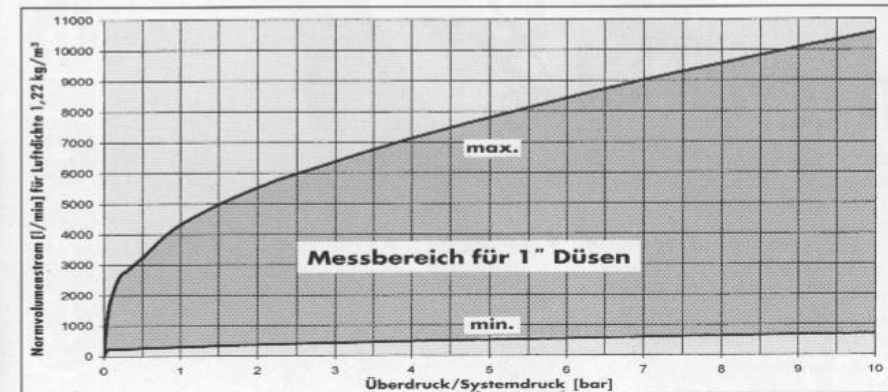
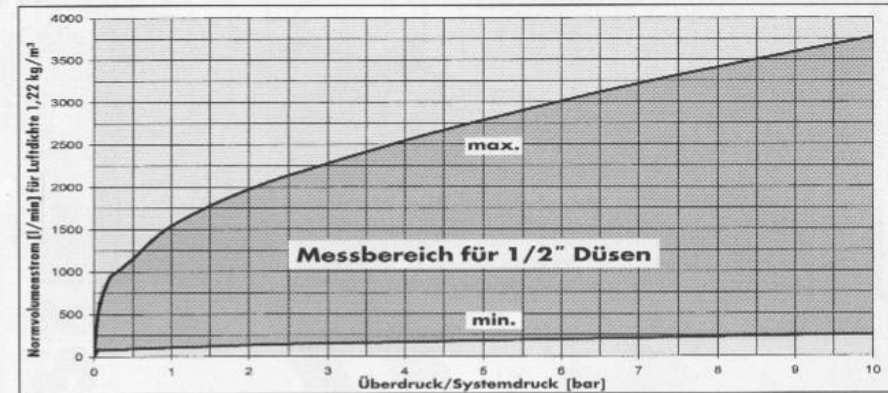
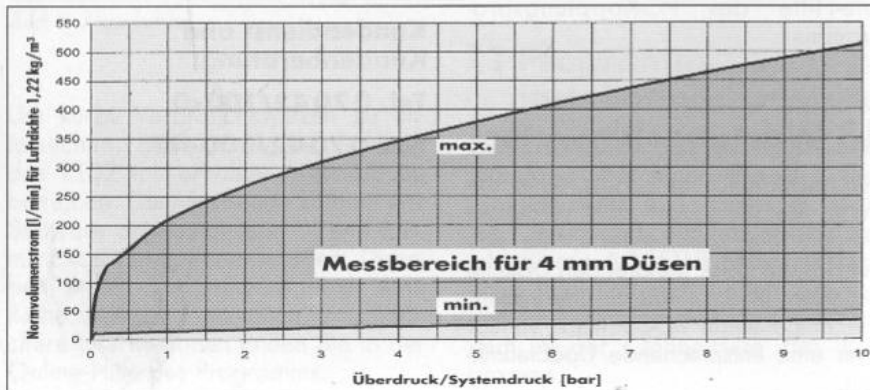
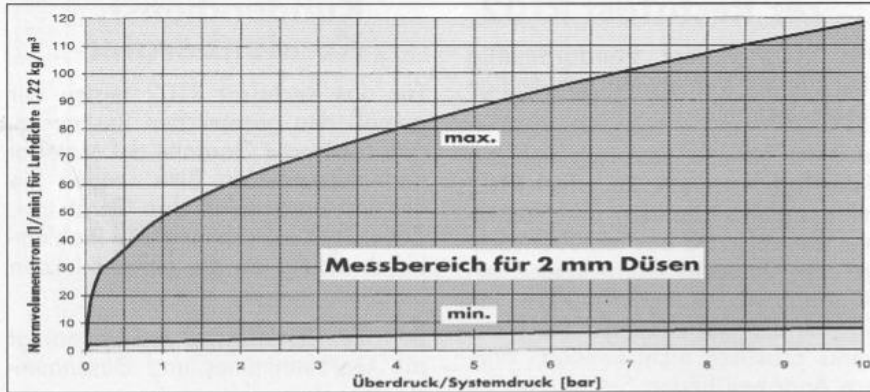
Bei allen Rückfragen bitte unbedingt die Gerätenummer und Düsennummer angeben.

Kundendienst und Kundenberatung:

Tel. 070 42/100-0

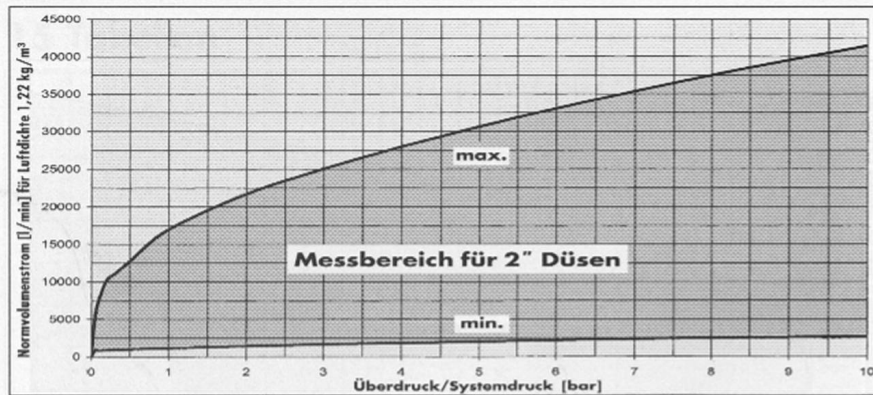
Fax 070 42/100-47

15 Tabellen



22

23



RECTUS

RECTUS GmbH

Daimlerstraße 7
71735 Eberdingen-Nussdorf
Postfach 2160
71733 Eberdingen-Nussdorf
Germany

Telefon +49 (0) 70 42/100-0
Fax Zentrale +49 (0) 70 42/100 47
Fax Export +49 (0) 70 42/100 80
e-mail: simon@rectus.de
<http://www.rectus.de>

Optiserve Messtechnik
Dipl.-Inform. Med.
Richard Heuschmidt
Zwirnereistr. 3
D-74081 Heilbronn

Tel. +49 (0) 7131-962248
Mob. +49 (0) 1525-3931445

Email:
rheus@optiserve-messtechnik.de

<https://www.optiserve-messtechnik.de>

24

RectuTest RT02

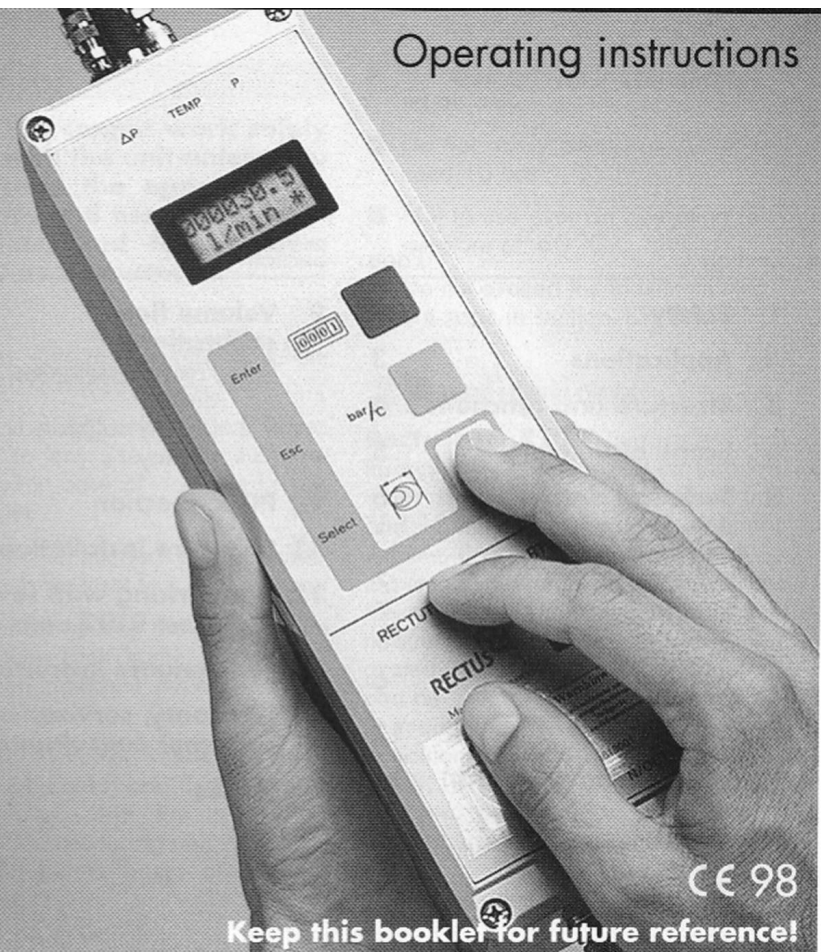


Table of contents

Section	Page	Section	Page
1 Safety	3	9 Volume flow calibrations	17
2 Applications	3	9.1 Pressure calibrated display	17
3 Structure and functions	4	9.2 Density calibrated display	17
4 Scope of delivery	5	10 PC connection	17
5 Technical data	6	11 Software installation	20
5.1 Electronic system and sensors	6	12 Networking with several RectuTest RT02 units	21
5.2 Nozzle	7	13 Maintenance instructions	21
5.3 Housing	7	14 Warranty, service, customer consultants	21
5.4 Connections	8	15 Tables	22
6 Unit commissioning	9		
7 SETUP menu	12		
8 Displays in standard mode	14		
8.1 Above key	14		
8.2 Centre key	15		
8.3 Below key	15		

1 Safety



You cannot work safely with the unit unless you read the operating instructions and associated safety points, and follow them exactly as instructed.

- Mains voltage required for RectuTest RT02 is 220 – 240 Volts.
- Check plug, cables and hoses prior to any use, have them replaced in case of damage by the supplier.
- Check the knurled plug connection nuts for tight fit.
- When connecting the plugs, make sure they click home. And check with engagement by a short pull on the hose.
- Do not switch-on measuring units until all hoses are fixed and in connection with the measuring unit. The measuring unit should be shut-off before hoses are disconnected.

- The flow medium use is pressurized air only.
- Do not apply pressures to that exceed 10 bar.
- Not to use over an operating temperature of 60 °C.
- Do not exceed the maximum measure zone in section 15 "Tables".

2 Applications

RectuTest RT02 measures the throughput of pressurized air through tubes at line pressures between 0 bar and 10 bar. It determines the current volume flow (= throughput) with a maximum deviation of 2.5 % from the measured value. Additionally the throughput is continuously being integrated so that the total consumption can be read. The last meter reading is maintained even in switched-off condition and can be reset again in the SETUP menu. **RectuTest RT02** can also be used for pressure and temperature measurements.

The small deviation of ca. 2.5 % of the measured value shown on the dis-

play. This is achieved by calibrating each particular nozzle and storing the characteristic data in the microprocessor memory.

RectuTest RT02 can be connected to a PC which offers the possibility of remote control and information storage.

The **RectuTest RT02** is especially designed for fixed installation of several units in a network. It enables the assignment of the exact pressurized air consumption to the individual cost centers in the organization.

The **RectuTest RT02** is supplied in a sturdy sample case which can be easily carried and used directly at the application, e.g. to measure throughput directly at the powered screwdriver. In this way you can check if the tool is receiving enough volume, flow and pressure to perform to requirements. Further possible applications include checking of control and regulator valves that should be performing to preset limits.

3 Structure and functions

The RectuTest RT02 comprises of measuring nozzle, selectable according to the particular measuring zone, the microprocessor-controlled operating and displays unit c/w connecting lines and hoses.

In the specially designed nozzle a pressure drop is generated, when air flows through a small cross section air pressure upstream and within the nozzle are being measured. The standard volume/flow will then be calculated from the small pressure difference of the two values (the so-called effective pressure), it will also measure the upstream pressure and temperature.

In the built-in two-line-display the RectuTest RT02 can display the following values as selected:

- the standard volume/flow in l/min or Nm³ (pressure or density)

- the accumulated standard consumption in Nm³ (= or cubic meters)
- the system pressure in bar
- the system temperature in °C
- The standard volume/flow can be adjusted via a connected PC-unit to 0 °C, 15 °C or 20 °C.

4 Scope of delivery

In the standard version of the RectuTest RT02 there are following parts:

- Measuring unit RectuTest RT02 with mains cord
- 1/2" nozzle
- 2 measuring hoses 2m long each
- Temperature sensor with 2 m connection cable
- 1 Quick-Connect-Coupling with plug
- PC connection cable

- Software for RectuTest RT02 remote control on 3,5" floppy .
- Operating instructions

Available options:

- 2 mm and 4 mm nozzle with calibrating data on floppy
- 1" nozzle with calibrating data on floppy
- 2" nozzle with calibrating data on floppy
- Other nozzles on request
- Network cable any length desired by customer (5 meter standard stock)
- Analog output 4–20 mA

5 Technical data

5.1 Electronic system and sensors

Supply voltage	220 – 240 V AC
Power draw	5 Watts
Operating temperature	>0 to 60 °C
Storage temperature	–20 to +60 °C
Flow medium	Air
Flow measuring range	see table 1
Display deviation flow measuring, 2.5% of measured value. (in specified operating temperature range and measuring zone as of table 1)	±2.5 % of measured value
Display deviation consumption, 2.5% measured value. (in specified operating temperature range and measuring zone as of table 1)	±2.5 % of measured value
Maximum operating pressure	10 bar
Maximal resistance to pressure	16 bar (without measurement)
Network	any number of measuring units are connectable via network receptacle

6

5.2 Nozzle

Measuring zones

Table 1	2 mm nozzle		4 mm nozzle		1/2"-nozzle		1"-nozzle		2"-nozzle	
Line pressure	1 bar	6 bar	1 bar	6 bar	1 bar	6 bar	1 bar	6 bar	1 bar	6 bar
Volume flow standardized [l/min]	3,2 to 48	6,3 to 95	14 to 210	27 to 410	102 to 1530	200 to 3000	287 to 4300	567 to 8500	1130 to 17000	2200 to 33000

Material	Nickel plated brass
Connection	G male thread (1/2" standard nozzle).
Measuring connection	Safety Quick-Connect-Couplings
Pressure drop in the nozzle	0.1 bar max. in table 1 value range

5.3 Housing

Protection class	IP 65
Material	ABS, grey
Dimensions	W 80 x L 240 x H 60
LCD	8 digits, 2 lines
Power supply	3 m fixed connection cable with 220 V plug

7

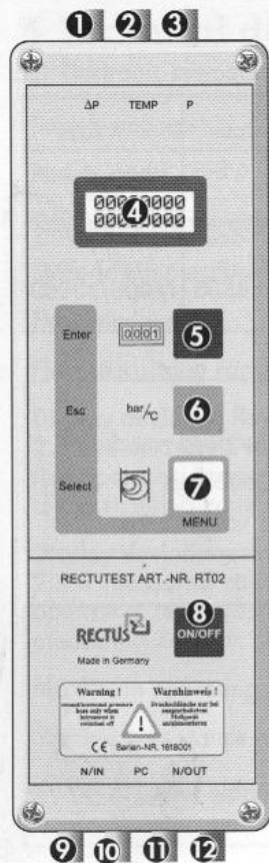


Figure 1

5.4 Connections

- ① Differential pressure hose connector (black)
- ② Temperature sensor connector
- ③ System pressure hose connector (blue)
- ④ Matrix display
- ⑤ } Operating keys
- ⑥ }
- ⑦ }
- ⑧ ON/OFF key
- ⑨ Network connection (inlet)
- ⑩ PC connector receptacle
- ⑪ Network connection (outlet)
- ⑫ Power supply cable

Connections on top

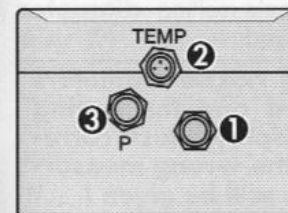


Figure 2

Connections on bottom

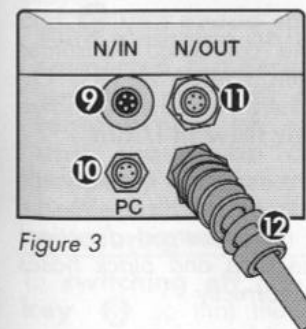


Figure 3

6 Unit commissioning

Install 1/2" **standard nozzle** into the line system to be checked (**arrow on nozzle must show in flow direction!**).



Important Notice! All hoses must be connected and disconnected to the relevant unit without any pressure present. If the units are connected or disconnected under pressure the differential sensor within the RT02 will be damaged. Only in the switch-off position the unit can be connected or disconnected from the pressurised hose.

Connect nozzle **temperature sensor** and measuring cable screw couplings to the measuring unit (as **2** in figure 1).

Now connect the blue pressure hose to the blue connector of the nozzle and the unit (as **3** = system pressure).

Then connect the black pressure hose to the black connector of the nozzle and unit (**1** = differential pressure).

Connect the **power supply cable 12** to a 220 V socket and switch-on the RT02 via the **ON/OFF key 8**.

Being **switched-on** the unit shows the current flow rate in l/min.

If you press the **centre key 6** the nozzle **system pressure** will be displayed.

There may be minor deviations from zero due to air pressure variations this does not influence the results of future measurements and can easily be compensated in SETUP mode (section 7).

Now press the **below key 7**. The presently nozzle setting **diameter** will be displayed.

The actual nozzle diameters being used and the setting on the display must correspond or the wrong measuring results will be given !

The 1/2" standard nozzle is pre-set ex factory. For use of different nozzle, please read section 7.

Now press the **centre key 6**. The system pressure in the nozzle, is now reading the **line pressure** (static pressure), and will display in bar.

Now press the **above key 5** and switch-on the connected consumer (e.g. blow gun, screwdriver etc.). On the display there will now be shown the current **air flow in l/min**.

If no airflow is indicated, check whether the nozzle is installed with the flow arrow in the correct direction, and that the blue and black hoses are installed correctly.

You can now return to system pressure display by pressing the **centre key 6**, the working pressure (= dynamic pressure) will be displayed, which is lower than the previously measured line pressure (= static pressure).

This is due to pressure losses arising in the airline (dynamic losses). The displayed pressure corresponds to the input pressure of consumer connected to the nozzle unit.

By repeated depression of centre key **6**, the system temperature of the nozzle or flowing air will be displayed.

With a missing or incorrectly connected temperature sensor, the unit will display a temperature of -5°C. The unit should be connected properly as, incorrect connection will give the wrong measuring results!

To **switching off** press **ON/OFF key 8** so that the display disappears. Pressurised hoses can now be disconnected without any risk.

To disconnect safety-quick-connect-couplings at nozzle or measuring unit, push the plug (hose) into the coupling and simultaneously shift the blue or black lock sleeve in the same direction. The plug will then be ejected.

7 SETUP menu

At first the unit must be switched-off and then **switched-on** again **with the below key pressed 7**. After release of the below key the following SETUP menu appears:

```
* MENU *
gagAdj>
```

The menu can be handled by means of the three operation keys **5** – **7**. In menu mode the keys are assigned the functions "Enter" **5**, "Escape" **6** and "Select" **7**.

With "Select" function (below key) you can address any selection in the menu level.

"Enter" (above key) brings the menu level down and takes-over the displayed selection in the lowest level.

"Escape" (center key) goes up one menu level and finishes menu mode in the highest level.

SETUP menu		
Function	Display	Possible selections
Zero point setting for overpressure display	gagAdj>	To 0000
Select nozzle diameter	nozzle >	1/2" 1" 2"
Unit for displaying current consumption	unit >	l/min m³/h
Reset total consumption counter	counter>	To 0000

```
gagAdj>
```

= barometric balancing

In unit operation the displayed pressure may not exactly equal zero in line with bleeder nozzle. This indicates a change of atmospheric pressure since the last gage adjustment balance was performed. In zero balancing the present barometric pressure is measured and stored. To do this, switch-on the unit without connected pressure hoses and perform the zero

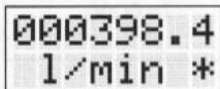
balance operating gage adjustment to the next setting, with all subsequent measurements, the measured value will be subtracted from the measured absolute pressure to display the system over pressure, the customary overpressure can be displayed. Barometric balance is effective **only on** over pressure **display**; it has essentially no meaning for the precision of the volume flow determination, as the absolute pressure is used for this.

8 Displays in standard mode

8.1 Displays option with above key 6

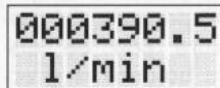
Flow rate measurement

After switching on the unit, at first the standard current **pressure** consumption will be displayed in l/min (see section 9.1). Example:



000398.4
l/min *

The asterisk " *" is to differ this display from the standard current **density** consumption (see section 9.2) which will be displayed after repeated depression of the key. Example:

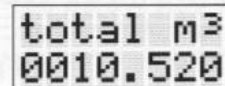


000390.5
l/min

If required the l/min can be changed to m³/min in the SETUP menu (section 7).

Consumption measurement

After another depression of the key the accumulated **total consumption** will be displayed in m³/h.

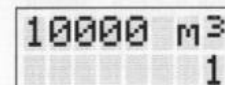


total m³
0010.520

The total consumption is being continuously integrated into the system and the last counter reading will be saved automatically when the unit is switched off, this reading can be regained when turning back on unit.

Counter reading can be reset to zero in SETUP menus (see above).

With the next key depression the contents of the 10,000 m³ overflow counter will be displayed.



10000 m³
1

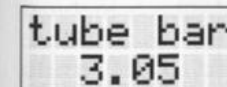
Using above example figures the total consumption would amount to 10,010.520 m³.

For total consumption integration the standard density calculation formula is used. All formulas are based on air with a temperature of 15°C under standard conditions as specified in DIN/ISO 2533 (alternatively 0°C or 20°C set is available via PC link).

With following key depressed the current standard pressure and standard density consumption will be displayed.

8.2 Options with centre key 6

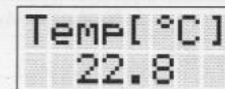
When the centre key 6 is being operated, firstly the system overpressure will be displayed.



tube bar
3.05

In the example there is an overpressure of ca. 3 bar in the line. Adding the standard air pressure of 1000 mbar to this will result in a total pressure (absolute pressure) of ca. 4 bar in the line.

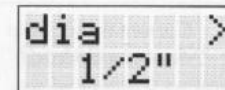
When pressing the key again, **system temperature** will be displayed.



Temp [°C]
22.8

8.3 Options with below key 7

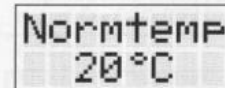
Pressing the below key, the selected nozzle diameter will be displayed.



dia
1/2"

Here the nozzle diameter is displayed. For possibly required changes use the SETUP menu (section 7).

When pressing the key again, the normtemperature will be displayed.



Normtemp
20°C

The example shows the normtemperature of 20°C which is preselected.

For possibly required changes use the software RT02-PC-Link. (See the online help).

Standard Mode Displays			
above key ⑤		Centre key ⑥	
Display	Meaning	Display	Meaning
000000.0 l/min*	Current throughput press. standard.	tube bar 0.00	Overpressure in nozzle.
000000.0 l/min	Current throughput density standard.	Temp[°C] 00.0	Temperature in nozzle.
Vol.m³ 000000.0	Air consumption since last counter zero balance below 10,000 m³.		
10000 m³ 0	Air consumption since last counter zero balance, over- flow exceeding 10,000 m³.		

Standard Mode Displays	
below key ⑦	
Display	Meaning
dia 1/2" >	Display of nozzle selected in SETUP.

Standard Mode Displays	
below key ⑦	
Display	Meaning
Normtemp 20°C	Display of the selected norm- temperature

16

9 Volume flow calibrations

With the RT02 you can select between two calibrated volume flow displays.

9.1 Pressure-calibrated display:

This display shows the used volume of ambience air with the temperature and air pressure at the measure-point.

9.2 Density-calibrated display:

In this display the volume flow is calibrated to the theoretical need of air, the consumer would have under standard conditions. Pre-set standard conditions are always **air temperature 15 °C** (alternatively 0 °C or 20 °C) and **barometric air pressure 1013 mbar** according to DIN/ISO 2533. This calibration is required in cases, where performances of different compressors and/or consumers are to be compared, as different environmental conditions will result in different consumptions or air outputs.

10 PC connection

Connect the supplied PC connector cable to the PC connector receptacle (⑩). On the PC the connection is made to a printer interface, preferably to LPT2 (if available) to continue the link of a lokal printer to LPT1.

The Windows 95 software allows remote control or inquiry of the unit at any point.

Calibrating data

The software can insert additionally calibrating data for separately aquired nozzles. RT02 has a total of five memory positions available to receive data supplied on floppy disk with every nozzle. The assignment of memory positions to the individual nozzles can be checked and modified without any problems at any time (figure 4), the RT02 can be run with a number of nozzles (however only five nozzles at the same time).

17

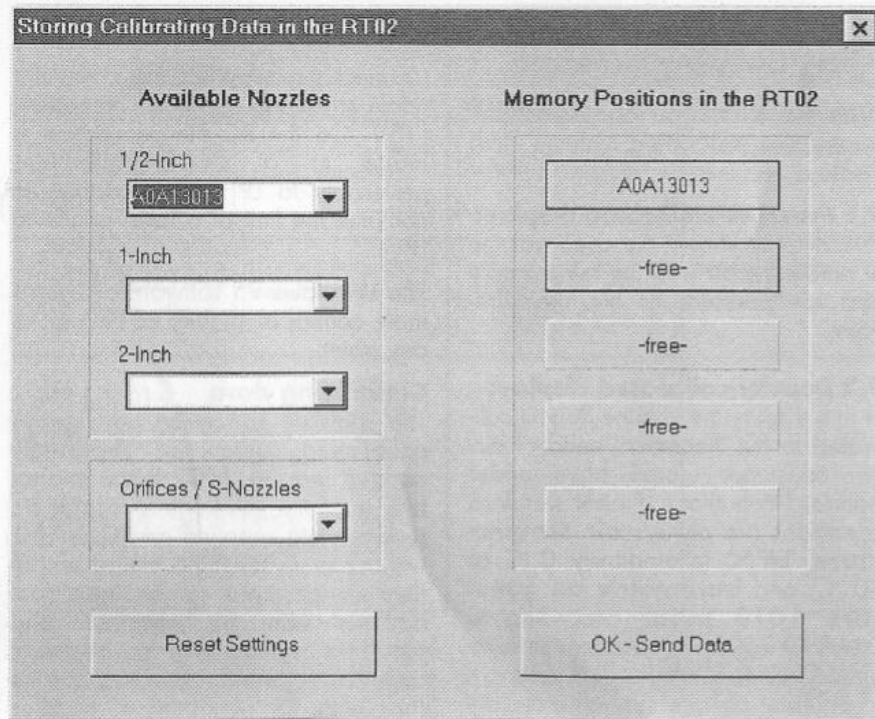


Figure 4 Memory assignment nozzles

18

Protocol files

With this software, measurements of longer periods can be printed, stored and/or also further processed under a data program (i.e. Excel).

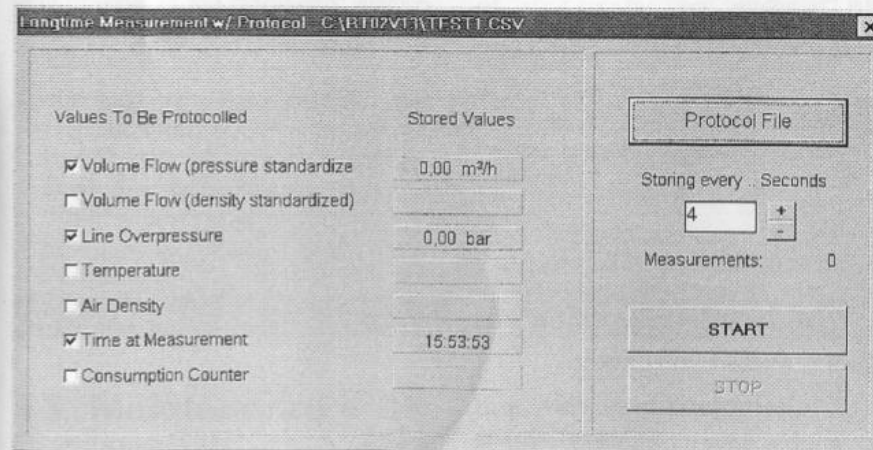


Figure 5 Protocol file

19

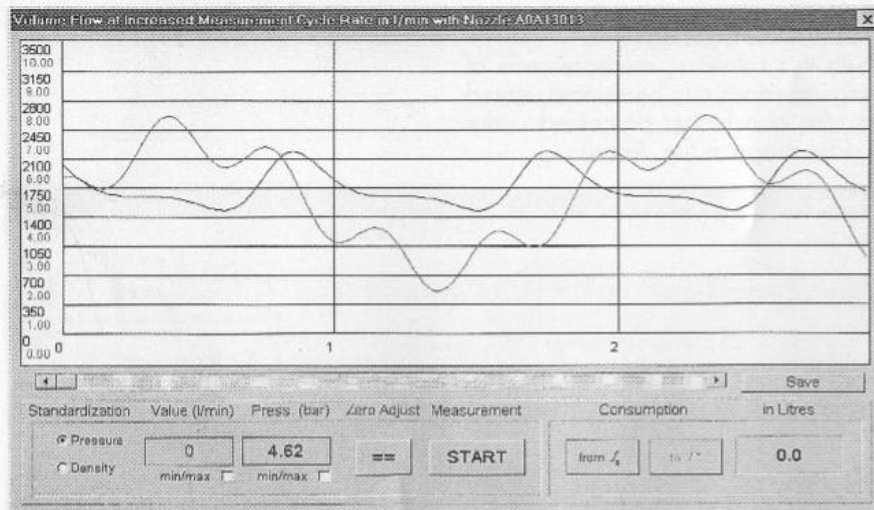


Figure 6 Measurement curve

To enable investigation of shorter consumption peaks, RT02 can be operated with a higher measuring cycle rate. Measured values can be displayed (figure 6) and evaluated via Excel. Besides that the software offers some more functions. For detailed information see the program's online help link.

11 Software installation

For software installation under Windows 95 insert the program floppy into drive A, select "START" from the task bar and then "Run A:\SETUP.EXE". For detailed information see the datasheet in the case and the programm online help.

12 Networking with several RectuTest RT02 units

The standard version of RT02 is equipped with the additional electronic circuit required for networking operation.

In the network practically any number of RectuTest RT02 units can be linked to each other and remote controlled by a single PC. As every unit has an installed power amplifier, the total length of the network is unlimited in practice. For more details see online help of the PC coupling program.

13 Maintenance instructions

With new installation using different measuring nozzles or reduction plates do not forget to transfer the calibrating values from the floppy enclosed with each new nozzle to RT02. An adequate automatic update function is included in the software.

14 Warranty, service, customer consultants

For the RectuTest RT02 a guarantee of six months on material and manufacturing defects is given. In such a case please send the unit with accessories and description of the problem to the address specified below (proof of purchase will be required).

In case of inquiries would you please provide the reference numbers of the units and jets involved?

Inquiries and customer consulting:

Phone (49) 7042/100-0

Fax (49) 7042/100-80

15 Tables

