

# FCT1 Data

BEDIENUNGSANLEITUNG  
USER MANUAL  
MODE D'EMPLOI



Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für das Vertrauen, welches Sie uns beim Erwerb Ihres neuen **geo-FENNEL**-Gerätes entgegengebracht haben. Dieses hochwertige Qualitätsprodukt wurde mit größter Sorgfalt produziert und qualitätsgeprüft.

Die beigefügte Anleitung wird Ihnen helfen, das Gerät sachgemäß zu bedienen. Bitte lesen Sie insbesondere auch die Sicherheitshinweise vor der Inbetriebnahme aufmerksam durch. Nur ein sachge-rechter Gebrauch gewährleistet einen langen und zuverlässigen Betrieb.

*geo-FENNEL*

Presicion by tradition.

## Inhaltsverzeichnis

1. Lieferumfang	<b>A</b>
2. Warn- und sicherheitshinweise	<b>B</b>
3. Bestimmungsgemäße verwendung	<b>C</b>
4. Umgang und pflege	<b>D</b>
5. Eigenschaften	<b>E</b>
6. Allgemeines	<b>F</b>
7. Batterie	<b>G</b>
8. Bedienfeld / Displayanzeige	<b>H</b>
9. Bedienung	<b>I</b>
10. Kalibrieren und messen	<b>J</b>
11. Allgemeine bemerkungen zur messung	<b>K</b>
12. Sicherheitshinweise	<b>L</b>

## A

### LIEFERUMFANG

Schichtdickenmessgerät FCT1 Data, 2 x 1,5V AAA-Batterien, USB-Kabel, Software, Kalibrierzubehör, Tasche, Bedienungsanleitung

## B

### WARN- UND SICHERHEITSHINWEISE

- Richten Sie sich nach den Anweisungen der Bedienungsanleitung.
- Anleitung vor Benutzung des Gerätes lesen.
- Niemals das Gehäuse öffnen. Reparaturen nur vom autorisierten Fachhändler durchführen lassen.
- Keine Warn- oder Sicherheitshinweise entfernen.
- Gerät nicht in Kinderhände gelangen lassen.

## Technische Daten

Sonde	F	N
	(magnetisches/eisenhaltiges Trägermetall)	(nicht-magnetisches/-eisenhaltiges Trägermetall)
Messprinzip	Magnetische Induktion	Wirbelstromprinzip
Messbereich	0 - 1250 $\mu\text{m}$ 0 - 49,21 mils	0 - 1250 $\mu\text{m}$ 0 - 49,21 mils
Genauigkeit	0 - 850 $\mu\text{m}$ ( $\pm 3\%$ + 1 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ ( $\pm 5\%$ )	0 - 850 $\mu\text{m}$ ( $\pm 3\%$ + 1,5 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ ( $\pm 5\%$ )
	0 - 33,46 mils ( $\pm 3\%$ + 0,039 mils) 33,46 - 49,21 mils ( $\pm 5\%$ )	0 - 33,46 mils ( $\pm 3\%$ + 0,059 mils) 33,46 - 49,21 mils ( $\pm 5\%$ )
Auflösung	0 - 50 $\mu\text{m}$ (0,1 $\mu\text{m}$ ) 50 - 850 $\mu\text{m}$ (1 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ (0,01 mm)	0 - 50 $\mu\text{m}$ (0,1 $\mu\text{m}$ ) 50 - 850 $\mu\text{m}$ (1 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ (0,01 mm)
	0-1,968 mils (0,001 mils)	0-1,968 mils (0,001 mils)
	1,968 - 33,46 mils (0,01 mils)	1,968 - 33,46 mils (0,01 mils)
	33,46 - 49,21 mils (0,1 mils)	33,46 - 49,21 mils (0,1 mils)
Mindestkrümmungsradius	1,5 mm	3 mm
Mindestmessfläche	$\varnothing$ 7 mm	$\varnothing$ 5 mm
Mindeststärke Trägermaterial	0,5 mm	0,3 mm
Arbeitstemperatur	0°C - 40°C (32°F - 104°C)	0°C - 40°C (32°F - 104°C)
Luftfeuchtigkeit	20 % - 90 %	20 % - 90 %
Gewicht	110 Gr.	110 Gr.
Abmessungen	113,5 x 54 x 27 mm	113,5 x 54 x 27 mm

## BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

- Zerstörungsfreie Messung der Dicke nicht-magnetischer Schichten auf magnetischen und nicht-magnetischen Metallen beruhend auf dem Prinzip der magnetischen Induktion oder des Wirbelstromprinzips - mit nur einer Sonde
- Datenspeicherung und Auslesen der gespeicherten Daten nach Übertragung auf PC über USB-Anschluss

## UMGANG UND PFLEGE

- Messinstrumente generell sorgsam behandeln.
- Nach Benutzung mit weichem Tuch reinigen (ggfs. Tuch in etwas Wasser tränken).
- Wenn das Gerät feucht war, sorgsam trocknen. Erst in den Koffer oder die Tasche packen, wenn es absolut trocken ist.
- Transport nur in Originalbehälter oder -tasche.

## E EIGENSCHAFTEN

- Schichtdickenmessgerät für nicht-magnetische Schichten (Farbe, Lacke, Kunststoff etc.) auf magnetischen und nicht-magnetischen Metallen
- Einfache Bedienung durch intuitives Menü
- Zwei Messfunktionen: Einzelmessung und Dauermessung
- Zwei Arbeitsmodi: Direkt und Gruppe
- Anzeige von Durchschnitts-, Maximum-, Minimumwert, Anzahl der Messungen und der Standardabweichung
- Alarmwerte hoch und niedrig für alle Arbeitsmodi
- Einfache Nullkalibrierung
- Einfaches Löschen von Einzel- und Gruppendaten
- Interner Speicher für 320 Messungen (80 für jede Gruppe)
- Fehleranzeige
- Ausschalten der automatischen Abschaltung
- Einfaches Überspielen der Daten zum PC über USB-Kabel
- Messverfahren:
  - Magnetische Induktion für magnetische Trägermaterialien und Wirbelstromprinzip für nicht-magnetische Trägermaterialien
- Mit Software zur Datenauswertung
- Kalibrierung für jeden Arbeitsmodus separat
- Automatische Erkennung magnetischer und nicht-magnetischer Trägermaterialien

## F ALLGEMEINES

### MESSVERFAHREN

Bei Messungen auf magnetischen Trägermaterialien misst das Gerät nach dem Prinzip der magnetischen Induktion; bei Messungen auf nicht-magnetischen Trägermaterialien nach dem Wirbelstromprinzip.

Direktmessung für einfache, schnelle, Gelegenheitsmessungen mit statistischer Analysefunktion aber ohne Speicherung der Einzelwerte. Auswertung von bis zu 80 Messwerten.

Gruppenmessung für Messungen mit Speicherung in einem frei programmierbaren Speicher. Maximal können 320 Messwerte und 4 Reihennmessungen analysiert und nach verschiedenen Kriterien statistisch ausgewertet werden.

### SONDE

Die Sonde befindet sich an einer Feder in der Ringhülse unten am Gerät. Dadurch kann sie sicher und standfest positioniert werden und hat konstanten Kontakt zur Messfläche. Durch die V-Einschnitte in der Ringhülse können auch Schichten auf kleinen zylindrischen Teilen gemessen werden.

Beim Messvorgang die Sonde mit der Hülse gerade auf die zu messende Oberfläche aufsetzen und festhalten.

## BATTERIE

G

Wenn das Gerät sich nicht einschalten läßt, ist die Batterie zu schwach, oder es ist gar keine Batterie im Gerät -> neue Batterie einsetzen.

Displayanzeige:  $\blacksquare$  und das Gerät schaltet sich sofort nach dem Einschalten wieder aus -> ebenfalls Batterie ersetzen.

Dazu die Schrauben aus dem Batteriefachdeckel entfernen und den Batteriefachdeckel abnehmen. Alte Batterie entnehmen und durch neue ersetzen. Dabei auf korrekte Polarität achten. Batteriefachdeckel wieder aufsetzen und festschrauben.

### Beachte

Eine zu schwache Batterieleistung führt zu verfälschten Messergebnissen.

## BEDIENFELD / DISPLAYANZEIGE

H

1. Messsonde
2. USB-Anschluss
3. Display
4. Im Menü: ESC/NO/BACK (Verlassen/Nein/  
Zurück) Im Arbeitsmodus: ON/OFF (AN/AUS)  
Hintergrundbeleuchtung
5. Im Menü: OK/YES/MENÜ/SELECT  
(OK/JA/MENÜ/AUSWAHL)
6. Taste: AB/RECHTS
7. Taste: AUF/LINKS
8. Taste: NULLKALIBRIERUNG
9. Taste: AN/AUS



### DISPLAYSYMBOLE

NFe	Trägermetall nicht-magnetisch/-eisenhaltig (autom. Erkennung)
Fe	Trägermetall magnetisch/eisenhaltig (autom. Erkennung)
AUTO	Autom. Erkennung des Trägermetalls
F/N	Kalibrierungsanzeige (siehe Menüliste S. 6)
DIR	Messmodus direkt
GRO1..4	Messmodus Gruppe
$\mu\text{m}$	Maßeinheit Mikrometer
mils	Engl. Maßeinheit
AVG	Durchschnittswert
MIN	Minimalwert
MAX	Maximalwert
Sdev.	Standardabweichung
NO	Anzahl der Messungen

# I **BEDIENUNG**

## MENÜ

Gerät mit AN/AUS-Taste einschalten; das Gerät befindet sich nun im Messmodus. Rote Taste drücken, um ins Menü zu gelangen. Das Menü hat folgende Haupt- und Untermenüs:

### > **Statistic view**

- >> Average view
- >> Minimum view
- >> Maximum view
- >> Number view
- >> Sdev. view

### **Anzeige gespeicherter Daten**

- Anzeige Durchschnittswerte
- Anzeige Minimalwerte
- Anzeige Maximalwerte
- Anzeige der Anzahl der Messungen
- Anzeige Standardabweichung

### > **Options**

- >> Measure mode
- >>> Single mode
- >>> Continuous mode
- >> Working mode
- >>> Direct
- >>> Group 1
- >>> Group 2
- >>> Group 3
- >>> Group 4
- >> Used probe
- >>> AUTO
- >>> Fe
- >>> No Fe
- >> Unit settings
- >>>  $\mu\text{m}$
- >>> mils
- >>> mm
- > Backlight
- >>> ON
- >>> OFF
- >> LCD Statistic
- >>> Average
- >>> Maximum
- >>> Minimum
- >>> Sdev.
- >> Auto power off
- >>> Enable
- >>> Disable

### **Auswahl**

- Messmodus
- Einzelmessung
- Dauermessung
- Arbeitsmodus
- Direkt
- Gruppe 1
- Gruppe 2
- Gruppe 3
- Gruppe 4
- Verwendete Sonde
- Automodus
- Magnetisch/eisenhaltig
- nicht-magnetisch/-eisenhaltig
- Einstellung der Einheiten
- Mikrometer
- Engl. Maßeinheit
- Millimeter
- Hintergrundbeleuchtung
- AN
- AUS
- Angezeigte Statistiken
- Durchschnittswerte
- Maximalwerte
- Minimalwerte
- Standardabweichung
- Automatische Abschaltung
- EIN
- AUS

### > **Limit**

- >> Limit settings
- >>> High limit
- >>> Low limit
- >> Delete limit

### **Alarmwerte**

- Alarmwerte einstellen
- Alarmwert hoch
- Alarmwert niedrig
- Alarmwert löschen

**>Delete**

>>Current data  
 >>All data  
 >>Groupdata

**Löschen**

Laufende Messung  
 Alle Messwerte  
 Gruppenmesswerte

**>Measurement view****Messwertanzeige****>Calibration**

>>Enable  
 >>Disable  
 >>Delete Zero N  
 >>Delete Zero F

**Kalibrierung**

EIN  
 AUS  
 Nullkalibrierung N (nicht-magnetische Sonde)  
 Nullkalibrierung F (magnetische Sonde)

**GRUNDEINSTELLUNGEN**

Gerät einschalten und mit der roten Taste das Menü auswählen. Mit den Tasten AUF und AB den gewünschten Hauptpunkt ansteuern und mit roter Taste (SELECT) Menüpunkt auswählen oder ggf. mit ESC verlassen. Im Untermenü gewünschten Punkt mit SELECT auswählen oder mit BACK Menüpunkt verlassen. Wenn die Auswahl getroffen ist, Menüpunkt mit BACK wieder verlassen. (Menüführung siehe MENÜ).

**MESSMODUS**

Dauermessmodus für fortlaufende Messungen. Der Messvorgang wird nicht durch einen Piepton bestätigt, sondern es wird durchgehend gemessen. Aufzeichnung der Messwerte im Statistikprogramm automatisch fortlaufend, solange freier Speicherplatz vorhanden ist.  
 Einzelmessmodus für einzelne Messungen; die Messung wird durch einen Piepton bestätigt. Aufzeichnung ebenfalls im Statistikprogramm.

**SONDE**

Die Sonde erkennt automatisch das Trägermetall und wählt das Messprinzip aus:

- für magnetische/eisenhaltige Metalle die magnetische Induktion
- für nicht-magnetische/eisenhaltige Metalle das Wirbelstromprinzip.

Alternativ kann eine manuelle Festlegung des Trägermetalls erfolgen, wodurch sich das Messprinzip ebenfalls automatisch ergibt.

**EINHEITEN**

Auswahl zwischen metrischen Einheiten  $\mu\text{m}$  (Mikrometer) und mm (Millimeter) sowie der englischen Einheit mils.

## TOTAL RESET

Mit der Anwendung TOTAL RESET werden alle gespeicherten Daten gelöscht, sowohl alle vorgenommenen Geräteeinstellungen als auch alle aufgezeichneten Messwerte.

Dazu wie folgt vorgehen:

Gerät ausschalten.

Tasten ZERO und AN/AUS gleichzeitig gedrückt halten.

Displayanzeige: „Sure to reset“ (RESET wirklich durchführen?)

Rote Taste = YES (JA) oder blaue Taste = NO (Nein) drücken.

Das Gerät startet automatisch neu.

## HINTERGRUNDBELEUCHTUNG

Die Hintergrundbeleuchtung kann im Menü mit backlight ON/OFF dauerhaft oder im Messmodus mit der blauen Taste bei Bedarf ein- und ausgeschaltet werden.

## MESSWERTANZEIGE IM DISPLAY

Im Menü >OPTIONS>>LCD Statistic kann zwischen der Anzeige von Durchschnittswert (AVG), Maximalwert (MAX), Minimalwert (MIN) und Standardabweichung (Sdev.) gewählt werden. Nach einer durchgeführten Messung zeigt das Display z. B. folgendes an:

DIR	= Direktmessung
NFe	= nicht-magnetisches/-eisenhaltiges Trägermetall
101 $\mu\text{m}$	= aktuell gemessener Wert
NO=1	= 1 durchgeführte Messung
MIN=101	= Minimalwert 101 $\mu\text{m}$

Im Menü kann dann über >Statistic view mit den Tasten AUF und AB durch die Messwerte der jeweiligen Gruppe gescrollt werden. (Die Werte der Direktmessungen werden nicht angezeigt).

Im Menü >Measurement view können alle Messwerte der jeweiligen Gruppe angesehen werden.

## AUTOMATISCHE ABSCHALTUNG

Um Batterieleistung zu sparen, schaltet sich das Gerät nach 3 Minuten ohne Tastenbetätigung automatisch aus. Dies kann über >OPTIONS >> AUTO POWER OFF mit DISABLE ausgeschaltet werden.

## ARBEITSMODUS

Das Gerät bietet zwei Arbeitsmodi:

DIRECT	= Direktmodus und
GRO1..4	= Gruppenmodus.

## DIREKTMODUS

Für schnelle gelegentliche Messungen. Die einzelnen Messwerte werden in einem vorläufigen Speicher abgelegt. Wird das Gerät ausgeschaltet oder in den Gruppenmodus umgeschaltet, werden alle Messwerte gelöscht. In der Statistik bleiben sie jedoch erhalten; der Speicher umfasst 80 Messwerte. Wenn alle Speicherplätze belegt sind, werden die ältesten Daten überschrieben. Im Direktmodus können individuelle Kalibrierwerte und Grenzwerte festgelegt werden. (Displayanzeige DIR).

## GRUPPENMODUS

Im Gruppenmodus stehen 4 Gruppen zur Verfügung. In jeder Gruppe können bis zu 80 Messwerte und zu diesen 5 statistische Kennzahlen (AVG, MIN, MAX, NO und Sdev.) gespeichert werden. Kalibrierungen und Alarmwerte können für jede Gruppe separat festgelegt werden. Wenn der Speicher voll ist, wird der Messvorgang zwar fortgesetzt, es werden jedoch keine Daten mehr gespeichert. Wenn gewünscht können Gruppenwerte, statistische Kennzahlen, Kalibrierungsdaten und Alarmwerte mit Hilfe des Menüs gelöscht werden. (Displayanzeige GRO1/2/3/4).

Auswahl von Direktmodus oder Gruppenmodus über >OPTIONS>> WORKING MODE.

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät immer automatisch im Direktmodus.

# KALIBRIEREN UND MESSEN

J

## KALIBRIERMETHODEN

### BASISKALIBRIERUNG

Empfohlen für ebene Oberflächen und wenn das Messobjekt aus dem gleichen Material ist und die gleiche Größe und Krümmung wie die Nullplatte aus dem Lieferumfang hat.

### NULLPUNKTKALIBRIERUNG

Sollte vor jeder Standardmessung durchgeführt werden.

### EIN-PUNKT-KALIBRIERUNG

Durchzuführen vor Messungen, die eine hohe Genauigkeit erfordern und bei denen die Schichtdicke konstant ist (Kalibrierung mit einer Messfolie); ferner für Messungen auf kleinen Oberflächen, gehärtetem und niedriglegiertem Stahl.

### ZWEI-PUNKT-KALIBRIERUNG

Durchzuführen vor Messungen von rauen kugelgestrahlten Oberflächen oder vor Messungen auf glatten Oberflächen, die eine hohe Genauigkeit erfordern, innerhalb eines bekannten Schichtdickenbereiches (Kalibrierung mit zwei Kalibrierfolien).

Wenn das Gerät für eine bestimmte Messung kalibriert wurde, bleiben diese Kalibrierwerte gespeichert, bis sie wieder geändert werden.

### **Beachte**

Wenn das Gerät während der Kalibrierung eine falsche Anzeige hat, ein falscher Befehl eingegeben wurde oder das Gerät zwischendurch ausgeschaltet wurde -> Kalibrierung von vorn beginnen.

### **Beachte**

Eine genaue Kalibrierung ist für exakte Messergebnisse unbedingte Voraussetzung. Je genauer das Gerät kalibriert wurde, desto genauer wird das Messergebnis sein.

Wenn die Schichtdicke auf einer bestimmten Oberfläche gemessen werden soll, sollte die Kalibrierung unbedingt auf der gleichen - unbeschichteten - Oberfläche erfolgen. Ferner sollten folgende Punkte bei der Kalibrierung in Betracht gezogen werden:

- Krümmungsradius des Materials
- Materialeigenschaften
- Materialdicke
- Größe der Messfläche
- Ecken und Ränder bei kleinen Messflächen

Für hohe Messgenauigkeit empfiehlt es sich, mehrere Kalibrierungen -Nullwertkalibrierung und Folienkalibrierung - in Folge durchzuführen.

Vor dem Kalibrierungsvorgang sollte die Spitze der Sonde gereinigt werden, so dass sich kein Schmutz, Fett oder kleine Metallteile daran befinden.

## KALIBRIERUNG DURCHFÜHREN

Die Basiskalibrierung (Werkseinstellung des Gerätes) empfiehlt sich ausschließlich für Messungen auf glatten Oberflächen, auf handelsüblichen Stahlkomponenten oder Aluminiumteilen.

Für die Kalibrierung >MENU>CALIBRATION>ENABLE anwählen und in den Messmodus zurückkehren.  
Displayanzeige: cal 1 oder 2 / zero n (oder y).

- cal 1 = Einpunktkalibrierung
- cal 2 = Zweipunktkalibrierung
- zero y = keine Punkt- und keine Nullkalibrierung
- zero n = keine Nullkalibrierung

- Gerät einschalten
- Materialmuster und nötige Kalibrierfolien bereit halten
- Arbeitsmodus einstellen: Einzel- oder Dauermessung

## NULLPUNKTKALIBRIERUNG

(muss nicht vorher im Menü eingestellt werden)

Sonde schnell vertikal auf die unbeschichtete Musteroberfläche setzen. Displayanzeige: x,x  $\mu\text{m}$ . Dann Sonde wiederum schnell von der Musteroberfläche abheben und ZERO-Taste für ca. 2 Sek. gedrückt halten. Displayanzeige: 0,0  $\mu\text{m}$ .

**Beachte**

Da das System immer den mittleren Kalibrierwert speichert, sollte dieser Vorgang zur Erhöhung der exakten Kalibrierung und somit auch zur Erhöhung der späteren Messgenauigkeit einige Male wiederholt werden.

**Beachte**

Vor der Kalibrierung kann die bisherige Nullpunktkalibrierung über das Menü wieder gelöscht werden: >CALIBRATION > Delete Zero N / F.

Das Gerät zieht immer den Mittelwert aus den letzten 5 Kalibrierungen, danach werden vorhergehende Kalibrierungen überschrieben.

**EIN-PUNKT-KALIBRIERUNG**

Zunächst Nullpunktkalibrierung (siehe oben) durchführen.

Dann Kalibrierfolie (ca. der Schichtdicke der zu messenden Beschichtung entsprechend) auf die unbeschichtete Musteroberfläche legen. Sonde auf die Folie aufsetzen und warten, bis ein Wert angezeigt wird. Sonde von der Folie abheben. Mit den Tasten AUF und AB die angezeigte Schichtdicke der Folienstärke anpassen. Diesen Vorgang einige Male wiederholen. Displayanzeige: „cal 1“

Durch Drücken der blauen Taste die Kalibrierung beenden. Mit Taste ZERO die durchgeführte Kalibrierung übernehmen; alternativ wird der Kalibrierwert nach 30 Sekunden automatisch übernommen.

Die Ein-Punkt-Kalibrierung kann so oft wie nötig auch während einer Messreihe durchgeführt werden. Die vorhergehende Kalibrierung wird überschrieben, die Nullpunktkalibrierung bleibt erhalten.

Die Eingabe eines falschen Kalibrierwertes könnte das Löschen eines Wertes erforderlich machen. Dazu wie folgt vorgehen: MENU > delete > delete group data.

**Beachte**

Der Löschvorgang löscht alle Werte, Alarmwerte, Ein- und Zwei-PunktKalibrierungen, nicht jedoch die Nullpunktkalibrierung. Die Basiskalibrierung wird damit wieder hergestellt.

**Beachte**

Das Gerät zieht immer den Mittelwert aus den letzten 5 Kalibrierungen, danach werden vorhergehende Kalibrierungen überschrieben.

**ZWEI-PUNKT-KALIBRIERUNG**

Hierzu muss sich das Gerät im Einzelmessmodus befinden. Wenn nötig, dies über das Menü einstellen. Die Kalibrierung erfolgt hier über zwei Folien. Die vermutete Schichtdicke des zu messenden Materials sollte zwischen der Dicke der beiden ausgewählten Folien liegen. Die dickere Folie sollte 1,5 x so dick sein wie die dünnere. Die Reihenfolge, in der mit den Folien kalibriert wird, ist optional.

Zunächst Nullpunktkalibrierung durchführen (siehe S. 10).

Dann Ein-Punkt-Kalibrierung durchführen (siehe S. 11).

Displayanzeige: „cal 1“. Wenn die Kalibrierwerte mit den Tasten AUF und AB angepaßt werden, blinkt vor „cal 1“ ein Balken. Mit Taste ZERO die Kalibrierwerte übernehmen.

Mit zweiter Folie die Kalibrierung für den zweiten Punkt durchführen.

Sobald bei diesem Schritt die Kalibrierwerte mit den Tasten AUF und AB angepaßt werden, springt die Displayanzeige auf „cal 2“ und vor „cal 2“ blinken zwei Balken.

(Umschalten vom ersten Kalibrierpunkt auf den zweiten durch Drücken der Taste ZERO).  
Kalibrierung mit blauer Taste beenden und Kalibrierwerte durch Drücken von Taste ZERO übernehmen.

### Beachte

Da das System immer den mittleren Kalibrierwert speichert, sollte dieser Vorgang zur Erhöhung der exakten Kalibrierung und somit auch zur Erhöhung der späteren Messgenauigkeit einige Male wiederholt werden.

Die Zwei-Punkt-Kalibrierung kann so oft wie nötig auch während einer Messreihe durchgeführt werden. Die vorhergehende Kalibrierung wird überschrieben, die Nullpunktkalibrierung bleibt erhalten.

## KUGELGESTRAHLTE OBERFLÄCHEN

Überlicherweise führt die Schichtdickenmessung bei kugelgestrahlten Oberflächen zu erhöhten Messwerten. Die mittlere Schichtdicke über dem Höchstwert wird wie folgt bestimmt:

Ein-Punkt-Kalibrierung durchführen (siehe S. 10).

Zwei-Punkt-Kalibrierung durchführen (siehe S. 11).

Dazu ein glattes Muster mit dem gleichen Krümmungsradius wie die unbeschichtete zu messende Oberfläche verwenden.

Nun 10 Messungen auf dem Muster der unbeschichteten kugelgestrahlten Oberfläche durchführen, um den Mittelwert  $X_0$  zu erzeugen.

Danach 10 weitere Messungen auf dem Muster der beschichteten kugelgestrahlten Oberfläche durchführen, um den Mittelwert  $X_m$  zu erzeugen.

Die Differenz aus den beiden Mittelwerten entspricht der mittleren Schichtdicke über dem Höchstwert  $X_{eff}$ . Ferner sollte auch die größere Standardabweichung „s“ der beiden Mittelwerte  $X_0$  und  $X_m$  wie folgt berücksichtigt werden:  $X_{eff} = (X_m - X_0) \pm s$ .

### Beachte

Nach der Kalibrierung sollte im Menü die Kalibrierfunktion wieder ausgeschaltet werden (DISABLE).

## K ALLGEMEINE BEMERKUNGEN ZUR MESSUNG

- Wenn die Kalibrierung exakt gemäß den vorherigen Kalibrieranweisungen durchgeführt wurde, liegen die Messergebnisse der durchgeführten Messungen innerhalb der Messtoleranz.
- Starke Magnetfelder und elektromagnetische Strahlung können das Messergebnis verfälschen.
- Durch den Einsatz des Statistikprogramms bei der Wiederholung der Messung zur Erzielung eines Mittelwertes können falsche Werte sofort über das Menü gelöscht werden.
- Der letztendliche Messwert wird durch das Statistikprogramm und die Toleranz des Gerätes errechnet.
- Die Schichtdicke  $D = X \pm s \pm \mu$ .

Beispiel

Messwerte  $153\mu\text{m}$ ,  $150\mu\text{m}$ ,  $156\mu\text{m}$  -> Mittelwert  $X = 153\mu\text{m}$

Standardabweichung  $s = \pm 3\mu\text{m}$

Messunsicherheit:  $\mu = \pm (1 \% \text{ der Ablesung} + 1\mu\text{m})$

$D = 153 \pm 3 \pm (1,53\mu\text{m} + 1\mu\text{m})$

$= 153 \pm 5,5\mu\text{m}$

## ALARMWERTE

Alarmwerte können jederzeit (vor, während, nach einer Messserie) im Direktmodus oder im gewünschten Gruppenmodus eingegeben werden. Durch die Eingabe von Alarmwerten wird jeder Messwert außerhalb der Toleranz angezeigt:

„H“ wenn der Messwert über der festgelegten Obergrenze liegt  
 „L“ wenn der Messwert unter der festgelegten Untergrenze liegt.  
 Die Alarmwerte werden über das Menü eingegeben.

## STATISTISCHE BETRACHTUNGEN

Das Gerät ermittelt Statistiken aus bis zu 80 Messungen pro Gruppe (in den Gruppen 1 - 4 / insgesamt maximal 320 Messungen).

Im Direktmodus können keine Messwerte gespeichert werden; aber die Ermittlung statistischer Werte erfolgt ebenso wie im Gruppenmodus.

Wenn das Gerät ausgeschaltet oder der Arbeitsmodus geändert wird, gehen die Messdaten aus dem Direktmodus verloren.

Folgende Statistikwerte werden berechnet:

NO = Anzahl der Messungen im Arbeitsmodus  
 AVG = Durchschnittswert  
 Sdev. = Standardabweichung  
 MAX = Maximalwert  
 MIN = Minimalwert

## STATISTISCHE BEWERTUNGEN

Durchschnittswert „ $\bar{x}$ “

= Summe der gemessenen Werte : Anzahl der Messungen

$$\bar{x} = \sum x / n$$

Standardabweichung „S“

Die Standardabweichung gibt an, wie die Messwerte um den mittleren Messwert herum gestreut sind. Mit zunehmender Streuung der Messwerte steigt die Standardabweichung.

Standardabweichung  $S = \sqrt{S^2}$

Zur Berechnung der Standardabweichung muss zuvor die Varianz „ $S^2$ “ ermittelt werden:

$$S^2 = \sum (x - \bar{x})^2 / (n - 1)$$

### Beachte

Wenn ein stark abweichender Messwert (Ausreißer) aufgetreten ist, muss die Löschung sofort über die Menüfunktion erfolgen - es wird immer der letzte Wert gelöscht.

## VOLLER SPEICHER

Wenn im Gruppenmodus der Speicher voll ist, wird die Statistik nicht weiter aktualisiert, obwohl weiter Messungen durchgeführt werden können. Wenn der Speicher voll ist, werden alle folgenden Messwerte nicht in der Statistik berücksichtigt. Displayanzeige: FULL (bei der Einzelmessung).

Wenn im Direktmodus der Speicher voll ist, ersetzt der neueste Messwert immer den ältesten. Die Statistik wird laufend aktualisiert.

## LÖSCHFUNKTIONEN

Das Menü des Gerätes bietet folgende Löschfunktionen:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| Delete current data | Wenn der letzte Messwert als falsch eingestuft wird, wird er mit dieser Funktion gelöscht. Gleichzeitig wird die Statistik aktualisiert.   |
| Delete all data     | Mit dieser Funktion werden aus dem laufenden Arbeitsmodus alle Daten und Statistiken gelöscht.   |
| Delete group data   | Mit dieser Funktion werden aus dem laufenden Arbeitsmodus alle Daten und Statistiken gelöscht; zusätzlich werden noch die Alarmwerte und die Ein- und Zwei- Punkt-Kalibrierung gelöscht. |

## ANSCHLUSS AN PC

Die Messergebnisse aller Messmodi können über den USB-Anschluss auf den PC überspielt werden. Details dazu - siehe CD-Rom aus dem Lieferumfang.

## FEHLERANZEIGE

Folgende Fehlermeldungen können vom Gerät angezeigt werden:

- |                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| Err1, Err2, Err3: | Falsche Sonde               |
| >Err1:            | Wirbelstromsonde            |
| >Err2:            | Magnetische Induktionssonde |
| >Err3:            | Beide Sonden                |
| Err4, 5, 6:       | Frei                        |
| Err7:             | Fehler bei der Schichtdicke |

## SICHERHEITSHINWEISE

### CE-KONFORMITÄT

Das Gerät hat das CE-Zeichen gemäß den Normen EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006.

### ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

- Es kann nicht generell ausgeschlossen werden, dass das Gerät andere Geräte stört (z.B. Navigationseinrichtungen);
- durch andere Geräte gestört wird (z.B. elektromagnetische Strahlung bei erhöhter Feldstärke z.B. in der unmittelbaren Nähe von Industrieanlagen oder Rundfunksendern).

### GARANTIE

- Die Garantie beträgt zwei (2) Jahre, beginnend mit dem Verkaufsdatum.
- Die Garantie erstreckt sich nur auf Mängel wie Material- oder Herstellungsfehler sowie auf die Nichterfüllung zugesicherter Eigenschaften.
- Ein Garantieanspruch besteht nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung. Mechanischer Verschleiß und äußerliche Zerstörung durch Gewaltanwendung und Sturz unterliegen nicht der Garantie. Der Garantieanspruch erlischt, wenn das Gehäuse geöffnet wurde. Der Hersteller behält sich vor, im Garantiefall die schadhaften Teile instand zusetzen bzw. das Gerät gegen ein gleiches oder ähnliches (mit gleichen technischen Daten) auszutauschen. Ebenso gilt das Auslaufen der Batterie nicht als Garantiefall.

### HAFTUNGSAUSSCHLUSS

- Der Benutzer dieses Produktes ist angehalten, sich exakt an die Anweisungen der Bedienungsanleitung zu halten. Alle Geräte sind vor der Auslieferung genauestens überprüft worden. Der Anwender sollte sich trotzdem vor jeder Anwendung von der Genauigkeit des Gerätes überzeugen.
- Der Hersteller und sein Vertreter haften nicht für fehlerhafte oder absichtlich falsche Verwendung sowie daraus eventuell resultierende Folgeschäden und entgangenen Gewinn.
- Der Hersteller und sein Vertreter haften nicht für Folgeschäden und entgangenen Gewinn durch Naturkatastrophen wie z.B. Erdbeben, Sturm, Flut, usw. sowie Feuer, Unfall, Eingriffe durch Dritte oder einer Verwendung außerhalb der üblichen Einsatzbereiche.
- Der Hersteller und sein Vertreter haften nicht für Schäden und entgangenen Gewinn durch geänderte oder verlorene Daten, Unterbrechung des Geschäftsbetriebes usw., die durch das Produkt oder die nicht mögliche Verwendung des Produktes verursacht wurden.
- Der Hersteller und sein Vertreter haften nicht für Schäden und entgangenen Gewinn resultierend aus einer nicht anleitungsgemäßen Bedienung.
- Der Hersteller und sein Vertreter haften nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung oder in Verbindung mit Produkten anderer Hersteller verursacht wurden.

Dear customer,

Thank you for your confidence in us having purchased a **geo-FENNEL** instrument.  
This manual will help you to operate the instrument appropriately.

Please read the manual carefully - particularly the safety instructions. A proper use only guarantees a longtime and reliable operation.

geo-FENNEL  
Precision by tradition.

## Contents

1. Supplied with	<b>A</b>
2. Instructions	<b>B</b>
3. Intended use of instrument	<b>C</b>
4. Care and cleaning	<b>D</b>
5. Features	<b>E</b>
6. General	<b>F</b>
7. Battery	<b>G</b>
8. Keypad / Display indication	<b>H</b>
9. Operation	<b>I</b>
10. Calibration and measurement	<b>J</b>
11. General remarks on measurement	<b>K</b>
12. Safety instructions	<b>L</b>

## A SUPPLIED WITH

Coating Thickness Tester FCT1 Data, 2 x 1,5V AAA batteries, USB cable, software, calibration accessories, case, manual

## B INSTRUCTIONS

- Follow up instructions given in user manual.
- Carefully read user manual before starting operations.
- Use instrument for measuring jobs only.
- Do not open instrument housing. Repairs should be carried out by authorized workshops only. Please contact your local dealer.
- Do not remove warning labels or safety instructions.
- Keep instrument away from children.
- Always keep instrument dry.

## Technical data

Probe	F	N
	(magnetic/ferrous metals)	(non-magnetic/-ferrous metals)
Measuring principle	Magnetic induction	Eddy current
Measuring range	0 - 1250 $\mu\text{m}$ 0 - 49,21 mils	0 - 1250 $\mu\text{m}$ 0 - 49,21 mils
Accuracy	0 - 850 $\mu\text{m}$ ( $\pm 3\%$ + 1 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ ( $\pm 5\%$ )	0 - 850 $\mu\text{m}$ ( $\pm 3\%$ + 1,5 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ ( $\pm 5\%$ )
	0 - 33,46 mils ( $\pm 3\%$ + 0,039 mils) 33,46 - 49,21 mils ( $\pm 5\%$ )	0 - 33,46 mils ( $\pm 3\%$ + 0,059 mils) 33,46 - 49,21 mils ( $\pm 5\%$ )
Resolution	0 - 50 $\mu\text{m}$ (0,1 $\mu\text{m}$ ) 50 - 850 $\mu\text{m}$ (1 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ (0,01 mm)	0 - 50 $\mu\text{m}$ (0,1 $\mu\text{m}$ ) 50 - 850 $\mu\text{m}$ (1 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ (0,01 mm)
	0-1,968 mils (0,001 mils)	0-1,968 mils (0,001 mils)
	1,968 - 33,46 mils (0,01 mils)	1,968 - 33,46 mils (0,01 mils)
	33,46 - 49,21 mils (0,1 mils)	33,46 - 49,21 mils (0,1 mils)
Minimum curvature	1,5 mm	3 mm
Minimum measuring area	$\varnothing$ 7 mm	$\varnothing$ 5 mm
Basic thickness of material	0,5 mm	0,3 mm
Working temperature	0°C - 40°C (32°F - 104°C)	0°C - 40°C (32°F - 104°C)
Air humidity	20 % - 90 %	20 % - 90 %
Weight	110 Gr.	110 Gr.
Dimensions	113,5 x 54 x 27 mm	113,5 x 54 x 27 mm

## INTENDED USE OF INSTRUMENT

C

- Non-destructive measurement of thickness of non-magnetic coatings on magnetic and non-magnetic metals on the principles of magnetic induction or eddy current principle - with one probe only
- Saving of data and reading out the information stored after transferring to PC via USB port

## CARE AND CLEANING

D

- Handle measuring instruments with care.
- Clean with soft cloth only after any use. If necessary damp cloth with some water.
- If instrument is wet clean and dry it carefully. Pack it up only if it is perfectly dry.
- Transport in original container / case only.

## E FEATURES

- Coating thickness tester for non-magnetic coatings on magnetic and non-magnetic metals
- Easy to use due to intuitive operation
- Two measuring modes: single and permanent measurement
- Two working modes: direct and group mode
- Indication of AVG, MAX, MIN, NO. and Sdev.
- High and low alarm values for all working modes
- Easy zero calibration
- Easy deleting of direct and group data
- Internal memory for 320 readings (80 per group)
- With error indication
- Auto power off function can be disabled
- Easy transmission of measurements to PC via USB port
- Measuring principles: Magnetic induction for magnetic metals and eddy current principle for non-magnetic metals
- With software for data analysis
- Calibration for any working mode separately
- Automatic recognition of surface to be measured (magnetic or non-magnetic)

## F GENERAL

### MEASURING PRINCIPLES

For measurements on magnetic metals the instrument works on the basis of magnetic induction principle; for measurements of non-magnetic metals on the basis of eddy current principle.

Direct mode for simple quick occasional measurements. Single values are not saved but it provides statistical analysis program. Evaluation of 80 readings

Group mode permits measurement and storage of readings in a free programmable memory. A maximum of 320 readings and 4 series of measurements can be analyzed according to various statistical criteria.

### PROBE

The probe is spring-mounted in the probe sleeve. This ensures safe and stable positioning and constant contact pressure. A V-groove in the sleeve allows readings even on small cylindrical parts.

For measurements hold the probe with the spring-mounted sleeve and set it on the measuring object.

## BATTERY

G

If instrument cannot be switched on battery power is too weak or there is no battery inside -> insert a new battery.

If display shows  $\blacksquare$  and the instrument switches off immediately after power on -> replace battery.

Unscrew the screws from the battery cover and remove the battery cover. Replace battery by a new one and take care to correct polarity.

Close battery cover and screw in the screws again.

### Note

Low battery power may lead to wrong measuring results.

## KEYPAD/ DISPLAY INDICATION

H

1. Probe
2. USB port
3. Display
4. Menu: ESC/NO/BACK Working mode: ON/OFF  
backlight illumination
5. Menu: OK/YES/MENU/SELECT
6. Button: DOWN/RIGHT
7. Button: UP/LEFT
8. Button: ZERO CALIBRATION
9. Button: OF/OFF



### DISPLAY SYMBOLS

NFe	Non-magnetic metal (automatic recognition)
Fe	Magnetic metal (automatic recognition)
AUTO	Automatic recognition of metal
F/N	Calibration symbol (see menu page 20)
DIR	Direct measuring mode
GRO1..4	Group measuring mode
$\mu\text{m}$	Unit mikrometer
mils	Engl. unit
AVG	Average value
MIN	Minimum value
MAX	Maximum value
Sdev.	Standard deviation
NO	Number of measurements

# I OPERATION

## MENU

Switch instrument on with button ON/OFF; now the instrument is in measuring mode. Press red button to enter into the menu. The menu has following main and sub-menus:

### > **Statistic view**

- >> Average view
- >> Minimum view
- >> Maximum view
- >> Number view
- >> Sdev. view

### > **Options**

- >> Measure mode
  - >>> Single mode
  - >>> Continuous mode
- >> Working mode
  - >>> Direct
  - >>> Group 1
  - >>> Group 2
  - >>> Group 3
  - >>> Group 4
- >> Used probe
  - >>> AUTO
  - >>> Fe
  - >>> No Fe
- >> Unit settings
  - >>>  $\mu\text{m}$
  - >>> mils
  - >>> mm
- >Backlight
  - >>>ON
  - >>>OFF
- >>LCD Statistic
  - >>>Average
  - >>>Maximum
  - >>>Minimum
  - >>>Sdev.
- >>Auto power off
  - >>>Enable
  - >>>Disable

### > **Limit**

- >>Limit settings
  - >>>High limit
  - >>>Low limit
  - >>Delete limit

**>Delete**

>>Current data  
 >>All data  
 >>Groupdata

**>Measurement view****>Calibration**

>>Enable  
 >>Disable  
 >>Delete Zero N  
 >>Delete Zero F

## BASIC SETTINGS

Switch instrument on and enter into menu by pressing red button. Select program requested with buttons UP/DOWN and confirm with SELECT (quit with ESC). In the sub-menu select function requested with red button and confirm with SELECT (quit with BACK). When setting is finished quit with BACK (see MENU).

## MEASURING MODE

Continuous measurement mode: It can sometimes be of advantage if the probe does not need to be raised between each measurement so that there is a running display of readings. In continuous mode, readings are not accompanied by a beep. All readings taken in this mode will automatically be stored in the statistics program as long as sufficient memory is available.

Single mode: In single mode readings are accompanied by a beep. Besides, others are same as continuous measurement mode.

## PROBE

In AUTO mode the probe automatically recognizes the metal to be measured (magnetic or non-magnetic) and automatically selects the measuring principle:

- magnetic induction principle for ferrous metals (Fe) or
- eddy current principle for non-ferrous metals (No-Fe).

Alternatively the mode can be selected manually.

## UNITS

You can switch between metric units ( $\mu\text{m}$ , mm) and imperials (mils).

## TOTAL RESET

A total reset erases data from all memories. This includes all sets of readings of all work modes and their associated statistics, calibration values and tolerance limits.

For total reset proceed as follows:

Switch instrument off.

Press ZERO and ON/OFF buttons simultaneously.

Display indication: „Sure to reset?“

Press red button for YES or blue button for NO.

The instrument will restart automatically.

## BACKLIGHT ILLUMINATION

Permanent backlight must be switched on via >MENU>>BACKLIGHT>>> ON/OFF. For occasional backlight in measuring mode press blue button to switch on.

## LCD STATISTICS

In menu system mode >OPTIONS>>LCD Statistic following statistics indication can be selected: average value (AVG), maximum value (MAX), minimum value (MIN) and standard deviation (Sdev.) When a measurement has been carried out display shows following data:

DIR	= direkt measuring mode
NFe	= non-magnetic metal
101 $\mu$ m	= current reading
NO=1	= no. of measurements carried out: 1
MIN=101	= minimum value 101 $\mu$ m

In the menu all values for the current group will be displayed via >STATISTICS VIEW. (The values of direct measurements will not be displayed).

In the menu all measurements of the current group will be displayed via >MEASUREMENT VIEW.

## AUTOMATIC POWER-OFF

In order to save battery power instrument will switch off automatically after 3 min. without keypad touch. This function can be switched off as follows: >OPTIONS >> AUTO POWER OFF >>>DISABLE.

## WORKING MODES

The instrument offers two working modes:

DIRECT	= direct mode and
GRO1..4	= group mode.

## DIRECT MODE

For quick occasional readings. In this mode, individual readings will be stored to memory provisionally. When instrument is switched off or switched to GROUP mode all readings will be cleared. But the statistics values will not be changed until new measurement readings are taken.

The statistical analysis program can evaluate 80 readings. When the memory is full new readings will replace old readings.

In direct mode individual calibration values and limit values can be set. (Display indication DIR).

## GROUP MODE

In GROUP mode every group memory can store a maximum of 80 single readings and 5 statistic values (AVG, MIN, MAX, NO, Sdev.).

Calibration values and limit values can be set and stored individually for every group. When memory is full measurement will continue but readings will not be stored and statistics values will not be overwritten by new data. If necessary group data and statistics values as well as calibration and limit values can be deleted via the menu. (Display indication GRO1/2/3/4).

Selection of direct mode or group mode via >OPTIONS>>WORKING MODE.

When instrument is switched on it is in direct mode automatically each time.

# CALIBRATION AND MEASUREMENT

# J

## CALIBRATION METHODS

### BASIC CALIBRATION

Recommended for measurements on even surfaces and if the measuring object has the same material, size and curvature as the zero plate attached in the kit.

### ZERO-POINT CALIBRATION

Recommended before starting any measurement.

### ONE-POINT CALIBRATION

Recommended for measurements that require a high accuracy and in case of constant coating thickness (calibration using a calibration foil); furthermore for measurements on small surfaces and on hardened and low-alloy steel.

### TWO-POINT CALIBRATION

Recommended for measurements on rough surfaces or for precise measurements on smooth surfaces with a coating thickness within a known range (calibration using a set of two calibration foils).

If instrument has been calibrated for a special purpose calibration values will remain unchanged until new calibration values will be stored.

**Note**

The calibration procedure should be restarted from the beginning if

- an incorrect reading has been taken
- an incorrect command has been entered
- the instrument has been switched off.

**Note**

An exact calibration is the most important requirement for an accurate measurement. The more closely the calibration sample matches the product sample, the more accurate the calibration, and therefore the reading, will be.

If coating thickness on a special metal surface will be measured the calibration of the uncoated surface must be made on a sample that is of same quality like the coated surface. The calibration sample must correspond to the product sample in the following ways:

- Curvature radius
- Material properties
- Material thickness
- Size of measuring area
- The point at which the calibration is made on the calibration sample must always be identical with the point of measurement on the product itself, especially in the case of corners and edges of small parts.

To achieve high-accuracy readings it is advisable to log calibration values (both zero values and calibration foil values) several times in succession. In this way the instrument will automatically establish a mean calibration value.

The measuring point of the probe tip must be free from grease, oil, scraps of metal, etc. The slightest impurity will affect measurement and distort readings.

**CARRY OUT A CALIBRATION**

The basic calibration stored in the instrument should only be used for measurements on even surfaces, i.e. on steel components made of conventional steel (mild steel) or on aluminum components.

For calibration select >MENU>CALIBRATION>ENABLE.

The instrument will display the following: cal 1 or 2 / zero n (or y).

cal 1 =	One-point calibration
cal 2 =	Two-point calibration
zero y =	No point- or zero-calibration
zero n =	No zero-calibration

- Switch instrument on
- Prepare sample of material to be measured and calibration foils
- Set working mode: single or permanent measurement

**ZERO-POINT CALIBRATION**

(no need to enable calibration in the menu before) Place the probe on uncoated sample vertically and rapidly. Display indication: „x.x  $\mu\text{m}$ “. Raise the probe rapidly from the sample surface and press and hold ZERO button for about 2 sec. Display indication: „0,0  $\mu\text{m}$ “.

**Note**

As the calibration system always saves the mean value of the previous calibration this procedure should be repeated several times. This will increase accuracy of calibration and at the same time accuracy of following measurements.

**Note**

Before starting a new zero-point calibration the existing value can be deleted via the menu as follows:  
>CALIBRATION > Delete Zero N / F.

The instrument always calculates the mean of 5 calibration readings furthest. When full the newest calibration value will replace the oldest one.

**ONE-POINT CALIBRATION**

First effect zero-point calibration (see page 24).

Put calibration foil on the uncoated sample (foil approx. equivalent to the estimated coating thickness).

Set the probe on the foil and raise if steady. Adjust required foil thickness with buttons UP and DOWN.

Repeat this step several times. Display indication: „cal 1.“

Press blue button to finish calibration. Press button ZERO to save calibration value; alternatively after 30 sec. the instrument will store calibration value automatically.

Even while a series of measurements is being taken one-point calibration can be carried out as often as necessary. The old calibration will be overwritten; the zero-calibration remains in memory.

It may be necessary to delete calibration, e.g. after entry of a faulty calibration value: MENU->delete->delete group data.

**Note**

It will delete all data: limit data, one-point and two-point calibration; except for zero-point calibration. This will reactivate the instrument's basic calibration for use on even surfaces.

**Note**

The instrument calculates the mean of 5 calibration readings furthest. When full, the newest calibration value will replace the oldest calibration value.

**TWO-POINT CALIBRATION**

The instrument should be in single working mode. If necessary switch to this mode via the menu. This calibration method requires the use of different foils. The thicker one should be 1,5 times as thick as the thin one. For best results the thickness to be expected should be somewhere between the two calibration values. The calibration foils may be used in any order.

First effect zero-point calibration (see page 24).

Then effect one-point calibration (see page 25).

Display indication: „cal 1.“ When required foil thickness is adjusted with buttons UP and DOWN a bar will flash next to „cal 1.“ Press button ZERO to save calibration values.

Repeat one-point calibration with second foil for second calibration point. As soon as required foil thickness of second foil is adjusted with buttons UP and DOWN display indication will switch to „cal 2.“ and two bars will flash next to „cal 2.“ (With button ZERO you can switch between calibration 1 and 2).

Press blue button to finish calibration. Press button ZERO to save calibration value; alternatively after 30 sec. the instrument will store calibration value automatically.

### Note

The instrument calculates the mean of 5 calibration readings furthest. When full, the newest calibration value will replace the oldest calibration value.

Even while a series of measurements is being taken two-point calibration can be carried out as often as necessary. The old calibration will be overwritten; the zero-calibration remains in memory.

### SHOT-BLASED SURFACES

The physical nature of shot-blased surfaces results in coating thickness reading that are too high. The mean thickness over the peaks can be determined as follows:

Carry out one-point calibration (see page 25).

Carry out two-point calibration (see page 25).

Use a smooth calibration sample with the same curvature radius as the later measuring sample.

Now take approx. 10 readings on the uncoated, shot-blased sample to produce the mean value  $X_0$ .

Thereafter take approx. 10 further readings on coated, shot blasted sample to produce the mean value  $X_m$ .

The difference between the two mean values is the mean coating thickness  $X_{eff}$  over the peaks. The greater standard deviation „s“ of the two values  $X_m$  and  $X_0$  should also be taken into consideration:

$$X_{eff} = (X_m - X_0) \pm s$$

### Note

When calibration is completed the calibration function in the menu should be disabled.

## K GENERAL REMARKS ON MEASUREMENT

After a careful calibration has been carried out all subsequent measurements will lie within the guaranteed measuring tolerance.

- Strong magnetic fields near generators or live rails with strong currents can affect the reading.
- When using the statistics program for obtaining a mean value it is advisable to place the probe several times at a typical measuring spot. Any false reading or outliers can be removed immediately via the menu.
- The final reading derives from the statistical calculation and from the guaranteed tolerance levels of the instrument.
- Coating thickness  $D = X \pm s \pm \mu$ .

Example

Readings  $153\mu\text{m}$ ,  $150\mu\text{m}$ ,  $156\mu\text{m}$  -> mean value  $X = 153\mu\text{m}$

Standard deviation  $s = \pm 3\mu\text{m}$

Measuring uncertainty:  $\mu = \pm (1 \% \text{ of reading} + 1\mu\text{m})$

$D = 153 \pm 3 \pm (1,53\mu\text{m} + 1\mu\text{m})$

$= 153 \pm 5,5\mu\text{m}$

## LIMITS FUNCTION

Limits can be set in DIRECT and a required GROUP memory at any time, i.e. before, during and after a series of measurements. There is practical use for limits:

Any reading which falls outside the tolerance limits set will be registered by a warning indication:

„H“ if reading is above HI limit

„L“ if reading is below LO limit

Limit values can be set via the menu.

## GENERAL INFORMATION ON STATISTICS

The instrument calculates statistics from a maximum of 80 readings per group (GRO1~GRO4 = in total a maximum of 320 readings).

In addition, readings cannot be stored in DIR mode, but it can calculate statistics as GRO1~GRO4.

When the instrument is switched off or turned to another working mode the DIR values will be lost.

The following statistical values are calculated:

NO = number of readings taken in working mode

AVG = average value

Sdev. = standard deviation

MAX = maximum reading

MIN = minimum reading

## STATISTICAL TERMS

Average value „ $\bar{x}$ “

= sum of all values measured : number of measurements taken

$$\bar{x} = \sum x / n$$

Standard deviation „S“

The standard deviation shows how spread out the measurements are around the mean value. The standard deviation increases with increasing spread out.

$$\text{Standard deviation } S = \sqrt{S^2}$$

Before calculating the standard deviation the variance „S<sup>2</sup>“ must be determined:

$$S^2 = \sum (x - \bar{x})^2 / (n - 1)$$

### Note

In case an outlier or erroneous reading has been taken deletion must take place immediately after the reading has been taken.

## STORAGE CAPACITY OVERFLOW

If in GROUP mode storage capacity is exceeded statistics will not be updated, although measurement can continue. If the memory is full, subsequent readings will be omitted from the statistics. Display indication: “FULL” (in single measuring mode).

If memory is full in DIRECT mode the newest reading will replace the oldest reading. The statistics will be updated.

## DELETE FUNCTIONS

The menu offers following delete functions:

Delete current data	If the last measurement is considered to be wrong it can be deleted with this function. At the same time the statistics will be updated.
Delete all data	With this function all data and statistics of the current working mode can be deleted.
Delete group data	With this function all data and statistics as well as alarm values and one and two point calibration will be deleted.

## USB CONNECTION TO PC

All measuring readings of all work modes can be downloaded to PC via USB port for data analysis. See software guide for more details.

## TROUBLE SHOOTING

The following list of error messages explains how to identify and eliminate faults:

Err1, Err2, Err3	Connecting of probe fault; deviant signal
>Err1	Eddy current probe
>Err2	Magnetic induction probe
>Err3	Both probes
>Err4, 5, 6	Reserved
>Err7	Thickness fault

## SAFETY INSTRUCTIONS

## L

### CE-CONFORMITY

Instrument has CE-mark according to EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006.

### ELECTROMAGNETIC ACCEPTABILITY (EMC)

- It cannot be completely excluded that this instrument will disturb other instruments (e.g. navigation systems);
- Will be disturbed by other instruments (e.g. intensive electromagnetic radiation nearby industrial facilities or radio transmitters).

### WARRANTY

- This product is warranted by the manufacturer to the original purchaser to be free from defects in material and workmanship under normal use for a period of two (2) years from the date of purchase.
- During the warranty period, and upon proof of purchase, the product will be repaired or replaced (with the same or similar model at manufacturers option), without charge for either parts or labour.
- In case of a defect please contact the dealer where you originally purchased this product.
- The warranty will not apply to this product if it has been misused, abused or altered.
- Without limiting the foregoing, leakage of the battery, bending or dropping the unit are presumed to be defects resulting from misuse or abuse.

### EXCEPTIONS FROM RESPONSIBILITY

- The user of this product is expected to follow the instructions given in operators' manual. Although all instruments left our warehouse in perfect condition and adjustment the user is expected to carry out periodic checks of the product's accuracy and general performance.
- The manufacturer, or its representatives, assumes no responsibility of results of a faulty or intentional usage or misuse including any direct, indirect, consequential damage, and loss of profits.
- The manufacturer, or its representatives, assumes no responsibility for consequential damage, and loss of profits by any disaster (earthquake, storm, flood etc.), fire, accident, or an act of a third party and/or a usage in other than usual conditions.
- The manufacturer, or its representatives, assumes no responsibility for any damage, and loss of profits due to a change of data, loss of data and interruption of business etc., caused by using the product or an unusable product.
- The manufacturer, or its representatives, assumes no responsibility for any damage, and loss of profits caused by usage other than explained in the users' manual.
- The manufacturer, or its representatives, assumes no responsibility for damage caused by wrong movement or action due to connecting with other products.

Cher client,

Nous tenons à vous remercier pour la confiance que vous avez témoignée, par l'acquisition de votre nouvel instrument **geo-FENNEL**.

Les instructions de service vous aideront à vous servir de votre instrument de manière adéquate. Nous vous recommandons de lire avec soin tout particulièrement les consignes de sécurité de ladite notice avant la mise en service de votre appareil. Un emploi approprié est l'unique moyen de garantir un fonctionnement efficace et de longue durée.

geo-FENNEL

Precision by tradition.

## Contenu

1. Livré comme suit	<b>A</b>
2. Instructions	<b>B</b>
3. Utilisation des instruments	<b>C</b>
4. Nettoyage et entretien	<b>D</b>
5. Caractéristiques	<b>E</b>
6. Général	<b>F</b>
7. Piles	<b>G</b>
8. Clavier / Indications sur l'écran	<b>H</b>
9. Fonctionnement	<b>I</b>
10. Calibration et mesure	<b>J</b>
11. Remarques générales sur mesure	<b>K</b>
12. Notices de sécurité	<b>L</b>

## A LIVRÉ COMME SUIV

Mesureur d'épaisseur de couche de peinture FCT1, 2 x 1,5 V piles AAA, câble USB, logiciel, accessoires d'étalonnage, coffret, mode d'emploi

## B INSTRUCTIONS

- Suivre les instructions données dans le mode d'emploi.
- Lisez attentivement le mode d'emploi avant le début des opérations.
- Utilisez l'instrument pour l'utilisation normale prévue seulement.
- Ne pas ouvrir boîtier de l'appareil. Les réparations doivent être effectuées par des ateliers agréés. S'il vous plaît contactez votre revendeur local.
- Ne pas retirer les étiquettes d'avertissement ou des consignes de sécurité.
- Gardez l'instrument hors de portée des enfants.
- Toujours garder l'instrument sec

## Données techniques

Sonde	F	N
	(métaux magnétiques)	(métaux non magnétiques)
Principe de mesure	induction magnétique	principe de FOUCAULT
Plage de mesure	0 - 1250 $\mu\text{m}$ 0 - 49,21 mils	0 - 1250 $\mu\text{m}$ 0 - 49,21 mils
Précision	0 - 850 $\mu\text{m}$ ( $\pm 3\%$ + 1 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ ( $\pm 5\%$ )	0 - 850 $\mu\text{m}$ ( $\pm 3\%$ + 1,5 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ ( $\pm 5\%$ )
	0 - 33,46 mils ( $\pm 3\%$ + 0,039 mils) 33,46 - 49,21 mils ( $\pm 5\%$ )	0 - 33,46 mils ( $\pm 3\%$ + 0,059 mils) 33,46 - 49,21 mils ( $\pm 5\%$ )
Résolution	0 - 50 $\mu\text{m}$ (0,1 $\mu\text{m}$ ) 50 - 850 $\mu\text{m}$ (1 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ (0,01 mm)	0 - 50 $\mu\text{m}$ (0,1 $\mu\text{m}$ ) 50 - 850 $\mu\text{m}$ (1 $\mu\text{m}$ ) 850 - 1250 $\mu\text{m}$ (0,01 mm)
	0-1,968 mils (0,001 mils)	0-1,968 mils (0,001 mils)
	1,968 - 33,46 mils (0,01 mils)	1,968 - 33,46 mils (0,01 mils)
	33,46 - 49,21 mils (0,1 mils)	33,46 - 49,21 mils (0,1 mils)
Courbure minimum	1,5 mm	3 mm
Surface minimum de mesure	$\varnothing$ 7 mm	$\varnothing$ 5 mm
Épaisseur de base du matériau	0,5 mm	0,3 mm
Température de travail	0°C - 40°C (32°F - 104°C)	0°C - 40°C (32°F - 104°C)
Humidité de l'air		20 % - 90 %
Poids	110 Gr.	110 Gr.
Dimensions	113,5 x 54 x 27 mm	113,5 x 54 x 27 mm

## UTILISATION DES INSTRUMENTS

- Mesure non destructive de l'épaisseur des revêtements non-magnétiques sur les métaux magnétiques et non magnétiques selon les principes d'induction magnétique ou principe des courants de Foucault - avec une sonde seulement.
- Sauvegarde des données et la lecture des informations stockées après transfert au PC via le port USB.

## NETTOYAGE ET ENTRETIEN

- Manipuler les instruments de mesure avec soin.
- Nettoyer seulement avec un chiffon doux après toute utilisation. Humidifier le chiffon si nécessaire avec un peu d'eau.
- Si l'instrument est propre et humide alors séchez le soigneusement. N'emballez l'instrument que si il est parfaitement sec.
- Transporter l'instrument dans le coffret original uniquement.

## E CARACTÉRISTIQUES

- Mesureur d'épaisseur de couche de peinture pour les peintures non magnétiques sur les métaux magnétique et non magnétiques
- Facile à utiliser grâce à un fonctionnement intuitif
- Deux modes de mesure: mesure unique et permanente
- Deux modes de fonctionnement: le mode direct et le groupe
- Indication d'AVG, MAX, MIN, NO. et Sdev.
- Haute et valeurs d'alarme basse pour tous les modes de travail
- Calibrage facile du zéro
- La suppression facile des données directe et groupées
- Mémoire interne pour 320 lectures (80 par groupe)
- Avec indication d'erreur
- Fonction d'arrêt automatique peut être désactivée
- Transmission facile des mesures au PC via le port USB
- Principe de mesure:
  - Induction magnétique pour les métaux magnétiques et le principe des courants de Foucault pour métaux non magnétiques
- Avec le logiciel d'analyse de données
- Étalonnage pour tout mode de travail séparément
- Reconnaissance automatique de la surface à mesurer (magnétique ou non magnétique)

## F GENERAL

### PRINCIPE DE MESURE

Pour les mesures sur les métaux magnétiques l'instrument fonctionne sur la base du principe de l'induction magnétique; pour les mesures de métaux non-magnétiques sur la base du principe des courants de Foucault.

Mode direct pour les mesures ponctuelles simples et rapides. Les valeurs uniques ne sont pas sauvegardées, mais il fournit un programme d'analyse statistique. évaluation de 80 lectures

Le mode groupe permet de mesurer et de stocker des lectures dans la mémoire programmable libre. Un maximum de 320 lectures et 4 séries de mesures peuvent être analysées en fonction de différents critères statistiques.

### SONDE

La sonde constituée d'un ressort monté dans le manche. Cela garantit un positionnement sur et stable et une pression de contact constante. Une rainure en V dans le manche permet des lectures même sur de petites pièces cylindriques.

Pour mesurer maintenez la sonde avec la douille à ressort et placez-le sur l'objet à mesurer.

## PILES

G

Si l'instrument ne peut s'allumer, alors la pile est trop faible ou il n'y a pas de piles à l'intérieur -> insérer une nouvelle pile.

Si l'écran affiche  $\blacksquare$  et l'appareil s'éteint immédiatement après sa mise sous tension -> remplacer la pile.

Dévissez les vis du couvercle de la batterie et retirez le couvercle. Remplacez la pile par une nouvelle et prenez soin de la polarité. Fermez le couvercle de la batterie et revissez les vis.

### Remarque

Une pile faible peut conduire à des résultats de mesure erronés.

## CLAVIER / INDICATIONS SUR L'ECRAN

H

1. Sonde
2. Port USB
3. Écran
4. Menu: ESC / NO / BACK Mode de fonctionnement: ON / OFF rétroéclairage
5. Menu: OK / OUI / MENU / SELECT
6. Bouton: BAS / DROITE
7. Bouton: HAUT / GAUCHE
8. Bouton: ZERO CALIBRATION
9. Bouton: ON / OFF



### SYMBOLES A L'ECRAN

NFe	Métal non magnétique (reconnaissance automatique)
Fe	Métal magnétique (reconnaissance automatique)
AUTO	Reconnaissance automatique du métal
F / N	Symbole calibration (voir menu à la page 34)
DIR	Mode DIRECT
GRO1..4	Mode GROUP
pm	Unité micrométrique
mils	Unité anglaise
AVG	Valeur moyenne
MIN	Valeur minimum
MAX	Valeur maximum
Sdev.	Ecart-type
NO	Nombre de mesures

# I FONCTIONNEMENT

## MENU

Allumez l'instrument avec le bouton ON / OFF; maintenant l'instrument est en mode de mesure. Appuyez sur le bouton rouge pour entrer dans le menu. le menu a ces éléments principaux et ces sous-menus:

### > **Statistic view**

- >> Average view
- >> Minimum view
- >> Maximum view
- >> Number view
- >> Sdev. view

### > **Options**

- >> Measure mode
- >>> Single mode
- >>>> Continuous mode
- >> Working mode
- >>> Direct
- >>>> Group 1
- >>>> Group 2
- >>>> Group 3
- >>>> Group 4
- >> Used probe
- >>>> AUTO
- >>>> Fe
- >>>> No Fe
- >> Unit settings
- >>>>  $\mu\text{m}$
- >>>> mils
- >>>> mm
- > Backlight
- >>>> ON
- >>>> OFF
- >> LCD Statistic
- >>>> Average
- >>>> Maximum
- >>>> Minimum
- >>>> Sdev.
- >> Auto power off
- >>>> Enable
- >>>> Disable

### > **Limit**

- >> Limit settings
- >>>> High limit
- >>>> Low limit
- >> Delete limit

### > **Vue statistique**

- >> Moyenne
- >> Minimum
- >> Maximale
- >> Nombre
- >> Sdev

### > **Options**

- >> Mode Mesure
- >>>> Mode simple
- >>>> Mode continu
- >> Mode travail
- >>>> Direct
- >>>> Groupe 1
- >>>> Groupe 2
- >>>> Groupe 3
- >>>> Groupe 4
- >> Utilisation de la sonde
- >>>> AUTO
- >>>> Fe
- >>>> No Fe
- >> Réglage des unités
- >>>>  $\mu\text{m}$
- >>>> mils
- >>>> mm
- > Rétro-éclairage
- >>>> ON
- >>>> OFF
- >> Statistique LCD
- >>>> Moyenne
- >>>> Maximale
- >>>> Minimum
- >>>> Sdev.
- >> Arrêt automatique
- >>>> Activer
- >>>> Désactiver

### > **Limite**

- >> réglage des limites
- >>>> limite haute
- >>>> limite basse
- >> supprimer la limite

**>Delete**

>>Current data  
 >>All data  
 >>Groupdata

**> Supprimer**

>> Données actuelles  
 >> Toutes les données  
 >> Données de groupe

**>Measurement view****>Calibration**

>>Enable  
 >>Disable  
 >>Delete Zero N  
 >>Delete Zero F

**> Vue de mesure****> Calibration**

>> Activer  
 >> Désactiver  
 >> Supprimer Zéro N  
 >> Supprimer zéro F

## REGLAGES DE BASE

Allumez l'instrument et entrer dans le menu en appuyant sur le bouton rouge. Sélectionnez le programme demandé avec des boutons HAUT / BAS et confirmer avec SELECT (quitter avec ESC). Dans le sous-menu, sélectionnez la fonction de sélection désirée avec le bouton rouge et validez avec SELECT (quitter avec BACK). Lorsque le réglage est fini quitter avec BACK (voir MENU).

## MODE DE MESURE

Le mode de mesure en continu: cela peut parfois être un avantage si la sonde n'a pas besoin d'être élevé entre chaque mesure, de sorte qu'il y ait un défilement des mesures à l'écran. En mode continu, des lectures ne sont pas accompagnés par un bip sonore. Toutes les lectures prises dans ce mode vont automatiquement être stockées dans le programme de statistiques tant que la mémoire disponible est suffisante.

Mode simple: En mode simple les lectures sont accompagnées d'un signal sonore. autrement, tout est identique au mode de mesure en continu.

## SONDE

En mode AUTO, la sonde détecte automatiquement le métal qui doit être mesuré (magnétique ou non magnétique) et sélectionne automatiquement le principe de mesure:

- Principe d'induction magnétique pour les métaux ferreux (Fe) ou
- Principe des courants de Foucault pour les métaux non-ferreux (No - Fe).

Autrement, le mode peut être sélectionné manuellement.

## UNITES

Vous pouvez basculer entre les unités métriques ( $\mu\text{m}$ , mm) et impériales (mils).

## REINITIALISATION TOTALE

Une réinitialisation totale efface les données de toutes les mémoires. Cela comprend toutes les séries de lectures de tous les modes de travail et leurs statistiques associées, les valeurs d'étalonnage et les limites de tolérance.

Pour la réinitialisation totale procédez comme suit :

Mettez instrument hors tension.

Appuyez sur les touches ZERO et ON / OFF simultanément.

L'écran indique: „êtes vous sur de vouloir de vouloir réinitialiser ?„

Appuyez sur le bouton rouge pour OUI ou bouton bleu pour NON.

L'appareil redémarre automatiquement.

## RÉTROÉCLAIRAGE

Rétro-éclairage permanent doit être mis en marche via> MENU >> ECLAIRAGE >>> ON / OFF.

Pour rétroéclairage occasionnel en mode mesure appuyez sur le bouton bleu pour l'allumer.

## STATISTIQUES LCD

Dans le menu mode systeme > OPTIONS >> LCD statistique, les indications de statistiques suivantes peuvent être sélectionné : valeur moyenne (AVG), la valeur maximale (MAX), la valeur minimale (MIN) et l'écart type (Sdev.) Lorsque la mesure a été effectuée l'écran indique les données suivantes:

DIR	= Mode direct de mesure
NFe	= Métal non magnétique
101 $\mu\text{m}$	= mesure courante
NO = 1	= Nombre des mesures effectuées : 1
MIN = 101	= Valeur minimale de 101 $\mu\text{m}$

Dans le menu toutes les valeurs pour le groupe courant seront affichés dans > STATISTICS VIEW.  
(Les valeurs des mesures directes ne seront pas affichées).

Dans le Menu toutes les mesures du groupe courant seront affichés dans > MEASUREMENT VIEW.

## ARRÊT AUTOMATIQUE

Afin de sauvegarder les piles de l'instrument, il s'arrête automatiquement après 3 min si l'on ne touche pas le clavier. Cette fonction peut être désactivée comme suit:

> OPTIONS >> ARRÊT AUTO >>>DÉSACTIVER.

## MODES DE TRAVAIL

L'instrument dispose de deux modes de fonctionnement :

DIRECT	= Mode direct et
GRO1..4	= Mode groupe.

## MODE DIRECT

Pour des lectures occasionnelles rapides. Dans ce mode, les lectures individuelles seront provisoirement stockée dans la mémoire. Lorsque l'instrument est éteint ou mis en mode GROUP toutes les lectures seront effacées. Mais les valeurs statistiques ne seront pas modifiées jusqu'à ce que de nouvelles lectures de mesure sont prises. Le programme d'analyse statistique peut évaluer 80 lectures. lorsque la mémoire est pleine, les nouvelles lectures remplaceront les anciennes lectures. En mode direct les valeurs d'étalonnage individuelles et les valeurs limites peuvent être paramétrer. (L'écran indique DIR).

## MODE DE GROUPE

En mode GROUP chaque groupe de mémoire peut stocker un maximum de 80 lectures individuelles et 5 valeurs statistiques (AVG, MIN, MAX, NO, Sdev.). Les valeurs d'étalonnage et les valeurs limites peuvent être définies et stockées individuellement pour chaque groupe. Lorsque la mémoire est pleine la mesure continuera mais les lectures ne seront pas conservées et les valeurs statistiques ne seront pas enregistrées. Si nécessaire, les groupes de données et les valeurs statistiques ainsi que les valeurs d'étalonnage et limites peuvent être supprimées en passant par le menu. (L'écran indique GRO1/2/3/4).

Sélection du mode direct ou du mode groupe via > OPTIONS >> WORKING MODE.

Lorsque l'instrument s'allume, il se met en mode direct automatiquement temps.

# CALIBRATION ET MESURE

J

## MÉTHODES D'ÉTALONNAGE

### ÉTALONNAGE DE BASE

Recommandé pour les mesures sur des surfaces planes et si l'objet mesuré est de la même matière, taille et courbure que la plaque de zéro joint dans le kit.

### CALIBRAGE DU POINT ZÉRO

Recommandé avant de commencer toute mesure.

### CALIBRAGE EN UN POINT

Recommandé pour les mesures qui nécessitent une grande précision et en cas d'une épaisseur de revêtement constante (étalonner en utilisant une feuille d'étalonnage); ainsi que pour les mesures sur de petites surfaces et très dures et sur des aciers faibles en alliage.

### CALIBRATION DEUX POINTS

Recommandé pour les mesures sur des surfaces rugueuses ou des mesures précises sur des surfaces lisses avec une épaisseur de revêtement comprise dans une gamme connue (étalonner en utilisant un ensemble de deux feuilles d'étalonnage).

Si l'instrument a été calibré pour un étalonnage à usage spécial, les valeurs d'étalonnage resteront inchangés jusqu'à ce que de nouvelles valeurs d'étalonnage seront stockées.

### Remarque

La procédure d'étalonnage doit être recommencée depuis le début si

- Une lecture erronée a été prise
- Une commande incorrecte a été saisie
- L'appareil a été éteint.

### Remarque

Un étalonnage précis est la condition la plus importante pour une mesure précise. Au plus l'échantillon d'étalonnage correspondra au produit, au plus l'étalonnage sera précis et donc la mesure aussi.

Si l'épaisseur du revêtement sur une surface métallique spéciale sera mesurée, l'étalonnage de la surface non revêtue doit être effectuée sur un échantillon qui est de même qualité que la surface revêtue. L'échantillon d'étalonnage doit correspondre à l'échantillon de produit de la manière suivante :

- Rayon de courbure
- Les propriétés des matériaux
- Épaisseur du matériau
- Taille de la zone de mesure
- Le point où la calibration est effectuée sur l'échantillon d'étalonnage doit toujours être identique au point de mesure sur le produit lui-même, en particulier dans le cas des coins et des bords de petites pièces

Pour obtenir des lectures de haute précision, il est conseillé d'enregistrer les valeurs d'étalonnage (que ce soit la valeur zéro et les valeurs de feuille d'étalonnage) à plusieurs reprises d'affilée. De cette façon, l'appareil pourra automatiquement établir une valeur d'étalonnage significative.

Le point mesuré par la pointe de la sonde doit être exempt de graisse, d'huile, morceaux de métal, etc. La moindre impureté affectera la mesure et altérera la lecture.

## EFFECTUER UN ÉTALONNAGE

L'étalonnage de base stocké dans l'appareil ne doit être utilisé que pour des mesures sur des surfaces planes, c'est à dire sur des composants en acier faits d'acier classique (acier doux) ou sur des composants en aluminium.

Pour l'étalonnage sélectionnez > MENU > CALIBRATION > ACTIVE.

L'instrument affiche le texte suivant : cal 1 ou 2 / zéro n (ou y).

cal 1 = Étalonnage en un point

cal 2 = Étalonnage en deux points

zéro y = Aucun point ou calibrage zéro

zéro n = pas de calibrage zéro

- Allumez l'instrument
- Préparer l'échantillon de matériau à mesurer et les feuilles d'étalonnage
- Réglez le mode de fonctionnement: mesure unique ou permanente

## CALIBRAGE DU POINT ZÉRO

(pas besoin d'activer l'étalonnage dans le menu avant)

Placer la sonde sur l'échantillon non revêtu verticalement et rapidement.

L'écran indique: „x.x  $\mu\text{m}$ “. Enlever rapidement la sonde de la surface de l'échantillon et appuyez et maintenez la touche ZERO pendant environ 2 secondes. L'écran indique : „0,0  $\mu\text{m}$ “.

### Remarque

Comme le système d'étalonnage enregistre toujours la valeur moyenne de l'étalonnage précédent, cette procédure doit être répétée plusieurs fois. Cela augmentera la précision de l'étalonnage et dans le même temps la précision des mesures suivantes.

### Remarque

Avant de commencer un nouvel étalonnage du point zéro, la valeur existante peut être supprimée via le menu comme suit: > CALIBRATION > delete Zéro N / F.

L'instrument calcule toujours la moyenne de 5 mesures d'étalonnage à venir. Lorsque c'est fait, la nouvelle valeur d'étalonnage remplacera l'ancienne.

## CALIBRAGE EN UN POINT

Premièrement, effectuez le calibrage du point zéro (voir page 39).

Mettez le film de référence sur l'échantillon sans revêtement (l'épaisseur du film doit être à peu près équivalent à l'épaisseur du revêtement). Réglez la sonde sur le film et enlever si la lecture est stable. Réglez l'épaisseur du film requis avec les boutons UP et DOWN.

Répétez cette étape plusieurs fois. L'écran indique: „cal 1“.

Appuyez sur le bouton bleu pour terminer l'étalonnage. Appuyez sur la touche ZERO pour sauver la valeur de calibrage; sinon après 30 sec. l'instrument stockera cette valeur automatiquement.

Même alors qu'une série de mesures est en train d'être prise, le calibrage en 1 point peut être fait aussi souvent que nécessaire. L'ancien calibrage sera écrasé; le calibrage du zéro reste en mémoire.

Il peut être nécessaire de supprimer l'étalonnage, par exemple après l'entrée d'une valeur d'étalonnage erronée: MENU- > delete- > delete group data.

### Remarque

Cela supprimera toutes les données : les données de limites, étalonnage en un point et deux points; Sauf pour l'étalonnage du point zéro. Cela réactivera le calibrage basique pour l'utilisation sur des surfaces lisses.

### Remarque

L'instrument calcule la moyenne de cinq dernières lectures d'étalonnage.

Lorsqu'il est plein, la valeur d'étalonnage le plus récent remplace la valeur la plus ancienne.

## CALIBRAGE DEUX POINTS

L'instrument doit être en mode de travail unique. Si nécessaire, passez dans ce mode dans le menu. Cette méthode d'étalonnage nécessite l'utilisation de différents films. Le plus épais devrait être 1,5 fois plus épais que celui le plus mince. Pour obtenir les meilleurs résultats, l'épaisseur que l'on doit mesurer doit se trouver entre ces 2 valeurs de calibrage. Les films d'étalonnage peuvent être utilisés dans n'importe quel ordre.

Premièrement effectuez le calibrage du point zéro (voir page 39).

Ensuite, effectuer le calibrage en 1 point (voir page 39).

L'écran indique: „cal 1“. Lorsque l'épaisseur du film requis est ajusté avec les boutons UP et DOWN un bar clignote à côté de „cal 1“. Appuyez sur LE bouton ZERO pour enregistrer les valeurs d'étalonnage. Répétez l'étalonnage en un point avec la deuxième feuille pour de deuxième point de calibrage. Dès que l'épaisseur du second film sera ajustée avec les boutons UP et DOWN l'écran affichera „cal 2“ et deux barres clignotent à côté de „cal 2“ (Avec la touche ZERO vous pouvez basculer entre l'étalonnage 1 et 2). Appuyez sur le bouton bleu pour terminer l'étalonnage. Appuyez sur la touche ZERO pour sauver la valeur d'étalonnage; auquel cas après 30 sec. l'instrument stockera automatiquement cette valeur de calibrage.

### Remarque

L'instrument calcule la moyenne de cinq dernières lectures d'étalonnage.

Lorsqu'il est plein, la valeur d'étalonnage la plus récente remplace la plus ancienne.

Même alors qu'une série de mesures est en train d'être prise, le calibrage en 2 point peut être faite aussi souvent que nécessaire. L'ancien calibrage sera écrasé; le calibrage du zéro reste en mémoire.

## SURFACES TRAITÉES PAR GRENAILLAGE

La nature physique des surfaces traitées par grenailage entraîne des lectures d'épaisseur de revêtement plus élevées que la normale. L'épaisseur moyenne au-dessus des pics peut être déterminée comme suit:

Effectuer un calibrage en un point (voir page 39).

Effectuer un calibrage en deux points (voir page 39).

Utiliser un échantillon d'étalonnage lisse avec le même rayon de courbure que l'élément à tester.

Maintenant, prenez environ 10 lectures sur l'échantillon sans revêtement traité par grenailage afin de produire la valeur moyenne  $X_o$ . Ensuite prendre env. 10 autres lectures sur l'échantillon avec revêtement traité par grenailage afin de produire la valeur moyenne  $X_m$ . La différence entre les deux valeurs moyennes constitue l'épaisseur moyenne de revêtements  $X_{eff}$  au-dessus des pics. L'écart standard le plus grand „S“ des 2 valeurs  $X_m$  et  $X_o$  doit être également pris en compte:  $X_{eff} = (X_m - X_o) \pm S$

### Remarque

Lorsque l'étalonnage est terminé la fonction d'étalonnage dans le menu doit être désactivée.

## K REMARQUES GÉNÉRALES SUR MESURE

- Après qu'un calibrage soigne ait été effectué, toutes les mesures suivantes vont se situer dans la tolérance de mesure garantie.
- Les champs magnétiques puissants près des générateurs avec de forts courants peuvent affecter la lecture.
- Lorsque vous utilisez le programme de statistiques pour obtenir une valeur moyenne, il est conseillé de placer la sonde à plusieurs reprises à un point de mesure typique. Toute lecture fausse ou aberrante peut être enlevée immédiatement via le menu.
- La lecture finale découle du calcul statistique et du niveau de tolérance garantie par l'instrument.
- Épaisseur de couche  $D = X \pm s \pm \mu$ .

## Exemple

Lectures  $153\mu\text{m}$ ,  $150\mu\text{m}$ ,  $156\mu\text{m}$  -> valeur moyenne  $X = 153\mu\text{m}$

l'écart-type  $S = \pm 3\text{ pm}$

Incertitude de mesure:  $\mu = \pm (1\% \text{ de la lecture} + 1\text{ pm})$

$D = 153 \pm 3 \pm (1,53\mu\text{m} + 1\text{ pm})$

$= 153 \pm 5,5\mu\text{m}$

## FONCTIONS LIMITES

Les limites peuvent être réglées en DIRECT et dans un groupe de mémoire désiré à tout moment, par exemple avant, pendant et après une série de mesures. C'est une utilisation pratique pour les limites : Toute lecture qui sera en dehors des limites de tolérance sera enregistrée avec une indication d'avertissement :

„H“ si la lecture est supérieure à la limite HI

„L“ si la lecture est inférieure à la limite LO

Les valeurs limites peuvent être définies via le menu.

## INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LES STATISTIQUES

L'instrument calcule les statistiques d'un maximum de 80 lectures par groupe (GRO1 ~ GRO4 = dans un total maximum de 320 lectures).

En outre, les lectures ne peuvent pas être stockées en mode DIRECT, mais il peut calculer les statistiques avec les groupes GRO1 ~ GRO4. Lorsque l'appareil est éteint ou que l'on change de mode de fonctionnement, les valeurs DIRECT seront perdues.

Les valeurs statistiques suivantes sont calculées:

NO = Nombre de mesures prises en mode de travail

AVG = Valeur moyenne

Sdev. = Écart-type

MAX = Valeur maximale

MIN = Valeur minimum

## TERMES STATISTIQUES

Valeur moyenne „ $\bar{x}$ “

= Somme de toutes les valeurs mesurées: le nombre de mesures effectuées

$$\bar{x} = \sum x / n$$

L'écart-type „S“

L'écart-type montre comment sont étendues les mesures autour de la valeur moyenne.

L'écart-type augmente avec une grande étendue de mesure.

$$\text{Écart-type } S = \sqrt{S^2}$$

Avant de calculer l'écart-type, la variance „ $S^2$ “ doit être déterminée:

$$S^2 = \sum (x - \bar{x})^2 / (n - 1)$$

### Remarque

Dans le cas d'une valeur aberrante ou d'une lecture erronée, la suppression doit être faite immédiatement après que la lecture ait été prise.

### CAPACITÉ DE STOCKAGE DEPASSEE

En mode GROUP, en cas de dépassement de la capacité de stockage, bien que des mesures puissent encore être effectuées, les statistiques ne sont pas mises à jour. Si la mémoire est pleine, les mesures ultérieures ne seront pas incluses dans les statistiques. L'écran indique: „FULL“ (en mode de mesure SINGLE).

Si la mémoire est pleine en mode DIRECT la lecture la plus récente remplacera la lecture la plus ancienne. Les statistiques seront mises à jour.

### FONCTIONS DELETE (SUPPRIMER)

Le menu propose les fonctions suivantes de suppression:

Delete current data	Si la dernière mesure est considérée comme fausse, elle peut être supprimée avec cette fonction. La statistique sera mise à jour.
Delete all data	Avec cette fonction, toutes les données statistiques de mode travail classique peuvent être effacées
Delete group data	Avec cette fonction toutes les données statistiques aussi bien les valeurs d'alarme que les calibrages en 1 ou 2 points seront effacées.

### CONNEXION USB POUR PC

Toutes les lectures de tous les modes de travail peuvent être téléchargées sur PC via le Port USB pour l'analyse des données. Consultez le guide des logiciels pour plus de détails.

### MESSAGES D'ERREUR

La liste suivante des messages d'erreur explique comment identifier et éliminer les problèmes:

Err1, Err2, Err3	Raccordement de sonde défectueux; signal déviant
> Err1	Erreur de la sonde à courant de Foucault
> Err2	Erreur de la sonde à induction magnétique
> ERR3	Les 2 sondes
> Err4, 5, 6	Affichage d'erreur de non utilisation
> Err7	Erreur d'épaisseur

## NOTICES DE SÉCURITÉ

L

### CONFORMITE CE

Le niveau porte le label CE conformément aux normes EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006.

### COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE

De manière générale, il n'est pas exclu que le niveau ne dérange d'autres instruments (p.ex. les dispositifs de navigation) ou qu'il puisse lui-même être dérangé par d'autres appareils (p.ex. soit par un rayonnement électromagnétique dû à une élévation de l'intensité du champ, soit par la proximité d'installations industrielles ou d'émetteurs de radiodiffusion).

### GARANTIE

- La durée de garantie est de deux (2) ans à partir de la date d'achat.
- Cette garantie ne couvre que les défauts tels que le matériel défectueux ou les anomalies de fabrication, ainsi que le manque des propriétés prévues.
- Le droit à la garantie n'est valable que si l'utilisation du niveau a été conforme aux prescriptions. En sont exclus l'usure mécanique et un endommagement externe par suite d'usage de la force et/ou d'une chute. Le droit à la garantie prend fin lorsque le boîtier a été ouvert. Dans un cas couvert par la garantie, le fabricant se réserve le droit de remettre en état les éléments défectueux ou d'échanger l'instrument par un autre identique ou similaire (possédant les mêmes caractéristiques techniques). De même, un endommagement résultant d'un écoulement de l'accumulateur n'est pas couvert par la garantie.

### EXCLUSION DE LA RESPONSABILITE

- L'utilisateur de ce produit est tenu de respecter ponctuellement les instructions du mode d'emploi. Tous les instruments ont été très soigneusement vérifiés avant leur livraison. Toutefois, l'utilisateur devra s'assurer de la précision de ce niveau avant chaque emploi.
- Le fabricant et son représentant déclinent toute responsabilité dans le cas d'une utilisation incorrecte ou volontairement anormale ainsi que pour les dommages consécutifs en découlant, tout comme pour les bénéfices non réalisés.
- Le fabricant et son représentant déclinent toute responsabilité pour les dommages consécutifs et les bénéfices non réalisés par suite de catastrophes naturelles, comme p.ex. tremblement de terre, tempête, raz de marée etc. ainsi que d'incendie, accident, intervention malintentionnée d'une tierce personne, ou encore dus à une utilisation hors du domaine d'application normal de l'instrument.
- Le fabricant et son représentant déclinent toute responsabilité pour les dommages et les bénéfices non réalisés par suite de modification ou perte de données, interruption du travail de l'entreprise etc., à savoir les dommages qui découlent du produit lui-même ou de la non-utilisation du produit.
- Le fabricant et son représentant déclinent toute responsabilité pour les dommages et les bénéfices non réalisés par suite d'une manoeuvre non-conforme aux instructions.
- Le fabricant et son représentant déclinent toute responsabilité pour les dommages et les bénéfices non réalisés qui découlent d'une utilisation inadéquate ou en liaison avec des produits d'autres fabricants.

**geo-FENNEL GmbH**

Kupferstraße 6

D-34225 Baunatal

Tel. +49 561 / 49 21 45

Fax +49 561 / 49 72 34

info@geo-fennel.de

www.geo-fennel.de

**Technische Änderungen vorbehalten.  
All instruments subject to technical changes.  
Sous réserve de modifications techniques.**



**Precision by tradition.**

