

# Dichtheitsprüfgerät LT 510

## Betriebsanleitung



### Inhalt

1. Beschreibung	2	6. Auswertung	13
2. Messprinzip	3	7. Zubehör	14
3. Bedienelemente	4	8. Konformitätserklärung	15
4. Bedienung	5	9. Gewährleistung und Service	16
5. Betrieb und Wartung	12	10. Anhang	17

Firmware Version 1.9, ab Gerätenummer 1093, bzw. ältere Geräte nach erneuter Kalibrierung mit Update.

- Das Lindab Dichtheitsprüfgerät dient zur Prüfung der Dichtheit von Luftleitungssystemen.
- Das Gerät misst den Volumenstrom der notwendig ist um den gewählten Prüfdruck aufrecht zu erhalten.
- Die Bedienung des Gerätes erfolgt menügesteuert über eine Folientastatur in Verbindung mit einem 4-zeiligen hinterleuchteten LC-Display.
- Ein Ausdruck der Messergebnisse auf dem zum Lieferumfang gehörenden Taschendrucker ist kabellos über eine Infrarot-Schnittstelle möglich.
- Die Dichtheit wird bewertet in Übereinstimmung mit den Dichtheitsklassen nach DIN EN 13779 (identisch mit DIN EN 12237 und DIN EN 1507). Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zusammenhänge mit anderen (älteren) Normen.

Luftdichtheitsklasse DIN EN 13779	Dichtheitsklasse nach EUROVENT 2/2	Dichtheitsklasse nach DIN 24194 Teil 2	Grenzwert der Lecklufrate ( $f_{max}$ ) $m^3 s^{-1} m^{-2}$
<b>A</b>	<b>A</b>	<b>II</b>	$0,027 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
<b>B</b>	<b>B</b>	<b>III</b>	$0,009 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
<b>C</b>	<b>C</b>	<b>IV</b>	$0,003 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
<b>D</b>			$0,001 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$

- Das Lindab Dichtheitsprüfgerät kann eingesetzt werden für die Messung bei positiven und negativen Drücken. Dazu ist der Schlauchanschluß zu wechseln und der Testdruck entsprechend vorzuwählen.
- Bei dem LT 510 handelt es sich bestimmungsgemäß um ein Messgerät, welches nicht unbedingt zur länger dauernden Leckagesuche eingesetzt werden sollte.

## Messwerte:

## • Druck-Messung:

Prinzip: piezo-resistiver Halbleiter-Sensor

Meßbereich: - 3000 bis + 3000 Pa

Auflösung: 1 Pa

Genauigkeit:  $\pm 3$  Pa;  $\pm 2,5$  % v.M., je nachdem, welche größer ist

## • Volumenstrom-Messung (bezogen auf 1013 hPa and 20 °C):

Prinzip: Heißfilm-Anemometer

Meßbereich: 0.00 bis 55,00 l/s

Auflösung: 0.01 l/s

Genauigkeit:  $\pm 0.03$  l/s oder  $\pm 5$  % v.M., je nachdem, welche größer ist

## • Meßbereich der Adapter:

ohne Adapter: 8.00 l/s bis max. Volumenstrom

Adapter Type 1: 3.00 bis 7.99 l/s

Adapter Type 2: 0.00 bis 2.99 l/s

## • Technische Daten

Spannungsversorgung: 230 V, 50 Hz

Stromaufnahme: max. 9 A

Arbeitstemperaturbereich: 5 °C bis 40 °C

Lagertemperaturbereich: - 20 °C bis + 50 °C

Gewicht: ca. 9.5 kg

Die Notwendigkeit für Dichtheitstests ist gegeben durch die europäische Richtlinie EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) und Normen wie der

DIN EN 13779 unter dem Hintergrund der Energieeinsparung und im Interesse gut funktionierende Klima-/Lüftungsanlagen zu errichten.

Die Dichtheit von Luftleitungssystemen wird gemessen, indem das System auf einen konstanten Prüfdruck gebracht wird und dann das nach zu speisende Leckluftvolumen gemessen wird, welches notwendig ist diesen Druck aufrecht zu erhalten.

Dieser Volumenstrom entspricht der Leckluft rate des zu prüfenden Luftleitungsabschnittes. Die Prüfbedingungen sind für die runden Luftleitungen in DIN EN 12237 und für die eckigen Luftleitungen in DIN EN 1507 beschrieben.

Bauseitig sollten die Dichtheitstests wie in DIN EN 12599 beschrieben (in der Regel mit niedrigeren Drücken) durchgeführt werden – "DIN EN 12599 Prüf- und Messverfahren für die Übergabe eingebauter lufttechnischer Anlagen".

Nach dieser Norm sind auch gemäß VOB C Abnahmeprüfungen vorzunehmen.

Das folgende Bild zeigt den prinzipiellen Messaufbau.

- Zwei im Gerät integrierte Gebläse fördern/saugen Luft über den Schlauch in/aus das/dem angeschlossene(n), zu prüfende(n) Luftleitungssystem. Aufgrund der geförderten Luftmenge steigt der Druck im Luftleitungssystem an. Dieser Druck wird über den angeschlossenen Druckmessschlauch in das Gerät zurückgeführt.
- Das Gerät regelt im automatischen Modus den aktuellen Systemdruck auf den vorgewählten Prüfdruck automatisch ein.

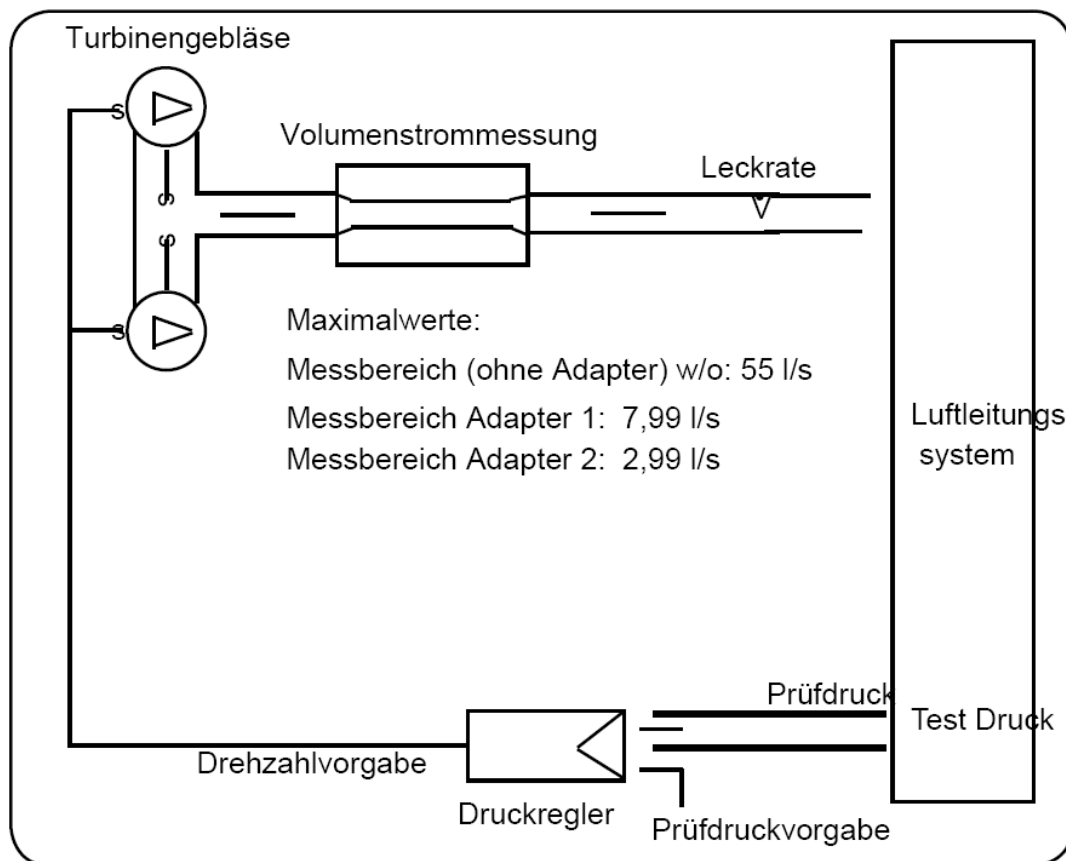


Bild 1: Messprinzip, Dichtheitstest mit Lindab LT 510

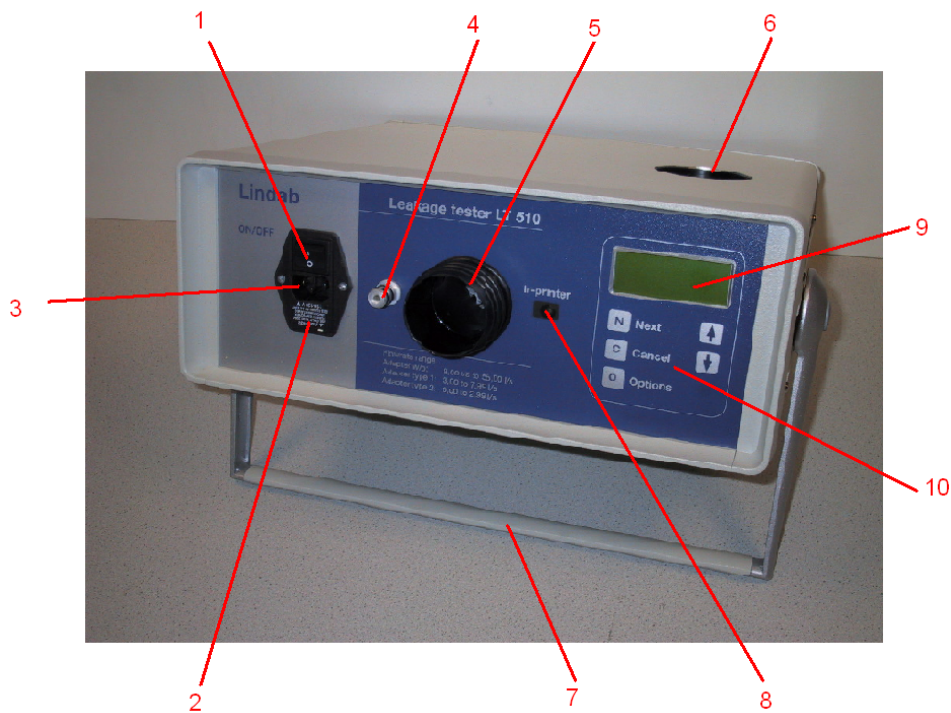


Bild 2: Bedienelemente

1 Netzschalter	6 Luftanschluß NW 50 mm - Unterdruck
2 Sicherungshalter (Feinsicherung T10, 250 V)	7 schwenkbarer Tragegriff
3 Netzanschluß	8 Infrarot-Schnittstelle für Thermodrucker TD600
4 Prüfdruck-Anschluß P	9 LC-Display
5 Luftanschluß NW 50 mm - Überdruck	10 Folientastatur



Bild 3 : Verbindung zum Luftleitungssystem

#### 4.1 Vorbereitung des zu prüfenden Luftleitungssystems

Das Luftleitungssystem sollte geprüft werden in Übereinstimmung mit den Anforderungen in den Normen DIN EN 12237, DIN EN 1507 bzw. DIN EN 12599. Es kann gefordert sein mit einem definierten Druck zu prüfen, wie in den Normen benannt.

Der anzustrebende negative oder positive Prüfdruck kann frei innerhalb des Messbereiches gewählt werden. In umfangreichen oder komplexen Luftleitungssystemen kann die Leckage nur an Teilen des Systems gemessen werden.

Es empfiehlt sich vorab das erwartete Leckluftvolumen abzuschätzen (siehe Anhang).

Die Leckagemessung nach DIN EN 12599 sollte erfolgen während der Installation des Luftleitungssystems, solange die Luftleitungen noch zugänglich sind (ohne Isolierung z.B.). In jedem Fall sollte die zu prüfende Luftleitungsfläche größer 10m<sup>2</sup> sein. Die Messung und Berechnung der Luftleitungsfläche sollte nach DIN EN 14239 erfolgen.

Vor Testbeginn ist der zu prüfende Luftleitungsabschnitt abzudichten gegenüber dem restlichen System. Alle Öffnungen, Luftauslässe, usw. sind sorgfältig zu verschließen.

#### **Die richtige Abdichtung der Öffnungen und der Messanschlüsse ist sehr wichtig!**

Die Anschlusspunkte an das zu prüfende Luftleitungssystem sind im Voraus zu definieren für den 50 mm Luftschlauch wie auch den dünnen Druckmessschlauch. Die Anschlusspunkte sollten einen Abstand von ca. 2 m zueinander haben, damit diese sich nicht beeinflussen.

Der Anschluss des 50mm Luftschlauches und des Druckmessschlauches ist durch geeignete Verbindungsstücke vorzubereiten.

Für Überdruck ist der Anschluss an der Frontseite zu benutzen, für Unterdruck der Anschluss an der Oberseite.

Die Adapter sind immer, auch bei Unterdruckmessung, frontseitig einzusetzen!

Anschließend wird der dünne Druckmessschlauch mit dem frontseitigen Anschluss, links von dem 50mm-Anschluss verbunden.

Prinzipiell sollte der Dichtheitstest immer erst ohne Adapter gestartet werden. Wenn die Leckluftmenge dann bekannt ist, sollte zur Erhöhung der Messgenauigkeit der entsprechende Adapter –siehe Messebereichsangabe auf dem Frontpanel- eingesetzt werden.

#### 4.2 Testablauf

Der zu testende Luftleitungsabschnitt sollte möglichst mit einem Testdruck beaufschlagt werden - positiv oder negativ- der dem Betriebsdruck  $p_{design}$  entspricht. Der Testdruck soll innerhalb  $\pm 5\%$  des Prüfdruckes gehalten werden für 5 Minuten. Dieser wird von dem LT 510 selbsttätig innerhalb des automatischen Modus einreguliert. Im manuellen Modus erfolgt die Regelung über die Pfeiltasten manuell.

**Ist der gewählte Druck nicht erreichbar, kann die Leckluft rate bei niedrigerem Druck nach DIN EN 12599 gemessen und extrapoliert werden. Das Gerät wertet selbst niedrigste Drücke aus!**

Sie sollten dann einen niedrigeren Prüfdruck wählen – die Auswertung hinsichtlich der Dichtheitsklasse übernimmt das Gerät automatisch.

Ist das gemessene Leckluftvolumen außerhalb des Messbereiches (siehe Angaben unterhalb des Anschlussstutzens am Frontpanel- des eingesetzten Adapters, sollten Sie diesen wechseln (Adapterwechsel eingeben!).

Es ist keine Korrektur der Messwerte aufgrund abweichender Temperaturen oder des Luftdruckes notwendig.

Bitte beachten Sie ggfs. die Empfehlungen und Anmerkungen in DIN EN 1507 und DIN EN 12237!

## 4.3 Inbetriebnahme und Durchführung einer Messung

Mit dem zugehörigen Kaltgerätekabel wird das Lindab LT 510 mit dem Netz verbunden (230 V, 50 Hz) (3). Mit dem Netzschalter (1) wird das Gerät eingeschaltet. Nach dem Einschalten zeigt das Display die Firmware Version an und die die Gesamtzahl der durchgeführten Messungen. Nach einigen Sekunden erscheint der Setup-Bildschirm mit dem zuletzt gewählten Betriebsmodus.

Bitte beachten Sie, dass die Displayanzeige abhängig ist von dem gewählten Status. Das Display zeigt die Messwerte an sowie die möglichen nächsten Bedienschritte!

## 4.4 Automatischer Modus

Display Anzeige	Beschreibung
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">           Lindab            LEAKAGE TESTER            Version 1.9            Test number : 119         </div>	<p>Nach dem Einschalten des Gerätes wird die Programmversion und die letzte Test-Nummer angezeigt, diese Anzeige verschwindet nach 3 Sekunden.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">           Adapter: w/o            &lt;C&gt;            Class: A                &lt;O&gt;            P-Test: 1000           ↑ / ↓            &lt;N&gt; TO START TEST         </div>	<p>Setup-Anzeige:          Die Setup-Anzeige erlaubt die Messparameter zu wählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;C&gt; wechselt zwischen den verschiedenen Adaptern</li> <li>• &lt;O&gt; wechselt zur nächsten Anzeige für die Wahl der Dichtheitsklasse bzw. dem Testmodus,</li> <li>• Pfeil auf/ab erhöhen/reduzieren den Prüfdruck um jeweils 10 Pa.</li> </ul> <p>Sie müssen den 50mm-Luftschlauch entsprechend dem gewählten Druck (Unter- oder Überdruck) anschließen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;N&gt; startet den Test mit den gewählten Parametern, beginnend mit einem Selbsttest.</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">           →A 27 I                B 9 I              C  3 I                D 1 I              var xx                man xx            &lt;C&gt; ESC            &lt;N&gt; SELECT         </div>	<p>Wahl der zu prüfenden Dichtheitsklasse und/oder des Betriebsmodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Klasse A ist markiert mit einem Pfeil (27 I ist der Faktor aus der Formel, siehe Seite 2). Mit den Tastaturpfeilen kann zwischen den Dichtheitsklassen und dem Betriebsmodus gewechselt werden.</li> <li>• Wenn die &lt;N&gt; Taste gedrückt wird, ist die markierte Klasse gewählt und die Anzeige springt zurück zum Setup-Bildschirm.</li> <li>• Wenn eine automatische Messung außerhalb der Standards ausgeführt werden soll, muss "var xx" gewählt werden. (siehe Abschnitt 4.5).</li> <li>• Mit "man xx" wird der manuelle Betriebsmodus gewählt, ( siehe Abschnitt 4.6)</li> </ul>

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px;"> <p>Pres. :            -    395 Pa  Flow :                4.34 l/s</p> <p>&lt;C&gt; TO STOP                    300*</p> </div>	<p>Anzeige während der Messung:</p> <p>Während der Messung wird</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der aktuelle Druck laufend angezeigt</li> <li>• der aktuelle Volumenstrom angezeigt.</li> </ul> <p>Der Druck steigt langsam automatisch bis zum gewählten Prüfdruck an.</p> <p>Sollte der Druckaufbau aufgrund der automatischen Regelung nur langsam voranschreiten, wird der manuelle Modus empfohlen!</p> <p>Sobald ein stabiler Messwert erreicht wird, startet die automatische Messung und zählt von 300 s Messdauer herunter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;C&gt; stoppt die Messung. Eine Auswertung erfolgt über die bis zu diesem Zeitpunkt abgelaufene Messdauer.</li> </ul> <p>Die folgende Anzeige erscheint, sobald die Messung beendet ist.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px;"> <p>Pres. :            -    395 Pa  Flow :                4,34 l/s</p> <p style="text-align: center;">Test result</p> <p>&lt;C&gt; NEW                    &lt;N&gt; CALC</p> </div>	<p>Ergebnis-Anzeige - Ende der Messung:</p> <p>Die aktuelle Messung ist beendet, sobald diese Anzeige erscheint.</p> <p>Das Display zeigt nun das gemessene Leckluftvolumen für das angeschlossene Luftleitungssystem an.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;N&gt; Wechselt zur Eingabemaske für die Bewertung</li> <li>• &lt;C&gt; Wechselt zum Startbildschirm für eine neue Messung.</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px;"> <p>Please enter  Surface:                    10.00 m<sup>2</sup></p> <p>&lt;N&gt; Enter</p> </div>	<p>Eingabe der getesteten Luftleitungsoberfläche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeil auf/ab ermöglicht die Eingabe der Luftleitungsoberfläche in m<sup>2</sup>.</li> <li>• Schließe das Fenster durch Drücken der Taste &lt;N&gt;.</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px;"> <p>act. :                4,35 l/s  max. :                17,29 l/s  Test                    Passed</p> <p>&lt;C&gt; NEW                    &lt;N&gt; PRINT</p> </div>	<p>Anzeige mit bewerteten Messwerten:</p> <p>Das gemessene Leckluftvolumen wird in der ersten Zeile angezeigt, der zulässige Wert in der 2. Zeile. In der 3. Zeile wird angezeigt ob das Luftleitungssystem den Test erfüllt hat.</p> <p>In diesem Beispiel ist der Test bestanden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;C&gt; Wechselt zum Startbildschirm für eine neue Messung.</li> <li>• &lt;N&gt; Startet einen Ausdruck.</li> </ul>

<pre>act. :      4.35 l/s max. :      17.29 l/s            printing            Please wait</pre>	<p>Ausdruck:</p> <p>Sie müssen den Thermo printer TD 600 mit dem roten Fenster nahe an das IR-Printer-Fenster auf dem Front-Panel halten bis der Ausdruck erfolgte.</p> <p>Nach einiger Zeit wechselt das Display zurück und Sie können ggfs. erneut einen Ausdruck starten. Der Ausdruck kann solange beliebig wiederholt werden wie die Anzeige nicht verlassen wird. Messwerte werden nicht gespeichert!</p>
--	---

#### 4.5 Variable Bewertung

Sie finden die variable Bewertung „var xx“ bei der Auswahl der Dichtheitsklassen. (siehe Abschnitt 4.4)

<pre>Variable mode Max leakage flowrate:      17 l/s ↑ / ↓          &lt;N&gt; Enter</pre>	<p>Dieser Modus ist lediglich für eine Bewertung nach Leckluftraten vorgesehen, die nicht den aktuellen Normen entsprechen. Dieser Modus ist gewöhnlich nicht einzusetzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeil auf/ab erhöht die Bewertungsleckluftrate um 1 l/s.</li> <li>• Nach dem Drücken der Taste &lt;N&gt; wechselt die Anzeige zum Startbildschirm und Sie können die Messung starten mit &lt;N&gt;.</li> </ul>
---	--

Weiterer Ablauf wie unter 4.4 im automatischen Ablauf beschrieben.

**Unter Bewertungsleckluftrate ist der Faktor (in l/s) aus der Formel für den Grenzwert der Leckluftrate nach Norm (siehe Abschnitt 1, Seite 2) zu verstehen. Also 27 l/s = Dichtheitsklasse A, 9 = B, 3 = C, 1 = D.**

#### 4.6 Manueller Betriebsmodus

Der manuelle Modus ermöglicht die Messung ohne automatische Regelung des Testdruckes und ohne Zeitbegrenzung.

**Dieser Betriebsmodus kann die Messdauer erheblich abkürzen und ist besonders für Orientierungsmessungen zu bevorzugen,**

Der manuelle Modus wird gewählt durch Anwählen von „man xx“ bei der Auswahl der Dichtheitsklassen. (siehe Abschnitt 4.4)

Dieser Modus ermöglicht die kontinuierliche Anzeige des Druckes und des Volumenstromes und das Ablesen und Ausdrucken der Messwerte –mit Bewertung- nach beliebiger Zeitdauer.

<pre>Manual mode Max leakage flowrate :      3 l/s ↑ / ↓          &lt;N&gt; Enter</pre>	<p>Hier ist die Bewertungsleckluftrate einzugeben. Diese kann den Normen entsprechen oder beliebig - wie bei variablem Modus - eingegeben werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeil auf/ab erhöht die Bewertungsleckluftrate um 1 l/s. Im Beispiel 3 l/s = Dichtheitsklasse C.</li> <li>• Nach dem Drücken der Taste &lt;N&gt; wechselt die Anzeige zur Eingabemaske für die Bewertung.</li> </ul>
---	---



<pre> Please enter  Surface:          10.00 m²  &lt;N&gt; Enter </pre>	<p>Eingabe der getesteten Luftleitungsoberfläche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeil auf/ab ermöglicht die Eingabe der Luftleitungsoberfläche in m<sup>2</sup>.</li> <li>• Schließe das Fenster durch Drücken der Taste &lt;N&gt;.</li> </ul>
<pre> Pres.:           87 Pa Flow:           2,37 l/s   35   Type 1 ↑ / ↓   &lt;O&gt;   &lt;N&gt; STOP </pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In diesem Modus wird die Ventilatorzahl über die Pfeiltasten direkt gesteuert. Die Zahl rechts (hier 35) zeigt die aktuelle Ventilatoreinstellung zur Orientierung.</li> <li>• Sie können hier mit heruntergefahrener Drehzahl während des Betriebes des LT 510 auch den Adapter umstecken und neu auswählen (weiterdrücken der Taste &lt;O&gt;).</li> <li>• Der gewählte Adapter wird angezeigt (hier Type 1)</li> <li>• Beenden der Messung mit Taste &lt;N&gt;.</li> </ul>
<pre> act. :          4,35 l/s max. :          17,29 l/s Test           Passed &lt;C&gt; NEW       &lt;N&gt; PRINT </pre>	<p>Anzeige mit bewertetem Messwert:</p> <p>Das gemessene Leckluftvolumen wird in der ersten Zeile angezeigt, der zulässige Wert in der 2. Zeile. In der 3. Zeile wird angezeigt ob das Luftleitungssystem den Test erfüllt hat.</p> <p>In diesem Beispiel ist der Test bestanden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;C&gt; Wechselt zum Startbildschirm für eine neue Messung.</li> <li>• &lt;N&gt; Startet einen Ausdruck.</li> </ul>
<pre> act. :          4.35 l/s max. :          17.29 l/s                 printing                 Please wait </pre>	<p>Ausdruck:</p> <p>Sie müssen den Thermo printer TD 600 mit dem roten Fenster nahe an das IR-Printer-Fenster auf dem Front-Panel halten bis der Ausdruck erfolgte.</p> <p>Nach einiger Zeit wechselt das Display zurück und Sie können ggfs. erneut einen Ausdruck starten.</p>

## 4.7 Inhalt des Protokoll-Ausdrucks

LEAKAGE TEST	LEAKAGE TEST	Erläuterung des Ausdruckes
**** Lindab LT510 ****	**** Lindab LT510 ****	Geräte-Typbezeichnung
Version 1.9	Version 1.9	Firmware Version
Test report ID# 148	Test report ID# 149	Fortlaufende Test-Nummerierung
Leakage test report of air ducts in accordance to EN12237, EN1507 and EN12599	Leakage test report of air ducts in accordance to EN12237, EN1507 and EN12599	
Test object information	Test object information	
Surface area : 121.2 m <sup>2</sup> Tightness cl.: B Adapter type : w/o Rate factor: 9l/s 1/m <sup>2</sup> Pressure : 100 Pa	Surface area : 121.2 m <sup>2</sup> Tightness cl.: man Adapter type : w/o Rate factor: 8l/s 1/m <sup>2</sup> Pressure : --- Pa	Eingegebene Oberfläche Gewählte Dichtheitsklasse/Betriebsart eingegebener Adaptertyp Bewertungslecklufttrate Vorgewählter Druck bei autom. Modus
Testpressure: 99 Pa Leakage rate: 11.20 l/s Endurance : 117 sec	Testpressure: 206 Pa Leakage rate: 15.65 l/s Endurance : 0 sec	Tatsächlich erreichter mittl. Druck Tatsächliche Leckluftmenge in l/s Messdauer (nur im autom. Modus)
limit at A : 64.86 l/s limit at B : 21.62 l/s limit at C : 7.20 l/s limit at D : 2.40 l/s	limit at A : 104.44 l/s limit at B : 34.81 l/s limit at C : 11.60 l/s limit at D : 3.86 l/s	Bei dem tatsächlich erreichten Druck zulässige Leckluftmengen - lediglich zur Orientierung.
Result: Test object OK	Result: Test object OK	Bewertung, ob das geprüfte System der geforderten Dichtheitsklasse entspricht.
Date: ____ . ____ . ____	Date: ____ . ____ . ____	
Time: ____ : ____	Time: ____ : ____	
Signature:	Signature:	

**Automatische Messung****Manuelle Messung**

- Der linke Ausdruck zeigt eine automatische Messung mit der Dichtheitsklasse B, die nach 117 s abgebrochen wurde. (Die automatische Messdauer beträgt 300 s)
- Der rechte Ausdruck zeigt eine manuelle Messung mit einer variablen (von der Norm abweichenden) Dichtheitsklasse von 8 l/s m<sup>2</sup>, die nach beliebiger Messdauer ausgedruckt wurde.

4.8 Erstellen individueller Zeilen im Ausdruck

Der dem LT 510-Set beigegefügte Thermodrucker TD 600 ermöglicht in den ersten 6 Zeilen des Ausdruckes einen frei programmierbaren Text (Ihren Firmennamen z.B.) zu drucken.

Um den Text-Editor anzuwählen, muss die nicht sichtbare Taste unterhalb der Pfeiltasten gedrückt werden und dann das LT 510 eingeschaltet werden.

Folgende Anzeige erscheint:

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Line :</td> <td style="padding: 2px;">1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Column :</td> <td style="padding: 2px;">1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Char. :</td> <td style="padding: 2px;">87 W</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px; text-align: center;">                     ↑ / ↓    &lt;N&gt; →    &lt;C&gt; END                 </td> <td></td> </tr> </table>	Line :	1	Column :	1	Char. :	87 W	↑ / ↓    <N> →    <C> END		<p><b>Texteingabe:</b>                  Die aktuelle Anzeige in Zeile 1, Spalte 1 ist in diesem Fall "W" (siehe Abbildung links). Die Position kann geändert werden mit den Auf/Ab-Pfeiltasten.                  Das nächste Zeichen kann angewählt werden über die Taste &lt;N&gt;.</p>
Line :	1								
Column :	1								
Char. :	87 W								
↑ / ↓    <N> →    <C> END									

Zur Vereinfachung steht ein Logo-Konverter kostenfrei im Download-Bereich der Lindab-Homepage zur Verfügung

Damit ist die Umsetzung in den ASCII-Code automatisch möglich. Wichtig ist, dass bei der Eingabe des Logos stets die gesamte Zeile eingegeben werden muss, auch dann wenn nur noch Leerzeichen folgen.

**LOGO-converter**

text input                      **Attention! You have to fill all vacant areas with blank.**                      (typeset: Arial 10)

line/column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>bold 1</b>	L	I	N	D	A	B		A	B			
<b>bold 2</b>												
column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
normal3	S	E	-	2	6	9	8	2		B	a	s
normal4	P	h	o	n	e		+	4	6	(	0	)
normal5	F	a	x				+	4	6	(	0	)
normal6	-	S	w	e	d	e	n	-				

code-result = input Lindab leakage tester LT 510

line/column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>bold 1</b>	76	73	78	68	65	66	32	65	66	32	32	32
<b>bold 2</b>	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
normal3	83	69	45	50	54	57	56	50	32	66	97	115
normal4	80	104	111	110	101	32	43	52	54	40	48	41
normal5	70	97	120	32	32	32	43	52	54	40	48	41
normal6	45	83	119	101	100	101	110	45	32	32	32	32

character	!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/	0	1	2	3	4	5	6	7	
code	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
character	8	9	:	:	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
code	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
character	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_	`	a	b	c	d	e	f	g
code	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
character	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	□
code	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
character	ä	ö	ü	Ä	Ö	Ü	ß																	
code	204	206	207	216	218	219	222																	

Bild 4: Logo-Konverter

Im Innern des LT 510 befinden sich keine zu wartenden Teile. Daher sollte das Gerät niemals durch den Benutzer geöffnet werden.

**Das Gerät darf nur vom Fachmann geöffnet werden !!!**  
**VORSICHT LEBENSGEFAHR !**  
**230V 50Hz**

Außer einem gelegentlich leichten Fetten aller Runddichtringe an dem Druck- und Luftanschluss sowie den Adaptern sind am Gerät keine Wartungsarbeiten durchzuführen.

Zum Wechsel der primären Sicherung zuerst den Netzstecker ziehen und dann den Sicherungshalter an der oberen Kante herausziehen. Die Feinsicherungen dürfen nur gegen eine andere gleichen Typs ausgewechselt werden.

Die Messgenauigkeit und Funktionsprüfung soll regelmäßig (vorgeschlagen wird 1 x jährlich) vom Werk oder einer dementsprechend ausgerüsteten Prüfstelle kontrolliert werden.



Bild 5: Typenschild und Geräte-Nr.

Die Luftein- und auslässe sind vor Verschmutzung und Feuchtigkeitseintritt zu schützen! Das Ansaugen von Staub und Flüssigkeit ist unbedingt zu vermeiden!

Das Sieb in der Ansaugöffnung an der Geräteoberseite ist ggfs. von Zeit zu Zeit abzusaugen.

Für Anwendungen in besonders staubiger Umgebung ist ein zusätzlicher Ansaugfilter als Sonderzubehör erhältlich. Eine reduzierte Luftleistung kann auf eine Verschmutzung ansaugseitig hinweisen (zu überprüfen im manuellen Betrieb: ohne Anschluss der Schläuche sollte die max. Luftleistung nicht unter ca. 40 l/s betragen).

Das Gerät sollte nur an stabilen Stromnetzen und nicht an Stromaggregaten oder anderweitigen Stromversorgungen unter 230 V oder ohne ausreichende elektr. Dauerleistung betrieben werden.

Bei dem LT 510 handelt es sich bestimmungsgemäß um ein Messgerät. Für die unter Umständen stundenlange Suche nach Leckagen in Luftleitungssystemen sollte es daher nicht unbedingt eingesetzt werden. Ist eine längere Druckaufrechterhaltung mit dem Gerät jedoch unerlässlich, sollte kein Adapter eingesetzt sein, um dem Gebläse keine unnötig hohe Leistung dauerhaft abzufordern.

**Das Gerät darf bei der Leckagesuche saugseitig nicht zusammen mit Nebel jeglicher Art oder Rauchpatronen betrieben werden!!! Zerstörungsgefahr!!!**

### Berechnung der zul. Leckluftrate und Bewertung

Die Anzeige und der Ausdruck zeigen das tatsächlich gemessene Leckluftvolumen in l/s ohne jegliche Umrechnung.

(Damit ist es möglich das Gerät auch für andere Messaufgaben einzusetzen!)

Die Leckluftrate für die Bewertung wird entsprechend der Formel für  $f_{\max}$  nach DIN EN 13779 errechnet mit dem gemessenen Testdruck  $p_{\text{test}}$  (siehe auch Tabelle auf Seite 2), in Abhängigkeit von der gewählten Dichtheitsklasse.

Der zulässige Leckagevolumenstrom (Limit auf dem Ausdruck bezeichnet) ist weiter berechnet mit der eingegebenen Luftleitungsoberfläche (oder Einhausungsfläche) nach der folgenden Formel:

$$\text{Max. zul. Leckluftrate} \quad V_{\text{Limit}} = A \times f_{\text{test}} \quad [\text{l/s}]$$

A      Luftleitungsoberfläche, gemessen/berechnet nach  
DIN EN 14239 in  $\text{m}^2$

$f_{\text{test}}$       Leckluftrate in  $\text{l}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^2$ , berechnet nach DIN EN 13779 mit dem  
gemessenen statischen Druck

## Lieferumfang

## 1 Koffer mit:

- 1 Lindab Tightness tester LT 510
- 1 Betriebsanleitung
- 1 Kalibrierprotokoll
- 1 Koffertragegurt
- 1 Netzkabel, 2,4 m
- 1 Mini-Koffer mit
  - 1 Adapter Typ 1
  - 1 Adapter Typ 2
- 1 Thermo printer TD 600
- 1 Satz Thermo Papier (10 Rollen)

## 1 Koffer mit:

- 1 Luftmessschlauch, flexibler Kunststoffschlauch, Durchmesser 50 mm, 4 m lang mit angebautem Enddeckel für Formstück, NW 100 mm
- 1 dünner Gummischlauch für Druckmessung, 10 m lang mit angebautem Enddeckel für Formstück, NW 100 mm
- 1 Koffertragegurt
- 1 Luftpumpe

## je 5 Stück Abdichtblasen

- Größe 3, für Nennweite 100 bis 250 mm
- Größe 5, für Nennweite 200 bis 400 mm
- Größe 10, für Nennweite 315 bis 630 mm

## Als Sonderzubehör oder Verbrauchsmaterial erhältlich:

- 10 m langer Luftmessschlauch flexibler Kunststoffschlauch, Durchmesser 50 mm, mit angebautem Enddeckel für Formstück, NW 100 mm
- 1 Satz Thermo Papier (10 Rollen) für Thermodrucker TD 600
- Abdichtblase Größe 3, für Nennweite 100 bis 250 mm
- Abdichtblase Größe 5, für Nennweite 200 bis 400 mm
- Abdichtblase Größe 10, für Nennweite 315 bis 630 mm
- 1 Aufsteckfilter für die Ansaugöffnung, empfohlen in besonders schmutziger Umgebung
- 1 Bluelink 500, IR-Bluetooth-Schnittstelle für die Protokollübertragung z.B. auf einen Laptop oder Pocket-PC (Konverter wird an der Frontplatte angebracht; bis zu 10 m Reichweite; überträgt nur das Protokoll, keine stetige Messwertübertragung. Übertragung z.B. auf Microsoft HyperTerminal, zu finden als Standardprogramm unter Zubehör>Kommunikation)

Der Hersteller:

Lindab AB  
SE-269 82 Båstad, Sweden  
Phone +46 (0) 431 850 00  
Fax +46 (0) 431 850 10

erklärt auf der Basis Messungen Dritter, dass das folgende Produkt:

Produktname: Leakage Tester  
Modellnummer: LT 510

folgenden Produktspezifikationen:  
EN 60742 9/95  
EN 50081-1 3/93  
EN 50082-2 2/96  
EN 61000-3-2

unter den unten genannten Bedingungen/Einschränkungen genügt.

Das Gerät hält folgende Bestimmungen ein: Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG und EMV Richtlinien 89/336/EW, 92/31/EWG. Bei der Benutzung des Gerätes müssen die folgenden Hinweise beachtet werden:

CE-Zeichen am Dichtheitsprüfgerät LT 510

Hinweise zur EMV-Konformitätserklärung

Die von diesem Gerät ausgehende elektromagnetische Störstrahlung liegt weit unter dem gesetzlichen Grenzwert. Hochspannungsentladungen auf Kunststoffteile des Gerätes sind ohne Wirkung. Entladungen auf Metallteile können das Gerät ausschalten, einen Neustart des Gerätes auslösen (Reset) oder ebenso zu Netzunterbrechungen führen. Sie beeinträchtigen nicht die Gerätefunktion. Starke hochfrequente Felder in unmittelbarer Nähe des Geräts können zu unruhigen und falschen Messwertanzeigen führen. Hier gilt, dass nur ruhige Anzeigen der Messwerte verwertbare Informationen über das Prüfobjekt geben. Eine mögliche Ursache für eine solche Störung wäre das Betreiben eines Funktelefons mit 5 Watt Ausgangsleistung in unmittelbarer Nähe (bis ca. 50 cm Abstand) des Gerätes.

Den hier gegebenen Hinweisen liegen eigene Prüfungen zugrunde.

Lindab AB Business area ventilation

04/07

Torbjörn Bruzelius, Product Manager

Jedes Dichtheitsprüfgerät LT 510 wird in allen Funktionen geprüft und verlässt das Herstellerwerk erst nach einer ausführlichen Qualitätskontrolle.

Die Endkontrolle wird dokumentiert und als Kalibrierbericht dem Gerät beigelegt.

Eine erneute Kalibrierung wird nach 1-2 Jahren empfohlen und sollte vorzugsweise im Herstellerwerk erfolgen.

Das Gerät (mit Adaptern, aber ohne sonstiges Zubehör) kann dazu an folgende Anschrift gesendet werden:

Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH  
-Service, H.Pessara-  
Schützenstr. 41  
33181 Bad Wünnenberg, Germany

Die Kalibrierung erfolgt innerhalb ca. 1 Woche und wird direkt mit der Fa. Wöhler abgerechnet.

Bei sachgemäßem Gebrauch beträgt die Garantiezeit auf das Messgerät 12 Monate ab Verkaufsdatum. Ausgenommen sind Verschleißteile (z.B. Abdichtblasen, Luftpumpe) und Verbrauchsmaterialien (z.B. Papier, Batterien).

Die Kosten für den Transport und die Verpackung des Gerätes im Reparaturfall werden von dieser Garantie nicht abgedeckt. Die Garantie erlischt, wenn Reparaturen und Abänderungen von dritter, nicht autorisierter Stelle an dem Gerät vorgenommen werden.

Der SERVICE wird bei uns nicht nur in der Garantiezeit großgeschrieben. Wir sind selbstverständlich für Sie da:

Wenn Sie an obengenannte Anschrift das zu wartende Gerät senden, bekommen Sie es innerhalb kürzester Zeit gewartet per Paketdienst zurück. Über den Kalibrierauftrag hinausgehende, u.E. notwendige Wartungsarbeiten werden ggfs. erst nach Kostenvoranschlag und Beauftragung erledigt.

Ihr Ansprechpartner für Fragen zu dem Gerät:

Dipl. Ing. (FH) Jürgen Luft

Lindab GmbH

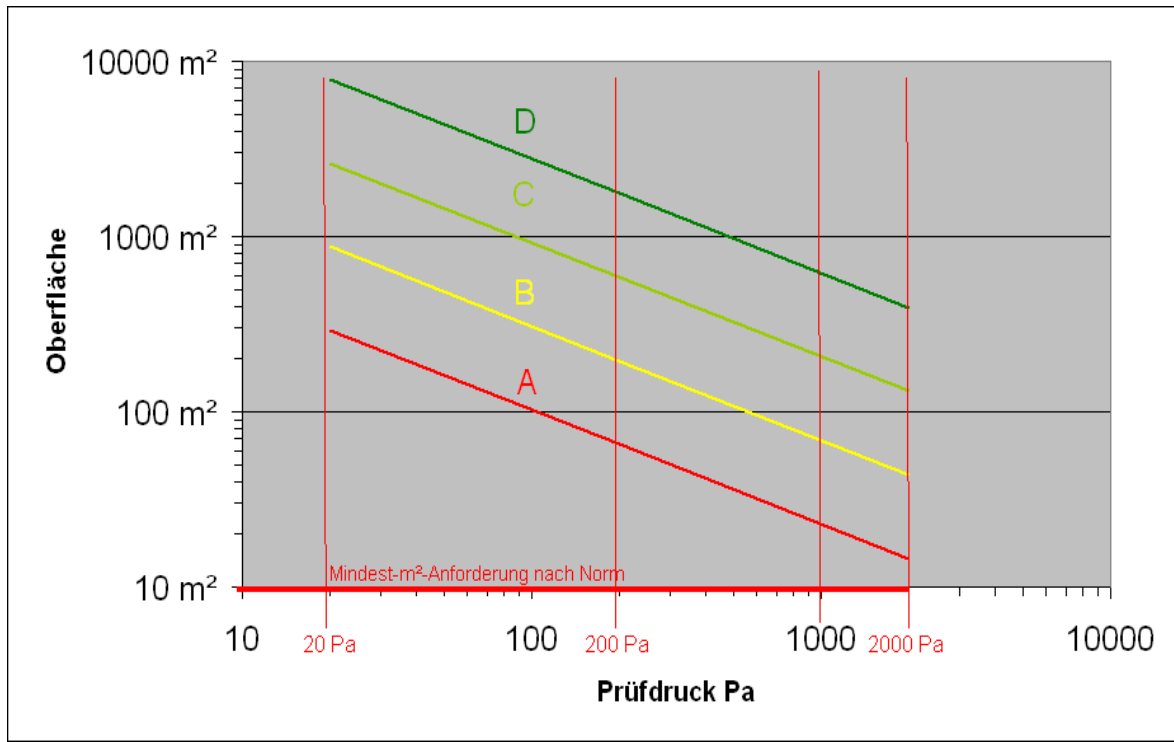
Carl-Benz-Weg 18  
D-22941 Bargteheide  
Tel.: 04532/2859-93  
Fax.: 04532/2859-29

<mailto:jl@lindab.de>  
<http://www.lindab.de>



**Theoretische Messbereichsgrenzen**

	Dichtheitsklasse A	Dichtheitsklasse B	Dichtheitsklasse C	Dichtheitsklasse D
<b>20 Pa</b>	290 m <sup>2</sup>	870 m <sup>2</sup>	2600 m <sup>2</sup>	7800 m <sup>2</sup>
<b>200 Pa</b>	65m <sup>2</sup>	195 m <sup>2</sup>	580 m <sup>2</sup>	1750 m <sup>2</sup>
<b>2000 Pa</b>	15 m <sup>2</sup>	44 m <sup>2</sup>	130 m <sup>2</sup>	390 m <sup>2</sup>



Ferner ist ein Excel-Kalkulationsblatt im Downloadbereich auf [www.lindab.de](http://www.lindab.de) erhältlich für die grobe Abschätzung des zu erwartenden Leckluftvolumens:

**Dichtheitstest nach DIN EN 12599 mit dem Lindab Leakage Tester LT 510**

Prüfdruck	Oberfläche
400 Pa	100,00 m <sup>2</sup>

Dichtheitsklasse	max.zul. Leckluftmenge	Adapter
<b>A</b>	Leckluft zu hoch, Prüfdruck/Oberfläche reduzieren	ohne Adapter
<b>B</b>	44,22 l/s	ohne Adapter
<b>C</b>	14,74 l/s	ohne Adapter
<b>D</b>	4,91 l/s	Adapter 1

Beispiel mit 400 Pa und 100 m<sup>2</sup> Luftleitungsoberfläche.