

DE 02

GB 16

NL

DK

FR

ES

IT

PL

FI

PT

SE

NO

TR

RU

UA

CZ

EE

LV

LT

RO

BG

GR



REC

DATA
LOGGING

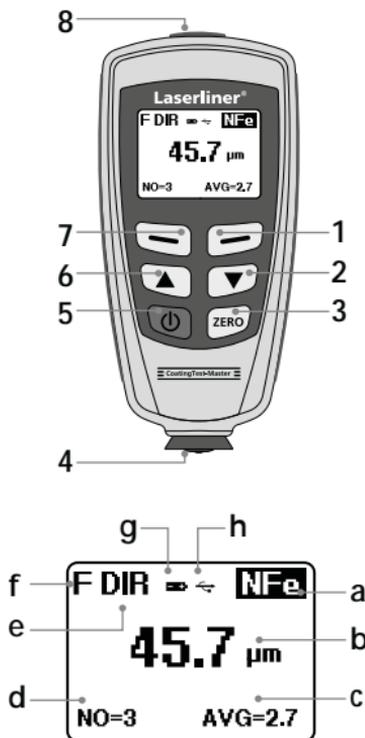
Laserliner®



Lesen Sie vollständig die Bedienungsanleitung und das beiliegende Heft „Garantie- und Zusatzhinweise“. Befolgen Sie die darin enthaltenen Anweisungen. Diese Unterlage ist aufzubewahren und bei Weitergabe des Gerätes mitzugeben.

Funktion / Verwendung

Das Schichtdickenmessgerät dient zur zerstörungsfreien Messung von Beschichtungsstärken auf metallischen Bauteilen nach dem magnetischen Induktions- bzw. Wirbelstromprinzip. Hauptanwendungen: Qualitätskontrollen in Lackierbetrieben und in der Automobilindustrie, Kontrollen von Werkstoffbeschichtungen zum Korrosionsschutz bei metallischen Bauteilen. Integrierter Messspeicher und Statistikauswertungen zur Messwertanalyse.



- 1 Menümodus: Abbrechen (ESC), zurück
Messmodus: LCD-Beleuchtung Ein/Aus
- 2 Navigationstaste runter/rechts
- 3 Nullkalibrierung
- 4 Messkopf / Sensor
- 5 Ein/Aus
- 6 Navigationstaste rauf/links
- 7 Menü; Auswahl, Bestätigen
- 8 USB-Schnittstelle

- a NFe-Anzeige:
nicht ferromagnetische Metalle
Fe-Anzeige: ferromagnetische Metalle
- b Messwert / Einheit
- c Statistische Anzeige:
AVG, MAX, MIN, SDEV
- d Statistische Anzahl gemessener Werte
- e Arbeitsmodus:
Direkt (DIR), Gruppe (GRO)
- f Messprinzip: N (Wirbelstromprinzip);
F (magnetisches Induktionsprinzip)
- g Batterieladung gering
- h USB-Verbindung aktiv

1 Einlegen der Batterien

Batteriefach öffnen und Batterie gemäß den Installationssymbolen einlegen. Dabei auf korrekte Polarität achten.



2 ON/OFF

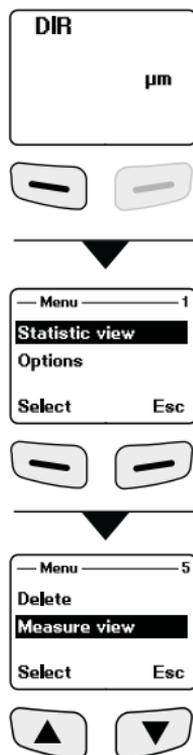


3 Menüsteuerung

Die Funktionen und Einstellungen im Messgerät sind über das Menü zu steuern. Durch Drücken der Taste „Menü“ (7) wird das Menü aufgerufen. Die gleiche Taste „Select“ dient ebenfalls zum Auswählen / Bestätigen der einzelnen Menüpunkte. Zum Navigieren innerhalb des Menüs sind die Tasten „▲“ und „▼“ zu verwenden. Mit der Taste „Esc“ (1) wird die Menüansicht verlassen bzw. die Anzeige springt in das vorangegangene Untermenü zurück.

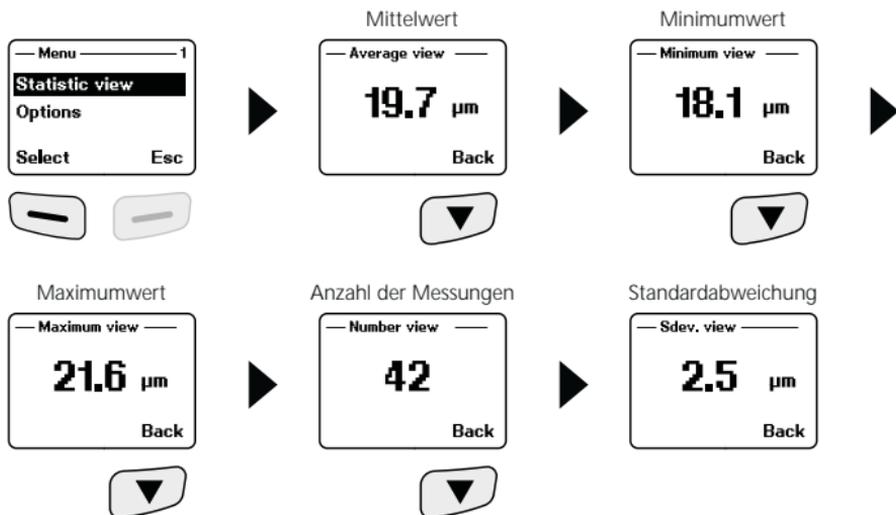
Gemäß dieser Bedienlogik können die nachfolgenden Einstellungen und Menüpunkte ausgewählt werden.

Es wird empfohlen, sich zu Beginn mit der Bedienung des Messgerätes vertraut zu machen.



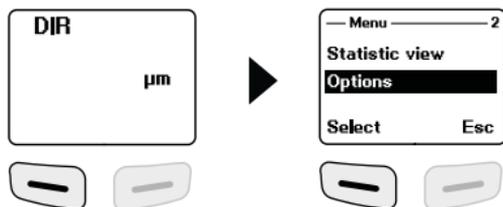
4 Menüpunkt 1: Statistic view

Statistische Auswertung und Anzeige der Messwerte innerhalb des ausgewählten Arbeitsmodus (Direktmodus oder Gruppenmodus 1-4)



Nähere Angaben zu „Mittelwert“ und „Standardabweichung“ siehe Kapitel 14.

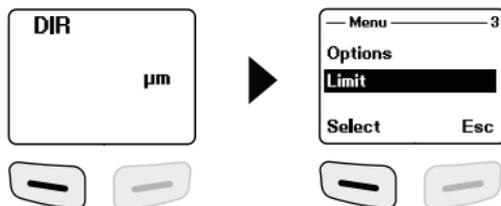
5 Menüpunkt 2: Options



| | | |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Measure mode | Messmodus | |
| | Einzelmodus: jede einzelne Messung wird durch ein akustisches Signal bestätigt und zwischengespeichert. Dauermodus: kontinuierliche Messung und Speicherung | |

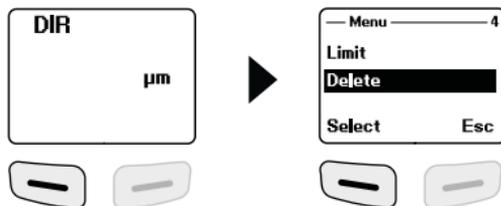
| | | |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Working mode | Arbeitsmodus Direkt: für schnelle Messungen. 80 Messungen können gespeichert werden, die allerdings gelöscht werden, sobald das Gerät ausgeschaltet oder in den Gruppenmodus gewechselt wird. | — Working mode — 1 Direct * Group 1 Select Back |
| | Gruppe 1-4: für spezifische Messreihen. Je Gruppe (Speicherplatz) kann 80 Messungen speichern. Individuelle Einstellung der Kalibrierungs- und Grenzwerte je Gruppe. | — Working mode — 5 Group 3 Group 4 Select Back |
| Used probe | Auswahl Messprinzip Auto: automatische Sensoreinstellung | — Used probe — 1 Auto * Fe Select Back |
| | Fe: magnetisches Induktionsprinzip | |
| | No Fe: Wirbelstromprinzip | |
| Unit setting | Einheiten μm , mils, mm | — Unit setting — 2 μm mils Select Back |
| Back-light | Displaybeleuchtung Ein/Aus | — Backlight — 2 OFF ON Select Back |
| LCD Statistic | Statistische Anzeige (Anzeige Messmodus) Mittelwert | — Stat. show — 1 Average * Maximum Select Back |
| | Maximum | |
| | Minimum | |
| | Standardabweichung | |
| Auto power off | Automatische Abschaltung Aktivieren: Abschaltung nach 2 Minuten Inaktivität | — Auto poweroff — 1 Enable * Disable Select Back |
| | Deaktivieren | |

6 Menüpunkt 3: Limit



| | | |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Limit setting | <p>Grenzwerteinstellung Einstellung für die Über- bzw. Unterschreitung von Messwerten. Messwerte die außerhalb der Grenzwerte liegen, werden mit einem Symbol im Display (L = low / H = high) angezeigt. Diese Einstellung kann für beide Arbeitsmodi (Direkt-, Gruppenmodus) vor, während oder nach einer Messreihe eingestellt werden.</p> | <p>— Limit — 1 Limit Setting Delete limit Select Back</p> |
| | <p>Obererer Grenzwert (High limit): „H“ bei Überschreitung Unterer Grenzwert (Low limit): „L“ bei Unterschreitung</p> | <p>— High limit — 1 1250 µm OK Back</p> <p>— low limit — 1 0 µm OK Back</p> |
| Delete limit | <p>Grenzwerte löschen Mit dieser Einstellung werden die zuvor gesetzten Grenzwerte gelöscht bzw. auf Werkseinstellung zurückgesetzt. (high: 1250 µm, low: 0 µm)</p> | <p>— Limit — 2 Limit Setting Delete limit Select Back</p> |
| | <p>Die anschließende Sicherheitsabfrage ist mit „Ja“ (Yes) oder „Nein“ (No) zu beantworten.</p> | <p>Are you sure? Yes No</p> <p>Two arrow keys are shown below the dialog.</p> |

7 Menüpunkt 4: Delete

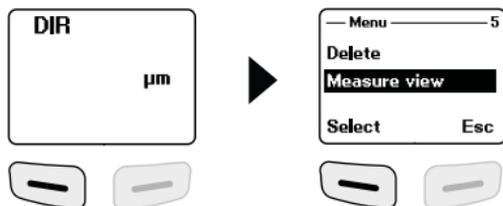


| | | |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Current data | Aktuelle Daten Mit dieser Option wird der letzte gemessene Wert zur Korrektur von Fehlmessungen gelöscht. Die Statistik wird aktualisiert. | |
| All data | Alle Daten löschen Mit dieser Option lassen sich alle Daten und Statistiken in dem jeweiligen Arbeitsmodus (Direktmodus oder Gruppenmodus 1-4) löschen. | |
| Group data | Gruppendaten löschen Diese Option löscht zusätzlich zur Funktion „Alle Daten löschen“ die gesetzten Grenzwerte und die Ein- und Zweipunktkalibrierwerte. | |
| | Die anschließende Sicherheitsabfrage ist mit „Ja“ (Yes) oder „Nein“ (No) zu beantworten. | |

! Speicherplatz belegt im Direktmodus: weitere Messungen sind möglich. Die als erstes aufgenommenen Daten werden überschrieben und die Statistik entsprechend aktualisiert.

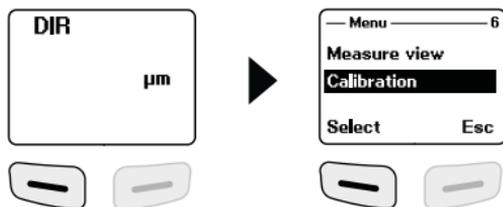
! Speicherplatz belegt im Gruppenmodus: weitere Messungen sind möglich. Im Display erscheint „Full“ (Voll). Es werden keine Messdaten überschrieben und die Statistik wird nicht aktualisiert.

8 Menüpunkt 5: Measure view



| | | |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Measure view</p> | <p>Messwertanzeige Alle Messwerte des jeweiligen Modus (Direkt- oder Gruppenmodus) können hier einzeln abgerufen werden.</p> | |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

9 Menüpunkt 6: Calibration



| | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Calibration</p> | <p>Kalibrierung Mit dieser Funktion ist der Kalibriermodus zu aktivieren.</p> | |
| | <p>Kalibriermodus aktivieren (enable)</p> | |
| | <p>Kalibriermodus deaktivieren (disable)</p> | |
| | <p>Nullpunktkalibrierung NFe löschen</p> <p>Nullpunktkalibrierung Fe löschen</p> | |

Hinweise zur Messung

- Beim Einschalten des Gerätes sollte der Mindestabstand zu Metall nicht unter 10 cm liegen.
- Für möglichst präzise Messungen wird empfohlen vor jeder Messung die Kalibrierung des Gerätes mit dem zu messenden, unbeschichteten Originalmaterial des Prüflings abzugleichen. Falls nötig mit der Nullpunktkalibrierung, Einpunktkalibrierung oder Zweipunktkalibrierung korrigieren.
- Ist das unbeschichtete Originalmaterial nicht vorhanden, ist ein möglichst ähnliches Material oder die beigelegten Referenzmaterialien zu verwenden.
- Für ferromagnetische bzw. nicht ferromagnetische Metalle besitzt das Messgerät eine Grundkalibrierung. Verschiedene, metallische Verbindungen/Legierungen sowie Messungen mit hoher Präzision innerhalb definierter Bereiche können eine Kalibrierung des Messgerätes erforderlich machen.
- Die absolute Messgenauigkeit hängt wesentlich von der Justage auf die Referenzfolien ab, diese sollten sauber und unbeschädigt sein.
- Bei den Messgenauigkeiten sind die folgenden Toleranzen zu berücksichtigen: Gerät, Referenzfolie, Originalmaterial-/Legierungen, Oberflächen-Rauhigkeiten/-Biegeradius, Verschmutzung, Handhabung (tangenciales, vibrationsfreies Aufsetzen)
- Die Kalibrierungen erfolgen für Fe und NFe jeweils gesondert. Nach Ausschalten des Gerätes bleiben die Kalibrierungen erhalten.
- Durch Mittelwertbildung und Statistik kann die Genauigkeit der Kalibrierung erhöht werden, dazu die Nullpunktkalibrierung, Einpunktkalibrierung und Zweipunktkalibrierung mindestens drei- bis fünfmal wiederholen.
- Bei Fehlern im Ablauf der Kalibrierungen, ist die Einzelkalibrierung vor dem Wiederholen zu löschen (siehe Kapitel 7, Current data).
- Sollten unerklärbare Abweichungen auftreten, ist der Speicher komplett zu löschen (siehe Kapitel 7, Group data).
- Die Durchführung von mehreren, statistischen Messungen erhöht die Messsicherheit, weiterhin kann eine Statistik an mehreren, verteilten Punkten die mittlere Schichtdicke ermitteln.
- Störfelder können die Messung beeinflussen.
- Das Gerät bei der Messung möglichst gerade, tangential und ruhig halten.
- Achten Sie auf eine saubere Oberfläche des Materials, des Sensors und der Referenzfolien. Durch beispielsweise Staub können starke Ungenauigkeiten auftreten.

10 Nullpunktkalibrierung

Die Einstellung für den Nullpunkt sollte vor jeder Messung überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

10.1 Überprüfung / Kalibrierung des Nullpunktes

| | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Gerät aus- / einschalten |
| 2 | Messmodus einstellen: Menü > Options > Measure mode > Single mode Menü verlassen: 2x Taste 1 drücken |
| 3 | Messung durchführen (siehe Kapitel 12): Messung auf dem unbeschichteten Material (Originalmaterial oder Referenzmaterial) |
| | Wert innerhalb der Toleranz (siehe technische Daten): Überprüfung abgeschlossen, keine Kalibrierung erforderlich |
| | Wert außerhalb der Toleranz (siehe technische Daten): Kalibrierung erforderlich: Taste ZERO (3) lange drücken; Schritt 1 - 3 zur Überprüfung wiederholen |

11 Ein- und Zweipunktkalibrierung

Die Einpunktkalibrierung kalibriert eine Schichtdicke, möglichst in Nähe des zu erwartenden Messwertes.

Bei der Zweipunktkalibrierung wird eine zweite Schichtdicke definiert, um die Messgenauigkeit zu erhöhen. Der zu erwartende Messwert sollte sich möglichst mittig zwischen den Kalibrierpunkten (cal 1 und cal 2) befinden.

Bei höheren Schichtdicken können mehrere Folien kombiniert werden.

Beispiel: zu erwartende Schichtdicke: **75 µm**

Kalibrierpunkt 1: Messung mit Referenzfolie **50 µm ± 1%**

Kalibrierpunkt 2: Messung mit Referenzfolie **101 µm ± 1%**



11.1 Überprüfung der Kalibrierung

| | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Nullpunktkalibrierung, siehe Kapitel 10 |
| 2 | Gewünschte Referenzfolie(n) auf das unbeschichtete Material (Originalmaterial oder Referenzmaterial) auflegen |
| 3 | Messung Referenzstärke |
| | Wert innerhalb der Toleranz (siehe technische Daten): Überprüfung abgeschlossen, keine Ein- und Zweipunktkalibrierung erforderlich |
| | Wert außerhalb der Toleranz (siehe technische Daten): Ein- und Zweipunktkalibrierung erforderlich, siehe Kapitel 11.2 |

11.2 Ein- und Zweipunktkalibrierung durchführen

| | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Nullpunktkalibrierung, siehe Kapitel 10 |
| | Einpunktkalibrierung (cal 1) |
| 2 | Gerät aus- / einschalten |
| 3 | Messmodus einstellen: Menü > Options > Measure mode > Single mode Menü verlassen: 2x Taste 1 drücken |
| 4 | Arbeitsmodus einstellen: Menü > Options > Working mode > Direct / Group 1 - 4 (Die Kalibrierung kann für jeden Modus einzeln definiert werden.) Menü verlassen: 2x Taste 1 drücken |
| 5 | Vorige Kalibrierungen im jeweiligen Arbeitsmodus löschen: siehe Kapitel 7 |
| 6 | Kalibriermodus einstellen: Menü > Calibration > Enable > ESC (Im Display erscheint „cal“ und „zero“) |
| 7 | Gewünschte Referenzfolie(n) auf das unbeschichtete Material (Originalmaterial oder Referenzmaterial) auflegen |
| 8 | Messung Referenzstärke |
| 9 | Mit den Tasten „▲“/„▼“ die Stärke der Referenzfolie einstellen |
| 10 | Taste ZERO (3) kurz drücken (Im Display erscheint „cal 1“ und „zero y“) |

Zweipunktkalibrierung (cal 2)

11 Schritt 7 - 10 erneut durchführen
(Im Display erscheint „cal 2“ und „zero y“)

Ein- oder Zweipunktkalibrierung beenden:
Menü > Calibration > Disable > ESC

Um die Kalibriergenauigkeit zu erhöhen, die Schritte 7 - 11 mit den zuvor verwendeten Referenzfolien mindestens drei- bis fünfmal wiederholen!

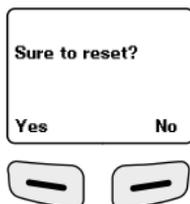
12 Messung durchführen


Das Gerät bei der Messung möglichst gerade, tangential und ruhig halten.

13 Auf Werkseinstellung zurücksetzen

Um sämtliche Messwerte, Einstellungen und Kalibrierungswerte zu löschen, kann das Messgerät auf die Werkseinstellungen und die Grundkalibrierung zurückgesetzt werden.

Folgende Schritte sind durchzuführen:



1. Messgerät ausschalten
2. Gleichzeitiges Drücken der Tasten „ON/OFF“ und „ZERO“.
3. „ON/OFF“ los lassen und „ZERO“ gedrückt halten
4. Nach dem Startvorgang ist das Zurücksetzen durch die Sicherheitsabfrage mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten.

14 Mittelwert / Standardabweichung

Bei mehreren Messungen gibt der Mittelwert \bar{x} den Durchschnittswert an wobei die Standardabweichung (Sdev) ein Maß für die mittlere Abweichung der einzelnen Meßwerte von diesem Mittelwert ist. Größere Standardabweichungen zeigen dabei eine größere Streuung der Messreihe an.

Bei normalen Meßverteilungen liegen

68% der Messwerte innerhalb $\bar{x} \pm (1 * Sdev)$,

95% der Messwerte innerhalb $\bar{x} \pm (2 * Sdev)$ und

99% der Messwerte innerhalb $\bar{x} \pm (3 * Sdev)$

Hinweise:

- Die Statistikdaten müssen vor jeder neuen Messaufgabe gelöscht werden (Erste Messung = No. 1).
- Bei rauen, unsauberen Oberflächen kann durch Mittelwert das Messergebnis verbessert werden.
- Mittels Statistik kann die mittlere Schichtdicke auf ausgedehnten Messflächen ermittelt werden, dazu mind. 10-20 verteilte Messpunkte auf der gesamten Fläche setzen.

15 Fehlermeldungen

| Fehlercode | Beschreibung |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| Err1, Err2, Err3 | Sensor nicht korrekt angeschlossen. Abweichendes Signal. |
| Err 1 | Fehler Wirbelstromsensor |
| Err 2 | Fehler magnetischer Induktionssensor |
| Err 3 | Fehler bei beiden Sensoren |
| Err 4, Err 5, Err 6 | reserviert |
| Err 7 | Fehler bei der Schichtstärke |

! Bei wiederkehrenden Fehlermeldungen wenden Sie sich an Ihren Fachhändler oder den Laserliner-Service.

16 Datenübertragung per USB

Die auf der CD mitgelieferte Software ermöglicht es, die aufgezeichneten Daten auf den PC zu übertragen und zur weiteren Bearbeitung und Dokumentation zu nutzen. Legen Sie die mitgelieferte CD in das Laufwerk ein und folgen der Installationsroutine. Starten Sie nach erfolgreicher Installation die Applikation. Schließen Sie auf der einen Seite das mitgelieferte USB-Kabel an den Mini-USB Port des Gerätes an, das andere Ende an einen freien USB-Port Ihres Computers.

Die weitere Bedienung der Software entnehmen Sie bitte dem Software-Manual auf der DVD, das eine detaillierte Beschreibung der Funktionen beinhaltet.



| Technische Daten | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sensor | FE | NFe |
| Funktionsprinzip | Magnetische Induktion | Wirbelstrom |
| Messbereich | 0... 1250 μm | 0... 1250 μm |
| Genauigkeit / Toleranz | 0...850 μm / \pm (3% +1 μm), 850... 1250 μm / (\pm 5%) | 0...850 μm / \pm (3% +1 μm), 850... 1250 μm / (\pm 5%) |
| Minimum Biegeradius | 1,5 mm | 3 mm |
| Durchmesser der kleinsten Messfläche | \varnothing 7 mm | \varnothing 5 mm |
| Arbeitstemperatur | 0°C...40°C | |
| Max. relative Luftfeuchte | 90 % | |
| Stromversorgung | 2 x AAA | |
| Abmessungen (B x H x T) | 50 x 110 x 23 mm | |
| Gewicht | 100 g | |

Technische Änderungen vorbehalten. 06.16

EU-Bestimmungen und Entsorgung

Das Gerät erfüllt alle erforderlichen Normen für den freien Warenverkehr innerhalb der EU.

Dieses Produkt ist ein Elektrogerät und muss nach der europäischen Richtlinie für Elektro- und Elektronik-Altgeräte getrennt gesammelt und entsorgt werden.

Weitere Sicherheits- und Zusatzhinweise unter:

www.laserliner.com/info

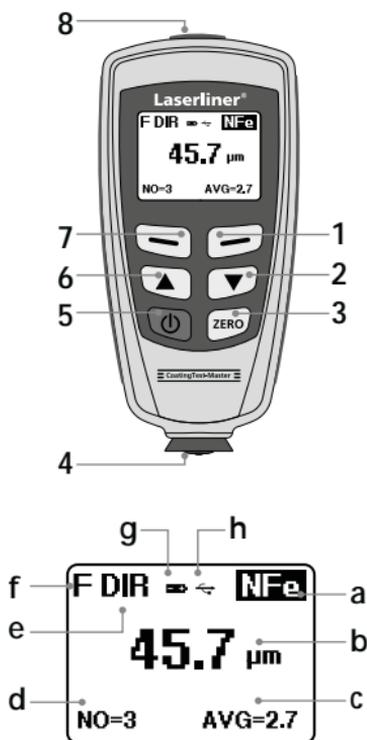




Read the operating instructions and the enclosed brochure "Guarantee and additional notices" completely. Follow the instructions they contain. This document must be kept in a safe place and passed on together with the device.

Function / Application

The coating thickness measurement device is used for the non-destructive measurement of coating thicknesses on metal components based on the magnetic induction principle or eddy current principle. Main applications: Quality control in paint shops, in the automotive industry and for the inspection of material coating qualities to ensure corrosion protection of metal components. Integrated memory and statistics evaluation for measurement analysis.



- 1 Menu mode: Cancel (ESC), back LCD illumination on/off
 - 2 Navigation key down / right
 - 3 Zero calibration
 - 4 Measuring head / sensor
 - 5 ON/OFF
 - 6 Navigation key up/left
 - 7 Menu; Selection, confirm
 - 8 USB interface
-
- a NFe-display: non-ferromagnetic metals
Fe-display: ferromagnetic metals
 - b Measurement / unit
 - c Statistical display:
AVG, MAX, MIN, SDEV
 - d Statistical number of measured values
 - e Work mode: Direct (DIR), Group (GRO)
 - f Measuring principle: N (eddy current principle), F (magnetic induction principle)
 - g Low battery charge
 - h USB connection active

1 Inserting the batteries

Open battery compartment and insert batteries corresponding to installation symbols. Ensure correct polarity.



2 ON/OFF

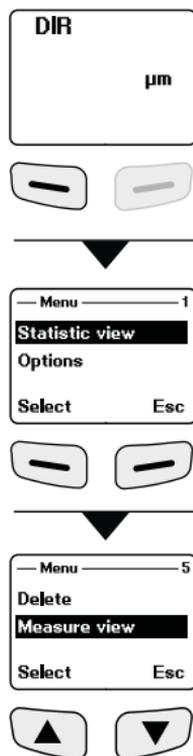


3 Menu control

The functions and settings of the measuring device must be controlled through the menu. The menu is activated by pressing the "Menu" key (7). The same key „Select“ is also used to select the individual menu options. Use the keys "▲" and "▼" to navigate within the menu. Use the "Esc" (1) key to leave the menu or to go back to the previous submenu.

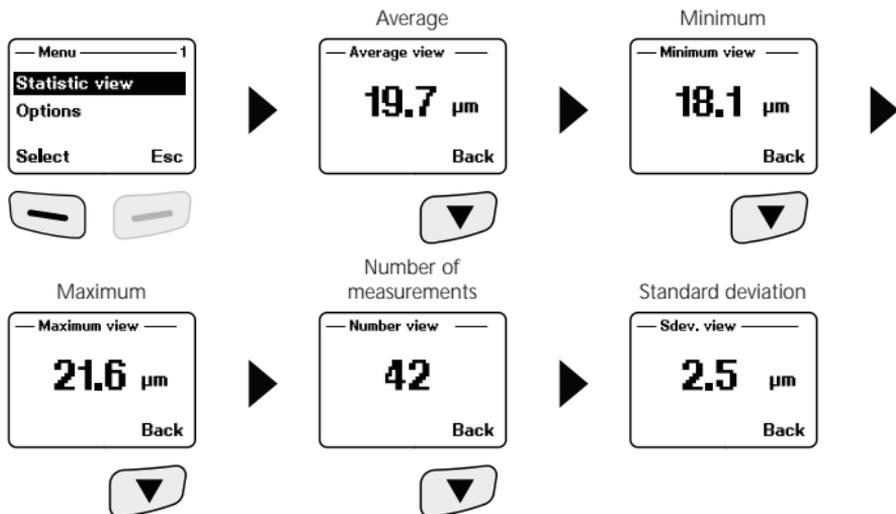
Based on this means of operation, the following settings and menu options can be selected.

We recommend familiarising yourself with the device and its style of operation before starting.



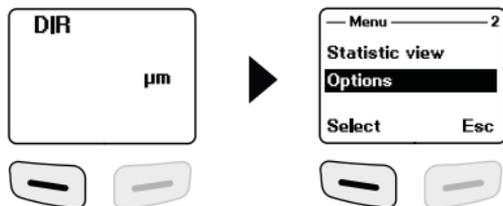
4 Menu item 1: Statistic view

Statistical evaluation and display of measured values within the selected working mode (direct mode or group mode 1-4)



For more information about "Average" and "Standard deviation", see item 14.

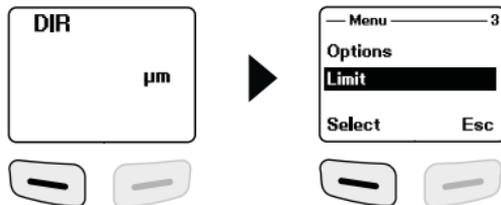
5 Menu item 2: Options



| | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Measure mode | Measuring mode | |
| | Individual mode: each measurement is confirmed by an acoustic signal and stored temporarily. Permanent mode: continuous measuring and storing | |

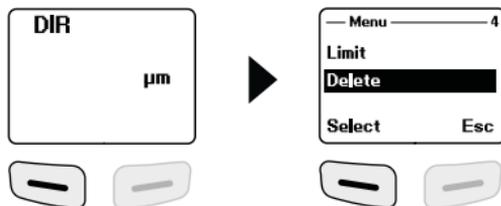
| | | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Working mode | Working mode Direct: for quick measurements. 80 measurements can be stored. However, the measurements are deleted when the device is turned off or switched to group mode. | <p>— Working mode — 1 Direct * Group 1 Select Back</p> |
| | Group 1-4: for specific series of measurements. 80 measurements can be stored per group (storage location). Individual adjustment of calibration and limits per group. | <p>— Working mode — 5 Group 3 Group 4 * Select Back</p> |
| Used probe | Measuring principle selection Auto: Automatic sensor adjustment | <p>— Used probe — 1 Auto * Fe Select Back</p> |
| | Fe: Magnetic induction principle | |
| | No Fe: Eddy current principle | |
| Unit setting | Units μm , mils, mm | <p>— Unit setting — 2 um mils * Select Back</p> |
| Backlight | Display lighting ON/OFF | <p>— Backlight — 2 OFF ON * Select Back</p> |
| LCD Statistic | Statistical display (display measuring mode) Average | <p>— Stat. show — 1 Average * Maximum Select Back</p> |
| | Maximum | |
| | Minimum | |
| | Standard deviation | |
| Auto power off | Auto Power Off Activate: Auto switch-off after 2 minutes of inactivity. | <p>— Auto poweroff — 1 Enable * Disable Select Back</p> |
| | Deactivate | |

6 Menu item 3: Limit



| | | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Limit setting</p> | <p>Limit setting Setting for exceeding or falling below measured values. Measurements outside of the limits indicated by a symbol on the display (L = low / H = high). This setting can be adjusted for both working modes (direct or group mode) before, during or after a series of measurements.</p> <p>Upper limit: „H“ for exceeding limit Lower limit: „L“ for falling below limit</p> | |
| <p>Delete limit</p> | <p>Delete limits With this setting, the previously set limits are deleted or reset to factory settings. (high: 1250 µm, low: 0 µm)</p> <p>Confirm the subsequent prompt either with „Yes“ or „No“.</p> | |

7 Menu item 4: Delete



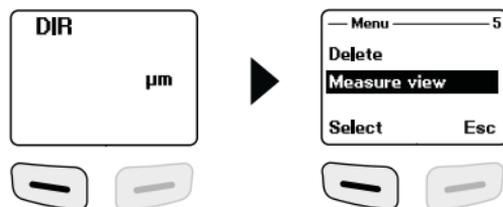
| | | |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Current data | Current data This option deletes the last measured value in order to correct false measurements. The statistics are updated. | |
| All data | Delete all data This option deletes all data and statistics in the current working mode (direct mode or group mode 1-4). | |
| Group data | Delete group data In addition to the „Delete all data“ function, this option deletes the set limits and the one-point and two-point calibration values. | |
| | Confirm the subsequent prompt either with „Yes“ or „No“. | |



Memory location occupied in direct mode: additional measurements are possible. The data recorded first is overwritten and the statistics are updated accordingly.

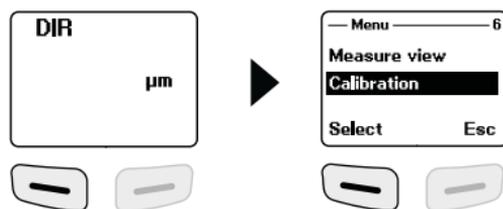
Memory location occupied in group mode: additional measurements are possible. The display shows the message „Full“. Measurement data is not overwritten and the statistics are not updated.

8 Menu item 5: Measure view



| | | |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <p>Measure view</p> | <p>Measured value display All measurements of the respective mode (direct or group mode) can be retrieved here.</p> | <p>— Measure view — 1 45.7 µm Back</p> |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

9 Menu item 6: Calibration



| | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Calibration</p> | <p>Calibration This function activates the calibration mode.</p> | <p>— Calibration — 1 Enable Disable Select Esc</p> <p>— Calibration — 4 Delete zero N Delete zero F Select Esc</p> |
| | <p>Enable calibration mode (enable)</p> | |
| | <p>Disable calibration mode (disable)</p> | |
| | <p>Delete zero calibration NFe</p> | |
| | <p>Delete zero calibration Fe</p> | |

Notes on measurement

- When the device is turned on, the minimum distance from the metal should not be less than 10 cm.
- To ensure measurements are as precise as possible, calibrating the device with the uncoated original test piece material to be measured is recommended before performing each measurement. If necessary, correct using zero calibration, one-point calibration or two-point calibration.
- If the uncoated original material is not available, use a material that is as similar as possible or the reference material supplied.
- The measurement device has basic calibration settings for ferromagnetic and non-ferromagnetic metals. Using different kinds of metal bonds/alloys, and performing measurements with high precision within defined ranges, may require the measurement device to be calibrated.
- The absolute measuring accuracy is highly dependent on the alignment of the reference films, which should be clean and free from damage.
- Measuring accuracy levels must take the following tolerances into account: device, reference film, original material/alloys, surface roughness/bending radius, contamination, handling (tangential setting down without vibrations).
- Separate calibration processes are performed for Fe and NFe. The calibration settings are retained when the device is turned off.
- Averaging and statistics may increase the calibration accuracy. To achieve this, repeat zero calibration, one-point calibration and two-point calibration at least three to five times.
- If errors take place in the calibration process, the individual calibration must be deleted before the process is repeated (see item, 7, Current data).
- If deviations that cannot be explained arise, the memory must be erased completely (see item 7, Group data).
- Performing multiple statistical measurements increases measuring accuracy; additionally, statistics for multiple distributed points can be used to determine the average coating thickness.
- Interference fields may affect measurement.
- During measurement, keep the device as straight, tangential and still as possible.
- Make sure the surfaces of the material, sensor and reference films are clean. Dust, for example, may result in serious inaccuracies.

10 Zero calibration

The zero point setting should be checked and, if necessary, corrected before each measurement.

10.1 Checking/Calibrating the zero point

| | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Turn the device off/on |
| 2 | Set the measuring mode: Menu > Options > Measure mode > Single mode Exit the menu: press key 1 twice |
| 3 | Perform measurement (see item 12): measurement on uncoated material (original material or reference material) |
| | Value within tolerance (see technical data): check complete; no calibration necessary |
| | Value outside tolerance (see technical data): Calibration required: press and hold the ZERO key (3); repeat steps 1-3 to check |

11 One-point and two-point calibration

One-point calibration calibrates a coating thickness as close to the expected measured value as possible.

Two-point calibration defines a second coating thickness in order to increase the measuring accuracy. The expected measured value should be as close as possible to the mid-point between the calibration points (cal 1 and cal 2).

Multiple films may be combined for greater coating thicknesses.

Example: expected coating thickness: **75 µm**

Calibration point 1:

Measurement with reference film **50 µm ± 1%**

Calibration point 2:

Measurement with reference film **101 µm ± 1%**



11.1 Checking calibration

| | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Zero calibration; see item 10 |
| 2 | Place the required reference film(s) on the uncoated material (original material or reference material) |
| 3 | Measure the reference thickness |
| | Value within tolerance (see technical data): Check complete; no one-point or two-point calibration required |
| | Value outside tolerance (see technical data): One-point and two-point calibration required; see item 11.2 |

11.2 Perform one-point and two-point calibration

| | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Zero calibration; see item 10 |
| | One-point calibration (cal 1) |
| 2 | Turn the device off/on |
| 3 | Set the measuring mode: Menu > Options > Measure mode > Single mode Exit the menu: press key 1 twice |
| 4 | Set the working mode: Menu > Options > Working mode > Direct / Group 1 - 4 (Calibration can be defined individually for each mode.) Exit the menu: press key 1 twice |
| 5 | Delete the previous calibration data in the applicable working mode: see item 7 |
| 6 | Set the calibration mode: Menu > Calibration > Enable > ESC („cal“ and „zero“ appear on the display) |
| 7 | Place the required reference film(s) on the uncoated material (original material or reference material) |
| 8 | Measure the reference thickness |
| 9 | Set the reference film thickness using the „▲“/„▼“ keys |
| 10 | Briefly press the ZERO key (3) („cal 1“ and „zero y“ appear on the display) |

Two-point calibration (cal 2)

- | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Repeat steps 7-10 („cal 2“ and „zero y“ appear on the display) |
| | Complete one-point or two-point calibration: Menu > Calibration > Disable > ESC |

To increase the calibration accuracy, repeat steps 7-11 at least three to five times using the same reference films that were used previously.

12 Performing measurement

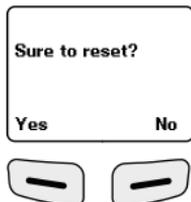


! During measurement, keep the device as straight, tangential and still as possible.

13 Reset to factory settings

The measurement device can be reset to the factory settings and the basic calibration settings in order to delete all measured values, settings and calibration values.

To do so, follow these steps:



1. Switch off measuring device
2. Press the keys „ON/OFF“ and „ZERO“ at the same time.
3. Let go of the „ON/OFF“ key and keep „ZERO“ pressed.
4. After starting, confirm the reset by responding either „Yes“ or „No“ to the prompt.

14 Average / Standard deviation

For several measurements, the average \bar{x} indicates the average value, while the standard deviation (Sdev) gauges the average deviation of the individual measurements from this average value. More significant standard deviations indicate a more scattered series of measurements.

For normal measurement distributions,
 68% of the measurements are within $\bar{x} \pm (1 * \text{Sdev})$,
 95% of the measurements are within $\bar{x} \pm (2 * \text{Sdev})$,
 99% of the measurements are within $\bar{x} \pm (3 * \text{Sdev})$

Notes:

- The statistics data must be deleted before each new measuring task (first measurement = no. 1).
- In the case of rough, contaminated surfaces, averaging may improve the measurement result.
- Statistics can be used to determine the average coating thickness on extensive measurement areas; to do this, set at least 10-20 measuring points distributed across the entire area.

15 Error messages

| Error code | Description |
|---------------------|-----------------------------------------------------|
| Err1, Err2, Err3 | Sensor not connected properly. Deviating signal. |
| Err 1 | Error in eddy current sensor |
| Err 2 | Error in magnetic induction sensor |
| Err 3 | Error in both sensors |
| Err 4, Err 5, Err 6 | reserved |
| Err 7 | Error in coating thickness |

! If errors consistently recur, please contact your specialist dealer or the Laserliner service personnel.

16 USB data transfer

With the software provided on the CD it is possible to transfer the recorded data to a PC and to use the data for further processing and documentation. Load the CD in the drive and follow the installation routine. After successful installation, start the application. Connect one end of the supplied USB cable to the mini-USB port of the device and the other end to a free USB port on your computer.

For further information on how to use the software, refer to the software manual on the DVD that contains a detailed description of the functions.



| Technical data | | |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sensor | FE | NFe |
| How it works | Magnetic induction | Eddy current |
| Measuring range | 0...1250 μm | 0...1250 μm |
| Accuracy / tolerance | 0...850 μm / \pm (3% +1 μm), 850...1250 μm / (\pm 5%) | 0...850 μm / \pm (3% +1 μm), 850...1250 μm / (\pm 5%) |
| Minimum bending radius | 1.5 mm | 3 mm |
| Diameter of the smallest measuring surface | \varnothing 7 mm | \varnothing 5 mm |
| Operating temperature | 0°C...40°C | |
| Max. relative humidity | 90% | |
| Power supply | 2 x AAA | |
| Dimensions (W x H x D) | 50 x 110 x 23 mm | |
| Weight | 100 g | |

Technical revisions reserved. 06.16

EU directives and disposal

This device complies with all necessary standards for the free movement of goods within the EU.

This product is an electric device and must be collected separately for disposal according to the European Directive on waste electrical and electronic equipment.

Further safety and supplementary notices at:
www.laserliner.com/info





SERVICE



Umarex GmbH & Co. KG

– Laserliner –

Möhnstraße 149, 59755 Arnsberg, Germany

Tel.: +49 2932 638-300, Fax: +49 2932 638-333

laserliner@umarex.de

Umarex GmbH & Co. KG

Donnerfeld 2

59757 Arnsberg, Germany

Tel.: +49 2932 638-300, Fax: -333

www.laserliner.com



Laserliner®