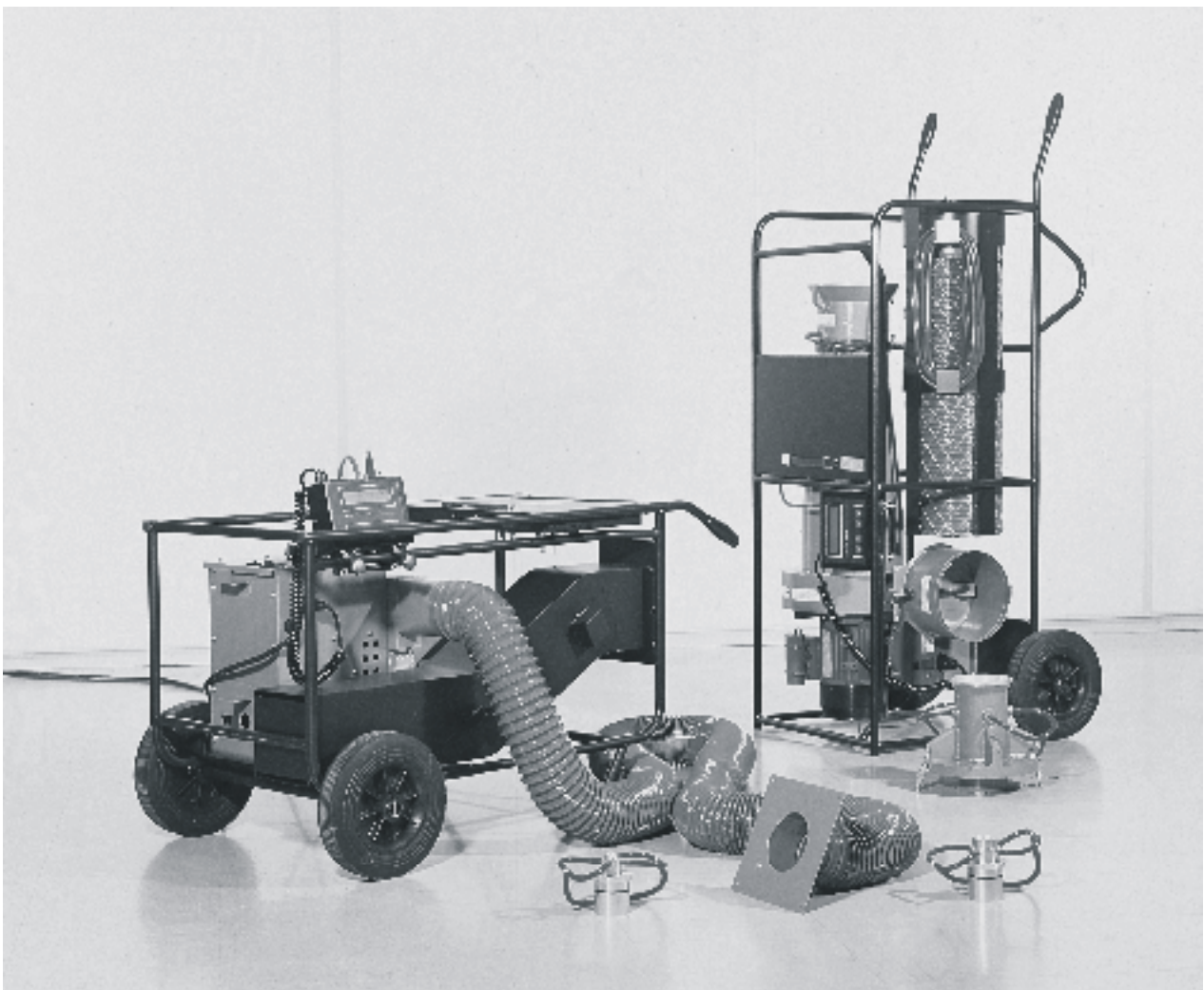


Leckprüfgerät für Fahrer cabins mit Prüfdruck-Vorwahl CAB-LT



Bedienungsanleitung

Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Inbetriebnahme des Gerätes sorgfältig durch und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf.

Airflow Lufttechnik GmbH, Postfach 1208, D-53349 Rheinbach

Telefon 0 22 26 / 92 05-0, Telefax 0 22 26 / 92 05-11, eMail: info@airflow.de, Internet: <http://www.airflow.com>

Airflow Developments Ltd., High Wycombe, England, Phone +44-1494/525252, Fax +44-1494/461073

Airflow Lufttechnik GmbH, o. s. Praha, Česká republika, Phone +420 274 772 230, Fax +420 274 772 370

Inhaltsverzeichnis:

1	Allgemeine Beschreibung und Funktionsprinzip	3
2	Lieferumfang	4
3	Vorbereitung des Leckprüfvorgangs	4
4	Startphase des Leckprüfvorgangs	5
5	Durchführung der Kabinen-Leckprüfung	6
6	Andere Funktionen des LM1	8
7	Datentransfer über die Schnittstelle RS232	8
8	Technische Daten (Änderungen vorbehalten)	9
9	Reparatur- und Kalibrierservice	10
10	Airflow-Hauptkontaktstellen	11

1 Allgemeine Beschreibung und Funktionsprinzip

Das neue Leckprüfgerät für Fahrerkabinen ist ein spezialisiertes Luftmessgerät. Es ist auf der Basis von elementaren Messprinzipien aufgebaut und liefert daher zuverlässige Messwerte der Dichtheitsprüfung von verschiedenen Fahrerkabinen. Die in der Grundausstattung enthaltenen konischen Ansaugdüsen entsprechen der BS 848, Teil 1, 1997 (ISO 5801) mit Ausnahme der 15 mm-Düse, die nach BS EN ISO 5167, Teil 1, 1997 unter Verwendung des Messblendenverfahrens hergestellt und getestet wird. Die in diesem Dokument verlangte Genauigkeitstoleranz wird in der mitgelieferten Volumenstromkurve eingehalten. Dichtheitsprüfungen von Fahrer- und Fahrgastkabinen von PKW's, LKW's, landwirtschaftlichen und anderen Maschinen werden aus Qualitätsgründen durchgeführt. Dabei geht es nicht nur um das Eindringen von Geruchs-, Schmutz- oder Schadstoffpartikeln, sondern vor allem von Motor-, Arbeits- und Straßenlärm.

Im Prinzip liefert ein geregelter Radialventilator durch den mitgelieferten flexiblen Kanal von 200 mm Durchmesser die erforderliche Luftmenge in die zu testende Kabine. Der flexible Kanal wird mittels der mitgelieferten Flanschplatte an ein Fenster der Fahrerkabine angeschlossen. An dieser Flanschplatte befindet sich ein Anschlussstutzen der mit dem Druckmessgerät auf der Rückseite der Instrumententafel durch blauen PVC-Schlauch verbunden ist. An der Ansaugseite des Ventilators ist ein konisches Präzisions-Luftmesssystem angebracht. Vier Stutzen für den statischen Druck am Hals jeder Düse sind bereits werksseitig zu einem gemeinsamen Signal zusammengeführt, das jeweils mittels mitgelieferten roten PVC-Schlauchs an den Stutzen des Druckmessgerätes angeschlossen wird.

Der für den Test erforderliche Wert des statischen Druckes in der Kabine wird nun am Druckmessgerät vorgegeben. Jeder statischer Druckwert in der Fahrerkabine zwischen 25 und 500 Pa kann am Druckmessgerät eingegeben werden. Die Anzeige des Druckmessgerätes für die Kontrolle der Eingabe befindet sich auf der rechten Seite der Instrumententafel (s. Bild 1 auf Seite 5). Nach dem Auslösen wird der eingegebene Wert automatisch durch einen PID-geregelten Ventilator in der Kabine hergestellt und während der gesamten Testphase gehalten. Nach einer durch den Testablauf bedingten Änderung der Dichtheit, z. B. Entfernung der Abdichtung einer kritischen Stelle in der Kabine stellt sich der vorgegebene Wert innerhalb von 10 bis 30 Sekunden wieder ein. Durch den Vergleich der resultierenden Leckrate vor und nach der Entfernung der Abdichtung kann der Einfluss jeder einzelnen kritischen Stelle genau bestimmt werden. Die Messwerte der Leckrate können, nebst Anzeige des statischen Druckes in der Kabine, am LM1 auf der linken Seite der Instrumententafel digital abgelesen werden. Das Messgerät LM1 zeigt die Leckrate, kalkuliert auf der Basis von Standard-Luft ($1,2 \text{ kg/m}^3$) an. Falls genauere Messwerte benötigt werden, muss zusätzlich die Umgebungstemperatur und der barometrische Druck gemessen und rechnerisch berücksichtigt werden. Geräte dafür werden als Option angeboten (s. Technische Daten).

2 Lieferumfang

Das neue Leckprüfgerät CAB-LT wird mit 5 Größen von konischen Ansaugdüsen geliefert. Davon ist eine fest eingebaut, eine betriebsbereit mit Klammern befestigt und 3 kleinere Düsen am Trolleyboden in Halteklammern angebracht. Die kleineren Düsen werden je nach Bedarf in die bereits montierte Düse eingesteckt. Mit dieser Ausstattung können Luftleckraten zwischen 2 und 400 l/s gemessen werden.

Zum Lieferumfang gehören alle zum Dichtheitstest benötigten Teile. Die gesamte Ausrüstung stellt ein Packstück in Form eines Trolleys dar in dem alle Einzelteile untergebracht sind so dass sich das Gerät in der Regel im PKW-Kombi transportieren lässt. Im wesentlichen besteht es aus dem Trolley, auf dem der Ventilator, der vorprogrammierte PID-Drehzahlregler (Frequenzregelung), die Messgeräte- und die Schalttafel montiert sind. Das Gerät benötigt zum Betrieb Netzanschluss 230 V, 50/60 Hz und wird durch das mitgelieferte Kabel an einer Schukosteckdose angeschlossen.

3 Vorbereitung des Leckprüfvorgangs

Vor dem ersten Einsatz des Leckprüfgerätes CAB-LT sind folgende Vorbereitungen zu treffen:

1. Prüfen Sie, ob vor Ort eine freie Steckdose für den Elektroanschluss 230 V, 50/60 Hz vorhanden ist.
2. Fahren Sie das Leckprüfgerät zur Messstelle und stellen Sie es in der Nähe der zu testenden Fahrerkabine auf. Achten Sie auf genügend Freiraum so dass während des Tests die Verbindungsschläuche und der flexible Luftkanal keine Stolperfalle für vorbeigehende Personen oder für Sie selbst darstellen. Versuchen Sie beim Anschluss des flexiblen Luftkanals diesen so gerade wie möglich zu positionieren, um vermeidbare Druckverluste zu vermeiden und bestmögliche Leistung des Ventilators zu erreichen.
3. Entnehmen Sie den flexiblen Luftkanal (200 mm \varnothing) aus der Halterung nach Lösen der Flügelmutter. Nur einige Umdrehungen sind erforderlich, um den Haltebügel wegschwenken zu können und den Zugang zu dem 5 m langen flexiblen Luftkanal frei zu geben. Nach der Entnahme des Luftkanals kann der Haltebügel wieder zurückgeschwenkt und mit der Flügelmutter gesichert werden.
4. Entnehmen Sie aus dem Behälter im Trolley eine der mitgelieferten Schlauchschellen und schieben Sie sie über das Ende des flexiblen Kanals bevor Sie ihn an den Ausblasstutzen des Ventilators anbringen.
5. Nach dem der Luftkanal am Stutzen sicher angebracht wurde, ziehen Sie die Schelle fest, um einen luftdichten Anschluss am Ausblasstutzen herzustellen.
6. Führen Sie den entsprechend gleichen Vorgang auf der anderen Seite des Luftkanals durch, um den luftdichten Anschluss an die mitgelieferte Flanschplatte herzustellen.
7. Schließen Sie die Flanschplatte nun sicher und luftdicht an die zu testende Kabine so an, wie Sie es von der Kabinenkonstruktion her am sinnvollsten finden. Achten Sie dabei auf mechanische Sicherheit unter Berücksichtigung des Gewichtes des daran hängenden flexiblen Luftkanals und auf den luftdichten Anschluss. In der Regel bietet

sich ein entsprechend geöffnetes Fenster der Kabine an, in das die Flanschplatte „eingeklemmt“ und durch Abkleben befestigt und abgedichtet werden kann.

8. Wickeln Sie den blauen PVC-Schlauch von der Halterung ab und schließen Sie dessen Ende am den Anschlussstutzen an der Flanschplatte an. Das andere Ende wird am Stutzen des Druckmessgerätes mit der Bezeichnung „**Cab Pressure**“ angeschlossen.



9. Die 90 mm Düse ist bereits im Auslieferungszustand am System angebracht. Die meisten Tests mit mittleren Leckraten lassen sich bereits damit durchführen. Für kleinere Leckraten kann eine der drei kleineren, mitgelieferten Düsen in die 90 mm Düse eingesteckt werden. Sie wird mit O-Ringen darin abgedichtet und festgehalten. Falls größere Leckraten vorkommen, muss die 90 mm Düse abgeklemmt und entnommen werden, um mit der fest installierten 153 mm Düse Leckraten bis 400 l/s messen zu können. An allen Düsen sind bereits die vier Stutzen für den Statischen Druck zu einem gemeinsamen Signal zusammengeführt. Vor dem Einsatz muss an das offene T-Stück der mitgelieferte rote PVC-Schlauch angeschlossen werden, dessen anderes Ende an den Stutzen des Druckmessgerätes mit der Bezeichnung „**Nozzle Pressure**“ angeschlossen wird. Das Leckprüfgerät ist damit für die „Startphase des Leckprüfvorgangs“ vorbereitet.

4 Startphase des Leckprüfvorgangs

1. Schließen Sie das Leckprüfgerät an eine Steckdose mit 230 V, 50/60 Hz AC an. Ein Anschlusskabel mit Schukostecker wird mitgeliefert.
2. Schalten Sie das Gerät durch Betätigung des roten Schalters auf der Rückseite des Motorstuhls des Ventilators ein. Der Ventilator läuft zunächst nicht an.
3. Schalten Sie die Messgeräte durch Betätigung des Mittelschalters an der Instrumententafel ein.



4. Heben Sie die Instrumententafel in die individuell angenehme Arbeitsposition durch Betätigung des schwarzen Kippschalters auf der rechten Seite der Instrumententafel. Dieser Vorgang kann nur durchgeführt werden, wenn sich die Instrumententafel in waagerechter Position befindet (Auslieferungszustand). In geneigter Position der Instrumententafel wird der Kippschalter automatisch deaktiviert. Der Kippschalter muss so lange gehalten werden, bis die gewünschte Arbeitshöhe erreicht wurde. Bei längerer Betätigung des Schalters stoppt die Bewegung am Endpunkt automatisch.
5. Stellen Sie die Neigung der Instrumententafel für bequemes Arbeiten ein. Fassen Sie die Instrumententafel am Haltebügel an, um sie etwas anzuheben. Ziehen Sie den chromfarbenen abgefederten Arretierstift heraus und kippen Sie die Instrumententafel nach oben bis der Arretierstift nach Loslassen in die untere Bohrung des Haltebügels einrastet.
Vorsicht! Durch leichtes Drehen des Arretierstiftes kann die Entriegelung festgestellt werden. Lassen Sie den Griff erst dann los wenn Sie sicher sind, dass die Instrumententafel durch den Arretierstift sicher gehalten wird. Ansonsten könnte die Instrumententafel durch ihr Eigengewicht in die waagerechte Position frei zurückfallen.



Während dieser Startphase und Einstellung der Instrumententafel erreichen die Messgeräte in der Instrumententafel ihre Arbeitstemperatur und das System ist für die Durchführung des eigentlichen Test vorbereitet.

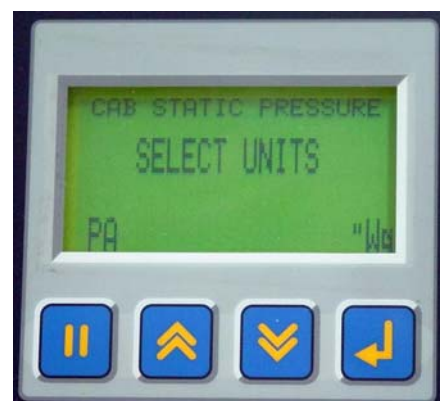
5 Durchführung der Kabinen-Leckprüfung

1. Führen Sie die Nullpunkt-Korrektur durch in dem Sie die Zero-Tasten der **beiden** Messgeräte betätigen (die blaue und die darüberliegende graue Taste). Dies kann gleichzeitig oder nacheinander geschehen. Die Aktivierung der beiden Vorgänge ist jedoch wichtig, da sich dadurch beide Messgeräte gegenseitig abgleichen.



2. Wählen Sie am Messgerät LM1 die zur Durchführung des Tests gewählte und am Gerät angebrachte Düse aus. Dies geschieht durch Betätigung der Taste mit dem Düsen-symbol. Bei jeder weiteren Betätigung dieser Taste erscheint in der Anzeige des LM1 der Durchmesser und das Buchstabensymbol einer der 5 wählbaren Düsengrößen. Das Buchstabensymbol ist auf jeder Düse eingraviert.

3. Das Druckmessgerät zur Steuerung des PID-Reglers auf der rechten Seite der Instrumententafel ist mit vier Tasten ausgestattet und zeigt nun folgende Angaben an:



4. Drücken Sie die Taste direkt unter dem Einheitssymbol der Anzeige je nach gewünschten Einheiten. Pa steht für metrische, "Wg für englische Einheiten.
5. Nach Auswahl der gewünschten Einheiten meldet die Anzeige „**NOT READY**“ und **0 Pa**. Durch Drücken der Taste unter dem Symbol „**EDIT**“ kann nun der für den Test erforderliche Druckwert eingegeben werden. Durch Halten der Taste wechselt die Anzeige zunächst langsam, dann schneller, bis der richtige Druck-Sollwert in der Anzeige erscheint.
6. Der unter Punkt 5 eingestellte Sollwert muss nun eingegeben werden. Dies geschieht durch Betätigung der Taste unter dem Symbol „**START**“. Diese Eingabe bewirkt gleichzeitig den Start des Ventilators wonach die PID-Regelung beginnt, den vorgewählten Sollwert des statischen Druckes in der Kabine aufzubauen. In der Anzeige des Druckmessgerätes blinkt nun die Information „**NOT READY**“. Je nach Größe der Kabine, des Druck-Sollwertes und der Leckrate dauert dieser Vorgang etwa zwischen 10 und 30 Sekunden. Sollte der Druckaufbau länger dauern oder gar nicht erreicht werden können, ist die Leckrate zu groß und eine Düse größeren Durchmessers muss ausgewählt werden.
7. Nach dem Erreichen des vorgegebenen Druck-Sollwertes in der Kabine wechselt die Anzeige in „**READY**“ zusammen mit der Angabe des erreichten Druckwertes. Während „**READY**“ kontinuierlich angezeigt wird, zeigt das LM1 die momentane Leckrate je nach Einstellung in m³/h oder l/s die abgelesen und manuell notiert werden können. Gleichzeitig liegen die Daten auf der seriellen Schnittstelle an und können von dort aus auf einem PC registriert werden. Siehe dazu Kapitel 7 auf der Seite 8.
8. In der Regel beginnt ein Kabinentest nach sorgfältigem Abkleben und Auflistung aller bekannter undichten Stellen in der Kabine. Im ersten Prüfdurchgang wird der Ausgangswert der Leckrate ermittelt. Danach kann schrittweise eine Stelle nach der anderen von der Abdichtung befreit und jeweils nach der Anzeige „**READY**“ am Druckmessgerät vom LM1 die neue Leckrate notiert werden. Auf diese Weise kann für jede bekannte undichte Stelle eine genaue Angabe der Leckrate ermittelt und gezielte Abhilfe geschaffen werden.
9. Nach Abschluss des Tests betätigen Sie die Taste unter dem Symbol „**STOP**“. Der Ventilator kommt danach langsam zum Stillstand.
10. Führen Sie **in umgekehrter Reihenfolge** alle Schritte wie beschrieben in den Absätzen **4** – „Startphase des Leckprüfvorgangs“ und **3** – „Vorbereitung des Leckprüfvorgangs“ durch.

Das Leckprüfgerät CAB-LT kann nun, kompakt wie im Auslieferungszustand, aufgeräumt werden und ist für den nächsten Einsatz bereit.

6 Andere Funktionen des LM1

In der folgenden Abbildung ist die Frontplatte des Messgerätes LM1 dargestellt. Im Prinzip führt das Gerät die Funktion von 2 elektronischen Mikromanometern aus: das eine für den statischen Druck in der Kabine und das zweite für die Messung des Luftvolumenstrom an der Messdüse. Die Software des LM1 bereitet die Signale zur Anzeige der Leckrate in Volumeneinheiten unter Berücksichtigung von Standardbedingungen ($1,2 \text{ kg/m}^3$) auf und zeigt den Prüfdruck in der Kabine an. Falls genauere Messwerte benötigt werden, muss zusätzlich die Umgebungstemperatur und der barometrische Druck gemessen und rechnerisch berücksichtigt werden. Ein geeignetes Messgerät für diese Messgrößen ist unter der Bezeichnung THB4130 bzw. THB4141 optional erhältlich.

Das LM1 wird auch für die Leckprüfgeräte für Lüftungsanlagen LVLT und HVLT eingesetzt wobei die Auswahl des benutzten Gerätes auf der Tastatur getroffen werden muss. Beim Einsatz des LM1 im Leckprüfgerät CAB-LT ist die Software für beide Alternativen gleich geschaltet so dass die Auswahl hier keinen Unterschied darstellt.

Die Taste „ZERO“ wurde bereits beschrieben, wegen der besonderen Wichtigkeit ist sie hier noch mal erwähnt.

Drücken Sie die „ZERO“-Taste nie während der Ventilator im Betrieb ist oder in der Kabine ein Überdruck herrscht. Eine versehentliche Betätigung während der Messung würde zu grundlegender Fehlmessung im Test führen.

Durch die Taste „LIGHT“ kann die Beleuchtung der Anzeige eingeschaltet werden.

Bei Anzeige „OVER RANGE“ während des Prüfvorgangs ist eine andere Größe der Messdüse zu verwenden oder durch Abdichtung die Leckrate zu reduzieren.

Auf den nächsten Seiten wird der Gesamtwert des statischen Druckes an der Düse mit dem daraus resultierenden Volumenstrom durch jede Düse dargestellt.

7 Datentransfer über die Schnittstelle RS232

Die serielle Schnittstelle RS232 liefert einen kontinuierlichen Datenausgang von der Instrumententafel.

Elektrische Eigenschaften:

Der RS232 Ausgang erfolgt über eine 9-polige Buchse Typ „D“. Der Signalpegel ist $\pm 10 \text{ V}$ und die PIN-Funktionen sind:

- | | |
|-----------------------------|-------|
| - Received Data (RD) | Pin 2 |
| - Data Terminal Ready (DTR) | Pin 4 |
| - Signal Ground (SG) | Pin 5 |

Datenformat:

8 Bit Daten, 1 Start Bit, 1 Stop Bit, no parity, Baud Rate 1200 bps.

String Format:

Verwendete Abkürzungen: Pa, "Wg, Leakage – l/s, cfm, cu.m/h

Das Signal Data Terminal Ready (DTR) stellt ein Handshakesignal vom PC dar und wird beim Start der Messreihe vom LM1 initiiert. Wenn die PC-Software dieses Signal als Stop/Start des Datenflusses verwendet, ist nach dem Start die erste empfangene Datenreihe die Druckmessung.

Testmodus:

Nach Anschluss des System kann das LM1 im Testmodus betrieben werden. Dies ergibt eine Testreihe "***RS232 testing*" mehr oder weniger kontinuierlich so dass das Signal an einem Oszilloskop beobachtet werden kann. Der Status des DTR-Signals wird am LM1 angezeigt um die Kontinuität darzustellen.

8 Technische Daten (Änderungen vorbehalten)

Bezeichnung:	Leckprüfgerät CAB-LT
Artikelnummer:
Leistungsdaten bei voller Ventilator Drehzahl:	Volumenstrom 400 l/s, statischer Druck max. 1.375 Pa
LM1 Druck-Messgenauigkeit:	± 2 % vom Messwert, ± 1 Digit
LM1 Leckrate-Messgenauigkeit:	± 3 % vom Messwert, ± 1 Digit im spezifizierten Messbereich der ausgewählten Düse
Größen und Messbereiche der konischen Messdüsen:	F (15 mm Ø) – 4,8 l/s G (28,5 mm Ø) – 4 bis 17 l/s H (56 mm Ø) – 15 bis 67 l/s D (90 mm Ø) – 25 bis 140 l/s E (153 mm Ø) – 90 bis 400 l/s
Motor und Reglerdaten:	Gemäß Handbuch im Lieferumfang
Stromversorgung:	230 V, 1 Phase, 50/60 Hz, 6 A
Trolley-Maße und Gewicht:	1250 x 590 x 650 mm (L x B x H), 68 kg
Maße und Gewicht des flexiblen Luftkanals:	5 m Lang, 203 mm Ø, 7 kg

Optionales Zubehör:

Digitales Thermo-Hygro-Barometer THB4130 (33177)
(-10...+60 °C, 5...95 % r.F., 800-1100 hPa)
Digitales Thermo-Hygro-Barometer THBR4141 (33179)
(wie vor, jedoch Sonde mit 1 m Kabel und 0...100 % r.F.)

9 Reparatur- und Kalibrierservice

Bei Fehlfunktion oder Beschädigung der Messgeräte muss nur die Instrumententafel (sorgfältig und sicher verpackt) an Airflow eingesendet werden. Bei ständigem Einsatz des Gerätes wird eine jährliche Kalibrierung der Messgeräte empfohlen.

Folgende Sicherheitsmaßnahmen sind bei der Demontage des Gerätes zu beachten:

1. Stellen Sie sicher, dass vor der Demontage das Gerät vom Netz getrennt wurde.
2. Schrauben Sie den Anschlussstecker des Druckmessgerätes von der Rückseite der Instrumententafel ab.
3. Entfernen Sie die ggf. aufgesteckten PVC-Schläuche von den Stutzen.
4. Entfernen Sie auf der senkrechten Vorder- und Rückseite der Instrumententafel die jeweils 2 Befestigungsschrauben.
5. Heben Sie die Instrumententafel vorsichtig senkrecht hoch, um an die Anschlussstecker auf der Rückseite zu gelangen.



6. Trennen Sie die Anschlüsse von der Instrumententafel. Achten Sie darauf, dass die Stecker nicht in den Schacht der Hebeführung fallen, um sie für späteren Anschluss bequem bereit zu halten.
7. Die Instrumententafel kann nun entnommen und sorgfältig verpackt zum Versand an die Servicestelle vorbereitet werden.

Falls Probleme mit der Funktion, eine Reparatur oder eine Kalibrierung erforderlich ist, setzen Sie sich zunächst mit Airflow in Verbindung. Sie können auch eine der folgenden e-Mail-Adressen kontaktieren:

in England: hpowditch@airflow.co.uk oder cpaton@airflow.co.uk

in Deutschland: markus.ferdinand@airflow.de oder rainer.mock@airflow.de

10 Airflow-Hauptkontaktstellen

Groß Britannien: (Stammhaus)

Airflow Developments Limited
Lancaster Road
Cressex Business Park
High Wycombe
Buckinghamshire
HP12 3QP
England

Telefon: +44 1494 525252, +44 1494 443821
Telefax: +44 1494 461073
E-Mail: info@airflow.co.uk
Internet: www.airflow.co.uk

Deutschland:

Airflow Lufttechnik GmbH
Kleine Heeg 21
D – 53359 Rheinbach
Deutschland

Telefon: +49 2226 9205 0
Telefax: +49 2226 9205 11
E-Mail: airflow@t-online.de
Internet: www.airflow.de

Tschechische Republik:

Airflow Lufttechnik GmbH, o. s. Praha
Hostýnská 520
CZ – 10800 Praha 10 – Malešice
Česká republika

Telefon: +420 274 772 230, +420 274 772 370
Telefax: +420 274 772 230, +420 274 772 370
E-Mail: airflow@ms.anet.cz
Internet: www.airflow.cz

USA:

AIRFLOW TECHNICAL PRODUCTS Inc.
23, Railroad Avenue
Netcong
New Jersey 07857
USA

Telefon: +1 201 691 4825
Telefax: +1 201 691 4703
E-Mail: info@airflow.com
Internet: www.airflow.com