



EN Leakage Tester LTEST

Operating instructions

DE Dichtheitsprüfgerät LT 600

Bedienungsanleitung

SE Läckagemätare LTEST

Bruksanvisning

FR Testeur d'étanchéité LTEST

Mode d'emploi

EN

Contents

1	Description	4
2	Technical data	4
3	Controls	5
4	Test principle	5
5	Preparing a duct system for testing	6
6	Test sequence	7
7	Using for the first time, and performing a test	7
7.1	Control panel functions	7
7.2	Menu description	8
7.3	First test	9
8	Expert mode	11
9	Messages	11
10	Main menu	12
10.1	Print	12
10.2	Chart	12
10.3	Save	12
10.4	Data admin.	13
10.5	Laboratory mode	14
10.6	Custom airtightness class	14
10.7	Differential pressure	14
10.8	Setup	15
10.9	Units of measurement	15
10.10	Calibration	15
10.11	Info	16
11	Content of report printout	16
12	Software	17
13	Operation and maintenance	17
14	Package contents	18
15	Available accessories and consumables	18
16	Declaration of conformity	18
17	Warranty and service	19
18	Appendix	20

DE

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbeschreibung	22
2	Techn. Daten	22
3	Bedienelemente	23
4	Messprinzip	23
5	Vorbereitung eines zu prüfenden Luftleitungssystems	24
6	Testablauf	25
7	Erste Inbetriebnahme und Durchführung einer Messung	25
7.1	Bedienfeld-Funktionen	25
7.2	Menü-Übersicht	26
7.3	Messung	27
8	Experten-Modus	29
9	Hinweismeldungen	29
10	Hauptmenü	30
10.1	Drucken	30
10.2	Diagramm	30
10.3	Speichern	30
10.4	Datenverwaltung	31
10.5	Labor-Modus	32
10.6	Benutzerdefinierte Dichtheitsklasse	32
10.7	Differenzdruckanzeige	32
10.8	Setup	33
10.9	Einheiten	33
10.10	Kalibrierung	33
10.11	Info	34
11	Inhalt des Protokoll-Ausdrucks	34
12	Software	35
13	Betrieb und Wartung	35
14	Lieferumfang	36
15	Erhältliches Sonderzubehör und Ver- brauchsmaterial	36
16	Konformitätserklärung	36
17	Gewährleistung und Service	37
18	Anhang	38

SE

Innehållsförteckning

1	Användningsområde	40
2	Tekn. data	40
3	Manöverelement	41
4	Mätprincip	41
5	Förberedelse av luftkanalsystem som ska testas	42
6	Testmetod	43
7	Första idrifttagning och genomförande av en mätning	43
7.1	Manöverfunktioner	43
7.2	Menyöversikt	44
7.3	Mätning	45
8	Expertläge	47
9	Informationsmeddelanden	47
10	Huvudmeny	48
10.1	Utskrift	48
10.2	Diagram	48
10.3	Lagring	48
10.4	Datahantering	49
10.5	Laboratorieläge	49
10.6	Manuellt definierad täthetsklass	50
10.7	Differenstryckvisning	50
10.8	Konfigurering	51
10.9	Enheter	51
10.10	Kalibrering	51
10.11	Info	52
11	Innehåll i protokollutskrift	52
12	Programvara	53
13	Drift och underhåll	53
14	Leveransomfattning	54
15	Tillbehör och förbrukningsmaterial	54
16	Konformitetsförsäkran	54
17	Garanti och service	55
18	Bilaga	56

FR

Table des matières

1	Domaine d'application	58
2	Caractéristiques techniques	58
3	Organes de commande	59
4	Principe de mesure	59
5	Préparation du réseau aéraulique à tester	60
6	Déroulement du test	61
7	Première utilisation et réalisation d'une mesure	61
7.1	Fonctions du panneau de commande	61
7.2	Présentation des menus	62
7.3	Mesure	63
8	Mode Expert	65
9	Messages d'avertissement	65
10	Menu principal	66
10.1	Imprimer	66
10.2	Diagramme	66
10.3	Enregistrer	66
10.4	Gestion des données	67
10.5	Mode Laboratoire	68
10.6	Classe d'étanchéité définie par l'utilisateur	68
10.7	Affichage de la pression différentielle	68
10.8	Configuration	69
10.9	Unités	69
10.10	Étalonnage	69
10.11	Informations	70
11	Contenu d'un protocole imprimé	70
12	Logiciel	71
13	Utilisation et maintenance	71
14	Contenu de la livraison	72
15	Accessoires disponibles et consommables	72
16	Déclaration de conformité	72
17	Garantie et service après-vente	73
18	Annexe	74

1. Description

- The Lindab leakage tester is designed to verify the airtightness of duct systems, but can also be used to test other enclosures (air conditioning units, climate chambers, electrical cabinets, furnaces, etc.).
- The device measures the flow rate that is necessary in order to maintain the selected test pressure in an enclosed system.
- The device uses a membrane keypad and an OLED colour display to operate a menu-drive interface.
- The test results can be sent to a local thermal printer (included) via a wireless infrared interface.
- The device can permanently store data, define customers and measuring points, and transfer data to a computer via a USB interface.
- Multilingual user interface (German, English, French, Swedish)
- The device directly displays the current flow rate without the need for analysis.
- The airtightness is evaluated on the basis of the airtightness classes defined in EN 16798-3 and the old EN 13779 respectively (identical to EN 12237, 15727). The table below shows the corresponding classes in other (older) standards.
- The Lindab leakage tester can be used to measure positive and negative pressure – simply change the Ø50 mm hose connector and select the relevant test pressure.
- The LT 600 is not approved for continuous use for long periods in an attempt to locate leakages.

Tightness class				Limit value for leakage rate (f_{max}) $m^3 s^{-1}m^{-2}$
EN 13779	EN 16798-3	EUROVENT 2/2	EN 24194 Part 2	
	ATC 7			Not specified
	ATC 6			$0,0675 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
A	ATC 5	A	II	$0,027 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
B	ATC 4	B	III	$0,009 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
C	ATC 3	C	IV	$0,003 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
D	ATC 2			$0,001 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
	ATC 1			$0,00033 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$

2. Technical data

Test values:

- Pressure measurement:
 - Principle: Piezoresistive semiconductor sensor
 - Measuring range: ± 5000 Pa
 - Resolution: 0.1 Pa to ± 900 Pa, then 1 Pa
 - Accuracy: ± 0.5 Pa or ± 2.5 % of the test value, whichever is greater
- Flow rate measurement (based on 1013 hPa and 20 °C):
 - Principle: Hot film anemometer
 - Measuring range: 0.0000 to 55.00 l/s (230 V, 50 Hz)
0.0000 to 40.00 l/s (110V, 60 Hz)
 - Resolution: 0.0001 l/s to 0.3000 l/s, 0.001 l/s to 3.000 l/s, 0.01 l/s > 3.00 l/s
 - Accuracy: ± 0.0009 l/s or ± 5 % of the test value, whichever is greater
- Measuring range of adapters (5% accuracy):
 - Adapter 0.3: 0.01 to 0.3000 l/s
 - Adapter 3.0: 0.300 to 3.000 l/s
 - No adapter: 3.01 to 55.00 l/s
- Electrical connection
 - Power supply: 230 V, 50 Hz 110 V, 60 Hz with reduced flow rate (40 l/s)
 - Current consumption: max. 9 A
- Working temperature range: 5 °C to 40 °C
- Storage temperature range: - 20 °C to + 50 °C
- Weight: approx. 9.5 kg (without accessories)

3. Controls



- 1 Power switch
- 2 Bayonet connection for test pressure (positive pressure)
- 3 Connection for differential pressure (negative pressure)
- 4 Infrared interface for TD600 thermal printer
- 5 50 mm diameter air connection - negative pressure
- 6 OLED colour display
- 7 Rotating handle
- 8 Membrane keypad
- 9 USB port
- 10 50 mm diameter air connection - positive pressure
- 11 Power supply

Figure 2: Controls

4. Measuring principle

Leakage testing is stipulated in the European Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) and in standards like EN 16798-3, in order to save energy and to ensure that air conditioning and ventilation systems operate efficiently.

The airtightness of duct systems is tested by bringing the system to a constant test pressure, then measuring the leakage flow rate that must be supplied in order to maintain this pressure.

This flow rate corresponds to the leakage rate of the duct section being tested. The test conditions are described in EN 12237 for circular ducts and in EN 1507 for rectangular ducts. EN 1751 contains the test conditions for dampers and valves, and EN 15727 covers other air conditioning and ventilation components.

The leakage tests should be carried out in situ as described in EN 12599 (usually at lower pressures as described in the product standards) – "EN 12599 Test procedures and measuring methods for handing over installed ventilation and air conditioning systems".

VOB C stipulates that acceptance testing must be carried out in accordance with EN 12599.

The diagram below illustrates the test setup concept.

- Two integrated fans blow/extract air through the Ø50 mm hose into/out of the connected duct system(s) being tested. The air supply causes the pressure in the duct system to increase. This pressure is returned to the device via the connected pressure measuring tube.
- In automatic mode, the device automatically brings the system pressure to the selected test pressure.

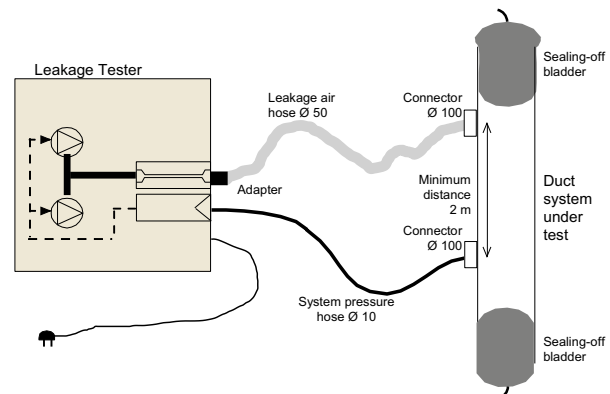


Figure 2: Measuring principle, leakage test with the Lindab LT 600

5. Preparing a duct system for testing



Figure 3: Connection to the duct system

The duct system should be tested in accordance with EN 12237, EN 1507, EN 1507 and EN 12599. A specific pressure may be stipulated as stated in the standards.

Any positive or negative target pressure can be selected within the measuring range. If the duct system is particularly large or complex, leakage testing can be restricted to sections of the system. (See EN 12599)

EN 12599 compliant leakage testing should be carried out while the duct system is being installed, when the ducts are still accessible (for example they have not been insulated yet). The duct surface area being tested should always be greater than 10 m². The duct surface area should be measured and calculated as defined in EN 14239, and should be established in advance.

You are recommended to estimate the anticipated leakage flow rate in advance (see the appendix).

Before you start testing, seal off the duct section being tested from the rest of the system. All openings, outlets, etc. must be carefully sealed.

It is extremely important to seal properly around the openings and the test connections.

The connecting points in the duct system being tested must be defined in advance, for the 50 mm air hose as well as the thin pressure measuring tube. The connecting points should be about 2 m apart from each other to prevent one affecting the other.

Use suitable joints to prepare the connections for the 50mm air hose and the pressure measuring tube.

Do not subject the hose connections to torsional stresses.

Use the connection on the front (10) for positive pressure, and the connection on the top (5) for negative pressure.

Always use adapters on the front, even for negative pressure testing.

Next, attach the thin pressure measuring tube to the "+" connection (2) on the front, to the left above the 50 mm connection.

The pressure measuring tube is always attached to the "+" connection (2). The device automatically detects positive pressure and negative pressure. The "-" connection (3) must be left clear.

A bayonet closure is used for the "+" connection of the pressure measuring tube: turn clockwise to lock and counterclockwise to open.

In principle, you should always start the leakage test initially without an adapter. After you find out the leakage flow rate, you can use the relevant adapter to improve the measuring accuracy. See page 4. The adapters have different names, indicating the maximum measurable flow rate in l/s.

EN 15727 compliant measurements usually use lower flow rates and are carried out in the same way. It is also possible to depart from the recommended spacing of 2 m between the hose and the tube. In order to take measurements on the pressure side for very small components, the thin 4 m tube can be plugged directly into the adapter instead of the 50 mm hose, and a nipple connection is used with the component.



6. Test procedure

If possible, the duct section being tested should be brought to a positive or negative test pressure equal to the operating pressure p_{design} . The standards state that the the pressure must be maintained to within $\pm 5\%$ for five minutes*. The test cycle can be stopped at any time.

The LT 600 automatically configures the test cycle in normal operating mode.

In laboratory mode, you can use the arrow keys to configure the test cycle yourself.

If the selected pressure cannot be reached, the leakage flow rate can be tested at a lower pressure in accordance with EN 12599 and then extrapolated for the higher pressure. The device evaluates the lowest pressures itself.

You should then select a lower test pressure – the device automatically performs the evaluation on the basis of the airtightness class.

If the measured leakage flow rate is outside the measuring range of the adapter used, change the adapter (enter the change of adapter).

It is not necessary to correct the test values to take account of different temperatures or the air pressure.

Please note the relevant recommendations and comments in EN 1507, EN 12237, EN 1507, EN 15727 and EN 12599.

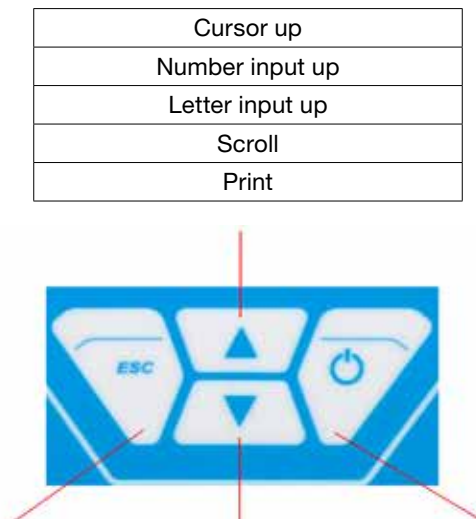
** This 5 minute requirement is now virtually obsolete because modern test equipment is generally much quicker to bring the test conditions to a stable state.*

7. Using for the first time, and performing a test

Use the supplied power cable to connect the Lindab LT 600 to the mains (230 V, 50 Hz or 110 V, 60 Hz) (11). Switch on the device with the power switch (1). When the device powers up, the firmware version appears in the display. If this is the first time the device has been used, the display shows the user prompts, otherwise it shows the operating mode most recently selected in setup.

7.1 Control panel functions

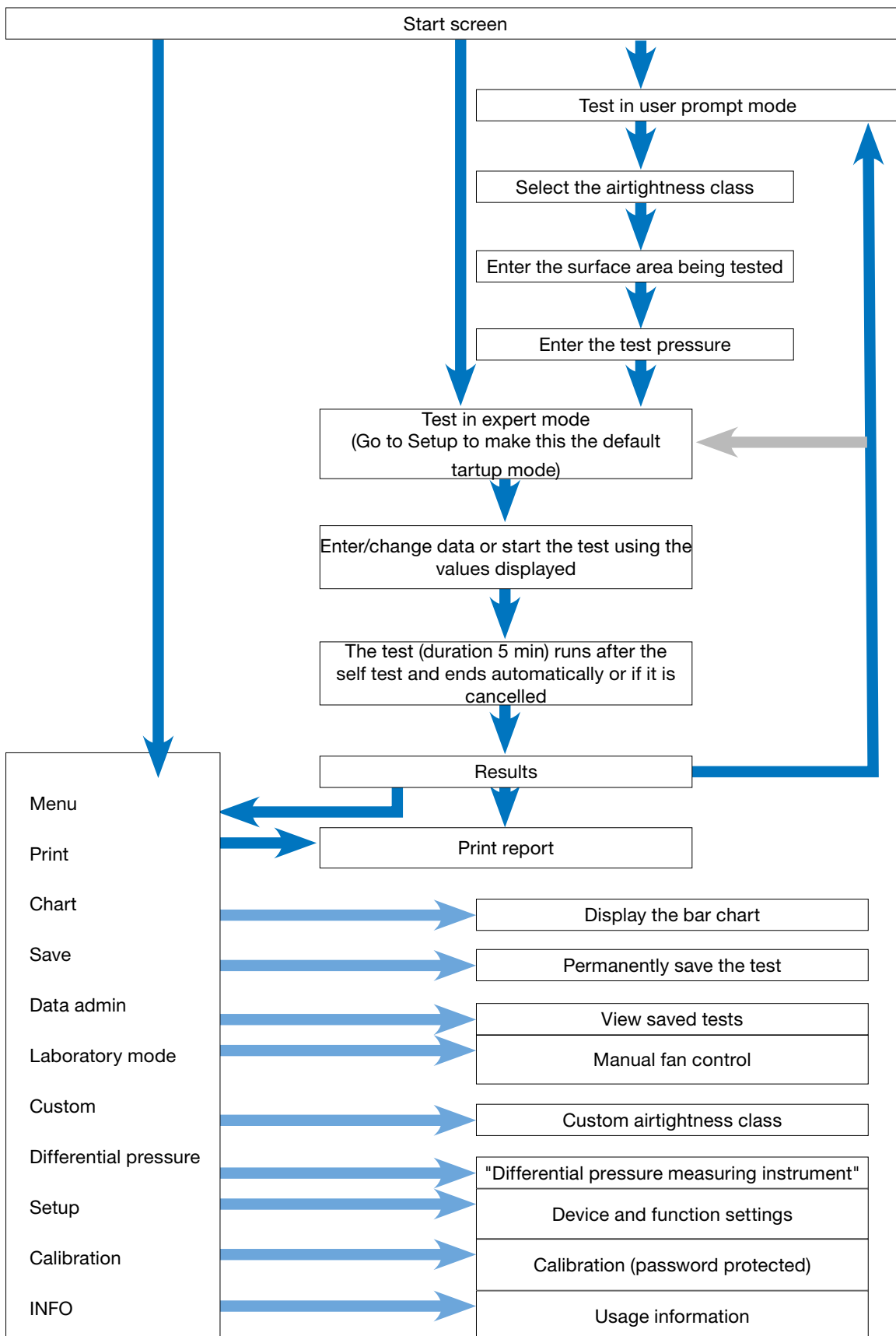
Note that the display (6) changes according to the selected status. The display shows the test values and the options that can be selected from the membrane keypad (8).




Back	Cursor down	Right
Menu	Number input down	Next
Cursor right	Letter input down	Select
		Confirm
		New
		Stop

Press the MENU key once to go to the main menu and twice to open the input screen for a test.

7.2 Menu description (in brief)


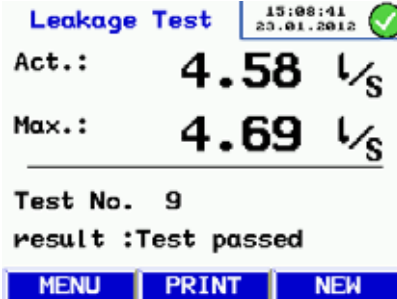
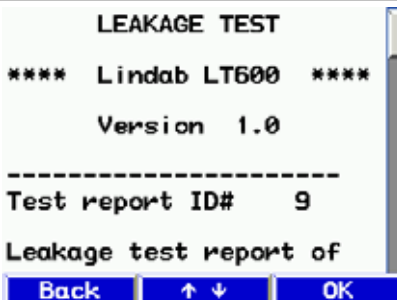
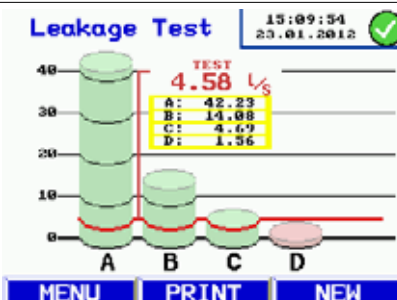


7.3 First test

Display	Description
 <p style="text-align: center;"> LT 600 LEAKAGE TESTER VERSION 1.0 </p>	<p>Start screen Display of device type and firmware version</p>
<p>Guided mode 15:05:49 23.01.2012</p> <p>Select tightness class according to EN 13779</p> <p>Class:C</p> <p>MENU ↑ ↓ Next</p>	<p>The device automatically starts in user prompt mode:</p> <ul style="list-style-type: none"> Follow the prompts and select the airtightness class for the test using the ↑ or ↓ key. Then press the Next key.
<p>Guided mode 15:04:34 23.01.2012</p> <p>Input the surface of the duct to test</p> <p>Surface: 50.0 m²</p> <p>MENU ↑ ↓ Next</p>	<ul style="list-style-type: none"> Enter the duct surface area for the test using the ↑ or ↓ key. Calculated according to EN 14239 or from a CAD system. (Note: Not the m² calculated according to EN 18379) Then press the Next key.
<p>Guided mode 15:05:08 23.01.2012</p> <p>Input the pressure you want to test</p> <p>Pressure 200.0 Pa</p> <p>MENU ↑ ↓ Next</p>	<ul style="list-style-type: none"> Enter the test pressure you want using the ↑ or ↓ key. (Be careful with the plus or minus sign) Attach the 50 mm air hose depending on the selected pressure (negative pressure > top of case, positive pressure > front of case). Always attach the pressure measuring tube to "+". Then press the Next key.
<p>Guided mode 15:06:17 23.01.2012</p> <p>Max leakage rate Limit: 4.70 l/s</p> <p>Suggested adapter Adapter: w/o in use:w/o</p> <p>MENU ↑ ↓ Next</p>	<p>The preliminary calculation of the maximum permitted leakage flow rate appears here. The suggested adapter and the current adapter are shown.</p> <ul style="list-style-type: none"> If necessary, change the adapter that is "In use" to the suggested type using the ↑ or ↓ key. Check the installed adapter. Then press the Next key.

From here the display is the same in user prompt mode and in expert mode.

Follow the further instructions or adjust the parameters as described in 9. Expert mode.

	<p>Shows the configured parameter and the maximum permitted leakage flow rate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Press the → to start the test. • A self test is carried out before the test starts. • The test starts once the selected pressure is reached, and continues for five minutes. • You can interrupt the test at any time by pressing Stop.
	<p>While the test is running, the achieved pressure and the current flow rate are displayed.</p> <ul style="list-style-type: none"> • After the test duration of 300 s, the device stops automatically. (Standardised test duration) If you press Stop to end the test early, the results are displayed. • The device indicates whether the test has passed or failed with the specified parameters. • Press the Print key to print the report or press the New key to start a new test.
	<p>Viewing the report before printing.</p> <ul style="list-style-type: none"> • You can use the ↑ or ↓ key to scroll through the report. • Switch on the TD 600 printer and place it close to the IR window. • Press OK to start printing. • Note: The report is not permanently stored unless you select "Save" on the menu.
	<p>Chart:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Press the MENU key and press the ↑ or ↓ key to select Chart from the menu. • Confirm by pressing the → key. • You can print the chart by pressing the Print key on the TD 600. • To return to the menu press the Menu or New key once. • To start a new test, press the Menu key twice.

About the chart:

The bar chart shows the permitted leakage flow rate for the airtightness classes, with the specified m² and the actual test pressure. The test value appears as a red line.

Compliant airtightness classes are shown with green bars. Non-compliant classes are shown with red bars.

8. Expert mode

If you select expert mode in setup, the device displays the following input screen when it starts up.

You can enter your input or change the displayed parameters directly, as illustrated below using the airtightness class and the surface area as examples:

Entering/changing the airtightness class:



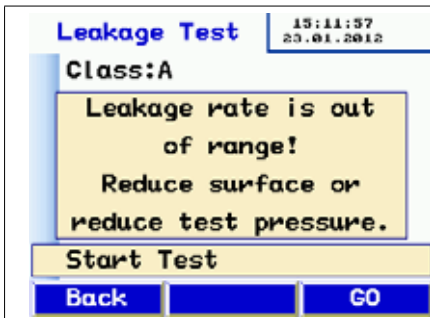
- Use the ↑ or ↓ key to select a particular line (the airtightness class in this example).
- Press the → key to change the airtightness class.
- Press the ↑ or ↓ key to select another line.
- To start the test, select the bottom line and press the → key.

Entering/changing the surface area:



- Use the → key to select the digit directly for fast input.
- Press the ↑ or ↓ key to change the selected digit.
- To leave the current input line, press ← or → until you reach the end of the line.
- Press the ↑ or ↓ key to select the next input line you want to change.

9. Messages:



If the leakage flow rate calculated in advance exceeds the maximum output of the device, the following message appears:

"Leakage flow rate too high. Reduce the surface area or the test pressure."

- Change the test conditions by pressing the Back button.
- Press the Next button to skip the message and start the test anyway.

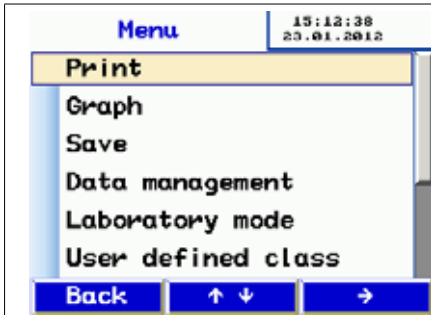
Other messages include:

- "Sensor error" during self test. Switch off the device and restart it. If the error message appears again, the device needs to be serviced,
- "Overheat" If the device is used for a long time at very high speeds, a safety cutout may be triggered. You can start using the device again after it has cooled down.

10. Main menu

- Press the ↑ or ↓ key to move to a different menu entry.
- Press the → key to select a menu entry.
- Press the MENU key to open the input screen for a new test.

10.1 Print



- Print the report of the most recent test. Described above on page 11.
- Not available if the device has been switched off in the meantime.
- You can use the ↑ or ↓ key to scroll through the report.
- Press the Back key to exit the menu or press OK to start printing.

10.2 Chart



- Shows the chart for the most recent test. As described above on page 12.
Not available if device has been switched off in the meantime.

10.3 Save



- Press the → key to choose Save from the menu – the customer admin screen appears.
- On this screen you can create a new customer or save the current test under existing customers.
- For example, press the → key to select the New customer option.



- First create the customer, with any sequence/measuring point name.
- Change lines by pressing the ↑ or ↓ key.
- Press the → key to select a line.



- Press the ← or → key to move to the letter/digit you want to change. Press the ↑ and ↓ keys to change the letter/digit.
- To exit, press the → or ← key to move to the end of the line.
- Specify the customer number and sequence name in the same way.
- Select the Create customer line again and press the → key.
- Press the Back key to go to the list of customers.

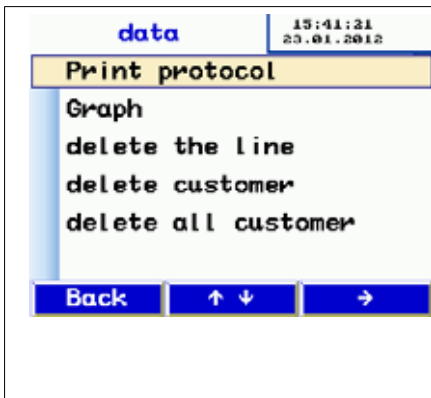


- The new customer appears in the list of customers – select the new customer by pressing the → key.
- The display now shows the available sequences that have been created for that customer.
- Press the ↑ or ↓ key to select the sequence and press the → key to save.
- Saving takes a few seconds.



- The test date is displayed, to confirm that the data have been saved.
- You can create another new sequence in this input screen.

10.4 Data admin



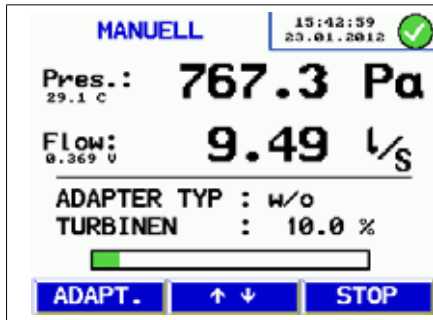
Options for viewing/modifying saved data.

- Change lines by pressing the ↑ and ↓ keys.
 - Select a line with the → key
- Functions:
- View/print report or chart
 - Select sequences/measuring points
 - Delete customer
 - Delete all customers

The individual functions are dialog-driven so they are not described in more detail here.

10.5 Laboratory mode

In laboratory mode, the test is carried out without automatic adjustment of the test pressure and without a time limit. This mode allows the test to be shortened considerably, and is particularly suitable for taking rough measurements.



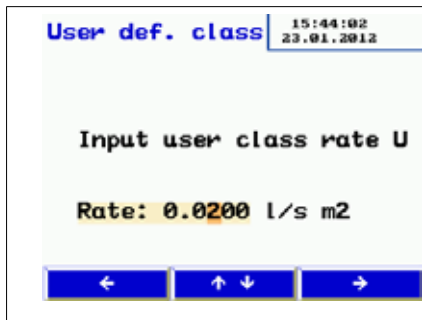
- After the self test, this screen appears.
- You can press the ↑ and ↓ keys to configure the pressure and flow rate manually.
- You can change the adapter during the test – turn down the fan, change the adapter and press the ADPT key to change the setting.
- Press Stop to end the test. Continue as described above.

10.6 Custom airtightness class

A custom leakage flow rate U can be selected in the start screen in addition to the standardised airtightness classifications. This means the tests can be performed in other applications that use different classifications, for example in power plants.

U only appears when the airtightness classes are selected if the value ≠0 is defined.

Info: The Lindab LT 600 takes into account the leakage rates of the standardised air leakage classes according to the table in Chapter 1.



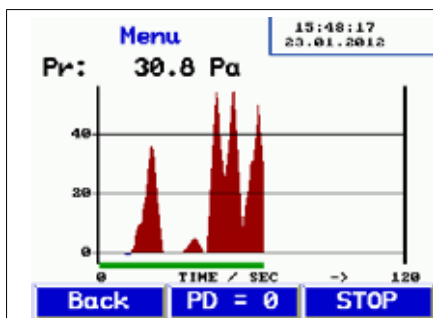
- Press the ← or → key to move to the letter/digit you want to change.
- You can use the ↑ and ↓ keys to enter a custom leakage flow rate.
- Save the value you entered by pressing the → key.
- Alternatively, press the ← key to exit.

10.7 Differential pressure

In the idle state after it is switched on, the LT 600 can be used as a differential pressure measuring instrument in order to monitor a pressure curve over time.

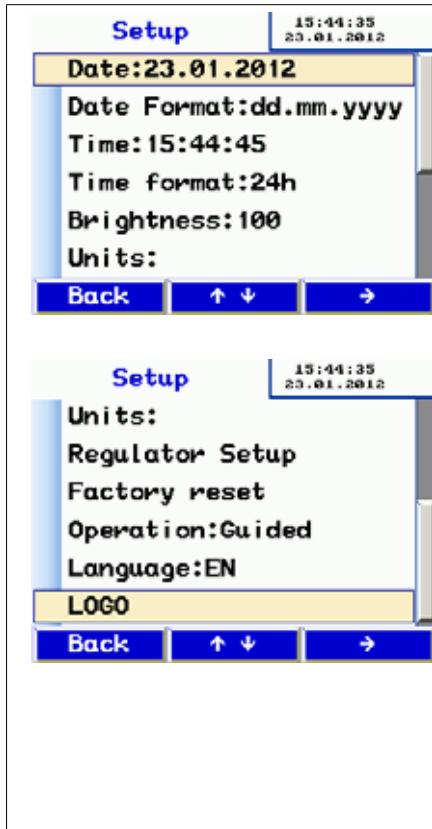
The scale is self-scaling, showing a 120 s block that is continuously updated, overwriting the old test curve.

In this mode, you can use the "-" pressure connection (3) if you want to measure the differential pressure between two test connections rather than using atmospheric pressure. (E.g. for iris diaphragms, filter pressure drops, etc.)



- Press the PD = 0 key to reset the display.
- Press the Back key to return to the menu.
- Press the Stop key to end the test. You can then press Print to print the graph on the TD 600.

10.8 Setup

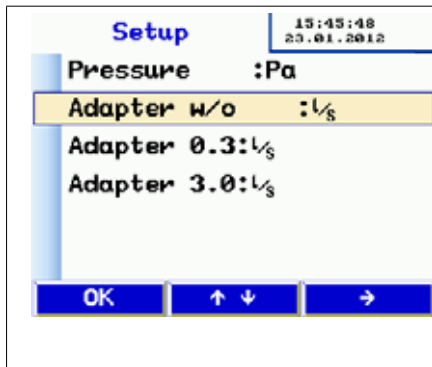


- Press the ↑ and ↓ keys to scroll up and down.
- Press the → key to select a menu entry.
- Press the ← and → keys to select a letter or digit to change.
- Change the letter or digit by pressing the ↑ and ↓ keys.
- To exit, press the → button until you reach the end of the line.

If necessary, the functions are dialog-driven.
Functions:

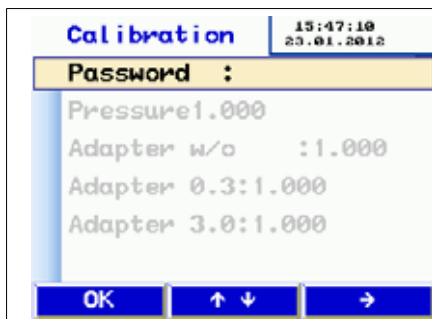
- The date/time functions are self-explanatory
- The Brightness option adjusts the screen brightness
- Various options for the units of measurement, explained below
- Setup adjustment allows the PI controller to be customised for automatic measurement, if required. Standard values can be selected.
- Reset to factory settings
- Mode: use the → key to toggle between user prompt mode and expert mode
- The → key switches the interface language between German, French, Swedish and English
- LOGO: you can enter customer-specific text here, to appear at the top of the report printout

10.9 Units



- Select the units of measurement for the display. The device always bases its internal calculations on the units l/s and Pa.
- Select the menu entry by pressing the ↑ and ↓ keys.
- Press the → key to select the unit
Available units:
Pressure: pascal (Pa), hectopascal (hPa), millibar (mBar), water column (mm H2O and “WC)
Leakage flow rate: l/s, m³/h, l/min, l/h, CFM, l/s m² (leakage air standardised to 1 m²)
- Exit by pressing OK

10.10 Calibration



- Only accessible by service personnel with a password.

10.11 Info

	<ul style="list-style-type: none"> • Device information for service.
---	---

11. Content of report printout

Leakage test **** Lindab LT600 **** Version 1.12	Leakage test **** Lindab LT600 **** Version 1.12	Notes on the printout
Test report ID# 116 Leakage test report of air ducts in accordance to EN 12237 EN 1507, EN 12599 and EN 16798-3	Test report ID# 117 Leakage test report of air ducts in accordance to EN 12237 EN 1507, EN 12599 and EN 16798-3	Make and model of device Firmware version Consecutive test number
Test object information Surface area: 121.2 m ² Class: ATC 4 (B) Adapter type: w/o Pressure: 100Pa Test pressure: 99 Pa Leakage rate: 11.20 l/s Endurance: 117sec	Test object information Surface area: 121.2 m ² Airtightness class: U Adapter type: w/o Pressure: 200Pa Test pressure: 207 Pa Leakage rate: 15.65 l/s Endurance: 300 sec	Specified surface area Selected airtightness class Leakage flow rate used for analysis Specified adapter type Preset pressure (not in labor. mode) Mean pressure actually achieved Actual leakage flow rate in l/s Test duration (not in laboratory mode)
Limit ATC 6 :162.49 l/s Limit ATC 5 (A) : 64.86 l/s Limit ATC 4 (B) : 21.67 l/s Limit ATC 3 (C) : 7.22 l/s Limit ATC 2 (D) : 2.41 l/s Limit ATC 1 : 0.79 l/s	Limit ATC 6 : 261.60 l/s Limit ATC 5 (A) : 104.64 l/s Limit ATC 4 (B) : 34.88 l/s Limit ATC 3 (C) : 11.63 l/s Limit ATC 2 (D) : 3.88 l/s Limit ATC 1 : 1.28 l/s Limit U : 31.00 l/s	Permitted leakage flow rates for the pressure actually achieved – for information only
Result: Test passed Date: 10:04:2019 Time: 13:45 Signature:	Result: Test passed Date: 10.04.2019 Time: 13:51 Signature:	Whether the tested system complies with the airtightness class

- The printout on the left is an automatic test with airtightness class ATC 4 (B), which was stopped after 117 s. (The auto- matic test duration is 300 s)
- The printout on the right is a test in laboratory mode with a variable (non-standard) airtightness class of 8 l/s m², printed after an arbitrary test duration.

12. Software

Lindab PC-Software can easily be downloaded from Lindab's homepage. It allows a PC to be used for data transmission and administration.

You can use the software to create customers and measuring points/sequences in advance and upload them to the LT 600.

The software can also be used to install updates of the LT 600 firmware as well as the PC software itself. A USB cable is included for data transfer.

The software can also be used for other Lindab instruments, and a more detailed description is available separately.

13. Operation and maintenance

There are user serviceable parts inside the LT 600. The device should never be opened by the user.

Only specially trained personnel can open the device.

CAUTION - DANGER TO LIFE! max. 230V 50Hz

The device requires no maintenance apart from the occasional application of light grease on the round sealing ring on the 50 mm connections. (Silicone grease included)

To change the main fuse, unplug the device from the mains and pull the fuse holder out from the upper edge. The fine-wire fuses must only be replaced with another fuse of the same type.

The measuring accuracy and operation of the device should be checked regularly (annual checks are suggested) at the factory or by a suitably equipped testing centre.



Figure 5: Nameplate and device no.

The device should always have a filter pad fitted in the air intake during operation.

The air intake and outlet must be protected from dirt and moisture. It is essential to prevent dust and water entering the unit.

Replace the filter pad on a regular basis. A loss of power may indicate dirt at the intake.

The device should only be run from stable electricity networks, not from generators or other supplies that are unable to deliver continuous power.

The LT 600 has been approved for use as a measuring instrument. It should not ordinarily be used as a way of locating leakages in duct systems, a process that can sometimes take hours. However, if it is necessary to maintain pressure for an extended period, you can avoid overloading the fan unnecessarily by not using an adapter.

If the intake is used to try to locate a leakage, no smoke cartridges or mist of any kind may be used. There is a risk of damaging the device.

14. Package contents

1 Plastic case containing the following:

- 1 LT 600
- 1 Adapter 3.0
- 1 Adapter 0.3
- 1 Lindab device software CD 1 USB cable
- 1 Mains cable 2.5 m 3x1.0
- 1 DIAMANT type silicone grease, 6 g tube 1 LT 600 filter pads in pack of 5
- 1 TD 600 high-speed thermal printer with 1 roll of thermal paper and 4 AA batteries (LR6) 1 Calibration report
- 1 Operating instructions

1 Aluminium transport case, pilot case type, with carry strap containing the following:

- 1 Air measuring type 4 m for adapter 0.3 LT 600
- 2 Brass nipples
- 1 Hand pump with various adapters
- 5 Sealing balloons for ventilation systems size 3
- 5 Sealing balloons for ventilation systems size 5
- 5 Sealing balloons for ventilation systems size 10
- 15 Tube clamps for tubes with D 3.2 - 11 mm
- 1 Air test hose 3.75 m
- 1 Pressure measuring tube 10 m

1 Pack of thermal paper 57 mm wide, 10 rolls

15. Available accessories and consumables

- 10 m air test hose, flexible plastic hose, diameter 50 mm, with integrated fit-on cap, diameter 100 mm
- 1 Pack of thermal paper (10 rolls) for TD 600 thermal printer
- Sealing balloon size 3, for diameter 100 to 250 mm
- Sealing balloon size 5, for diameter 200 to 400 mm
- Sealing balloon size 10, for diameter 315 to 630 mm
- LT 600 filter pads in pack of 5

16. Declaration of conformity

The manufacturer:

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

hereby declares on the basis of third-party testing, that the following product:

Product name: Leakage Tester Model number: LT 600

conforms with the essential requirements as laid down in the Directive of the Council on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility, 2014/30/EC, and low voltage, 2014/35/EC.

The following standards were used to evaluate the product with regard to electromagnetic compatibility:

EN 61000 (Electromagnetic Compatibility (EMC))
EN 55011, Class B, EN 55014, EN 55016, EN 55022 (Radio Interference)

Lindab AB Business Area Ventilation

11.06.2019

Torbjörn Bruzelius, Product Manager

17. Warranty and Service

Each Leakage Tester LTEST will be tested in all functions and will leave our factory only after extensive quality control testing. The calibration certificate is included in the delivery. We recommend to recalibrate the Leakage Tester after 1-2 years in the factory.

If used properly, the warranty period for the Leakage Tester will be 12 month from the date of sale. Spare parts (e.g. sealing bladders, air pump) and consumables (e.g. filter pads, paper, batteries Papier, Batterien) are not covered by this warranty.

Not covered by the warranty are the costs for transport and package.

Service by non authorized personnel or making modifications to the meter voids any warranty.

We see SERVICE as a very important element in our business. That is why we are still available to you even after the guarantee period has expired.

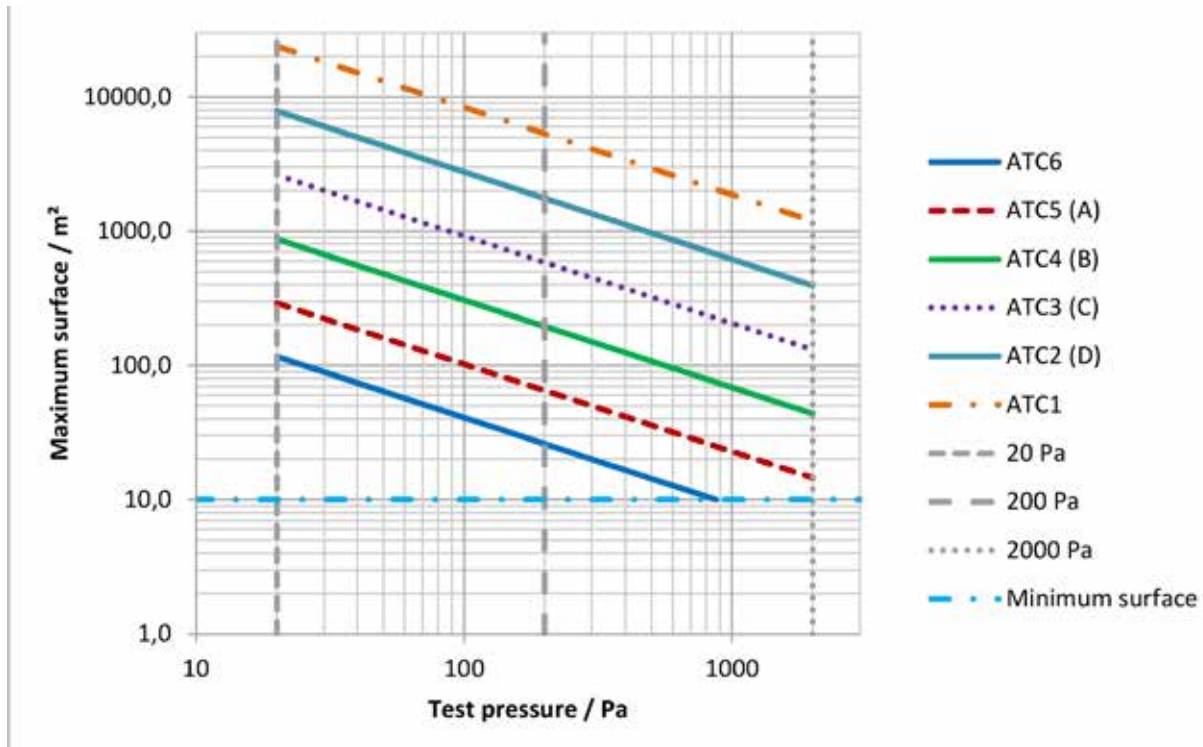
An immediate repair will be carried out if you send us your meter (with case, adapters but without other accessories). Please download the serviceorder from serviceorder.woehler-international.com and send it together with your device to the following direction:

Lindab AG
Industriestrasse 24
8112 Otelfingen (CH)

18. Appendix

Theoretical measuring range limits at 230 V 50 Hz

Tightness class	ATC6	ATC5 (A)	ATC4 (B)	ATC3 (C)	ATC2 (D)	ATC1
20 Pa	115 m ²	290 m ²	870 m ²	2600 m ²	7800 m ²	23770 m ²
200 Pa	26 m ²	65 m ²	195 m ²	580 m ²	1750 m ²	5320 m ²
2000 Pa	5 m ²	15 m ²	44 m ²	130 m ²	390 m ²	1190 m ²



You can also download an Excel spreadsheet from www.lindab.ab containing a rough estimate of the anticipated leakage flow rate:

DIN EN 12599 compliant leakage test using the Lindab LT 600 Leakage Tester

Test pressure Surface area
200 Pa 75.00 m²

Tightness class EN 16798-3	Tightness class EN 13779	Max. permitted leak- age flow rate	Adapter
ATC 6	-	42,27 l/s	No adapter
ATC 5	A	16,91 l/s	No adapter
ATC 4	B	5,64 l/s	No adapter
ATC 3	C	1,88 l/s	No adapter
ATC 2	D	0,63 l/s	Adapter 0,3
ATC 1	-	0,21 l/s	Adapter 0,3

Example with 200 Pa and 75 m² duct surface area.

The download section of www.lindab.de also contains an Excel spreadsheet containing a suggested report template:

Protocol for tightness testing of a ventilation system according to EN 16798-3/ EN 12599	
Project number: _____ Project: _____ _____	Client: _____ Air duct manufacturer: _____ installed by: _____ Test nr./Measure protocol nr. _____ / _____
<p>1. Description of the tested ventilation system part</p> <p>1.1 System part _____ Plant: _____ Floor: _____ Building part: _____ Run: _____</p> <p>1.2 Duct (Material, embodiment) _____</p> <p>1.3 Drawing number _____</p> <p>1.4 Wanted tightness class according to EN 16798-3 _____</p> <p>1.5 Limit value of the stat. pressure [Pa] according to EN 16798-3 _____</p> <p>1.6 Dimensioning-working pressure [Pa] _____</p> <p>1.7 Chosen test pressure [Pa] _____</p> <p>1.8 Duct surface area according to EN 14239 [m²] _____</p> <p>1.9 Joint length (at measuring according to EN 12237 or 1507) [m] _____</p> <p>1.10 Relation joint length to duct surface area (Shall be 1 to 1,5; at measuring according to DIN EN 12237 or 1507) [1/m] _____</p> <p>1.11 Max. allowed leakage at achieved test pressure [l/s] _____</p> <p>2. Used equipment</p> <p>2.1 Lindab Leakage Tester LTEST, serial number _____</p> <p>2.2 Latest calibration protocol dated _____</p> <p>3. Test result</p> <p>3.1 Leakage according to protocol [l/s] _____</p> <p>3.2 Achieved test pressure according to protocol [Pa] _____</p> <p>3.2 Deformation of duct system Yes No if yes, description: _____ _____</p> <p>3.3 Test pressure sufficient steady (± 5%) Yes No</p> <p>3.4 Date _____ Time of day: _____</p> <p>3.5 Tightness class achieved following protoco Yes No</p> <p>Notes: _____ _____ _____</p> <p>4. Confirmation The tightness test was korrektly performed. Tester: _____ Signature _____</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> Glue the outprint from the LTEST here. Warning: The print is made on thermal paper - copy to archive! </p>

1. Anwendungsbeschreibung

- Das Lindab Dichtheitsprüfgerät ist konzipiert für die Prüfung der Dichtheit von Luftleitungssystemen, kann aber auch für die Prüfung sonstiger Einhausungen (Klimageräte, Klimakammern, Schaltschränke, Öfen, ...) eingesetzt werden.
- Das Gerät misst den Volumenstrom der notwendig ist, um den gewählten Prüfdruck in einem abgeschlossenen System aufrecht zu erhalten.
- Die Bedienung des Gerätes erfolgt menügesteuert über eine Folientastatur in Verbindung mit einem OLED-Farbdisplay.
- Ein Ausdruck der Messergebnisse auf dem zum Lieferumfang gehörenden Thermodrucker ist kabellos über eine Infrarot-Schnittstelle vor Ort möglich.
- Die dauerhafte Speicherung von Daten, das Anlegen von Kunden und Messstellen sowie die Datenübertragung per USB-Schnittstelle auf einen Rechner sind möglich.
- Mehrsprachige Bedienung (Deutsch, Englisch, Französisch, Schwedisch)
- Das Gerät zeigt direkt den aktuellen Volumenstrom, ohne dass eine Bewertung erfolgen muss.
- Die Dichtheit wird bewertet in Übereinstimmung mit den Dichtheitsklassen nach EN 16798-3 bzw. die alte EN 13779 (identisch mit den EN 12237, 1507, 15727). Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zusammenhänge mit anderen (älteren) Normen.
- Das Lindab Dichtheitsprüfgerät kann eingesetzt werden für die Messung bei positiven und negativen Drücken. Dazu ist lediglich der Ø50 mm-Schlauchanschluß zu wechseln und der Testdruck entsprechend vorzuwählen.
- Bei dem LT 600 handelt es sich bestimmungsgemäß um ein Messgerät, welches nicht unbedingt zur länger dauernden Leckagesuche eingesetzt werden sollte.

Dichtheitsklasse				Grenzwert Lecklufrate (f_{max}) $m^3 s^{-1}m^{-2}$
EN 13779	EN 16798-3	EUROVENT 2/2	EN 24194 Part 2	
	ATC 7			Nicht klassifiziert
	ATC 6			$0,0675 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
A	ATC 5	A	II	$0,027 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
B	ATC 4	B	III	$0,009 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
C	ATC 3	C	IV	$0,003 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
D	ATC 2			$0,001 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
	ATC 1			$0,00033 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$

2. Technische Daten

Messwerte:

- Druck-Messung:
Prinzip: piezo-resistiver Halbleiter-Sensor
Messbereich: ± 5000 Pa
Auflösung: 0,1 Pa bis ± 900 Pa, danach 1 Pa
Genauigkeit: $\pm 0,5$ Pa oder $\pm 2,5$ % vom Messwert, je nachdem, welche größer ist
- Volumenstrom-Messung (bezogen auf 1013 hPa and 20 °C):
Prinzip: Heißfilm-Anemometer
Messbereich: 0,0000 bis 55,00 l/s (230 V, 50 Hz)
0,0000 bis 40,00 l/s (110V, 60 Hz)
Auflösung: 0,0001 l/s bis 0,3000 l/s, 0,001 l/s bis 3,000 l/s, 0,01 l/s > 3,00 l/s
Genauigkeit: $\pm 0,0009$ l/s oder ± 5 % vom Messwert, je nachdem, welche größer ist
- Meßbereich der Adapter (bei 5% Messgenauigkeit):
Messgenauigkeit): Adapter 0,3: 0,01 bis 0,3000 l/s
Adapter 3,0: 0,300 bis 3,000 l/s
ohne Adapter: 3,01 bis 55,00 l/s
- Elektr. Anschlußdaten
Spannungsversorgung:
230 V, 50 Hz
110 V, 60 Hz mit reduziertem
Volumenstrom (40 l/s)
Stromaufnahme: max. 9 A
- Arbeitstemperaturbereich: 5 °C bis 40 °C
- Lagertemperaturbereich: - 20 °C bis + 50 °C
- Gewicht: ca. 9.5 kg (ohne Zubehör)

3. Bedienelemente



- 1 Netzschalter
- 2 Bajonett-Prüfdruck-Anschluß (Überdruck)
- 3 Differenzdruck-Anschluß (Unterdruck)
- 4 Infrarot-Schnittstelle für Thermodrucker TD600
- 5 Luftanschluß NW 50 mm - Unterdruck
- 6 OLED-Farb-Display
- 7 schwenkbarer Tragegriff
- 8 Folientastatur
- 9 USB-Anschluß
- 10 Luftanschluß NW 50 mm - Überdruck
- 11 Netzanschluß

Bild 2: Bedienelemente

4. Messprinzip

Die Notwendigkeit für Dichtheitstests ist gegeben durch die europäische Richtlinie EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) und Normen wie der z.B. der EN 16798-3 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 EN 12237 und für die eckigen Luftleitungen in EN 1507 beschrieben. Für Klappen sind die Prüfbedingungen in EN 1751 und in EN 15727 für andere luftführende Komponenten festgehalten.

Bauseitig sollten die Dichtheitstests wie in EN 12599 beschrieben (in der Regel mit niedrigeren Drücken wie in vorstehenden Produktnormen beschrieben) durchgeführt werden – "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 Ø50 mm-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.

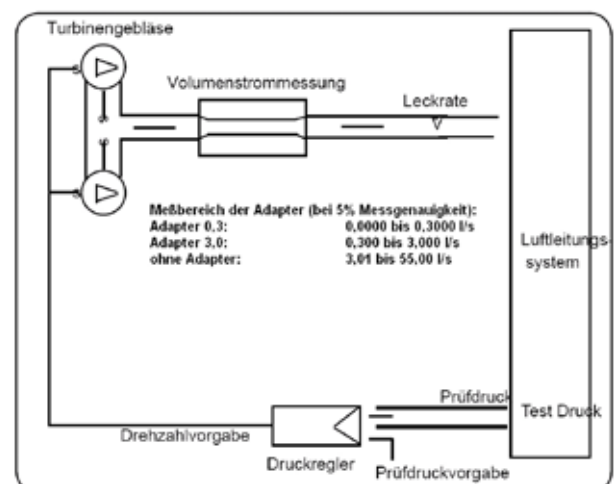


Bild 2: Messprinzip, Dichtheitstest mit Lindab LT 600

5. Vorbereitung eines zu prüfenden Luftleitungssystems



Bild 3: Verbindung zum Luftleitungssystem

Das Luftleitungssystem sollte geprüft werden in Übereinstimmung mit den Anforderungen in den Normen EN 12237, EN 1507, EN 1507 bzw. 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. (siehe EN 12599)

Die Leckagemessung nach 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 Luftleitungsoberfläche größer als 10m² sein. Die Messung und Berechnung der Luftleitungsoberfläche sollte nach EN 14239 erfolgen und zuvor bereits ermittelt sein.

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

Vor Testbeginn ist der zu prüfende Luftleitungsabschnitt gegenüber dem restlichen System abzudichten. 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.

Drehbeanspruchung der Schlauchkupplungen vermeiden!

Für Überdruck ist der Anschluss an der Frontseite (10) zu benutzen, für Unterdruck der Anschluss an der Oberseite (5).

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

Anschließend wird der dünne Druckmessschlauch mit dem frontseitigen „+“-Anschluss (2), links oberhalb von dem 50mm-Anschluss verbunden.

Der Druckmessschlauch ist immer am Anschluss „+“ (2) anzuschließen. Das Gerät erkennt Über- und Unterdruck automatisch. Der „-“ -Anschluß (3) muss offen bleiben.

Der „+“-Anschluß des Druckmessschlauches erfolgt mit einem Bajonettverschluss: Im Uhrzeigersinn verriegeln, gegen Uhrzeigersinn öffnen.

Prinzipiell sollte der Dichtheitstest immer erst ohne Adapter gestartet werden. Wenn die Leckluftmenge dann bekannt ist, sollte zur Erhöhung der Messgenauigkeit der entsprechende Adapter eingesetzt werden. Siehe Seite 4, die Adapterbezeichnung entspricht dem max. messbaren Volumenstrom in /s.

Messungen nach EN 15727 erfolgen in der Regel bei niedrigem Volumenstrom und werden genauso ausgeführt. Von der Empfehlung 2 m Anschlussabstand kann dabei abgewichen werden. Für sehr kleine Bauteile kann bei druckseitiger Messung statt des 50 mm-Schlauches auch der dünne 4m-Schlauch direkt am Adapter eingesteckt werden um bauteilseitig mit Nippelanschluß zu arbeiten:



6. Testablauf

Der zu testende Luftleitungsabschnitt sollte möglichst mit einem Testdruck beaufschlagt werden - positiv oder negativ - der dem Betriebsdruck p_{design} entspricht. Der Testdruck soll laut Norm innerhalb $\pm 5\%$ des Prüfdruckes gehalten werden für 5 Minuten*. Der Messzyklus kann jederzeit gestoppt werden.

Dieser wird von dem LT 600 selbsttätig innerhalb des normalen Bedienmodus einreguliert.

Im Labor-Modus kann die Regelung über die Pfeiltasten manuell erfolgen.

Ist der gewählte Druck nicht erreichbar, kann die Leckluft rate bei niedrigerem Druck nach 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 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 EN 1507, EN 12237, EN 1507, EN 15727 sowie EN 12599!

** Diese 5 min-Forderung ist heute praktisch überholt, da mit der heutigen Messtechnik in der Regel ein stabiler Zustand der Messbedingungen wesentlich schneller erreicht wird.*

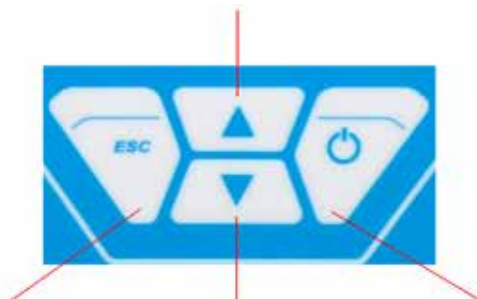
7. Erste Inbetriebnahme und Durchführung einer Messung

Mit dem zugehörigen Kaltgerätekabel wird das Lindab LT 600 mit dem Netz verbunden (230 V, 50 Hz oder 110 V, 60 Hz) (11). Mit dem Netzschalter (1) wird das Gerät eingeschaltet. Nach dem Einschalten zeigt das Display die Firmware Version. Nach einigen Sekunden erscheint bei Erstinbetriebnahme die benutzergewählte Displayanzeige, ansonsten der zuletzt im Setup gewählte Betriebsmodus.

7.1 Bedienfeld-Funktionen

Bitte beachten Sie, dass die Displayanzeige (6) abhängig ist von dem gewählten Status. Das Display zeigt die Messwerte an sowie die möglichen nächsten, über die Folientastatur (8) anwählbaren Schritte!

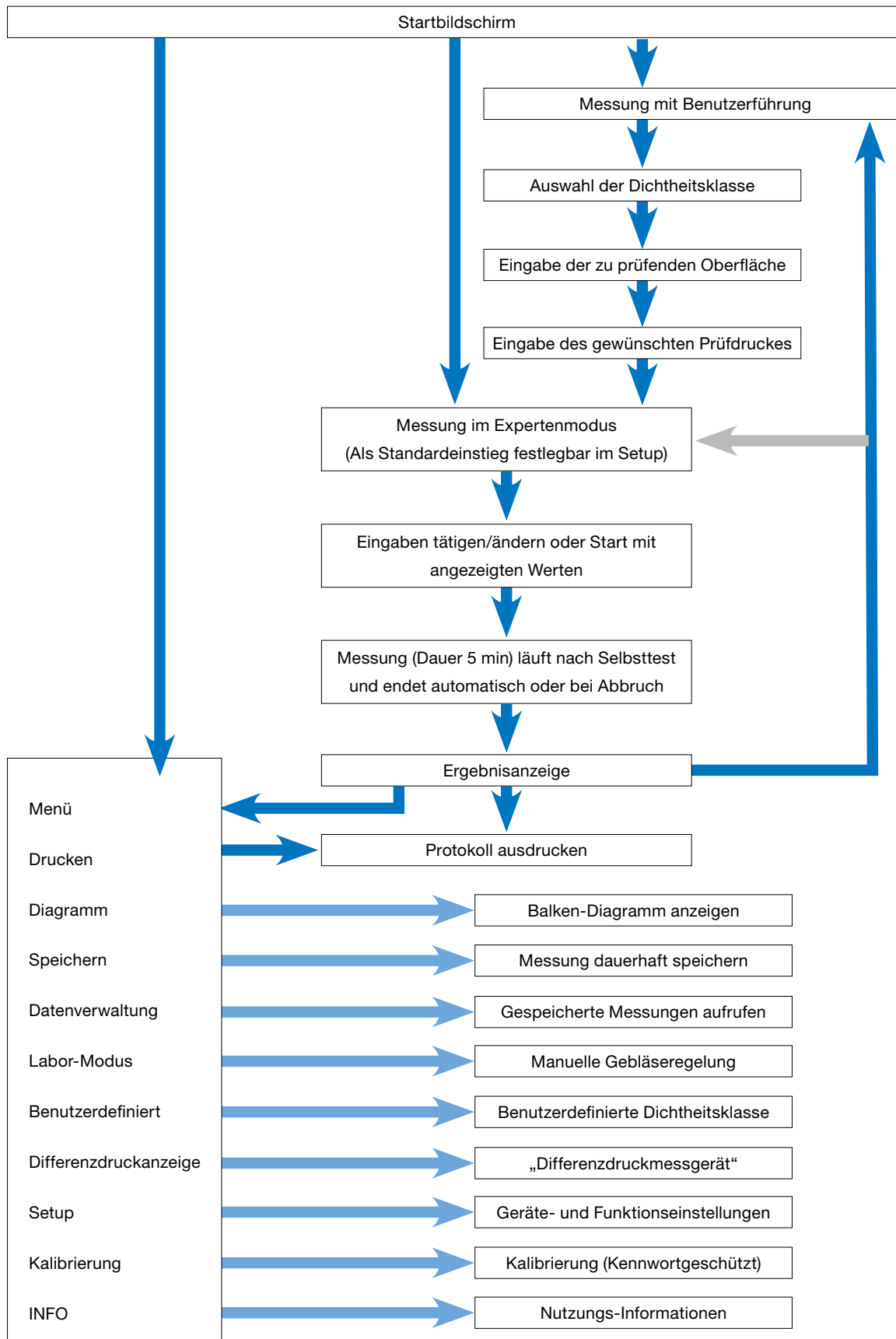
Cursor auf
Zahleneingabe auf
Buchstabeneingabe auf
Scrollen
Druck




Zurück	Cursor ab	Rechts
Menü	Zahleneingabe ab	Weiter
Cursor nach links	Buchstabeneingabe ab	Auswahl
		Bestätigen
		Neu
		Stop

Die Taste MENÜ führt immer in das Hauptmenü bzw. bei zweimaligem Drücken auf den Eingabebildschirm für eine Messung.

7.2 Menü-Übersicht (Kurzerläuterungen)




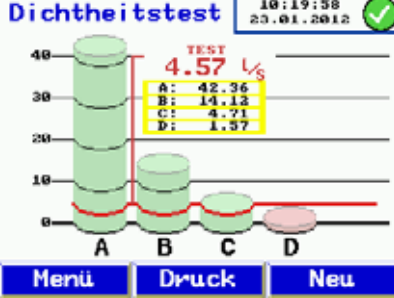


7.3 Messung

 <p>LT 600 Dichtheitsprüfgerät Version 1.0</p>	<p>Startbildschirm Anzeige des Gerätetyps und der Firmware-Version</p>
<p>Benutzerführung 9:57:52 23.01.2012</p> <p>Wahl der Dichtheitsklasse entspr. DIN EN 13779</p> <p>Dichtheitsklasse:C</p> <p>Menü ↑ ↓ Weiter</p>	<p>Das Gerät startet automatisch im Modus Benutzerführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folgen Sie der Aufforderung und wählen Sie die zu prüfende Dichtheitsklasse mit ↑- oder ↓- Taste. • Dann bitte die Weiter-Taste betätigen
<p>Benutzerführung 9:58:32 23.01.2012</p> <p>Eingabe der zu prüfenden</p> <p>Oberfläche: 50.0 m²</p> <p>Menü ↑ ↓ Weiter</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eingabe der zu prüfenden Luftleitungsoberfläche mit ↑- oder ↓- Taste Ermittelt nach EN 14239 oder aus einem CAD-System. (Hinweis: Nicht die m² nach EN18379!) • Dann bitte Weiter-Taste betätigen.
<p>Benutzerführung 9:59:25 23.01.2012</p> <p>Eingabe des Druckes für die Prüfung</p> <p>Druck 200.0 Pa</p> <p>Menü ↑ ↓ Weiter</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eingabe des gewünschten Prüfdruckes mit ↑- oder ↓- Taste. (Vorzeichen bitte beachten!) • Sie müssen den 50mm-Luftschlauch entsprechend dem gewählten Druck (Unterdruck > Gehäuseoberseite, Überdruck > Frontseite) anschließen! • Den Druckmessschlauch immer bei „+“ anschließen! • Dann bitte Weiter-Taste betätigen.
<p>Benutzerführung 10:04:33 23.01.2012</p> <p>max.zul. Leckluftvolumen Grenzwert 4.70 l_s Adaptervorschlag Adapter: ohne in Gebrauch:ohne</p> <p>Menü ↑ ↓ Weiter</p>	<p>Anzeige der Vorabberechnung des max. zulässigen Leckluftvolumens. Der einzusetzende Adapter wird vorgeschlagen und der zuletzt verwendete Adapter angezeigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie ggfs. den Adapter „in Gebrauch“ auf den vorgeschlagenen Typ mit ↑- oder ↓- Taste. Eingebauten Adapter prüfen! • Dann bitte Weiter-Taste betätigen

Ab hier identische Display-Anzeige im benutzergeführten Modus wie im Experten-Modus.

Folgen Sie der weiteren Bedienungsanweisung oder nutzen Sie die Änderungsmöglichkeiten der Parameter wie unter 8. Expertenmodus beschrieben.

	<p>Anzeige der eingestellten Parameter sowie des max. zul. Leckluftvolumens.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie die →- Taste zum Starten der Messung • Nach einem Selbsttest startet die Messung. • Die Messung startet, sobald der angewählte Druck erreicht wird und läuft dann 5 min. • Die Messung kann jederzeit mit Stop unterbrochen werden
	<p>Während der Messung werden der erreichte Druck sowie der aktuelle Volumenstrom angezeigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach Beendigung der Messzeit von 300 s stoppt das Gerät automatisch. (Normgerechte Messdauer) Es ist auch ein Abbruch durch Stop vorher möglich mit Ergebnisanzeige. • Das Gerät zeigt an, ob der Test mit den eingegebenen Parametern bestanden wurde oder nicht. • Protokollausdruck anwählen durch Betätigung der Taste Druck oder neue Messung mit Taste Neu
	<p>Anzeige des Protokolls vor Ausdruck.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie können mit den mit ↑- oder ↓- Taste durch das Protokoll scrollen. • Drucker TD 600 einschalten und vor das IR-Fenster halten. • Start des Ausdrucks mit OK-Taste. • Achtung: Messprotokoll wird nur dauerhaft gespeichert wenn über den Menü-Punkt ein „Speichern“ erfolgt.
	<p>Graphische Darstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betätigen Sie die Taste MENÜ und wählen im Menüverzeichnis mit den ↑- oder ↓- Taste den Punkt Diagramm an. • Bestätigen mit →- Taste. • Das Diagramm kann mit der Taste Druck auf dem TD 600 ausgedruckt werden. • Zurück zum Menü durch 1x Drücken der Taste Menü oder Neu • Neue Messung durch 2x Drücken der Taste Menü

Erläuterung der graphischen Darstellung:

Das Säulendiagramm zeigt die zulässigen Leckluftvolumina für die Dichtheitsklassen an, bei den eingegebenen m² und dem erreichten Prüfdruck. Der Messwert wird als rote Linie dargestellt.


Die Dichtheitsklassen die erfüllt sind, werden als grüne Säulen dargestellt. Nicht erfüllte als rote Säule.

8. Expertenmodus

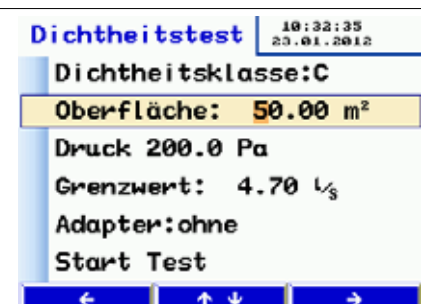
Durch Auswahl des Expertenmodus im Setup startet das Gerät direkt mit nachfolgender Eingabemaske.

Sie können hier direkt Ihre Eingaben machen oder die angezeigten Parameter ändern, wie folgt am Beispiel der Dichtheitsklasse und der Oberfläche dargestellt:


Eingabe/Änderung der Dichtheitsklasse:

	<ul style="list-style-type: none">• mit ↑- oder ↓- Taste können Sie die einzelnen Zeilen (hier die Dichtheitsklasse) anwählen.• Mit →-Taste die Dichtheitsklasse ändern.• Mit ↑- oder ↓- Taste ggfs. nächste Zeile anwählen.• Für Start die unterste Zeile anwählen und die →-Taste betätigen.
---	---

Eingabe/Änderung der Oberfläche:

	<ul style="list-style-type: none">• Schnelleingabe durch direkte Anwahl der Stelle mit →-Taste• mit ↑- oder ↓-Taste können Sie die jeweilige Ziffer ändern• Verlassen der jeweiligen Eingabezeile indem mit der ←- oder →- Taste bis zum Zeilenende gedrückt wurde.• mit ↑- oder ↓-Taste können Sie die gewünschte nächste Eingabezeile anwählen
--	---

9. Hinweismeldungen:

	<p>Überschreitet der vorab berechnete Leckagevolumenstrom die Geräteleistung kommt die Meldung: „Leckluftvolumen zu groß! Reduziere Oberfläche oder Testdruck.“</p> <ul style="list-style-type: none">• Ändern Sie die Testbedingungen indem Sie die Taste Zurück betätigen.• Durch Drücken der Taste Weiter kann diese Meldung übersprungen werden und dennoch gestartet werden.
---	--

Weitere Hinweismeldungen können sein:

- „Sensorfehler“ beim Geräteselbsttest. Gerät ausschalten und noch mal neu starten. Tritt die Fehlermeldung erneut auf ist eine Wartung notwendig.
- „Überhitzung!“ Nach längerer Benutzungsdauer mit sehr hohen Drehzahlen kann es zu einer Sicherheitsabschaltung kommen. Das Gerät kann nach einer Abkühlphase wieder in Betrieb genommen werden.

10. Hauptmenü

- Mit den ↑- oder ↓- Tasten können Sie die jeweiligen Menü-Punkte ändern.
- Auswahl eines Menü-Punktes mit →- Taste.
- Durch Drücken der Taste Menü gelangen Sie in die Eingabemaske für eine neue Messung.

10.1 Drucken



- Protokoll-Ausdruck der zuletzt durchgeführten Messung ausgedruckt. Wie auf Seite 11 bereits beschrieben.
- Nur verfügbar, solange das Gerät zwischenzeitlich nicht ausgeschaltet wurde.
- Sie können mit den mit ↑- oder ↓- Taste durch das Protokoll scrollen.
- Verlassen des Menü mit der Taste Zurück oder Ok zum Starten des Ausdruckes.

10.2 Diagramm



- Anwahl der Diagramm-Ansicht der zuletzt durchgeführten Messung. Wie auf Seite 12 bereits beschrieben. Nur verfügbar, solange das Gerät zwischenzeitlich nicht ausgeschaltet wurde.

10.3 Speichern



- Nach Auswahl des Menü-Punktes Speichern mit →- Taste öffnet sich die Anzeige mit der Kundenverwaltung
- Hier gibt es die Möglichkeiten Kunden neu anzulegen oder unter bereits angelegten Kunden die aktuelle Messung zu speichern.
- Z.B. Auswahl des Menü-Punktes Neuer Kunde mit →- Taste



- Zuerst Kunde anlegen und ggfs. Strang bzw. Messtellenbezeichnung
- Auswahl der Zeilen mit ↑- oder ↓- Tasten
- Anwahl mit →- Taste


	<ul style="list-style-type: none"> • Buchstaben-/Ziffernposition mit ←- oder →- Taste anwählen. Buchstaben-/Ziffernauswahl mit ↑- und ↓-Tasten • Zum Verlassen mit ←- oder →- Taste an das Zeilenende gehen • Mit gleicher Vorgehensweise Kunden-Nr. und Strang-Bezeichnung eingeben. • Nochmals Zeile Kunde anlegen auswählen und →- Taste betätigen • Dann Zurück-Raste betätigen, Anzeige wechselt in Kundenübersicht.
	<ul style="list-style-type: none"> • In der Kundenübersicht erscheint der neue Kunde; diesen auswählen, mit →- Taste bestätigen. • Jetzt erscheinen die unter dem Kunden zur Verfügung stehenden, angelegten Stränge. • Strang mit ↑- und ↓- Tasten anwählen und →- Taste betätigen zwecks Speicherung. • Der Speichervorgang nimmt einige Sekunden in Anspruch.
	<ul style="list-style-type: none"> • Nach erfolgter Speicherung erscheint das Messdatum als Bestätigung, dass diese erfolgt ist. • Hier in der Eingabemaske kann auch ein weiterer neuer Strang angelegt werden.

10.4 Datenverwaltung

	<p>Öffnet Abruf-/Änderungsmöglichkeiten für gespeicherte Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl der Zeilen mit ↑- und ↓-Tasten Anwahl mit →- Taste <p>Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeige/Drucke Protokoll oder Diagramm • Stränge/Messstellen löschen • Kunde löschen • Alle Kunden löschen. <p>Die einzelnen Funktionsausführungen sind dialoggeführt und erübrigen sich daher einer weiteren Beschreibung.</p>
--	---

10.5 Labormodus


Der Labor-Modus ermöglicht die Messung ohne automatische Regelung des Testdruckes und ohne Zeitbegrenzung. Dieser Betriebsmodus kann die Messdauer erheblich abkürzen und ist besonders für Orientierungsmessungen geeignet.

	<ul style="list-style-type: none">• Nach dem Selbsttest erscheint der abgebildete Anzeigebildschirm.• Mit den ↑- und ↓- Tasten kann hier Druck bzw. Volumenströmeuell einreguliert werden.• Adapterwechsel während der Messung möglich, dazu Gebläse runter regeln, Adapter wechseln und Einstellung mit Taste ADPT. ändern• Messung beenden mit Stop. Weiter wie zuvor bereits beschrieben.
---	---

10.6 Benutzerdefinierte Dichtheitsklasse

Die benutzerdefinierte Leckluft rate U kann dann im Startbildschirm neben den norm-definierten Leckluftklassifikationen angewählt werden. Dies eröffnet Messmöglichkeiten in artfremden Anwendungen wo andere Grenzwerte gelten wie z.B. im Kraftwerksbereich.

U erscheint nur bei der Auswahl der Dichtheitsklassen, wenn ein Wert $\neq 0$ hinterlegt ist. Info: nach Norm hinterlegt sind für Dichtheitsklasse die Leckluft raten gemäß der Tabelle in Kapitel 1.

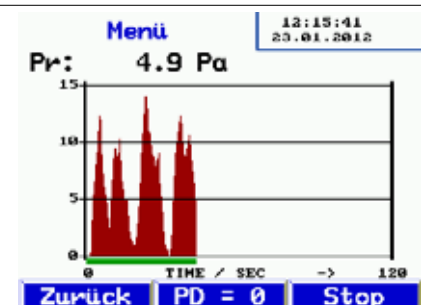
	<ul style="list-style-type: none">• Buchstaben-/Ziffernposition mit ←- oder →- Taste anwählen• Mit den ↑- oder ↓- Tasten kann eine benutzerdefinierte Leckluft rate eingegeben werden.• Speichern des Eingabewertes mit →- Taste• Oder verlassen mit ←- Taste
--	--

10.7 Differenzdruckanzeige

Das LT 600 kann im Stillstand, bei eingeschaltetem Netzschalter, als Differenzdruck-Messgerät genutzt werden zur Beobachtung eines Druckverlauf über der Zeit.

Die Skala ist selbstskalierend und zeigt jeweils 120 s Messdauer an, der stetig aktualisiert wird und nach durchlauf den alten Messverlauf überschreibt.

In diesem Modus kann auch der „-“-Druckanschluß (3) genutzt werden, wenn der Differenzdruck nicht gegen Umgebung sondern zwischen 2 Messanschlüssen ermittelt werden soll. (z.B. an Irisblenden, Filterdruckdifferenzen usw.)

	<ul style="list-style-type: none">• Mit der Taste PD = 0 wird die Anzeige• Mit Taste Zurück zum Menü• Mit der Taste Stop die Messung stoppen. Anschließend kann mit Druck der Verlauf über den TD 600 ausgedruckt werden.
---	---

10.8 Setup



- Scrollen mit den ↑- und ↓- Tasten
- Auswahl des jeweiligen Menü-Punktes mit →- Taste
- Stellenauswahl mit ←- und →- Tasten
- Ändern bzw. Ziffern-/Buchstabenauswahl mit ↑- und ↓- Tasten
- Verlassen mit →- Tasten an's Zeilenende

Wo notwendig sind die Funktionen dialoggeführt.
Funktionen:



- die Datums-/Zeitfunktionen sind selbsterklärend
- Helligkeit regelt die Bildschirmhelligkeit
- Umfangreiche Einheiten-Auswahl, wird nachfolgend erläutert
- Setup-Regelung ermöglicht im Bedarfsfall die PI-Regler-Anpassung für die automatische Messung. Standardwerte sind auswählbar.
- Reset auf Werkseinstellung
- Bedienung: Mit →- Taste umschaltbar zwischen Benutzerführung oder Expertenmodus
- Bediener Sprache mit →- Taste umschaltbar von Deutsch auf Französisch>Schwedisch> Englisch
- LOGO: Eingabe von kundenspezifischen Textzeilen möglich, die im Protokollausdruck ganz oben erscheinen.

10.9 Einheiten




- Auswahl der Anzeigeeinheiten. Das Gerät rechnet intern immer mit l/s und Pa.
- Auswahl des jeweiligen Menü-Punktes mit ←- und →- Tasten
- Auswahl durch weiterdrücken der →- Taste Zur Verfügung stehenden Einheiten:
Druck:
Pascal (Pa), Hektopascal (hPa), Millibar (mBar), Wassersäule (mm H₂O und "wc)
Leckluftmenge:
l/s, m³/h, l/min, l/h, CFM, l/s m² (auf 1 m² normierte Leckluftangabe)
- Verlassen mit OK

10.10 Kalibrierung



- Nur mit Passwort für Servicepersonal zugänglich.

10.11 Info

	<ul style="list-style-type: none"> • Geräteinformationen für Service.
---	--

11. Inhalt des Protokoll-Ausdrucks

Dichtheitstest **** Lindab LT600 **** Version 1.12	Dichtheitstest **** Lindab LT600 **** Version 1.12	Erläuterung des Ausdrucks Geräte-Typbezeichnung Firmware Version
Test Bericht ID# 116 Dichtheitstest-Bericht für Luftleitungssystem nach EN 12237, EN 1507 und EN 12599 und EN 16798-3	Test Bericht ID# 149 Dichtheitstest-Bericht für Luftleitungssystem nach EN 12237, EN 1507 und EN 12599 und EN 16798-3	Fortlaufende Test-Nummerierung
Testobjekt Information Oberfläche: 121.20 m ² Dichtheitsklasse : ATC4 (B) Adaptertyp : ohne SOLL-Druck : 100Pa Testdruck: 99Pa Lecklufttrate: 11.20 l/s Messdauer : 117sec Limit ATC 6 : 162.49 l/s Limit ATC 5 (A) : 64.86 l/s Limit ATC 4 (B) : 21.67 l/s Limit ATC 3 (C) : 7.22 l/s Limit ATC 2 (D) : 2.41 l/s Limit ATC 1 : 0.79 l/s Ergebnis: Anlage Test bestanden Datum: 10.04.2019 Uhrzeit: 13:45 Unterschrift:	Testobjekt Information Oberfläche: 121.20 m ² Dichtheitsklasse.: U Adaptertyp: ohne SOLL-Druck : 200Pa Testdruck: 207Pa Lecklufttrate: 15.65 l/s Messdauer : 300sec Limit ATC 6 : 261.60 l/s Limit ATC 5 (A) : 104.64 l/s Limit ATC 4 (B) : 34.88 l/s Limit ATC 3 (C) : 11.63 l/s Limit ATC 2 (D) : 3.88 l/s Limit ATC 1 : 1.28 l/s Limit U : 31.00 l/s Ergebnis: Anlage Test bestanden Datum: 10.04.2019 Uhrzeit: 13:51 Unterschrift:	Eingegebene Oberfläche Gewählte Dichtheitsklasse Bewertungsleck- lufttrate eingegebener Adaptertyp Vorgew. Druck (nicht Laborm.) Tatsächlich erreichter mittl. Druck Tatsächliche Leckluftmenge in l/s Messdauer (nicht im Labor- Modus) Bei dem tatsächlich erreichten Druck zulässige Leckluftmengen - lediglich zur Orientierung. Bewertung, ob das geprüfte System der geforderten Dichtheitsklasse entspricht

- Der linke Ausdruck zeigt eine automatische Messung mit der Dichtheitsklasse ATC 4 (B), die nach 117 s abgebrochen wurde. (Die automatische Messdauer beträgt 300 s)
- Der rechte Ausdruck zeigt eine Messung im Labor-Modus mit einer variablen (von der Norm abweichenden) Dichtheitsklasse von 8 l/s m², die nach beliebiger Messdauer ausgedruckt wurde.

12. Software

Lindab PC-Software kann einfach von der Lindab Webseite heruntergeladen werden.

Die Software ermöglicht Kunden sowie Messstellen/Stränge vorher anzulegen und auf das LT 600 zu überspielen.

Ferner sind mit dieser Software ggfs. Updates sowohl für die Firmware des LT 600 wie auch der PC-Software selbst möglich.

Zur Datenübertragung wird das ebenfalls zum Lieferumfang gehörende USB-Kabel verwendet.

Da diese Software auch für andere Lindab-Messgeräte eingesetzt werden kann, ist die genauere Programm-Beschreibung separat verfügbar.

13. Betrieb und Wartung

Im Innern des LT 600 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! max. 230V 50Hz

Außer einem gelegentlich leichten Fetten der Runddichtringe an den 50 mm-Anschlüssen sind am Gerät keine Wartungsarbeiten durchzuführen. (Silikonfett im Lieferumfang)

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 des gleichen Typs ausgewechselt werden.

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



Bild 5: Typenschild und Geräte-Nr.

Das Gerät sollte immer mit einem Filterpad in der Ansaugöffnung betrieben werden!

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

Das Filterpad ist regelmäßig auszutauschen. Eine reduzierte Luftleistung kann auf eine Verschmutzung ansaugseitig hinweisen.

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

Bei dem LT 600 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!

14. Lieferumfang

1 Kunststoffkoffer mit folgendem Inhalt:

- 1 LT 600
- 1 Adapter 3,0
- 1 Adapter 0,3
- 1 Lindab - Gerätesoftware CD
- 1 USB-Kabel
- 1 Netzkabel 2,5 m 3x1,0
- 1 Silikonfett diamant Tube 6 g
- 1 Filterpad LT 600 im 5 er Pack
- 1 TD 600 Thermoschnelldrucker
mit 1 Rolle Thermopapier und 4 Batterien Mignon AA (LR6)
- 1 Kalibrierprotokoll
- 1 Bedienungsanleitung

1 Transportkoffer aus Aluminium, Pilotenkofferform, mit Tragegurt mit folgendem Inhalt:

- 1 Luftmessschlauch 4 m für Adapter 0,3 LT 600
- 2 Messingnippel
- 1 Handpumpe mit verschiedenen Adaptern
- 5 Abdichtblasen für Lüftungsanlagen Gr. 3
- 5 Abdichtblasen für Lüftungsanlagen Gr. 5
- 5 Abdichtblasen für Lüftungsanlagen Gr. 10
- 15 Schlauchklemmen passend für Schläuche mit D 3,2 - 11 mm
- 1 Luftmessschlauch 3,75 m
- 1 Druckmessschlauch 10m
- 1 Satz Thermopapier 57 mm breit, 10 Rollen

15. Erhältliches Sonderzubehör und Verbrauchsmaterial

- 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
- Filterpad LT 600 im 5 er Pack

16. Konformitätserklärung

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 600

den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in den Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU und die Niederspannung 2014/35/EU festgelegt sind.

Zur Beurteilung des Produkts hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit werden folgende Normen herangezogen:

EN 61000 (Elektromagnetische Verträglichkeit EMV)
EN 55011, Klasse B, EN 55014, EN 55016, EN 55022 (Funkstörungen)

Lindab AB Business Area Ventilation

11.06.2019

Torbjörn Bruzelius, Product Manager

17. Garantie und Service

Jedes Dichtheitsprüfgerät LT 600 wird im Werk 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.

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

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

Der SERVICE wird bei uns sehr groß geschrieben. Deshalb sind wir auch selbstverständlich nach der Garantiezeit für Sie da.

- Sie schicken das Messgerät zu uns, wir reparieren es innerhalb weniger Tage und schicken es Ihnen mit unserem Paketdienst. Bitte laden Sie sich dazu einen Serviceauftrag unter serviceauftrag.woehler.de herunter, füllen Sie ihn aus und legen Sie ihn Ihrem Gerät bei.

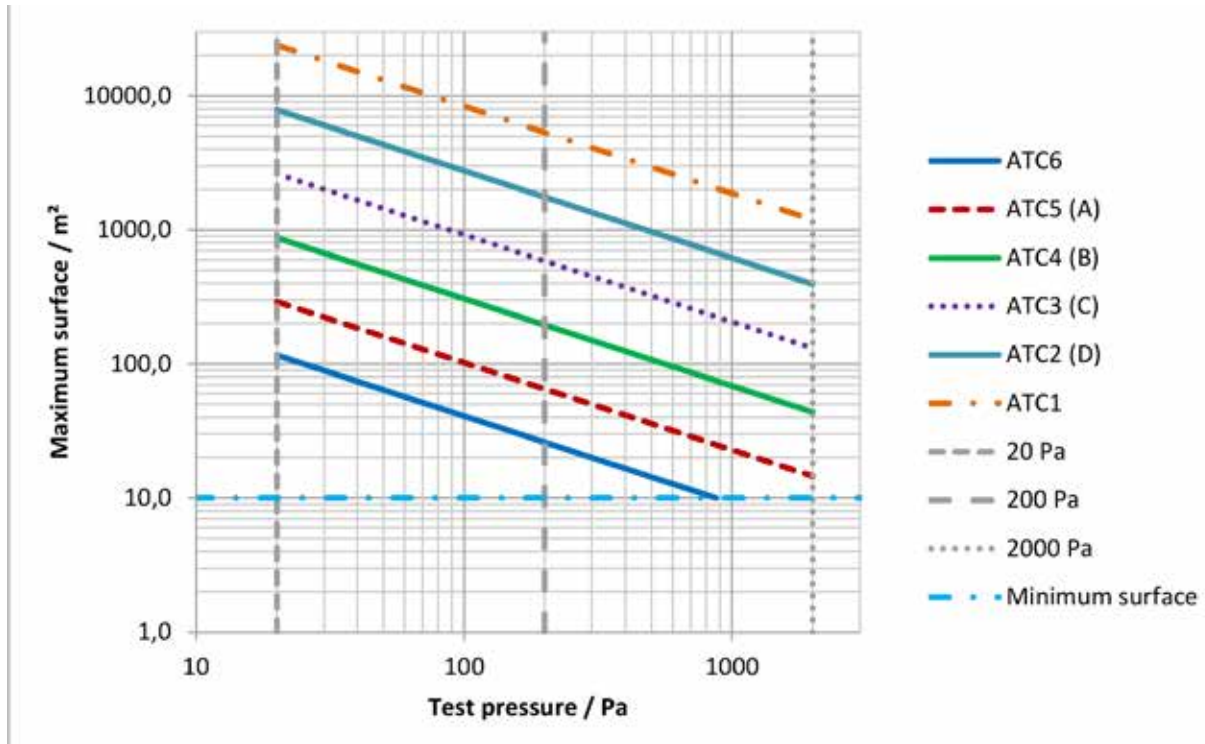
Das Gerät (im Koffer, mit Adaptern, aber ohne sonstiges Zubehör) kann dazu an folgende Anschrift gesendet werden:

Lindab AG
Industriestrasse 24
8112 Otelfingen (CH)

18. Anhang

Theoretische Messbereichsgrenzen bei 230 V 50 Hz

Dichtheitsklasse	ATC6	ATC5 (A)	ATC4 (B)	ATC3 (C)	ATC2 (D)	ATC1
20 Pa	115 m ²	290 m ²	870 m ²	2600 m ²	7800 m ²	23770 m ²
200 Pa	26 m ²	65 m ²	195 m ²	580 m ²	1750 m ²	5320 m ²
2000 Pa	5 m ²	15 m ²	44 m ²	130 m ²	390 m ²	1190 m ²



Ferner ist ein Excel-Kalkulationsblatt im Downloadbereich auf www.lindab.de erhältlich für die grobe Abschätzung des zu erwartenden Leckluftvolumens:

Dichtheitstest nach DIN EN 12599 mit dem Lindab Leakage Tester LT 600

Dichtheitsklasse DIN EN 16798-3	Dichtheitsklasse DIN EN 13779	max.zul. Leckluft- menge	Adapter
ATC 6	-	42,27 l/s	ohne Adapter
ATC 5	A	16,91 l/s	ohne Adapter
ATC 4	B	5,64 l/s	ohne Adapter
ATC 3	C	1,88 l/s	ohne Adapter
ATC 2	D	0,63 l/s	Adapter 0,3
ATC 1	-	0,21 l/s	Adapter 0,3

Beispiel mit 200 Pa und 20 m² Luftleitungsoberfläche.

Im Downloadbereich auf www.lindab.de steht auch ein Excel-Blatt mit einem Vorschlag für ein Protokoll zur Verfügung:

Protokoll zur Dichtheitsprüfung eines Luftleitungssystems nach DIN EN 12599	
Projektnummer: _____	Auftraggeber: _____
Projekt: _____	Luftleitungshersteller: _____
_____	installiert von: _____
_____	Prüfung Nr./Meßprotokoll Nr. _____ / _____
1. Beschreibung des geprüften Teilabschnittes des Luftleitungssystems 1.1 Luftleitungsabschnitt _____ Anlage: _____ Ebene: _____ Bauteil: _____ Strang: _____ 1.2 Luftleitung (Material, Ausführung) _____ 1.3 Zeichnungsnummer _____ 1.4 geforderte Dichtheitsklasse nach DIN EN 13779* _____ 1.5 Grenzwert des stat. Druckes [Pa] nach DIN EN 13779 _____ 1.6 Bemessungs-Betriebsdruck [Pa] _____ 1.7 gewählter Prüfdruck [Pa] _____ 1.8 Luftleitungsoberfläche nach DIN EN 14239 [m ²]** _____ 1.9 Verbindungslänge (bei Messung nach DIN EN 12237 oder 1507) [m] _____ 1.10 Verhältnis Verbindungslänge zu Luftleitungsoberfläche (Soll 1 bis 1,5; bei Messung nach DIN EN 12237 oder 1507) [1/m] _____ 1.11 max. zul. Leckluftvolumen bei angestrebtem Prüfdruck [l/s]*** _____	
2. Verwendete Messeinrichtung 2.1 Lindab Leakage Tester LT 600, Seriennummer _____ 2.2 Letztes Kalibrierprotokoll vom **** _____	
3. Messergebnisse 3.1 Leckluftvolumen (Leakage rate) gemäß Protokoll [l/s] _____ 3.2 erreichter Prüfdruck (Testpressure) gemäß Protokoll [Pa] _____ 3.2 Verformungen am Luftleitungssystem <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein wenn ja, Beschreibung: _____ _____ 3.3 Prüfdruck ausreichend stabil (± 5%) <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein 3.4 Datum _____ Uhrzeit: _____ 3.5 Dichtheitsklasse erreicht laut Protokoll <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	
Bemerkungen: _____	
4. Bestätigung Die Dichtheitsprüfung wurde korrekt durchgeführt. Prüfer: _____ Unterschrift _____	

Hier Ausdruck des LT 600 aufkleben.
Achtung: Ausdruck erfolgt auf Thermopapier - für Archivierung kopieren!

*: gemäß Auftrag bzw. Leistungsverzeichnis
 **: oder CAD-Oberfläche (noch nicht normgerecht!)
 Hinweis: Messung erfolgt in der Regel an einem vereinbarten Teilstrang
 ***: z.B. aus Berechnung mit Lindab-Excel-tool
 ****: nicht älter wie 1-2 Jahre

1. Användningsområde

- Denna läckagemätare från Lindab är avsedd för test av tätheten i luftkanalsystem, men kan även användas till att testa andra sorters höljen (klimatanläggningar, klimatkammare, apparatskåp, ugnar m.m.).
- Apparaten mäter vilket flöde som krävs för att upprätthålla det valda testtrycket i ett slutet system.
- Mätaren styrs via menyer med hjälp av en knapp-sats i kombination med en OLED-färgdisplay.
- Utskrifter av mätresultat görs trådlöst på plats med den medföljande termoskrivaren via ett infra-rödgränssnitt.
- Det går att spara data kontinuerligt, lägga in kunder och mätställen samt överföra data över ett USB-gränssnitt till en dator.
- Det går att välja mellan flera språk (tyska, engelska, franska, svenska)
- Apparaten visar direkt det aktuella flödet utan att en utvärdering behöver göras.
- Tätheten utvärderas utifrån täthetsklasserna enligt EN 16798-3 och den gamla EN 13779 (identisk med EN 12237, 1507, 15727). I tabellen nedan anges vilka andra (äldre) standarder detta motsvarar.
- Läckagemätaren från Lindab kan användas till mätningar både av positiva och negativa tryck. Du behöver bara byta slangkopplingen med Ø 50 mm och anpassa testtrycket efter detta.
- LT 600 är en mätare som helst inte bör användas till läckagesökningar som pågår under lång tid.

Täthetsklass				Limit value for leakage rate (f_{max}) $m^3 s^{-1}m^{-2}$
EN 13779	EN 16798-3	EUROVENT 2/2	EN 24194 Part 2	
	ATC 7			Not specified
	ATC 6			$0,0675 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
A	ATC 5	A	II	$0,027 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
B	ATC 4	B	III	$0,009 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
C	ATC 3	C	IV	$0,003 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
D	ATC 2			$0,001 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$
	ATC 1			$0,00033 \times p_t^{0.65} \times 10^{-3}$

2. Tekniska data

Mätvärden:

- Tryckmätning:
Princip: halvledarmätare med piezo-motstånd
Mätområde: ± 5000 Pa
Upplösning: 0,1 Pa till ± 900 Pa, därefter 1 Pa
Noggrannhet: ± 3 Pa eller $\pm 2,5$ % av mätvärdet, beroende på vilket som är störst
- Flödesmätning (vid 1013 hPa och 20 °C): Princip:
Varmfilmsanemometer
Mätområde: 0,0000 till 55,00 l/sek (230 V, 50 Hz) 0,0000 till 40,00 l/sek (110 V, 60 Hz)
Upplösning: 0,0001 till 0,3000 l/sek, 0,001 l/sek upp till 3 000 l/sek, 0,01 l/sek > 3,00 l/sek
Noggrannhet: $\pm 0,0009$ l/sek eller ± 5 % av mätvärdet, beroende på vilket som är störst
- Adaptrarnas mätområde (vid noggrannhet 5 %):
Adapter 0,3: 0,01 till 0,3000 l/sek
Adapter 3,0: 0,300 till 3,000 l/sek
Utan adapter: 3,01 till 55,00 l/sek
- Elektriska data
Strömförsörjning: 230 V, 50 Hz
110 V, 60 Hz med minskat flöde (40 l/sek)
Strömförbrukning: max. 9 A
- Arbetstemperatur: 5 till 40 °C
- Lagringstemperatur: -20 till +50 °C
- Vikt: ca. 9,5 kg (utan tillbehör)

3. Manöverelement



- 1 Nätströmbrytare
- 2 Bajonettkoppling för testtryck (övertryck)
- 3 Differenstryckkoppling (undertryck)
- 4 Infrarödgränssnitt för termoskrivare TD600
- 5 Luftkoppling NW 50 mm - Undertryck
- 6 OLED-färgdisplay
- 7 Vridbart handtag
- 8 Knappsats
- 9 USB-anslutning
- 10 Luftkoppling NW 50 mm - Övertryck
- 11 Nätanslutning

Bild 2: Manöverelement

4. Mätprincip

Behovet av läckagetester ökar med anledning av EU-direktivet EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) och standarder som exempelvis EN 16798-3, som syftar till att spara energi och förbättra kvaliteten på klimat-/ventilationsanläggningar.

Tätheten i luftkanalsystem mäter man genom att lägga ett konstant testtryck på systemet och mäta den läckluftvolym måste matas in för att trycket ska upprätthållas.

Detta flöde motsvarar läckhastigheten i kanalavsnittet som ska mätas. Testvillkoren är angivna för luftkanaler motsvarande EN 12237 och kantiga luftkanaler motsvarande EN 1507. För spjäll fastställs testvillkoren i EN 1751 och EN 15727 för andra luftledande komponenter.

I byggnader bör täthetstester göras enligt beskrivningen i EN 12599 (i regel med lägre tryck som beskrivs i produktuppgifterna ovan) – SS-EN 12599: "Avlämnande av luftbehandlingsentreprenader – Provningsförfaranden och mätmetoder".

Enligt denna standard ska leveranskontroller även göras enligt VOB C.

På bilden nedan visas mätprincipen.

- Två inbyggda fläktar i apparaten matar/suger luft genom Ø 50 mm-slangen in och ut ur det anslutna luftkanalsystemet som ska testas. Med hjälp av luftmängden som matas ökar trycket i luftkanalsystemet. Detta tryck återförs till apparaten genom den anslutna tryckmätningsslangen.
- I automatiskt läge reglerar apparaten automatiskt det aktuella systemtrycket till det förvalda testtrycket

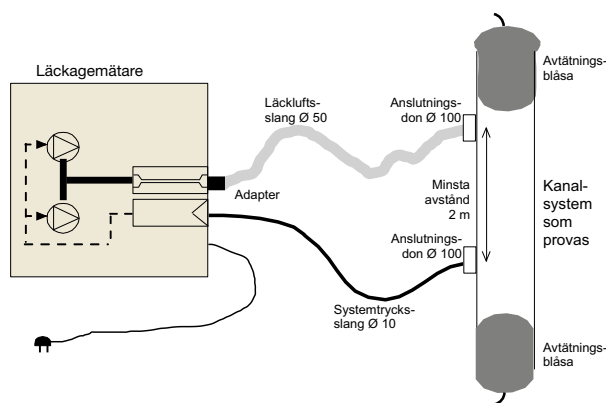


Bild 2: Mätprincip, täthetstest med Lindab LT 600

5. Förberedelse av luftkanalsystem som ska testas



Bild 3: Anslutning till kanalsystemet

Luftkanalsystemet bör testas i enlighet med kraven i standarderna EN 12237, EN 1507, EN 1507 resp. EN 12599. Man kan behöva testa med ett definierat tryck såsom anges i standarderna.

Det negativa eller positiva testtryck som ska eftersträvas kan väljas fritt inom mätområdet. I stora eller komplexa luftkanalsystem kan läckage endast mätas på delar i systemet. (se EN 12599)

Läckagemätningen enligt EN 12599 bör ske under installationen av luftkanalsystemet, så länge luftkanalerna fortfarande är åtkomliga (utan isolering osv.).

Luftkanalytan som testas bör i samtliga fall vara större än 10 m². Mätning och beräkning av luftkanalens yta bör göras enligt EN 14239.

Det kan rekommenderas att uppskatta den förväntade läckluftvolymen i förväg (se bilaga).

Täta det kanalavsnitt som ska testas mot resten av systemet innan testet påbörjas. Alla öppningar, luftutlopp m.m. måste förslutas noggrant.

Det är mycket viktigt att öppningar och mätanslutningar tätas på rätt sätt!

Kopplingspunkterna till luftkanalsystemet som ska testas ska bestämmas i förväg för att passa luftslangen på 50 mm och den tunna tryckmätslangen. Avståndet mellan kopplingspunkterna ska vara ca 2 m, så att de inte påverkar varandra.

Anslutningen för 50 mm-slangen och tryckmätslangen ska förberedas med lämpliga kopplingselement.

Undvik vridpåckning på slangkopplingarna!

För övertryck ska anslutningen på framsidan (10) användas, och för undertryck används anslutningen på ovansidan (5).

Adaptrarna ska alltid användas på framsidan, även när undertryck mäts!

Därefter kopplas den tunna tryckmätslangen ihop med "+"-anslutningen (2) på framsidan, till vänster ovanför 50 mm-anslutningen.

Tryckmätslangen ska alltid kopplas till anslutningen "+" (2). Apparaten känner automatiskt av överoch undertryck. "-"-anslutningen (3) måste lämnas tom.

Tryckmätslangen kopplas till "+" med en bajonettkoppling: vrid medurs för att låsa och moturs för att öppna.

I princip ska täthetstestet alltid först startas utan adaptrar. När mängden läckande luft sedan är känd ska motsvarande adapter användas för att förbättra noggrannheten. Se sidan 4, adapterbeteckningen motsvarar det maximala flödet i l/sek som kan mätas.

Mätningar enligt EN 15727 görs i regel vid mindre flöde och utförs på samma sätt. Det går då att bortse från rekommendationen om 2 m avstånd mellan anslutningarna. För mätning på trycksidan av mycket små komponenter kan även den tunna 4 m-slangen stickas in direkt i adaptern istället för 50 mm-slangen, för att man ska kunna använda nippelanslutning på komponentsidan.



6. Testmetod

Det kanalavsnitt som ska testas ska i möjligaste mån beläggas med ett testtryck – positivt eller negativt – som motsvarar arbetstrycket p_{design} . Testtrycket ska enligt standarden ligga inom $\pm 5\%$ av testtrycket under 5 minuter*. Mätcykeln kan avbrytas när som helst.

Den regleras automatiskt av LT 600 i det normala driftläget.

I laboratorieläget kan regleringen skötas manuellt med pilknapparna.

Om det valda trycket inte kan nås, kan läckhastigheten vid lägre tryck mätas i enlighet med EN 12599 och extrapoleras. Apparaten utvärderar även mycket lågt tryck!

Välj i sådana fall ett lägre testtryck – utvärderingen med hänsyn till täthetsklass sköter apparaten automatiskt.

Om den uppmätta läckluftvolymen ligger utanför mätområdet för den adapter som används ska denna bytas ut (ange adapterbyte!).

Ingen korrigerings av mätvärdena med anledning av avvikande temperatur eller lufttryck behöver göras.

Följ eventuella relevanta rekommendationer och anmärkningar i EN 1507, EN 12237, EN 1507, EN 15727 samt EN 12599!

** Detta 5 min-krav är i praktiken oväsentligt idag, eftersom den moderna mättekniken i regel gör att stabila mätförhållanden nås betydligt snabbare.*

7. Första idrifttagning och genomförande av en mätning

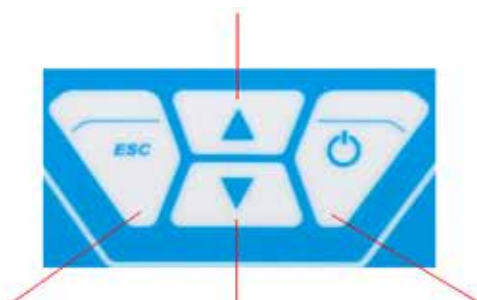
Med den tillhörande apparatkabeln ansluts Lindab LT 600 till elnätet (230 V, 50 Hz eller 110 V, 60 Hz) (11).

Apparaten slås på med nätströmbrytaren (1). När den slagits på visas den förinstallerade programvarans version på displayen. Vid första idrifttagningen visas efter några sekunder den användarstyrda skärmbilden, annars visas det driftläge som senast valdes i konfigureringen.

7.1 Manöverfunktioner

Tänk på att skärmbilden (6) beror på vilken status som valts. Displayen visar mätvärdena samt de efterföljande steg som kan väljas med knappsatsen (8)!

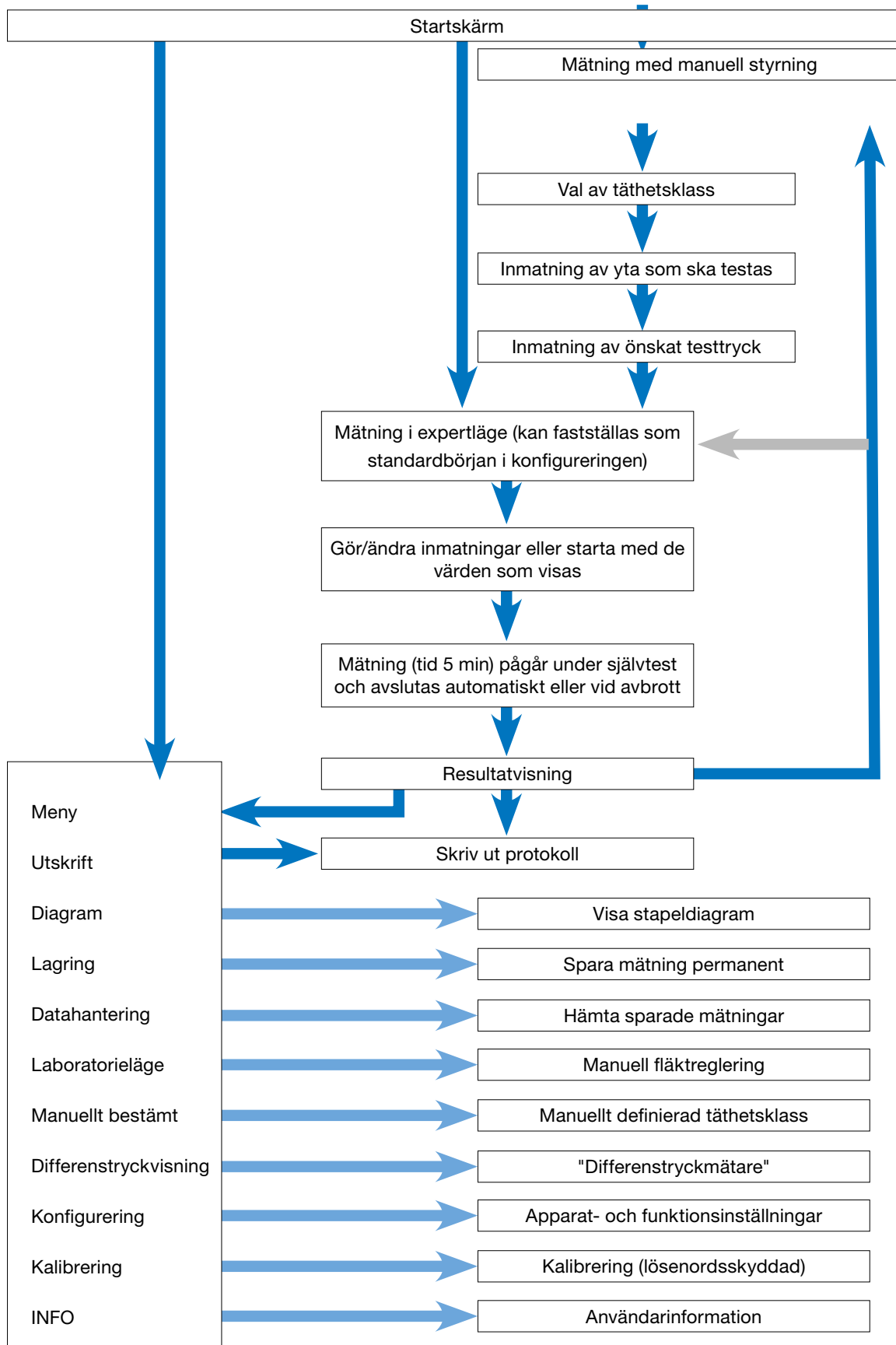
Markör upp
Sifferinmatning upp
Bokstavsinmatning upp
Bläddra
Tryck







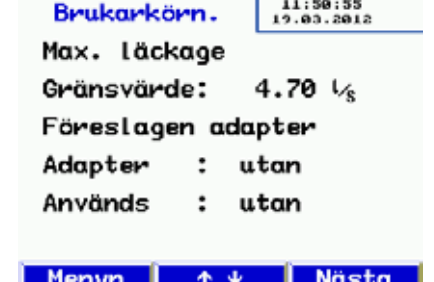
Tillbaka	Markör ner	Höger
Meny	Sifferinmatning ner	Framåt
Markör åt vänster	Bokstavsinmatning ner	Välj
		Bekräfta
		Nytt
		Stopp

Med knappen MENY kommer du alltid till huvudmenyn, och om du trycker två gånger kommer du till inmatningsskärmen för en mätning.

7.2 Menyöversikt (korta förklaringar)

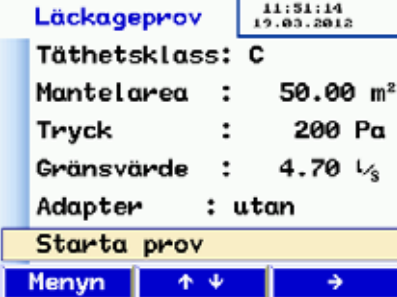





7.3 Mätning

 <p>Lindab LT 600 Läckageprovare Version 1.0</p>	<p>Startskärm Visar typ av apparat och version på installerad programvara</p>
 <p>Brukarkörn. 11:49:44 19.03.2012</p> <p>Val av täthetsklass enligt EN 13779</p> <p>Täthetsklass: C</p> <p>Menyn ↑ ↓ Nästa</p>	<p>Apparaten växlar automatiskt till läget användarstyrning:</p> <ul style="list-style-type: none">• Följ anvisningarna och välj den täthetsklass som ska testas med knappen ↑- eller ↓.• Tryck sedan på Framåt-knappen.
 <p>Brukarkörn. 11:50:06 19.03.2012</p> <p>Mata in mantelarean att prova</p> <p>Mantelarea : 50.0 m²</p> <p>Menyn ↑ ↓ Nästa</p>	<ul style="list-style-type: none">• Ange luftkanalytan som ska testas med knappen ↑ eller ↓ Fastställt enligt EN 14239 eller med ett CAD-system. (Obs: Inte m² enligt tysk standard DIN 18379!)• Tryck sedan på Framåt-knappen.
 <p>Brukarkörn. 11:50:26 19.03.2012</p> <p>Mata in trycket du önskar prova</p> <p>Tryck : 200 Pa</p> <p>Menyn ↑ ↓ Nästa</p>	<ul style="list-style-type: none">• Ange önskat testtryck med knappen ↑ eller ↓. (Observera tecknet!)• Luftslangen på 50 mm måste anslutas med hänsyn till valt tryck (undertryck > höljets ovansida, övertryck > framsidan!)• Tryckmätslangen ska alltid anslutas till "+"• Tryck sedan på Framåt-knappen.
 <p>Brukarkörn. 11:50:55 19.03.2012</p> <p>Max. läckage Gränsvärde: 4.70 l/s</p> <p>Föreslagen adapter Adapter : utan Används : utan</p> <p>Menyn ↑ ↓ Nästa</p>	<p>Visning av beräkning i förväg av maximalt tillåten läckluftvolym. Ett förslag ges på vilken adapter som ska användas och den senast använda adaptern visas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ändra efter behov adaptern "i bruk" till den föreslagna typen med knappen ↑ eller ↓. Kontrollera vilken adapter som är monterad!• Tryck sedan på Framåt-knappen

Häriifrån och framåt är skärmbilden identisk i användarstyrt läge och i expertläge.

Följ fortsättningen av bruksanvisningen eller använd ändringsmöjligheterna för parametern som beskrivs under punkt 9. Expertläge.

	<p>Visning av inställda parametrar samt maximal tillåten läckluftvolym.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tryck på knappen → för att starta mätningen Efter ett självtest startar mätningen. Mätningen startar så snart som det valda trycket nåtts och pågår sedan i 5 min. Mätningen kan avbrytas när som helst med Stopp.
	<p>Medan mätningen pågår visas det uppnådda trycket samt det aktuella flödet.</p> <ul style="list-style-type: none"> När 300 sek gått avbryter apparaten automatiskt mätningen. (Standardiserad mätningstid) Det går även att avbryta i förtid med Stopp och visa resultatet. Apparaten visar om testet med de angivna parametrarna lyckades eller inte. Välj protokollutskrift genom att trycka på knappen Utskrift eller ny mätning med knappen Nytt
	<p>Visning av protokollet före utskrift.</p> <ul style="list-style-type: none"> Du kan bläddra i protokollet med knappen ↑ eller ↓. Slå på skrivaren TD 600 och håll den framför IR-fönstret. Starta utskriften med OK-knappen. Obs: Mätprotokollet sparas bara permanent om menyalternativet "Spara" väljs.
	<p>Grafisk visning:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tryck på knappen MENY och välj alternativet Diagram i menykatalogen med knappen ↑ eller ↓. Bekräfta med →-knappen. Diagrammet kan skrivas ut på TD 600 med knappen Utskrift. Gå tillbaka till menyn genom att trycka en gång på knappen Meny eller Nytt Gör en ny mätning genom att trycka två gånger på knappen Meny

Förklaring av bildens utformning:

Stapeldiagrammet visar tillåten läckluftvolym för olika täthetsklasser vid angiven m²-yta och uppnått testtryck. Mätvärdet visas som en röd linje.

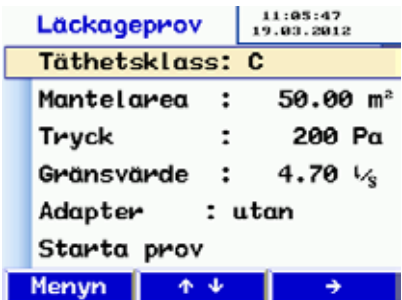
De täthetsklasser som uppfyllts visas som gröna staplar. De som inte uppfyllts är röda.

8. Expertläge

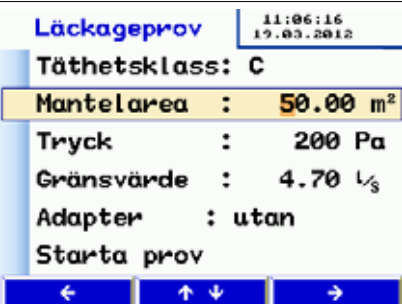
Genom att välja expertläget i konfigureringen går apparaten inte direkt till efterföljande inmatningsfönster.

Du kan ange uppgifter direkt här eller ändra angivna parametrar som på bilderna nedan, som visar hur täthetsklass och yta ändras.

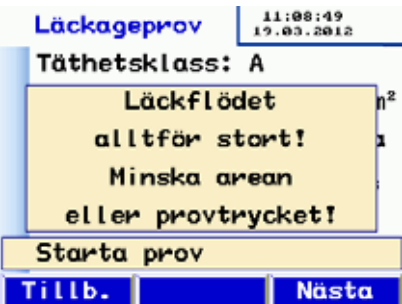
Inmatning/ändring av täthetsklass:

	<ul style="list-style-type: none">• Med knappen ↑ eller ↓ kan du välja de enskilda raderna (här täthetsklass).• Med knappen → ändrar du täthetsklass.• Med knappen ↑ eller ↓ väljer du nästa rad.• För att starta väljer du den understa raden och trycker på knappen →.
---	---

Inmatning/ändring av yta:

	<ul style="list-style-type: none">• Snabbinmatning görs genom att stället väljs direkt med →-knappen• Med knappen ↑ eller ↓ kan du ändra respektive siffra.• Avsluta en inmatningsrad genom att trycka på knappen ← eller → tills du är vid radens slut.• Med knappen ↑ eller ↓ kan du välja önskad nästa inmatningsrad.
--	---

9. Informationsmeddelanden:

	<p>Om det läckageflöde som beräknats i förväg överskrider apparatens effekt visas meddelandet: "För stor läckluftvolym! Minska ytan eller testtrycket."</p> <ul style="list-style-type: none">• Ändra testförhållandena genom att trycka på knappen Tillbaka.• Genom att trycka på knappen Framåt kan du hoppa över detta meddelande och starta ändå.
---	--

Andra meddelanden kan vara:

- "Sensorfel" vid apparatens självttest. Slå av apparaten och starta om den igen. Om felmeddelandet visas igen krävs underhåll.
- "Överhettning!" Efter långvarig användning med mycket höga varvtal kan en säkerhetsavstängning ske. Apparaten kan tas i bruk igen efter att ha fått svalna av en stund.

10. Huvudmeny

- Med knapparna ↑ eller ↓ kan du ändra respektive menyalternativ.
- Välj ett menyalternativ med →-knappen.
- Genom att trycka på knappen Meny kommer du till inmatningsfönstret för en ny mätning.

11.1 Utskrift



- Utskrift av protokoll för den senast genomförda mätningen. Se beskrivning på sidan 11.
- Endast möjligt om apparaten inte slagits av sedan mätningen gjordes.
- Du kan bläddra i protokollet med knapparna ↑ eller ↓.
- Stäng menyn med knappen Tillbaka eller tryck på Ok för att starta utskriften.

10.2 Diagram



- Välj visning av den senast gjorda mätningen som diagram. Se beskrivning på sidan 12.
Endast möjligt om apparaten inte slagits av sedan mätningen gjordes.

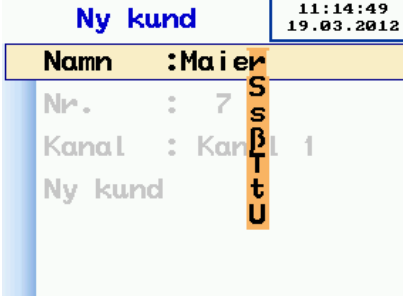


10.3 Lagring




- När menyalternativet Spara valts med knappen → öppnas fönstret med kundhantering
- Här kan du lägga in nya kunder eller spara den aktuella mätningen under befintliga kunder.
- Välj t.ex. menyalternativet Ny kund med →-knappen



- Lägg först in kunden och sedan eventuellt sträng resp. beteckning för mätställe
- Välj rader med knappen ↑ och ↓
- Välj med →-knappen

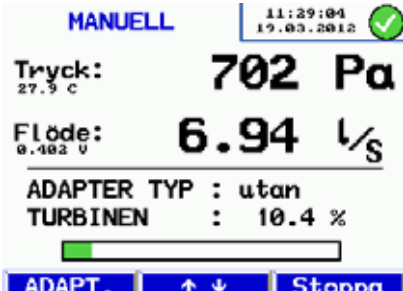
	<ul style="list-style-type: none"> • Välj bokstavs-/sifferposition med knappen ← eller →. Välj bokstav/siffra med knappen ↑ och ↓ • För att avsluta går du till radens slut med knappen → eller ← • Ange kundnummer och strängbeteckning på samma sätt. • Välj raden Lägg in kund en gång till och tryck på knappen → • Tryck sedan på Tillbaka-knappen. Skärmen växlar då till kundöversikt.
	<ul style="list-style-type: none"> • I kundöversikten visas den nya kunden. Välj denna och bekräfta med →. • Nu visas de inlagda strängar som är tillgängliga under kunden. • Välj en sträng med knapparna ↑ och ↓ och tryck på knappen → för att spara. • Det tar några sekunder att spara.
	<ul style="list-style-type: none"> • När uppgifterna sparats visas datum för mätningen som bekräftelse på att den genomförts. • Här i inmatningsfönstret kan också ytterligare en ny sträng läggas in.

10.4 Datahantering

	<p>Öppna hämtnings-/ändringsmöjligheter för sparade data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bläddra mellan raderna med knapparna ↑ och ↓, välj med →-knappen <p>Funktioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visa/skriv ut protokoll eller diagram • Radera strängar/mätställen • Radera kund • Radera alla kunder. <p>De enskilda funktionsförloppen styrs med dialogrutor och behöver därför inte beskrivas närmare.</p>
---	---

10.5 Laboratorieläge

I laboratorieläget kan mätningar göras utan automatisk reglering av testtrycket och utan tidsbegränsning. Detta driftläge kan påskynda mätningen avsevärt och passar särskilt bra vid orienteringsmätningar.

	<ul style="list-style-type: none"> • Efter självtestet visas en bild av skärmen. • Med knapparna ↑ och ↓ kan trycket resp. flödet regleras manuellt. • Det går att byta adapter under pågående mätning. Ställ då fläkten på låg effekt, byt adapter och ändra inställning med knappen ADPT. • Avsluta mätningen med Stopp. Gå vidare på samma sätt som beskrivits ovan.
---	---

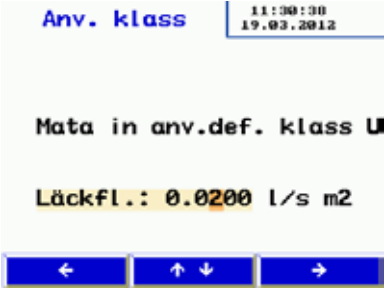
10.6 Användardefinierad täthetsklass

Den användardefinierade läckhastigheten U kan sedan väljas till på startskärmen för att komplettera de standardiserade läckluftklassificeringarna. Detta gör att mätning kan ske i nya områden där andra gränsvärden gäller, t.ex. vid kraftverk.

U visas endast vid val av täthetsklasser om ett värde $\neq 0$ är sparad.

Obs: Enligt standard är följande sparad för tätningsklasserna

- A 27 l/sek m²
- B 9 l/sek m²
- C 3 l/sek m²
- D 1 l/sek m²

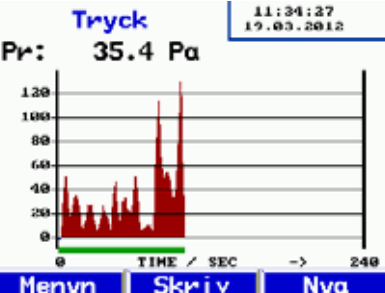
	<ul style="list-style-type: none">• Välj bokstavs-/sifferposition med knappen ← eller →.• Med knapparna ↑ och ↓ kan en manuellt fastställd läckhastighet anges.• Spara det angivna värdet med →-knappen• Eller avsluta med ←-knappen
---	---

10.7 Differenstryckvisning

LT 600 kan, när den är inaktiv och nätströmbrytaren är påslagen, användas som differenstryckmätare för att bevaka ett tryckförlopp under längre tid.

Skalan har automatisk skalning och visar en period av 120 sek, som hela tiden uppdateras och skriver över de gamla mätningarna.

I detta läge kan även tryckanslutningen "-" (3) användas, om differenstrycket inte ska fastställas mot omgivningen utan mellan 2 mätanslutningar (t.ex. mot irisbländare, filtertryckdifferenser osv.)

	<ul style="list-style-type: none">• Med knappen PD = 0 visas fönstret• Gå till menyn med knappen Tillbaka• Avbryt mätningen med knappen Stopp. Därefter kan förloppet skrivas ut med TD 600 genom att du väljer Utskrift.
---	---

10.8 Konfigurering

Inställning 11:35:05 19.03.2012	<ul style="list-style-type: none">• Bläddra med knapparna ↑ och ↓• Välj respektive menyalternativ med →-knappen.• Välj ställe med knapparna ← och →• Ändra resp. välj bokstav/siffra med knappen ↑ och ↓• Avsluta genom att gå till radens slut med →-knapparna
Datum : 19.03.20	
Datumformat : dd.mm.aa	
Tidpunkt : 11:35:05	
Tidsformat : 24h	
Ljusstyrka : 94	
Enheter	
Inställning 11:35:41 19.03.2012	<p>Där det krävs styrs funktionerna med dialogrutor. Funktioner:</p> <ul style="list-style-type: none">• Datum- och tidfunktionerna är lätta att förstå• Med Ljusstyrka regleras bildskärmens ljusstyrka• Många val av enheter, förklaras nedan• Konfigurationsreglering gör att PI-regulatorer kan anpassas vid behov för automatisk mätning. Standardvärden kan väljas.• Reset till fabriksinställning• Användning: Växla mellan manuell styrning och expertläge med →-knappen• Välj menyspråk med →-knappen. Det går att byta från tyska till franska>svenska>engelska• LOGO: Kundens specifika textrader kan anges. De visas allra överst när protokoll skrivs ut.
Enheter	
Inställning reglering	
Fabriksinställningar	
Operation : Expert	
Sprak : SV	
LOGO	

10.9 Enheter

Inställning 11:36:08 19.03.2012	<ul style="list-style-type: none">• Val av visningsenheter. Apparaten räknar alltid i l/sek och Pa internt.• Välj mellan menyalternativ med knapparna ↑ och ↓• Välj genom att fortsätta trycka in →-knappen
Tryck : Pa	
Ingen adapt.: 1/5	
Adapter 0,3 : 1/5	
Adapter 3,0 : 1/5	
	<p>Enheter att välja mellan: Tryck: Pascal (Pa), Hektopascal (hPa), Millibar (mBar), Vattenpelare (mm H₂O och "wc)</p> <p>Läckluftmängd: l/sek, m³/tim, l/min, l/tim, CFM, l/sek m² (vid standardiserad läckluftinställning 1 m²)</p> <ul style="list-style-type: none">• Avsluta med OK

10.10 Kalibrering

Kalibrering 11:37:02 19.03.2012	
Lösenord :	
Tryck : 1.000	
Ingen adapt.: 1.000	
Adapter 0,3 : 1.000	
Adapter 3,0 : 1.000	
	<ul style="list-style-type: none">• Endast tillgängligt för servicepersonal med lösenord.

10.11 Info

INFO	11:37:23 19.03.2012	
Cyklar : 150		
TOTAL h : 3:57		
PRODUCTION: 8.12.2012		• Apparatinformation för service
CALIB. :28.02.2012		
FIRMWARE :V1.00		
(29.02.2012)		

11. Innehåll i protokollutskrift

Tättestest **** Lindab LT600 **** Version 1.0	Tättestest **** Lindab LT600 **** Version 1.0	Kommentar till utskrift Apparatens typbeteckning Den förinstallerade programvarans version
Testrapport ID# 148 Rapport till täthetstest för luftkanal-system motsvarande EN 12237, EN 1507 och EN 12599	Testrapport ID# 149 Rapport till täthetstest för luftkanal-system motsvarande EN 12237, EN 1507 och EN 12599	Fortlöpande testnumrering
Information om testobjekt Yta: 121,2 m ² Täthetsklass: B Bedömningsfaktor RF: 9 l/sek 1/m ² Adaptertyp: utan BÖR-tryck: 100 Pa Testtryck: 99,3 Pa Läckhastighet: 11,20 l/sek Mätningstid : 117 sek Gräns för A : 64,86 l/sek Gräns för B : 21,62 l/sek Gräns för C : 7,20 l/sek Gräns för D : 2,40 l/sek Resultat: Testobjekt Test godkänt Datum: _20.01.2012 Tid: 14:11. Underskrift:	Information om testobjekt Yta: 121,2 m ² Täthetsklass: U Bedömningsfaktor RF: 8 l/sek 1/m ² Adaptertyp: utan BÖR-tryck: --- Pa Testtryck: 206,6 Pa Läckhastighet: 15,65 l/sek Mätningstid : 0 sek Gräns för A : 104,44 l/sek Gräns för B : 34,81 l/sek Gräns för C : 11,60 l/sek Gräns för D : 3,86 l/sek Resultat: Testobjekt Ej godkänt Datum: _20.01.2012 Tid: 14:11. Underskrift:	Angiven yta Vald täthetsklass Bedömd läckhastighet Angiven adaptertyp Förvalt tryck (ej i laboratorieläge) Verkligt uppnått genomsn. tryck Verklig läckluftmängd i l/sek Mätningstid (ej i laboratorieläge) Tillåtna läckluftmängder vid det verkliga uppnådda trycket - endast för orientering. Utvärdering, om det testade systemet uppfyller den krävda täthetsklassen

- Den vänstra utskriften visar en automatisk mätning med täthetsklass B, som avbröts efter 117 sek. (Den automatiska mätningstiden är 300 sek)
- Den högra utskriften visar en mätning i laboratorieläge med inställbar täthetsklass (avvikande från standarden) på 8 l/sek m², som skrivits ut efter valfri mätningstid.

12. Programvara

Lindab PC-Programvara kan enkelt laddas ner från Lindabs hemsida.

Programvaran gör att kunder samt mätställen/strängar kan skapas i förväg och kopieras till LT 600.

Dessutom kan eventuella uppdateringar göras, både av den förinstallerade programvaran i LT 600 och själva datorprogrammet.

Dataöverföringen sker med den medföljande USB-kabeln.

Eftersom programvaran även kan användas till andra Lindab-mätare finns en mer exakt programbeskrivning som kan fås separat.

13. Drift och underhåll

Inuti LT 600 finns inga delar som måste underhållas. Därför bör användaren aldrig öppna apparaten.

Apparaten får endast öppnas av en specialist!

VARNING – LIVSFARA! max. 230 V 50 Hz

Förutom lätt infettning av rundpackningarna på 50 mm-anslutningarna efter behov krävs inga underhållsarbeten på apparaten. (Silikonfett medföljer)

För att byta primärsäkring drar du först ut nätkontakten och sedan säkringshållaren på den övre kanten. Finsäkringarna får endast bytas ut mot samma typ.

Noggrannheten och funktionen bör kontrolleras regelbundet (förslagsvis 1 gång per år) i fabrik eller av en kontrollant med likvärdig utrustning.



Bild 5: Typskylt och apparatnr.

Apparaten bör alltid ha en filterdyna i insugningsöppningen under drift!

Luftintagen och -utloppen måste skyddas mot smuts och inträngande fukt! Insugning av damm och vätska måste alltid undvikas!

Filterdynan ska bytas ut regelbundet. Om luftkapaciteten minskar beror det ofta på smuts vid luftintaget.

Apparaten bör drivas genom stabila elnät och inte av strömaggregat eller andra försörjningskällor utan tillräcklig kontinuerlig elektrisk effekt.

LT 600 är avsedd att fungera som en mätare. Den är alltså inte alltid lämpad för sökning efter läckage i luftkanalsystem, som i vissa fall kan ta flera timmar. Om man till varje pris måste upprätthålla tryck under lång tid med apparaten bör ingen adapter användas, så att man inte tar ut onödigt hög effekt från fläkten under lång tid.

Apparaten får inte användas tillsammans med någon typ av dimma eller rökpatroner vid läckagesökning!

Den kan gå sönder!

14. Leveransomfattning

1 plastväska med följande innehåll:

- 1 LT 600
- 1 adapter 3,0
- 1 adapter 0,3
- 1 Lindab program-CD
- 1 USB-kabel
- 1 nätkabel 2,5 m 3x1,0
- 1 tub silikonfett diamant 6 g
- 1 filterdyna LT 600 i 5-pack
- 1 TD 600 termosnabbskrivare
med 1 rulle termopapper och 4 AA-batterier (LR6)
- 1 kalibreringsprotokoll
- 1 bruksanvisning

1 transportväska i aluminium, formad som kabinväska, med bärrem med följande innehåll:

- 1 luftmätslang 4 m till adapter 0,3 LT 600
- 2 mässingnipplar
- 1 handpump med olika adaptrar
- 5 tätningsblåsor för ventilationssystem strl. 3
- 5 tätningsblåsor för ventilationssystem strl. 5
- 5 tätningsblåsor för ventilationssystem strl. 10
- 15 slangklämmor som passar till slangar med D 3,2 - 11 mm
- 1 luftmätslang 3,75 m
- 1 tryckmätslang 10 m
- 1 sats termopapper, bredd 57 mm, 10 rullar

15. Tillbehör och förbrukningsmaterial

- 10 m lång luftmätslang – flexibel plastslang, diameter 50 mm, med påmonterat ändlock för formstycke, nom. diameter 100 mm
- 1 sats termopapper (10 rullar) till termoskrivare TD 600
- Tätningsblåsa storlek 3, för nominell diameter 100 till 250 mm
- Tätningsblåsa storlek 5, för nominell diameter 200 till 400 mm
- Tätningsblåsa storlek 10, för nominell diameter 315 till 630 mm
- Filterdyna LT 600 i 5-pack

16. Konformitetsförsäkran

Tillverkaren:

Lindab AB
269 82 Båstad
Telefon 0431-850 00
Fax 0431-850 10

försäkrar baserat på mätningar gjorda av oberoende part att följande produkt:

Produktnamn: Läckagemätare
Modellnummer: LT 600

uppfyller de relevanta säkerhetskraven som anges i Europarådets direktiv för anpassning av medlemsstaternas lagstiftning om elektromagnetisk kompatibilitet 2014/30/EC och lågspänning 2014/35/EC.

För bedömning av produkten beträffande elektromagnetisk kompatibilitet tillämpas följande normer:

EN 61000 (elektromagnetisk kompatibilitet EMC)
EN 55011, klass B, EN 55014, EN 55016, EN 55022 (radiostörningar)

Lindab AB Business Area Ventilation 11.06.2019

Torbjörn Bruzelius, produktchef

17. Garanti och service

Läckagemätare LTEST kontrolleras noga innan leverans och genomgår utförliga kvalitetskontroller

Vi rekommenderar att kalibrera läckagemätaren LTEST 600 igen efter 1-2 år och att det görs hos ursprungstillverkarens fabrik.

Vid riktigt användande är garantitiden för Läckagemätare tolv månader, räknat från köpdatum. Undantagna är förbrukningsvaror och slitdelar.

Transport- och förpackningskostnaderna, i samband med garantifall, omfattas inte av garantin. Garantin gäller bara när reparationer eller ändringar utförts av auktoriserad personal.

Hos oss skrivs SERVICE med stora bokstäver. Därför finns vi även till hands även efter det att garantitiden gått ut.

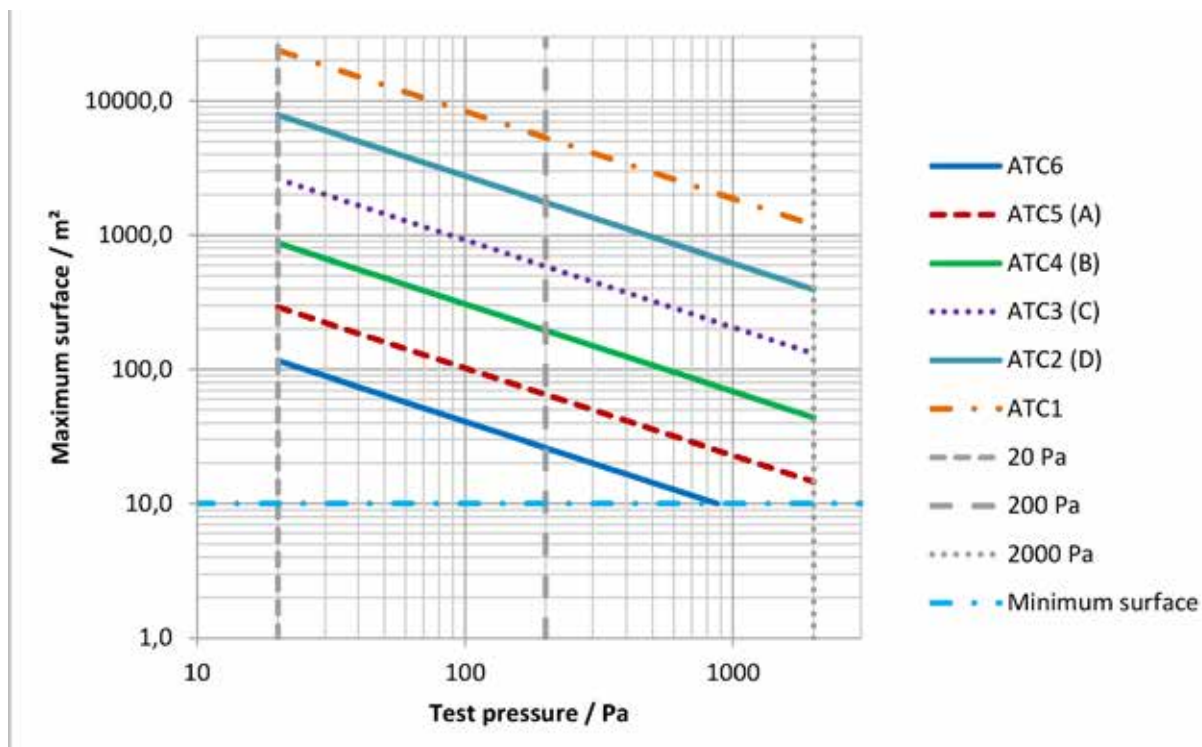
- Ni skickar videoinspektionskameran till oss. Vi reparerar den inom ett par dagar och skickar därefter tillbaka den med pakettjänst.

Lindab AG
Industriestrasse 24
8112 Otelfingen (CH)

18. Bilaga

Teoretiska gränser för mätområde vid 230 V 50 Hz

Dichtheits- klasse	ATC6	ATC5 (A)	ATC4 (B)	ATC3 (C)	ATC2 (D)	ATC1
20 Pa	115 m ²	290 m ²	870 m ²	2600 m ²	7800 m ²	23770 m ²
200 Pa	26 m ²	65 m ²	195 m ²	580 m ²	1750 m ²	5320 m ²
2000 Pa	5 m ²	15 m ²	44 m ²	130 m ²	390 m ²	1190 m ²



Utöver detta finns ett Excel-kalkylblad bland filerna som kan laddas ner på www.lindab.de, som kan användas till att uppskatta förväntad läckluftvolym:

Täthetstest enligt EN 12599 med Lindab LT 600 läckagemätare

Testtryck Yta
200 Pa 20 m²

Täthetsklass DIN EN 16798-3	Täthetsklass DIN EN 13779	max. tillåten läckage	Adapter
ATC 6	-	42,27 l/s	ingen Adapter
ATC 5	A	16,91 l/s	ingen Adapter
ATC 4	B	5,64 l/s	ingen Adapter
ATC 3	C	1,88 l/s	ingen Adapter
ATC 2	D	0,63 l/s	Adapter 0,3
ATC 1	-	0,21 l/s	Adapter 0,3

Exempel med 200 Pa och 20 m² luftkanalyta.

Bland filerna som kan laddas ner på www.lindab.de finns även ett Excel-blad med förslag till protokoll:

Protokoll för täthetsprovning av ett ventilationssystem enligt EN 12599	
Projektnummer: _____ Projekt: _____ _____	Uppdragsgivare: _____ Kanaltillverkare: _____ Installerat av: _____ Provning nr./Mätprotokoll nr. _____ / _____
1. Beskrivning av ventilationssystemets provade del 1.1 Kanalavsnitt _____ Anläggning: _____ Våningsplan: _____ Byggnadsdel: _____ Sträckning: _____ 1.2 Kanal (Material, utförande) _____ 1.3 Ritningsnummer _____ 1.4 Önskad täthetsklass enligt EN 13779 _____ 1.5 Gränsvärde för statistiskt tryck [Pa] enligt EN 13779 _____ 1.6 Dimensionerings-provtryck [Pa] _____ 1.7 Valt provtryck [Pa] _____ 1.8 Kanalarea enligt EN 14239 [m ²] _____ 1.9 Skarvlängd (vid mätning enligt EN 12237 eller 1507) [m] _____ 1.10 Förhållandet skarvlängd till kanalarea (Ska vara 1 till 1,5; vid mätning enligt EN 12237 eller 1507) [1/m] _____ 1.11 Max. tillåtet läckage vid uppnått provtryck [l/s] _____	<p>Klistra in utskriften från LTEST här.</p> <p>Varning: Utskrift sker på termopapper - kopiera för arkivering!</p>
2. Använd mätutrustning 2.1 Lindab Leakage Tester LTEST, serienummer _____ 2.2 Senaste kalibreringsprotokoll daterat _____	
3. Mätresultat 3.1 Läckflöde enligt protokoll [l/s] _____ 3.2 Uppnått provtryck enligt protokoll [Pa] _____ 3.2 Deformation av kanalsystemet <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nej om ja, beskrivning: _____ _____ 3.3 Provtrycket tillräckligt stabilt ($\pm 5\%$) <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nej 3.4 Datum _____ Tidpunkt: _____ 3.5 Täthetsklassen uppnådd enl. protokoll <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nej	
Anmärkningar: _____ _____ _____	
4. Bekräftelse Täthetsprovningen genomfördes korrekt. Provare: _____ Underskrift _____	

1. Domaine d'application

- Le Leakage Tester Lindab est conçu pour le contrôle de l'étanchéité de systèmes de ventilation et de tout type de réseau aéraulique (conditionnement d'air, etc.).
- L'appareil mesure le débit d'air nécessaire pour maintenir la pression dans un système entièrement bouché.
- L'appareil est piloté par un menu de commande au moyen d'un clavier tactile relié à un écran couleur OLED.
- Il est possible d'imprimer sur le site de mesure les résultats du test au moyen de l'imprimante thermique sans fil fournie et dotée d'un port infrarouge.
- L'appareil permet l'enregistrement permanent de données, la création de fiches client et de sites de mesure ainsi que la transmission de données par port USB sur un ordinateur.
- Interface de commande multilingue (allemand, anglais, français, suédois)
- L'appareil affiche le débit d'air en temps réel et ne requiert aucune analyse intermédiaire.
- L'étanchéité est caractérisée en conformité avec la norme EN 16798-3 ou la veille norme EN 13779 respectivement (identique aux normes NF EN 12237, 1507, 15727) et FD-E 51-767. Le tableau suivant indique la correspondance avec d'autres normes (plus anciennes).
- Le Leakage Tester Lindab peut être utilisé pour des tests en surpression ou dépression. Il suffit de changer le raccord du flexible de Ø50 mm et de sélectionner la pression de test correspondante.
- Le LT 600 est conçu pour servir d'instrument de mesure. Une utilisation prolongée pour une recherche de fuites est fortement déconseillée.

Classes d'étanchéité				Limite d'étanchéité à l'air (f_{max}) $m^3 s^{-1}m^{-2}$
EN 13779	EN 16798-3	EUROVENT 2/2	EN 24194 partie 2	
	ATC 7			Non précisé
	ATC 6			$0,0675 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
A	ATC 5	A	II	$0,027 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
B	ATC 4	B	III	$0,009 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
C	ATC 3	C	IV	$0,003 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
D	ATC 2			$0,001 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
	ATC 1			$0,00033 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$

2. Caractéristiques techniques

Mesures:

- Mesure de la pression :
Principe : capteur à semi-conducteur piézo-résistif
Plage de mesure : ± 5000 Pa
Résolution : 0,1 Pa à ± 900 Pa, puis 1 Pa
Précision : Valeur maximale entre $\pm 0,5$ Pa ou $\pm 2,5$ % de la valeur affichée
- Mesure du débit volumique (pour 1013 hPa et 20 °C)
Principe : Anémomètre à fil chaud
Plage de mesure :
0,0000 à 55,00 l/s (230 V, 50 Hz)
0,0000 à 40,00 l/s (110 V, 60 Hz)
Résolution : 0,0001 l/s à 0,3000 l/s, 0,001 l/s à 3,000 l/s, 0,01 l/s > 3,00 l/s
Précision : Valeur maximale entre $\pm 0,0009$ l/s ou ± 5 % de la valeur affichée
- Plage de mesure selon l'adaptateur (pour une précision de mesure de 5 %) :
Adaptateur 0,3 : 0,01 à 0,3000 l/s
Adaptateur 3,0 : 0,300 à 3,000 l/s sans adaptateur : 3,01 à 55,00 l/s
- Caractéristiques électriques
Alimentation électrique :
230 V, 50 Hz
110 V, 60 Hz avec débit volumique réduit (40 l/s)
Consommation : max. 9 A
- Plage de température d'utilisation : 5°C à 40°C
- Plage de température de stockage : - 20°C à + 50°C
- Poids : environ 9,5 kg (sans accessoire)

3. Organes de commande



- 1 Interrupteur principal
- 2 Raccord de pression différentielle (surpression)
- 3 Raccord de pression différentielle (dépression)
- 4 Interface infrarouge pour imprimante thermique TD600
- 5 Raccord de débit d'air NW 50 mm - dépression
- 6 Écran couleur OLED
- 7 Poignée de transport réglable
- 8 Clavier tactile
- 9 Prise USB
- 10 Raccord de débit d'air NW 50 mm - surpression
- 11 Prise de réseau

Figure 2 : Organes de commande

4. Principe de mesure

Le test d'étanchéité est exigé par la directive européenne EPBD (directive sur la performance énergétique des bâtiments) et par la norme suivante notamment : EN 16798-3 et FD-E 51-767 pour favoriser les économies d'énergie et la conception de systèmes de ventilation et de conditionnement d'air offrant un fonctionnement satisfaisant.

Pour mesurer l'étanchéité d'un réseau aéraulique, une pression de test constante est appliquée au système. Le débit d'air nécessaire pour maintenir cette pression constante est alors mesuré.

Ce débit correspond au débit d'air de fuite de la portion du réseau testé. Les conditions de test sont décrites dans la norme EN 12237 pour les conduits d'air de section circulaire et dans la norme EN 1507 pour les conduits d'air de section rectangulaires. Les conditions de test sont définies dans la norme EN 1751 pour les clapets et registres et dans la norme EN 15727 pour les autres composants de réseaux aérauliques.

Les tests d'étanchéité doivent être menés sur le site comme décrit dans la norme EN 12599 (en règle générale avec des pressions plus faibles comme décrit dans les normes de produits ci-dessus) – «EN 12599 Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de conditionnement d'air et de ventilation ».

La figure suivante décrit le principe de mise en œuvre de la mesure.

- Deux turbines intégrées à l'appareil génèrent un flux d'entrée et de sortie à travers le flexible de Ø50 mm jusqu'au réseau aéraulique à tester. Ce flux d'air entrant augmente la pression dans le réseau. Cette pression est renvoyée dans l'appareil à travers le flexible de mesure raccordé.
- En mode automatique, l'appareil régule automatiquement la pression du réseau en fonction de la pression de test choisie.

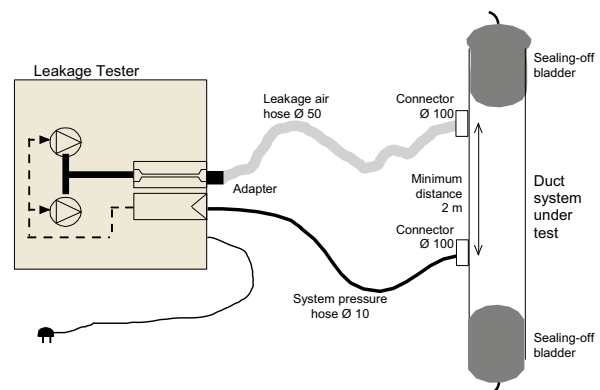


Figure 2 : Principe de mesure, test d'étanchéité avec Lindab LT 600.

5. Préparation du réseau aéraulique



Figure 3 : Raccordement au système de conduits d'air

Le réseau aéraulique doit être testé conformément aux exigences des normes EN 12237, EN 1507, EN 1507, FD-E 51 767 ou EN 12599. Le FD-E 51-767 fixe les pressions d'essai des différents types de réseaux.

La pression de test négative ou positive recherchée peut être choisie librement dans la plage de mesure. Dans les réseaux aérauliques étendus ou complexes, le test doit être réalisé sur une portion du système. (voir NF EN 12599). Le test d'étanchéité selon EN 12599 doit avoir lieu pendant l'installation du système de conduits d'air tant que les conduits d'air sont accessibles (sans isolation notamment). Dans chaque cas, la surface des conduits d'air à tester doit être supérieure à 10 m². La surface des conduits d'air à tester doit être mesurée et calculée conformément à la norme EN 14239. Il est recommandé d'évaluer au préalable le taux d'air de fuite espéré (voir annexe).

Avant le début du test, la portion de réseau aéraulique à tester doit être isolée du reste du système. Toutes les ouvertures, les bouches d'air, etc., doivent être soigneusement obturées.

Une obturation appropriée des ouvertures et des raccords de mesure est primordiale.

Les points de raccord du réseau à tester doivent être définis au préalable pour le flexible d'air de 50 mm ainsi que pour le flexible fin de mesure de pression. Les points de raccord doivent présenter une distance de séparation de 2 m environ afin d'éviter toute interaction.

Le raccordement du flexible d'air de 50 mm et du flexible de mesure de pression doit être effectué avec des pièces de raccord adaptées.

- Éviter déformations et écrasements des flexibles de raccordement !

Pour la surpression, le raccord face avant (10) doit être utilisé, pour la dépression, le raccord face du dessus (5).

Les adaptateurs doivent toujours être utilisés avec le raccord face avant, même pour la mesure avec dépression !

Le flexible de mesure de pression est branché sur le raccord face avant « + » (2), en haut à gauche du raccord de 50 mm.

Le flexible de mesure de la pression doit toujours être branché sur le raccord « + » (2). L'appareil reconnaît automatiquement les surpressions et les dépressions. Le raccord « - » (3) doit rester libre.

Le branchement sur le raccord « + » du flexible de mesure de la pression se fait au moyen d'une baïonnette : Verrouiller dans le sens des aiguilles d'une montre, ouvrir dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

En principe, le test d'étanchéité commence toujours sans adaptateur dans un premier temps.

Lorsque le débit fuite est connu, l'adaptateur correspondant doit alors être utilisé pour améliorer la précision de mesure. Voir page 4, la désignation de l'adaptateur correspond au débit maximal en l/s.

Les mesures selon la norme EN 15727 ont lieu en règle générale pour les débits faibles et sont réalisées exactement de cette manière. La recommandation 2 m relative à la distance entre les raccords peut être ignorée dans ce cas. Pour les très petits composants,

il est également possible lors de la mesure de pression de brancher à la place du flexible de 50 mm le flexible fin de 4 m directement sur l'adaptateur pour permettre l'utilisation d'un mamelon de raccordement :



6. Déroulement du test

La portion de réseau aéraulique à tester doit être soumise dans la mesure du possible à une pression de test - positive ou négative - qui correspond à la pression de service pdesign. Conformément à la norme, la pression doit être maintenue sur une plage de $\pm 5\%$ de la valeur spécifiée pendant 5 minutes*. Le cycle de mesure peut être interrompu à tout moment.

Il est automatiquement régulé par le LT 600 en mode de fonctionnement normal.

En mode Laboratoire, la régulation peut être réalisée manuellement au moyen des touches flèches.

Si la pression sélectionnée ne peut pas être atteinte, le taux d'air de fuite peut être mesuré et extrapolé à une pression inférieure selon NF EN 12599. L'appareil définit automatiquement les pressions les plus faibles !

Il est alors recommandé de choisir une pression de test plus faible – la caractérisation de la classe d'étanchéité est réalisée automatiquement par l'appareil.

Si le débit de fuite n'est pas situé dans la plage de mesure de l'adaptateur utilisé, il est recommandé de le changer (indiquez changement d'adaptateur !).

Aucune correction des valeurs de mesure en raison de températures différentes ou de la pression d'air n'est requise.

Suivez le cas échéant les recommandations et les remarques des normes EN 1507, EN 12237, FD-E 51-767, EN 15727 ainsi que EN 12599 !

** Cette durée de 5 minutes n'a plus lieu d'être actuellement car les techniques de mesure actuelles permettent d'atteindre des conditions de mesure stables en règle générale beaucoup plus rapidement.*

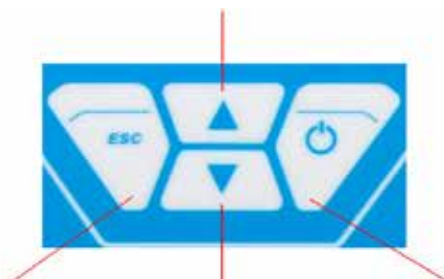
7. Première utilisation et réalisation d'une mesure

Avec le câble d'alimentation fourni, branchez le Lindab LT 600 sur la prise secteur (230 V, 50 Hz ou 110 V, 60 Hz) (11). Mettez l'appareil sous tension avec l'interrupteur principal (1). Après la mise sous tension, l'écran affiche la version du micrologiciel. Au bout de quelques secondes, l'écran d'affichage utilisateur apparaît lors de la première mise en service, ou le dernier mode de fonctionnement sélectionné dans la configuration.

7.1 Fonctions du panneau de commande

Important ! L'écran d'affichage (6) dépend du statut sélectionné. L'écran affiche les valeurs mesurées ainsi que les actions suivantes pouvant être réalisées et sélectionnées sur le clavier tactile (8)

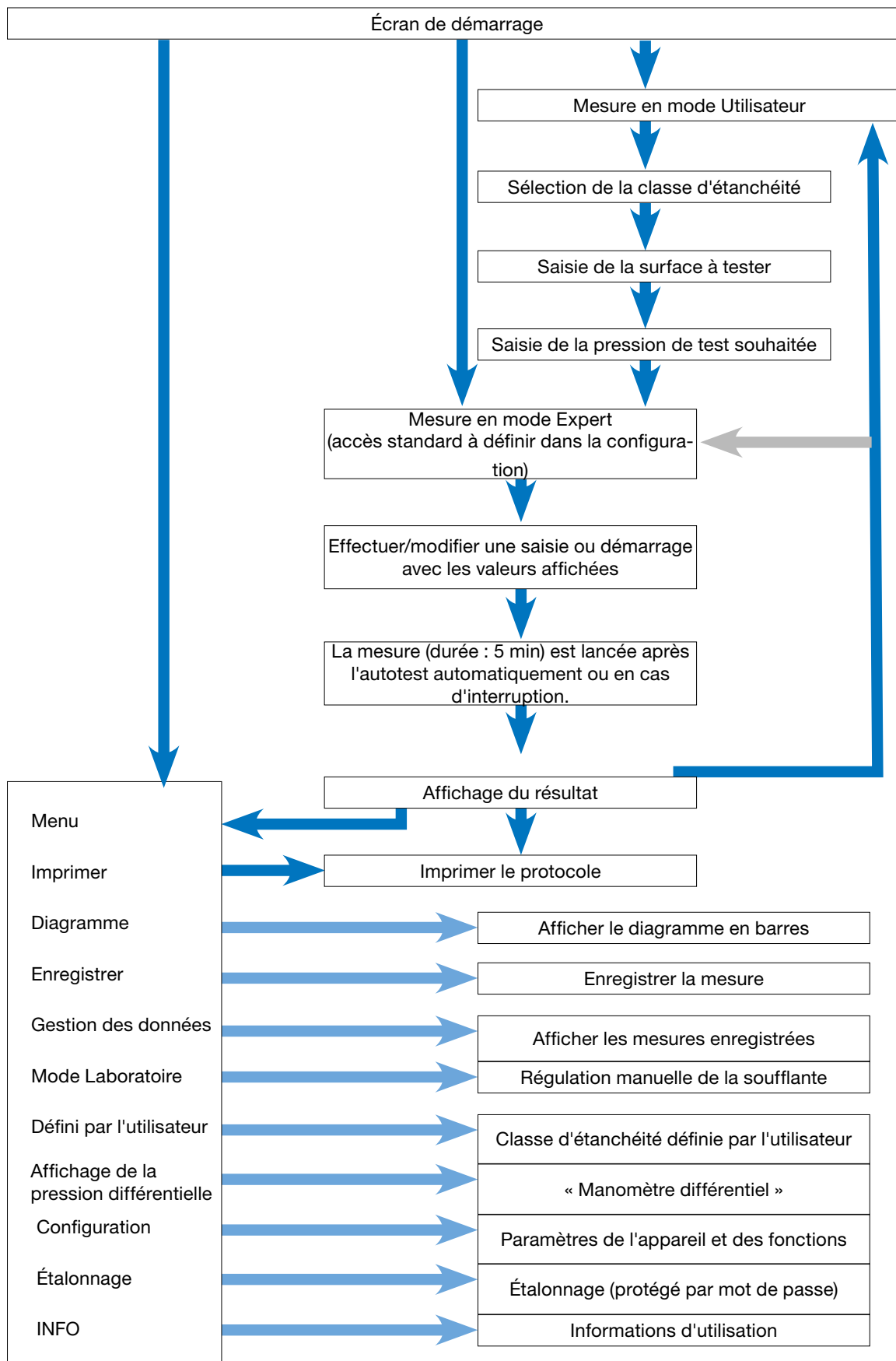
Curseur vers le haut
Chiffres +
Lettres +
Parcourir
Imprimer






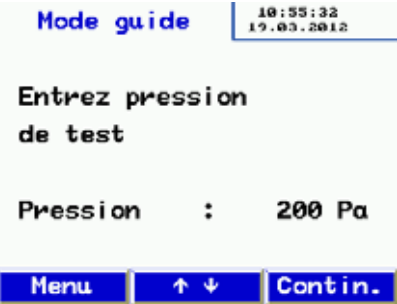

Retour	Curseur vers le bas	À droite
Menu	Chiffres -	Suivant
Curseur vers la gauche	Lettres -	Sélectionner
		Confirmer
		Nouveau
		Stop

La touche MENU permet toujours d'accéder au menu principal ou à l'écran de saisie pour une mesure si vous appuyez deux fois dessus.

7.2 Présentation du menu (brève description)



7.3 Première Mesure

	<p>Écran de démarrage Affichage du modèle de l'appareil et de la version du micrologiciel</p>
	<p>L'appareil démarre automatiquement en mode guidé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivez les instructions et sélectionnez la classe d'étanchéité à caractériser avec la touche ↑ ou ↓. • Appuyez ensuite sur la touche Contin.
	<ul style="list-style-type: none"> • Saisissez la surface du réseau d'air à tester avec la touche ↑- ou ↓ Calculé selon DIN EN 14239 ou par un système CAO. • Appuyez ensuite sur la touche Contin.
	<ul style="list-style-type: none"> • Saisissez la pression de test souhaitée avec la touche ↑ ou ↓. (Attention au signe !) • Vous devez raccorder le flexible d'air de 50 mm en fonction de la pression sélectionnée (dépression > face supérieure du boîtier, surpression > face avant) ! • Raccordez toujours le flexible de mesure de la pression à « + » ! • Appuyez ensuite sur la touche Contin.
	<p>Affichage du résultat du calcul préalable du taux de fuite maximal admissible. L'adaptateur à utiliser est suggéré et le dernier adaptateur utilisé est affiché.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remplacez le cas échéant l'adaptateur « actuel » par le modèle proposé avec la touche ↑ ou ↓. Contrôlez l'adaptateur installé ! • Appuyez ensuite sur la touche Contin.

À partir d'ici, le mode Utilisateur et le mode Expert présentent un affichage identique.

Suivez les instructions ou utilisez les options de modification des paramètres comme décrit au chapitre 9. Mode Expert.

	<p>Affichage des paramètres définis ainsi que du débit de fuite maximal admissible.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appuyez sur la touche → pour démarrer la mesure. • La mesure démarre après l'autotest. • La mesure démarre dès que la pression choisie est atteinte et dure ensuite 5 min. • La mesure peut être interrompue à tout moment avec le bouton Stop.
	<p>Pendant la mesure, la pression atteinte ainsi que le débit actuel sont affichés.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque la durée de mesure de 300 s s'est écoulée, l'appareil s'arrête automatiquement. (durée de mesure standard) Une interruption est également possible avec la touche Stop et affichage du résultat. • L'appareil indique si le test est satisfaisant avec les paramètres saisis. • Sélectionnez l'impression du protocole en appuyant sur la touche d'impression ou lancez une nouvelle mesure avec la touche Nouveau.
	<p>Aperçu du protocole avant impression.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vous pouvez avec la touche ↑ ou ↓ parcourir le protocole. • Allumez l'imprimante TD 600 et ouvrez la fenêtre IR. • Démarrez l'impression en appuyant sur la touche OK. • Attention : Pour enregistrer le protocole de mesure, sélectionnez « Enregistrer » dans le menu.
	<p>Représentation graphique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appuyez sur la touche MENU et sélectionnez l'option Diagramme avec la touche ↑ ou ↓. • Confirmez avec la touche →. • Pour imprimer le diagramme, appuyez sur la touche Imprimer du TD 600. • Pour revenir au menu, appuyez 1x sur la touche Menu ou sur Nouveau. • Pour réaliser une nouvelle mesure, appuyez 2x sur la touche Menu.

Description de la représentation graphique :

Le diagramme à colonnes montre les débits d'air de fuite admissibles pour les classes d'étanchéité pour la surface et la pression saisies. La valeur mesurée est représentée par une ligne rouge.

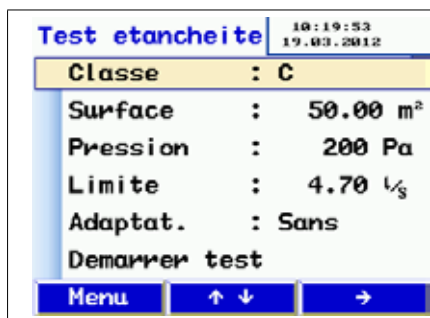
Les classes d'étanchéité qui sont atteintes sont représentées par des colonnes vertes. Non caractérisées par des colonnes rouges.

8. Mode Expert

Si le mode Expert est sélectionné lors de la configuration, l'appareil démarre avec l'écran suivant.

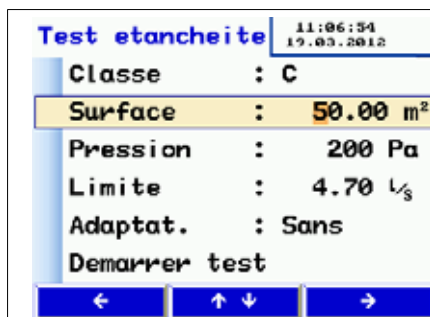
Vous pouvez saisir directement les valeurs ici ou modifier les paramètres affichés, comme dans l'exemple de la classe d'étanchéité et de la surface :

Saisie/modification de la classe d'étanchéité :



- La touche ↑ ou ↓ vous permet d'accéder aux différentes lignes (ici la classe d'étanchéité).
- La touche → vous permet de modifier la classe d'étanchéité.
- La touche ↑ ou ↓ vous permet d'accéder à la ligne suivante le cas échéant.
- Pour démarrer, sélectionnez la dernière ligne et appuyez sur la touche →.

Saisie/modification de la surface :



- Saisie rapide par sélection directe avec la touche →
- La touche ↑ ou ↓ vous permet de modifier des chiffres.
- Pour quitter un champ de saisie, appuyez sur la touche ← ou → jusqu'à la dernière ligne.
- La touche ↑ ou ↓ vous permet de sélectionner le champ de saisie suivant souhaité.

9. Messages d'avertissement :



Si le débit volumique d'air de fuite estimé dépasse les performances de l'appareil, le message suivant s'affiche :

« Débit de fuite en dehors de la plage de mesure! Réduisez la surface testée ou la pression. »

- Modifiez les conditions de test en appuyant sur la touche Retour.
- Appuyez sur la touche Contin pour ignorer ce message et lancer la mesure.

D'autres messages d'avertissement peuvent être les suivants :

- « Erreur de capteur » lors de l'autotest de l'appareil. Éteignez l'appareil et redémarrez-le. Si le message d'erreur s'affiche de nouveau, une maintenance est nécessaire.
- « Surchauffe ! » Une utilisation prolongée à régime très élevé peut entraîner une coupure de sécurité avec verrouillage. L'appareil peut être remis en service après un temps de refroidissement.

10. Menu principal

- Les touches ↑ ou ↓ permettent de modifier les différentes options du menu.
- Sélection d'une option de menu avec la touche →.
- Lorsque vous appuyez sur la touche Menu, vous accédez à un formulaire de saisie pour une nouvelle mesure.

10.1 Imprimer



- Impression du protocole de la dernière mesure réalisée. Comme déjà décrit à la page 11.
- Disponible uniquement tant que l'appareil n'est pas éteint.
- Vous pouvez avec la touche ↑ ou ↓ parcourir le protocole.
- Pour quitter le menu, appuyez sur la touche Retour ou sur OK pour démarrer l'impression.

10.2 Diagramme



- Sélection du diagramme de la dernière mesure réalisée. Comme déjà décrit à la page 12.
Disponible uniquement tant que l'appareil n'est pas éteint.

10.3 Enregistrer



- Sélectionnez l'option Enregistrer du menu avec la touche → pour ouvrir la fenêtre de gestion des clients.
- Vous pouvez créer ici de nouvelles fiches client ou enregistrer la mesure actuelle dans une fiche client déjà existante.
- Exemple : sélectionnez l'option de menu Nouveau client avec la touche →.



- Créez d'abord une nouvelle fiche client et le cas échéant, définissez la ligne ou le site de mesure.
- Sélectionnez les lignes avec les touches ↑ et ↓.
- Sélectionnez avec la touche →.

	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionnez une position de lettre/chiffre avec la touche ← ou →. Sélectionnez une lettre/un chiffre avec la touche ↑ et ↓. • Pour quitter, utilisez la touche → ou ← pour accéder à la dernière ligne. • Procédez de même pour saisir le numéro de client et la désignation de la ligne. • Sélectionnez de nouveau la ligne Créer une fiche client et appuyez sur la touche →. • Appuyez ensuite sur la touche Retour, la fiche client s'affiche.
	<ul style="list-style-type: none"> • Dans la fiche client figure le nouveau client ; sélectionnez-le avec la touche →. • Sous le nom du client figurent les lignes créées et disponibles. • Sélectionnez une ligne avec les touches ↑ et ↓, puis appuyez sur la touche → pour enregistrer. • L'enregistrement nécessite quelques secondes.
	<ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'enregistrement est terminé, il est confirmé par l'affichage de la date de mesure. • Dans le formulaire de saisie, une autre ligne peut également être créée.

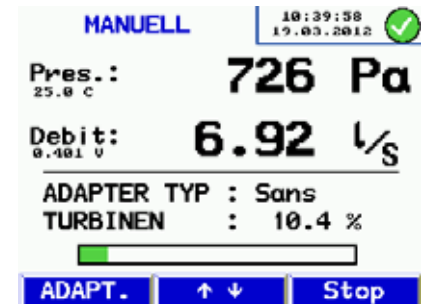
10.4 Gestion des données

	<p>Accès et modification des données enregistrées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parcourez les lignes avec les touches ↑ et ↓ Sélectionnez avec la touche → <p>Fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afficher/imprimer le protocole ou diagramme • Supprimer les lignes/sites de mesure • Supprimer le client • Supprimer tous les clients. <p>Les différentes fonctions sont accompagnées de boîtes de dialogue et ne nécessitent donc aucune description supplémentaire.</p>
--	--

10.5 Mode Laboratoire

Le mode Laboratoire permet de réaliser une mesure sans régulation automatique de la pression de test et sans limitation dans le temps.


Ce mode de fonctionnement peut réduire considérablement la durée de mesure et se prête particulièrement bien aux mesures rapides.

	<ul style="list-style-type: none">• Après l'autotest, l'écran représenté s'affiche.• Les touches ↑ et ↓ permettent de réguler manuellement la pression.• L'adaptateur peut être changé pendant la mesure : réduisez la soufflante, changez l'adaptateur et modifiez le réglage avec la touche ADAPT.• Terminez la mesure avec Stop. Poursuivez comme déjà décrit précédemment.
---	---

10.6 Classe d'étanchéité définie par l'utilisateur

Le taux U fuite défini par l'utilisateur peut être sélectionné dans l'écran de démarrage à côté des valeurs standard. Des mesures sont ainsi possibles sur des applications différentes avec d'autres valeurs seuils comme par exemple dans le domaine de la production électrique.

U s'affiche uniquement en cas de sélection des classes d'étanchéité lorsqu'une valeur ≠ 0 est enregistrée. Info Dans le LT 600 les taux de fuite sont spécifiés pour les classes d'étanchéité selon le tableau du chapitre 1.

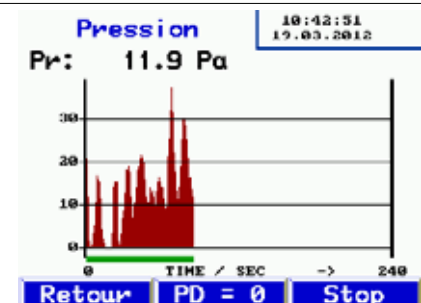
	<ul style="list-style-type: none">• Sélectionnez une position de lettre/chiffre avec la touche ← ou →.• Les touches ↑ et ↓ permettent de saisir un taux d'air de fuite défini par l'utilisateur.• Enregistrez la valeur saisie avec la touche →• Ou quittez avec la touche ←.
--	--

10.7 Affichage de la pression différentielle

Au repos et sous tension, le LT 600 peut servir de manomètre différentiel pour mesurer la pression en fonction du temps.

La mise à l'échelle est automatique par durée de mesure de 120 s. L'actualisation est continue et chaque cycle de mesure efface le cycle précédent.

Dans ce mode, le raccord de pression « - » (3) peut également être utilisé en cas de mesure de la pression différentielle non pas avec le milieu ambiant, mais entre 2 raccords de mesure. (exemple : diaphragme à iris, écarts de pression de filtre, etc.)

	<ul style="list-style-type: none">• La touche Retour permet de revenir au menu.• La touche Stop permet d'arrêter la mesure. Le protocole peut ensuite être imprimé sur l'imprimante TD 600.
---	--

10.8 Configuration



- Naviguez avec les touches ↑ et ↓.
- Sélectionnez une option du menu avec la touche →.
- Sélectionnez une ligne avec les touches ← et →.
- Modifiez le chiffre/la lettre sélectionné avec les touches ↑ et ↓.
- Quittez avec les touches → à la fin des lignes.

Lorsque nécessaire, les fonctions sont accompagnées de boîtes de dialogue.

Fonctions :

- Les fonctions de date/heure sont explicites.
- La luminosité sert à régler la luminosité de l'écran.
- Une grande sélection d'unités, comme décrit à la suite.
- Le système de configuration permet, le cas échéant, l'adaptation du régulateur PI pour la mesure automatique. Les valeurs par défaut peuvent être sélectionnées.
- Rétablissement des paramètres usine
- Fonctionnement : Utilisez la touche → pour basculer entre le mode Utilisateur et le mode Expert.
- La langue peut être modifiée avec la touche → (allemand>français>suédois>anglais).
- LOGO : Saisie de lignes de texte spécifiques au client et figurant dans la partie supérieure du protocole imprimé.

10.9 Unités



- Sélection des unités d'affichage. L'appareil calcule en interne toujours en l/s et Pa.
- Sélectionnez l'option de menu souhaitée avec les touches ↑ et ↓.
- Sélectionnez en continuant d'appuyer sur la touche →
Unités disponibles :
Pression :
Pascal (Pa), Hectopascal (hPa), Millibar (mBar), colonne d'eau (mm H₂O et "wc)


Débit d'air de fuite :
l/s, m³/h, l/min, l/h, CFM, l/s m² (pour 1 m²)
- Quittez avec OK

10.10 Étalonnage



- Accessible avec mot de passe uniquement et pour le personnel technique.

10.11 Informations

Affichage	Description
	<ul style="list-style-type: none"> Données de l'appareil pour maintenance.

11. Contenu d'un protocole imprimé

Test d'étanchéité **** Lindab LT600 **** Version 1.0	Test d'étanchéité **** Lindab LT600 **** Version 1.0	Explication de l'imprimé Modèle de l'appareil Version du micrologiciel
Rapport de test ID# 148 Rapport de test d'étanchéité pour système de conduits d'air selon DIN EN 12237, DIN EN 1507 et DIN EN 12599	Rapport de test ID# 149 Rapport de test d'étanchéité pour système de conduits d'air selon DIN EN 12237, DIN EN 1507 et DIN EN 12599	Numérotation croissante des tests
Objet du test Surface : 121,2 m ² Classe d'étanchéité : B Facteur de pondération RF : 9 l/s 1/m ² Modèle d'adaptateur : aucun Pression de CONSIGNE : 100 Pa Pression de test : 99,3 Pa Taux d'air de fuite : 11,20 l/s Durée de la mesure : 117 s Limite pour A : 64,86 l/s Limite pour B : 21,62 l/s Limite pour C : 7,20 l/s Limite pour D : 2,40 l/s Résultat : Objet du test Test réussi Date : _20.01.2012 Heure : 14:11. Signature :	Objet du test Surface : 121,2 m ² Classe d'étanchéité : U Facteur de pondération RF : 8 l/s 1/m ² Modèle d'adaptateur : aucun Pression de CONSIGNE : --- Pa Pression de test : 206,6 Pa Taux d'air de fuite : 15,65 l/s Durée de la mesure : 0 s Limite pour A : 104,44 l/s Limite pour B : 34,81 l/s Limite pour C : ,11.60 l/s Limite pour D : 3,86 l/s Résultat : Objet du test échoué Date : _20.01.2012 Heure : 14.11. Signature :	Surface saisie Classe d'étanchéité sélectionnée Taux d'air de fuite de référence Modèle d'adaptateur saisi Pression présél. (pas en mode Laboratoire) Pression moyenne effectivement atteinte Débit d'air de fuite effectif en l/s Durée de mesure (pas en mode Laboratoire) À la pression effectivement atteinte, débit d'air de fuite admissible - en guise d'orientation. Vérification si le système testé correspond à la classe d'étanchéité requise.

- L'imprimé gauche indique une mesure automatique avec la classe d'étanchéité B, qui a été interrompue au bout de 117 s. (La durée de mesure automatique est de 300 s.)
- L'imprimé droit indique une mesure en mode Laboratoire avec une classe d'étanchéité variable (différente de la norme) de 8 l/s m², qui a été imprimée au bout d'une durée de mesure quelconque.

12. Logiciel

Le logiciel PC Lindab peut être téléchargé facilement depuis la page d'accueil de notre site internet Lindab.

Le logiciel permet de créer au préalable des fiches clients ainsi que des sites/portions de mesure et de les transférer sur le LT 600.

En outre, avec ce logiciel, des mises à jour éventuelles du micrologiciel du LT 600 ainsi que du logiciel pour PC sont possibles.

Pour la transmission de données, le câble USB également fourni est utilisé.

Dans la mesure où ce logiciel peut également être utilisé pour d'autres appareils de mesure Lindab, sa description complète est disponible séparément.

13. Utilisation et maintenance

Le LT 600 ne contient aucune pièce interne nécessitant une maintenance. C'est pourquoi l'appareil ne doit jamais être ouvert par l'utilisateur.

L'appareil peut être ouvert uniquement par un technicien !

ATTENTION : DANGER DE MORT ! max. 230 V 50 Hz

À l'exception d'une légère lubrification des joints d'étanchéité sur les raccords de 50 mm, aucune maintenance de l'appareil n'est requise. (graisse de silicone fournie)

Pour remplacer le fusible primaire, débranchez d'abord l'appareil de la prise secteur, puis retirez le porte-fusible par le bord supérieur. Remplacez les micro-fusibles en respectant le modèle.

La précision de mesure et le bon fonctionnement doivent être contrôlés régulièrement (fréquence recommandée : 1 x an) par le fabricant ou par un centre d'essais équipé en conséquence.



Figure 5 : Plaque signalétique et numéro de l'appareil

L'appareil doit toujours être exploité avec un média filtrant dans l'ouverture d'aspiration !

Les entrées et les sorties d'air doivent être protégées des impuretés et de l'infiltration d'humidité ! L'aspiration de poussière et de liquides doit être évitée absolument !

Le média filtrant doit être remplacé régulièrement. Un rendement d'air réduit peut être dû à la présence d'impuretés côté aspiration.

L'appareil doit être branché uniquement à des réseaux électriques stables et non à des générateurs de courant ou autres appareils d'alimentation électrique sans rendement électrique suffisant.

Le LT 600 est conçu pour servir d'appareil de mesure. Son utilisation est fortement déconseillée pour la recherche de fuite dans les réseaux de conduits d'air. Si un maintien prolongé de la pression est cependant indispensable avec l'appareil, il est recommandé de ne pas utiliser d'adaptateur pour éviter de solliciter excessivement le ventilateur.

Pour la recherche de fuite, l'appareil ne doit pas être utilisé avec des fluides quelconques ou des cartouches fumigènes !

Risque de destruction !

14. Contenu de la livraison

1 coffret en plastique contenant les éléments suivants :

- 1 LT 600
- 1 adaptateur 3,0
- 1 adaptateur 0,3
- 1 CD avec logiciel Lindab
- 1 câble USB
- 1 câble d'alimentation 2,5 m 3x1,0
- 1 tube de silicone 6 g
- 1 média filtrant LT 600, lot de 5
- 1 imprimante thermique TD 600
avec 1 rouleau de papier thermique et 4 piles AA (LR6)
- 1 protocole d'étalonnage
- 1 mode d'emploi

1 mallette de transport en aluminium, avec bandoulière

et contenant les éléments suivants :

- 1 flexible de mesure de l'air 4 m pour adaptateur 0,3 LT 600
- 2 mamelons en laiton
- 1 pompe manuelle avec différents adaptateurs
- 5 ballons d'étanchéité taille 3
- 5 ballons d'étanchéité taille 5
- 5 ballons d'étanchéité pour taille 10
- 15 colliers de serrage pour tuyaux de diamètre D 3,2 - 11 mm
- 1 flexible de mesure de l'air 3,75 m
- 1 flexible de mesure de la pression 10 m
- 1 set de papier thermique de 57 mm de large, 10 rouleaux

15. Accessoires disponibles et consommables

Flexible de mesure de l'air en plastique 10 m de long, diamètre 50 mm, avec bouchon d'extrémité intégré pour raccord, NW 100 mm

1 set de papier thermique (10 rouleaux) pour imprimante thermique TD 600

Ballon d'étanchéité taille 3, pour dimension nominale entre 100 et 250 mm

Ballon d'étanchéité taille 5, pour dimension nominale entre 200 et 400 mm

Ballon d'étanchéité taille 10, pour dimension nominale entre 315 et 630 mm

Media filtrant LT 600, lot de 5

16. Déclaration de conformité

Le fabricant :

Lindab AB
SE-269 82 Båstad, Suède
Tél. +46 (0) 431 850 00
Fax +46 (0) 431 850 10

déclare sur la base de mesures réalisées par des tiers, que le produit suivant :

Nom du produit : Testeur d'étanchéité Numéro de modèle : LT 600

est conforme aux exigences de protection fixées par la Directive du Conseil concernant le rapprochement des législations des États membres relative à la compatibilité électromagnétique 2014/30/UE et aux tensions basses 2014/35/UE.

Les normes suivantes sont utilisées pour évaluer le produit en termes de compatibilité électromagnétique :

EN 61000 (Compatibilité électromagnétique)
EN 55011, Classe B, EN 55014, EN 55016, EN 55022 (Interférences)

Lindab AB Business Area Ventilation
Torbjörn Bruzelius, Product Manager

11.06.2019

17. Garantie et service

Chaque Testeur d'étanchéité LTEST a été testé dans toutes ses fonctions et ne quitte notre usine qu'après avoir été soumis à un contrôle de qualité approfondi. Le certificat d'étalonnage est livré avec le Testeur d'étanchéité. Nous recommandons un étalonnage tous les 1-2 ans à l'usine du fabricant.

En cas d'utilisation correcte, la période de garantie pour le Testeur d'étanchéité est de 12 mois à compter de la date de vente. Les composants soumis à l'usure, (p.ex. ballons d'étanchéité, pompe d'air) et les consommables (filtres, papier, batteries etc.) ne sont pas couverts par la garantie.

Cette garantie s'éteint lorsque des réparations et modifications ont été effectuées par un personnel non autorisé

Pour nous, le SERVICE joue un rôle très important dans nos rapports avec nos clients. Voilà pourquoi nous sommes toujours à votre disposition même après l'expiration de la période de garantie.

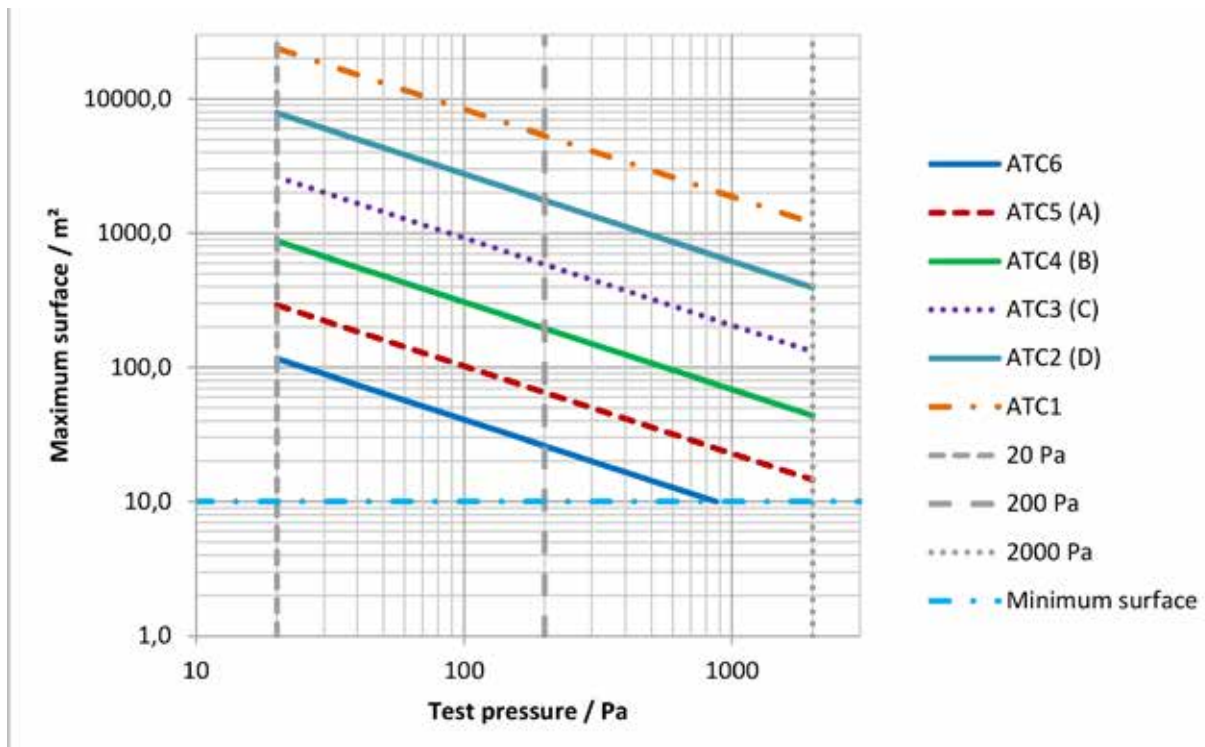
- Votre appareil sera réparé immédiatement si vous apportez votre instrument au SAV.
- Si vous nous envoyez l'instrument (avec mallette et adaptateurs, mais sans autres accessoires), il vous sera renvoyé par notre service d'expédition après réparation. Merci de télécharger l'ordre de réparation de la site servi-ceorder.woehler-international.com et de nous l'adresser avec votre instrument à l'adresse suivant:

Lindab AG
Industriestrasse 24
8112 Otelfingen

18. Annexe

Limites théoriques de la plage de mesure pour 230 V 50 Hz

Classe de'étanchéité	ATC6	ATC5 (A)	ATC4 (B)	ATC3 (C)	ATC2 (D)	ATC1
20 Pa	115 m ²	290 m ²	870 m ²	2600 m ²	7800 m ²	23770 m ²
200 Pa	26 m ²	65 m ²	195 m ²	580 m ²	1750 m ²	5320 m ²
2000 Pa	5 m ²	15 m ²	44 m ²	130 m ²	390 m ²	1190 m ²



La feuille de calcul Excel disponible sur la page de téléchargement du site www.lindab.de permet une estimation approximative du volume d'air de fuite supposé :

Test d'étanchéité selon NF EN 16798-3 avec le leakage tester Lindab LT 600

Pression de test 200 PA

Surface 20 m²

Classe d'étanchéité DIN EN 16798-3	Classe d'étanchéité DIN EN 13779	Débit max.	Adapteur
ATC 6	-	42,27 l/s	sans
ATC 5	A	16,91 l/s	sans
ATC 4	B	5,64 l/s	sans
ATC 3	C	1,88 l/s	sans
ATC 2	D	0,63 l/s	Adapter 0,3
ATC 1	-	0,21 l/s	Adapter 0,3

Exemple avec 200 Pa et 20 m² (surface des conduits d'air).



Most of us spend the majority of our time indoors. Indoor climate is crucial to how we feel, how productive we are and if we stay healthy.

We at Lindab have therefore made it our most important objective to contribute to an indoor climate that improves people's lives. We do this by developing energy-efficient ventilation solutions and durable building products. We also aim to contribute to a better climate for our planet by working in a way that is sustainable for both people and the environment.

[Lindab | For a better climate](#)