

Elcometer 456³

Schichtdicken-Messgerät

Modelle der Reihe Top

Bedienungsanleitung



Diese Bedienungsanleitung gilt für die folgenden Elcometer 456² Modelle:

Ferritisch (F), Nicht-Ferritisch (NF), Kombiniert Ferritisch/Nicht-Ferritisch (FNF)

Die in dieser Bedienungsanleitung beschriebene Ausrüstung fällt in den Schutzbereich folgender Patentschriften:

FNF UK-Patentschrift Nr.: GB2306009B

F12 US-Patentschrift Nr.: US 6,762,603

F1 2 US-Patentschrift Nr.: US 6,762,603


FNF US-Patentschrift Nr.: 5886522

F1 2 UK-Patentschrift Nr.: 2367135B

F1 2 Deutsche Patentschrift, schwebend



Dieses Produkt erfüllt die EMV-Richtlinie 89/336/EEC, ergänzt durch 92/31/EEC und 93/68/EEC

elcometer® und  sind eingetragene Warenzeichen von Elcometer Instruments Ltd.

Alle anderen Warenzeichen anerkannt.

© Copyright Elcometer Instruments Ltd. 2007.

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument oder Teile daraus dürfen weder ganz noch teilweise ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Elcometer Instruments Ltd. (elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch, manuell oder anders) reproduziert, übertragen, umgeschrieben, gespeichert (in einem Wiedergewinnungssystem oder anderweitig) oder in eine Sprache übersetzt werden.

Eine Kopie dieser Bedienungsanleitung steht auch auf unserer Webseite unter www.elcometer.de/downloads zur Verfügung.

*Dok. Nr. TMA-0424-02 Fassung 01
Text mit Deckblatt Nr: 20243-02*

INHALT

Kapitel	Seite
1 Informationen zu Ihrem Messgerät	4
1.1 Merkmale	5
1.2 Normen	5
1.3 Inhalt der Verpackung	5
1.4 Konventionen in dieser Bedienungsanleitung	6
1.5 Schnellstart	6
2 Erste Schritte	7
2.1 Einlegen der Batterien	7
2.2 Batteriezustand	7
2.3 Einlegen von Sonden (nur separate Versionen)	8
2.4 Die Steuerungen	9
2.5 Einschalten des Messgeräts	10
2.6 Ausschalten des Messgeräts	10
2.7 Die Anzeige	10
2.8 Auswählen einer Sprache	11
2.9 Schnittstellen	12
3 Nehmen eines Messwerts	13
3.1 Vor dem Start	13
3.2 Vorgehensweise	13
4 Messwertanzeige und menüs	14
4.1 Messwert-Anzeige	14

4.2 Haupt-Menü	15
4.3 Hauptmenü - Erweitertes Menü AUS	16
4.4 Hauptmenü - Erweitertes Menü EIN	18
5 Kalibrier-Anpassung	24
5.1 Kalibrier-Methode	24
5.2 Voreingestellte Kalibrier-Methoden	26
5.3 Kalibrierfolien und Standards	27
5.4 Kalibrier-Anpassungsverfahren	28
6 Statistik	33
6.1 Statistik grösser	33
6.2 Statistik aktiv	34
6.3 Anzeigen	34
6.4 Statistik löschen	34
6.5 Statistik wählen	34
7 Lose erstellen	35
7.1 Lose erstellen verlassen	36
7.2 Neues Los	36
7.3 Öffnen eines vorhanden Loses	39
7.4 Lose überprüfen	40
7.5 Grenzen einstellen	41
7.6 Freier Speicher	42
8 Übertragen von Messwerten an einen Computer	42
8.1 Datenübertragung mit kabel	43
8.2 Datenübertragung mit Bluetooth® verbindung.	43

9 Sonden	44
9.1 Ferritische (F) Sonden	45
9.2 Nicht-Ferritische (N) Sonden	45
9.3 Ferritische/Nicht-Ferritische (FNF)-Kombisonden	45
9.4 Sonden-Auswechselbarkeit	46
9.5 F1 2-Sonden	46
9.6 F1 2 Hochtemperatur-PINIP™-Sonden	47
9.7 Beschichtungen auf galvanisiertem oder metallisiertem Stahl	47
10 Persönliche Willkommens-Anzeige	47
11 Lagerung und Transport	48
12 Wartung	48
13 Terminologie Statistiken	49
14 Technische Daten	50
15 Zubehör	52
16 Zugehörige Ausrüstung	54
17 Anbringen des Handgelenk-Riemens	55
18 Sonden-Messleistung	56
19 Sonden-Leistungsstärke	57
20 Fehlermeldungen	64
21 Index	66

Vielen Dank, dass Sie sich für das Elcometer 456³ Schichtdicken-Messgerät entschieden haben. Willkommen bei Elcometer.

Elcometer ist das weltweit führende Unternehmen in der Konstruktion, Herstellung und Lieferung von Beschichtungs-Inspektionsausrüstung. Unser Produkte decken alle Bereiche der Beschichtungsinspektion ab, von der Entwicklung über die Anwendung bis zur Inspektion nach der Anwendung.

Das Elcometer 456³ Schichtdicken-Messgerät setzt einen weltweit neuen Standard in dieser Geräteklasse. Mit dem Kauf dieses Messgeräts haben sie nun Zugang zum weltweiten Service und Support von Elcometer. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website unter www.elcometer.de

1 INFORMATIONEN ZU IHREM MESSGERÄT

Das Elcometer 456³ Schichtdicken-Messgerät ist ein Hand-Messgerät zur schnellen und präzisen

Messung der Beschichtungsdicke auf metallischem Untergrund.

Das Messgerät ist in den drei Versionen Basic, Standard und Top erhältlich. Dieses Handbuch beschreibt den Betrieb des **Elcometer 456³ Top**.

Alle Versionen des Messgeräts besitzen eine benutzerfreundliche, menügesteuerte, grafische Schnittstelle, die den Benutzer durch Aufgaben, wie die Messgerätekonfiguration und Kalibrier-Einstellung führt.

Das Messgerät ist entweder mit integrierter Sonde oder als Version mit separater Sonde erhältlich. Zur Erfüllung Ihrer Ansprüche steht eine große Auswahl Sonden zur Verfügung - siehe Seite 44. Separate Sonden sind als Standard-Sonden, Miniatur-Sonden oder integrierte aufsteckbare

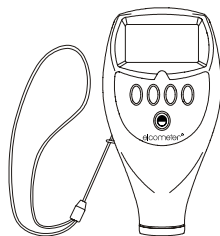


Abb. 1. Elcometer 456³ Schichtdicken-Messgerät

Sonden (PINIP™) erhältlich und müssen getrennt bestellt werden.

1.1 MERKMALE

- Eine Auswahl von Kalibrier-Einstellungen für glatte und raue Oberflächen.
- Menügesteuerte grafische Benutzerschnittstelle mit Hintergrundbeleuchtung.
- Auswechselbare Sonden (nur separate Versionen).
- Statistiken.
- Bluetooth®-Schnittstelle.
- RS232-Schnittstelle.
- Obere/untere Grenzwerteinstellung.
- Speicher für bis zu 40 000 Messwerte in bis zu 999 Losen.
- Uhr/Alarm.
- Datums- und Zeiterfassung.

1.2 NORMEN

Das Elcometer 456³ kann entsprechend den folgenden nationalen und internationalen Normen verwendet werden:

Ferritisch (F)	Nicht-Ferritisch (NF)
BS 5411 (11)	BS 5411 (3)
BS 3900 (C5)	BS 3900 (C5)
ISO 2178	BS 5599
ISO 2808	ISO 2360
BS EN ISO 1461	ISO 2808
DIN 50981	DIN 50984
ASTM B 499	ASTM D 1400
ASTM D1186	ASTM B 244
ISO 19840	
SSPC-PA2 2004	

1.3 INHALT DER VERPACKUNG

- Elcometer 456³ Messgerät mit integrierter Sonde oder
- Elcometer 456³ Messgerät und separate Sonde
(Sonde muss getrennt bestellt werden).

- Kalibrierfolien
- Messgerät-Tragetasche
- Handgelenk-Riemen
- Batterien
- CD mit Datenerfassungs-Software
- Bedienungsanleitung

1.4 KONVENTIONEN IN DIESER BEDIENUNGSANLEITUNG

Das Elcometer 456³ wird über eine einfache Menüstruktur gesteuert. Diese Menüstruktur trägt dazu bei, dass Sie von Ihrem Messgerät die maximale Leistung erhalten - siehe Seite 18.

Beispielsweise würde die Option SPRACHE im Menü SETUP des MENÜ in dieser Bedienungsanleitung als **MENÜ/SETUP/SPRACHE** angezeigt.

Die Bedienungsanleitung enthält Abbildungen der Elcometer 456³ Anzeigen, wobei die Einheiten auf Micron (μm) eingestellt sind. Ähnliche Anzeigen werden angezeigt, wenn das Messgerät auf andere Einheiten, wie tausendstel Zoll oder Zoll, eingestellt ist.

1.5 SCHNELLSTART

Für eine schnelle Konfiguration des Messgeräts und eine baldige Messwertnahme gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie die Batterien ein - siehe Seite 7
2. Legen Sie die Sonde^a ein - siehe Seite 8
3. Schalten Sie das Gerät ein - siehe Seite 10
4. Wählen Sie die Sprache aus - siehe Seite 11
5. Versuchen Sie, einen Messwert zu nehmen -
siehe Seite 13
6. Passen Sie die Kalibrierung an - siehe Seite 24

Das Messgerät ist nun konfiguriert und bereit zur Verwendung.

Um die Vorteile Ihres neuen Elcometer 456³ zu maximieren, nehmen Sie sich bitte die Zeit, diese Bedienungsanleitung zu lesen. Sollten Sie irgendwelche Fragen haben, zögern Sie bitte nicht, Elcometer oder Ihren Elcometer Lieferanten zu kontaktieren.

a. Nur Messgeräte mit separaten Sonden

* Technische Änderungen, Änderungen in Design, Ausstattung, Beschaffenheit und Lieferumfang ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. Abbildungen und Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung können exemplarisch sein. Alle Rechte vorbehalten.

2 ERSTE SCHRITTE

2.1 EINLEGEN DER BATTERIEN

1. Öffnen Sie die Batteriefachabdeckung; drücken Sie sie mit dem Daumen in Pfeilrichtung nach unten.
2. Legen Sie 2 x LR03 (AAA) alkalische Trockenbatterien ein, und achten Sie dabei auf die richtige Batteriepolarität (Abbildung 2).
3. Schließen Sie die Batteriefachabdeckung.

Wiederaufladbare Batterien können verwendet werden. Allerdings besitzen sie nur 25% bis 30% der Lebensdauer alkalischer Batterien.

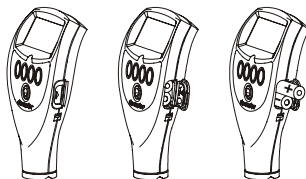





Abb. 2. Einlegen der Batterien - achten Sie auf die richtige Polarität

2.2 BATTERIEZUSTAND

Symbol	Batteriezustand / erforderliche Maßnahme
	100%
	66% bis 100%
	33% bis 66%, auswechseln empfohlen.

Symbol	Batteriezustand / erforderliche Maßnahme
	16% bis 33%, auswechseln erforderlich.
	<16%, Messgerät piept alle 10 Sekunden, und das Symbol blinkt - sofortiges Auswechseln erforderlich.
	5 laute Pieptöne, Messgerät schaltet sich automatisch ab.

2.3 EINLEGEN VON SONDEN (NUR SEPARATE VERSIONEN)



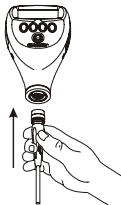
Um die korrekte Datenübertragung von der Sonde und das Erkennen der neuen Sonde zu gewährleisten, muss das Messgerät beim Einlegen separater Sonden **ausgeschaltet sein**.

Nachdem eine Sonde eingelegt worden ist, muss sie kalibriert werden - siehe "Kalibrier-Anpassung", Seite 24.

Anschluss der Sonde

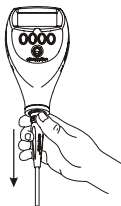
Richten Sie die Anschlussnuten aus, und drücken Sie die Sonde in der dargestellten Richtung in die Messgerätbuchse. Die Anschlusssteile rasten automatisch ein.

Anmerkung: Die Konstruktion des Sondenanschlusses erlaubt eine gewisse Bewegung zwischen der Sonde und dem Messgerät. Dies ist beabsichtigt und beeinträchtigt nicht die Messleistung.



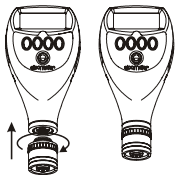
Entfernen der Sonde

Greifen Sie den gerändelten Teil, und ziehen Sie ihn sanft vom Messgerät weg. Der Anschluss wird entriegelt und die Sonde gelöst.



Anschließen der PINIP™

Drehen Sie die PINIP™-Sonde, bis die Anschlussteile richtig platziert sind. Verriegeln Sie die Sonde, indem Sie den Verschlussring 1 1/2-Mal im Uhrzeigersinn oder bis er fest sitzt drehen. Achten Sie dabei darauf, die Fäden nicht zu kreuzen.



sich ein Messwert innerhalb oder außerhalb der Grenzwerte befindet - siehe "Grenzen einstellen", Seite 41.

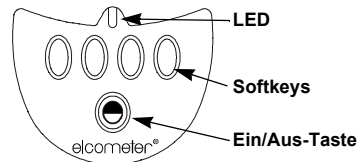



Abb. 3. Elcometer 456³ Steuerungstasten


2.4 DIE STEUERUNGEN

Die Bedienung des Messgeräts erfolgt über 5 Tasten (Abbildung 3).

- Ein/Aus-Taste : Schaltet das Messgerät ein oder aus.
- Softkeys: Die jeweilige Funktion dieser Tasten ist veränderlich und wird durch Symbole und Schriftzeichen in der unteren Anzeigezeile beschrieben.
- LED: Rot/grün blinkt, wenn das Messgerät eingeschaltet wird; grün blinkt, wenn ein Messwert genommen wird. Gibt auch an, wenn


2.5 EINSCHALTEN DES MESSGERÄTS

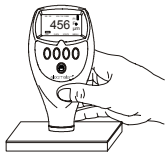
Messgeräte mit separaten Sonden und mit PINIP™-Sonden:

Drücken Sie die Taste , um das Messgerät einzuschalten.



Messgeräte mit integrierten Sonden:


Drücken Sie die Taste , um das Messgerät einzuschalten oder setzen Sie die Sonde auf eine Oberfläche.



Anmerkung: Lesen Sie vor der erstmaligen Inbetriebnahme des Messgeräts das Kapitel "Auswählen einer Sprache", Seite 11.

2.6 AUSSCHALTEN DES MESSGERÄTS

Zum Ausschalten des Messgeräts, drücken und halten Sie die

Taste  über drei Sekunden. Dies gilt für alle Messgerätetypen.

Das Messgerät gibt zwei einzelne Pieptöne, gefolgt von einem Doppelton ab.

Das Elcometer 456³ schaltet sich selbst ab, wenn es 60 Sekunden lang nicht bedient wird, sofern die automatische Abschaltzeit nicht geändert wird (**MENÜ/SETUP/ABSCHALT-AUTOMATIK**). Das automatische Abschalt-Merkmal kann auf maximal 10 Minuten eingestellt oder deaktiviert werden - siehe "ABSCHALT-AUTOMATIK:", Seite 22.



2.7 DIE ANZEIGE

Machen Sie sich mit der Elcometer 456³ Anzeige vertraut. Die Anzeige zeigt Folgendes an:

- Willkommensinformationen
- Messinformationen

- Menüs zum Konfigurieren des Messgeräts und Steuerungsfunktionen
- Hilfe und verschiedene Informationen

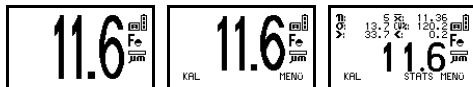
Beim Einschalten des Messgeräts kann kurz eine Anzeige mit Willkommensinformationen angezeigt werden (Abbildung 4).



**Abb. 4. Typische Elcometer 456³
Willkommens-Anzeige**

Die Anzeige in der Messwerte und Statistiken angezeigt werden, wird als Messwertanzeige bezeichnet. Die Zifferngröße des angezeigten Messwertes verkleinert sich, sobald zusätzliche Informationen (wie z.B. Statistikwerte etc.) im Display eingeblendet werden (siehe Abbildung 5). Um die Anzeige wieder zu vergrößern, deaktivieren Sie bitte die Statistikanzeige (siehe "Statistik aktiv",

Seite 34) und entsperren die Soft Keys (siehe "SOFT KEYS GESPERRT.", Seite 24).



**Abb. 5. Typische Elcometer 456³
Messwert-Anzeige**

2.8 AUSWÄHLEN EINER SPRACHE

Das Elcometer 456³ bietet eine Auswahl aus über 20 Sprachen. Bei erstmaliger Inbetriebnahme des Messgeräts nach dem Versand vom Elcometer Werk, zeigt das Display die Sprachauswahl-Anzeige an (Abbildung 6).



Abb. 6. Sprachauswahl-Anzeige

BEI ERSTMALIGER INBETRIEBNAHME


1. Drücken Sie die Softkeys **Auf/Ab**, um die erforderliche Sprache auszuwählen.

- Drücken Sie den Softkey **SEL**, um die ausgewählte Sprache zu aktivieren.

Auf dem Display wird die Elcometer 456³ Willkommens-Anzeige (Abbildung 4), gefolgt von der Messwert-Anzeige angezeigt (Abbildung 5).

Das Messgerät arbeitet in der neuen Sprache, bis diese Einstellung geändert wird.

ZU JEDER ZEIT

- Schalten Sie das Messgerät aus.
- Drücken und halten Sie den linken Softkey.
- Drücken Sie die Taste , um das Messgerät einzuschalten.

Auf dem Display wird die Sprachauswahl-Anzeige angezeigt, wobei die aktuell ausgewählte Sprache durch den Cursor hervorgehoben ist.

- Lösen Sie den linken Softkey. Befolgen Sie die in Kapitel 2.8.1 gegebenen Anweisungen.

Wählen Sie alternativ **MENÜ/SETUP/SPRACHE** aus - siehe "Hauptmenü - Erweitertes Menü EIN", Seite 18.

2.9 SCHNITTSTELLEN

Ihr Messgerät ist mit einer Bluetooth® Schnittstelle ausgestattet, was die Erstellung von persönlichen Willkommensanzeigen und den Transfer von Daten an einen PC wesentlich erleichtert (siehe "Übertragen von Messwerten an einen Computer", Seite 42).

Sollte an Ihrem PC keine Bluetooth® Schnittstelle zur Verfügung stehen, können Sie dennoch nach wie vor Ihr Messgerät über das mitgelieferte PC-Anschlusskabel und die integrierte RS232 Schnittstelle mit dem PC verbinden.

RS232-5-Pin-Anschluss

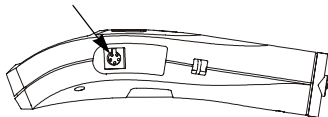



Abb. 7. RS232-Schnittstelle

3 NEHMEN EINES MESSWERTS

3.1 VOR DEM START

- *Verwenden Sie den richtigen Sondentyp?*
Siehe Kapitel "Sonden", Seite 44.
- *Ist die Sonde kalibriert?*
Siehe Kapitel "Kalibrier-Anpassung",
Seite 24.
- *Benötigen Sie Statistiken?*
Siehe Kapitel "Statistik", Seite 33.
- *Möchten Sie Messwerte im Speicher ablegen?*
Siehe Kapitel "Lose erstellen", Seite 35.
- *Welche Messeinheiten möchten Sie verwenden?*
Siehe Kapitel "EINHEITEN:", Seite 22.

3.2 VORGEHENSWEISE

1. Drücken Sie die Taste , und schalten Sie das Messgerät ein.
2. Platzieren Sie die Sonde auf der zu messenden Oberfläche. **Wird die Sonde nicht**

so gehalten, wie in Abbildung 8 dargestellt, ist der Messwert möglicherweise ungenau.

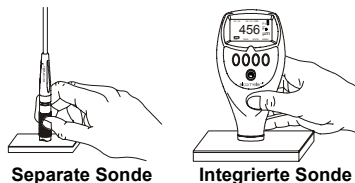


Abb. 8. Nehmen eines Messwerts

3. Der Messwert wird auf der Anzeige angezeigt (Abbildung 9).

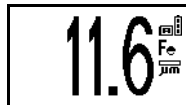


Abb. 9. Typische Messwert-Anzeige

4 MESSWERTANZEIGE UND MENÜS

4.1 MESSWERT-ANZEIGE

Der Inhalt der Messwert-Anzeige (Abbildung 10, Abbildung 11) hängt ab von der Art der Messung und von der vorgenommenen Einstellung des Messgeräts.

Automatik-Modus
für Wechselsonde
(nur FNF-Sonden)

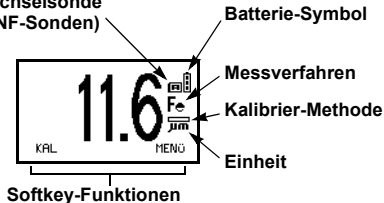


Abb. 10. Beispiel für die Messwert-Anzeige mit Kalibrierung auf glatter Oberfläche

KAL: Durchführen der gewählten Kalibrier-Methode.

MENÜ: Öffnet das **HAUPT-MENÜ** des Messgeräts und bietet Zugriff auf die vom Benutzer auswählbaren Merkmale - siehe Seite 18).

Anmerkung: Wenn der **KAL**-Softkey (Funktionstaste) blinkt, sollte das Messgerät erneut kalibriert werden. Dies ist auf den Wechsel der Kalibrier-Methode oder der Sonde zurückzuführen (siehe Kapitel "**Kalibrier-Anpassung**", Seite 24). Lose können nicht erstellt werden, während der Softkey **KAL** blinkt.

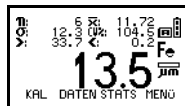



Abb. 11. Messwert-Anzeige in erweitertem Modus mit Anzeige aller Statistikwerte.

Falls  in der rechten oberen Ecke des Displays aufblinken sollte, zeigt dies an daß eine Verbindung zu einer iBluetooth® Schnittstelle hergestellt wurde. Sobald Ihr Messgerät und ein PC über Bluetooth® miteinander verbunden sind, können Sie unter Verwendung der Elco Master Software (siehe "Übertragen von Messwerten an einen Computer",

Seite 42) Messwerte und Messwertlose übertragen.

4.2 HAUPT-MENÜ

Die Messgerät-Konfiguration und die Messfunktionen werden mit Hilfe von Menüs gesteuert (Abbildung 12). Die Menüstruktur ist in Seite 18 aufgeführt.

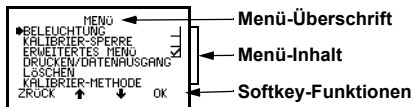


Abb. 12. Typisches Elcometer 456³ Menü

Einige Anzeigen erlauben es, den Status eines Merkmals zu wechseln, wie z.B. EIN zu AUS oder AUSWAHL oder ABWAEHLEN etc. Ein Kästchen zeigt den Typ des Merkmals an. Ein angeklicktes Kästchen bei einem Menüpunkt zeigt, dass die Funktion aktiviert oder ausgewählt ist.

Der Softkey OK wählt die angezeigte Option aus und schaltet in einigen Fällen zwischen dem EIN- und AUS-Status eines Funktionskästchens um.

Die Softkeys **AUF/AB** \uparrow \downarrow bewegen den Cursor zum gewünschten Menüpunkt. Die Menüs bewegen sich auf/ab, wobei eine Linie quer zur Anzeige den Beginn und das Ende des Menüs anzeigt.

Der Softkey ZURÜCK zeigt die vorhergehende Anzeige an. Wenn dieser Softkey gedrückt gehalten wird, gelangt man schnell aus jedem beliebigen Menüpunkt zurück zur Messwert-Anzeige.

EINFACHES UND ERWEITERTES MENÜ

Das Elcometer 456³ Top Messgerät besitzt zwei Menü-Strukturen:

Erweitertes Menü AUS (einfacher Menü-Modus): Bei Auslieferung des Messgeräts vom Elcometer Werk ist das **Erweiterte Menü** ausgeschaltet. In diesem einfachen Menü-Modus kann das Gerät kalibriert und für Messungen genutzt werden. Dies ist die ideale Einstellung für Benutzer, die keinen Zugriff auf erweiterte Merkmale des Messgeräts benötigen.

Erweitertes Menü EIN (erweiterter Menü-Modus): Zusätzliche Punkte sind

automatisch dem MENÜ hinzugefügt und die Softkeys STATS und DATEN sind aktiviert. Diese zusätzlichen Menüpunkte geben Zugriff auf erweiterte Merkmale, wie z.B. Statistiken, Lose, Kalibrier-Methoden, Drucken/Datenausgang, Einstellungen, etc.

4.3 HAUPTMENÜ - ERWEITERTES MENÜ AUS



Abb. 13. Hauptmenü -Erweitertes Menü AUS

HINTERGRUNDBELEUCHTUNG

Schaltet die Hintergrundbeleuchtung EIN und AUS. Sie aktivieren / deaktivieren diese Funktion durch Anklicken des Kästchens. Bei aktivierter **BELEUCHTUNG** wird das Display ungefähr 5 Sekunden lang beleuchtet, wenn ein Messwert genommen wird oder ein Knopf gedrückt wird.

Anmerkung: Die Lebensdauer der Batterie ist bei aktivierter Hintergrundbeleuchtung ungefähr um ein Drittel reduziert.

KALIBRIER-SPERRE

Schützt vor versehentlicher Änderung der Kalibrierung. Sie aktivieren / deaktivieren diese Funktion durch Anklicken des Kästchens. Bei Drücken des Softkeys **KAL** während die **KALIBRIER-SPERRE** aktiviert ist, zeigt das Gerät **KALIBRIER-SPERRE MENÜ AUFRUFEN FÜR FREIGABE** an. Die Nachricht verschwindet nach 3 Sekunden.

ERWEITERTES MENÜ

Bietet Zugriff auf zusätzliche Merkmale. Sie aktivieren / deaktivieren diese Funktion durch Anklicken des Kästchens (siehe Haupt-Menü - Erweitertes Menü EIN in "Hauptmenü - Erweitertes Menü EIN", Seite 18).

INFO

Bietet Informationen zum Messgerät, zur Sonde sowie Kontaktinformationen und Hilfe (Abbildung 14):

GERÄTE-INFO: Modell Elcometer 456³, Software Versionen, etc.

SONDEN-INFO: Sondentyp, Messbereich etc.

KONTAKT: Angaben zu den Elcometer Niederlassungen weltweit und, wenn programmiert, die Kontaktangaben zum Lieferanten oder lokalen Händler.

HILFE: Erklärt die Symbole, die auf den Anzeigen des Elcometer 456³ verwendet werden.

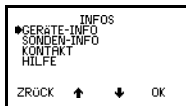


Abb. 14. INFO

RESET

Wählt die werkseitig vorgenommene Kalibrierung oder das Messgerät wird zurückgesetzt. Die Menüoption RESET (Abbildung 15) erlaubt die Auswahl zwischen drei Geräte-Rücksetzungen:

WERKS-GRUNDKALIBRIERUNG: Stellt das Gerät auf die Kalibrier-Einstellung ein, die zur Zeit der Sondenherstellung vorgenommen wurde.

Die Werks-Grundkalibrierung wird nicht unbedingt die genauen Kalibrierwerte wiederherstellen. Die Kalibrierung des Gerätes sollte vor Gebrauch

angepasst oder zumindest geprüft werden, um sicherzustellen, dass sie früher entsprechend den Anwendungsbedingungen vorgenommen wurde.

INT. STANDARD^B: Stellt das Gerät zurück auf Internationale Grundeinstellungen, wie z.B. das Datumsformat TT/MM/JJ und metrische Einheiten.

USA-STANDARD^C: Stellt das Gerät zurück auf US-Grundeinstellungen, wie z.B. das Datumsformat MM/TT/JJ und Imperial-Einheiten.



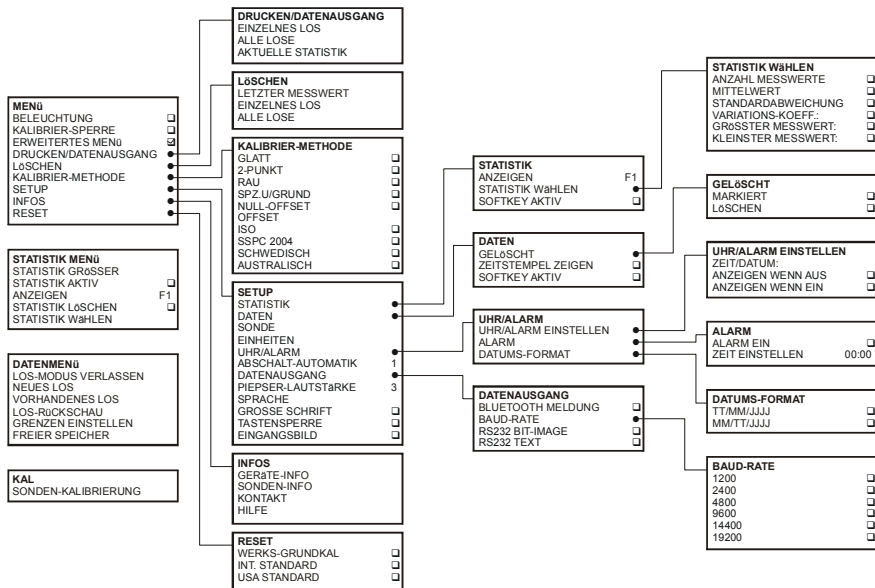
Abb. 15. Reset-Menü

Eine Bestätigungsanzeige erscheint. Drücken Sie **JA** zum Zurücksetzen, **NEIN** zum Löschen.

-
- b. Internationale Einstellungen können auch beim Einschalten durch Drücken und Halten des Softkeys 3 aktiviert werden.
 - c. USA-Einstellungen können auch beim Einschalten durch Drücken und Halten des Softkeys 4 aktiviert werden.

4.4 HAUPTMENÜ - ERWEITERTES MENÜ EIN

Um das ERWEITERTE MENÜ ein/aus zu schalten, wählen Sie MENÜ/ERWEITERTES MENÜ/OK



Die folgenden Funktionen werden dem Menü hinzugefügt, wenn das **ERWEITERTE MENÜ** aktiv ist:

DRUCKEN/DATENAUSGANG

Gibt Daten an einen Drucker oder PC aus. Ein einzelnes Los mit Messwerten, alle Lose mit Messwerten oder die aktuelle statistische Zusammenfassung können über die Bluetooth®-Schnittstelle oder die RS232-Schnittstelle ausgegeben werden.

Um diese Funktion zu nutzen, gehen Sie beim ersten Setup wie folgt vor:

MENU/SETUP/DATENAUSGANG- siehe Kapitel "DATENAUSGANG:", Seite 22.

Wenn keine Drucker eingerichtet worden sind, zeigt **DRUCKEN/DATENAUSGANG** die Meldung **NICHT VERFÜGBAR** an.

LÖSCHEN

Löscht nur den letzten Messwert, ein einzelnes Los mit Messwerten oder alle Lose mit Messwerte (Abbildung 16).



Abb. 16. Anzeige LÖSCHEN

LETZTER Messwert

Löscht den letzten Messwert entweder im Direktbetrieb oder im Losbetrieb.

Das Messgerät zeigt **SIND SIE SICHER?** an (Abbildung 17).

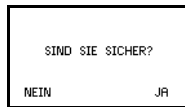


Abb. 17. Bestätigungs-Anzeige LETZTEN MESSWERT LÖSCHEN

Drücken Sie den Softkey **NEIN**, um den Messwert in die statistische Zusammenfassung aufzunehmen oder den Softkey **JA**, um den Wert zu löschen.

Wenn kein zu löschender Messwert vorliegt, zeigt das Messgerät **LETZTER MESSWERT NICHT VERFÜGBAR** an (Abbildung 18).

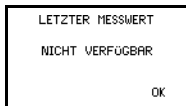


Abb. 18. Bestätigungs-Anzeige LETZTER MESSWERT NICHT VERFÜGBAR

EINZELNES LOS

Löscht die Losdaten.

Das Messgerät zeigt das aktuelle Los oder das letzte verwendete Los an (Abbildung 19).

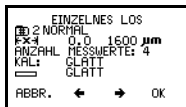


Abb. 19. Anzeige EINZELNES LOS

Verwenden Sie die Softkeys **Rechts/links** ← →, um das zu löschende Los auszuwählen. Das Messgerät gibt an beiden Enden der Losliste einen Piepton ab. Drücken Sie **OK**, wenn das zu löschende Los angezeigt wird. Das Messgerät zeigt **SIND SIE SICHER?** an. Drücken Sie den Softkey **NEIN**, um die Daten unverändert zu lassen oder den Softkey **JA** um das Los zu löschen. Sind keine Daten im Speicher gespeichert, zeigt das Messgerät **NICHT VERFÜGBAR DATENSPEICHER LEER** an (Abbildung 20).

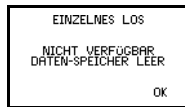


Abb. 20. Anzeige SPEICHER LEER

Alle Lose

Alle Lose löschen.

Das Messgerät zeigt **SIND SIE SICHER?** an. Drücken Sie den Softkey **NEIN**, um die Daten unverändert zu lassen oder den Softkey **JA** um alle Lose zu löschen.

KALIBRIER-METHODE

Erlaubt die Auswahl aus einer Liste von Kalibrier-Methoden - siehe Kapitel "Kalibrier-Methode".

SETUP

Wird verwendet, um Merkmale des Messgeräts auszuwählen, zu wechseln oder zu aktivieren:

STATISTIK: Aktiviert einfache Statistik-Merkmale.

Statistik-Softkey **EIN/AUS**.

Statistik-Auswahl und Statistik-Darstellung - siehe Punkt 6 - "Statistik", Seite 33.

Anzeigen - "Anzeigen", Seite 34.

DATEN: Aktiviert den Softkey DATEN, die Option DATUMSERFASSUNG ZEIGEN und öffnet das Menü GELÖSCHT (Abbildung 21).



Abb. 21. Anzeige DATEN

SOFTKEY AKTIV erlaubt das Ausschalten des Softkeys DATEN, wenn das **ERWEITERTE MENÜ** aktiv ist.

ZEITSTEMPEL ZEIGEN - schaltet die Datumserfassung bei der Überprüfung von Losen ein oder aus - siehe "Lose überprüfen", Seite 40.

Die Anzeige GELÖSCHT (Abbildung 22) ermöglicht es, Messwerte zu markieren oder zu löschen.

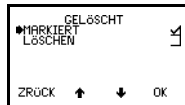


Abb. 22. Anzeige GELÖSCHT

MARKIERTE -Messwerte werden noch immer im Los angezeigt (mit einem "Markierung gelöscht"-Symbol ☹), sie werden jedoch nicht in die statistischen Berechnungen eingeschlossen.

LÖSCHEN - diese Messwerte werden permanent gelöscht.

SONDE: Nur für Kombisonden (FNF und F1 2). Wechselt den Sondentyp.

FNF Sonden - wähle Automatik, F oder N.

F1 2 Sonden - wähle F1 oder F2.

EINHEITEN: Die Einheiten werden automatisch durch den verwendeten Sondentyp eingestellt, jedoch kann die automatische Einstellung manuell überschrieben werden. Dazu kann gewählt werden zwischen µm, mm, mil, thou oder Zoll.

UHR/ALARM: Erlaubt die Einstellung der Zeit, des Datums sowie der Alarmfunktionen und die Einstellung des Datumsformats TT/MM/JJ oder MM/TT/JJ (Abbildung 23).




Abb. 23. Anzeige **UHR/ALARM**

Die Zeit und das Datum können so eingestellt werden, dass sie bei eingeschaltetem Messgerät in der oberen Zeile der Messdaten-Anzeige angezeigt werden.

Die Zeit und das Datum können so eingestellt werden, dass sie bei ausgeschaltetem Messgerät in großen Ziffern angezeigt werden.

ABSCHALT-AUTOMATIK: Ändert die Zeitverzögerung, mit der das Gerät ausgeschaltet wird, wenn die Messwert-Anzeige im Display gezeigt wird.

- Minimum = 1 Minute
- Maximum = 10 Minuten
- Grundeinstellung = 1 Minute

Die Abschalt-Automatik kann durch Drücken der AUS-Taste ausgeschaltet werden (in diesem Fall ist zum Ausschalten die EIN/AUS-Taste zu verwenden .

DATENAUSGANG: Wählt die Bluetooth® Rückmeldefunktion des PC's, Baud Rate (Abbildung 24) und aktiviert die Datenübertragung

über die Schnittstellen (siehe “Schnittstellen”, Seite 12).



Abb. 24. DATENAUSGANG Anzeige

BLUETOOTH PC RÜCKMELDUNG Ist dieses Feld gewählt und wurde eine Bluetooth® Verbindung zwischen Ihrem Messgerät und einem PC hergestellt, erwartet das Messgerät nach jeder Messung eine Rückmeldung des PC's (siehe “Übertragen von Messwerten an einen Computer”, Seite 42 für weitere Informationen).

BAUDRATE kann auf Werte von 1200 bis 19200 eingestellt werden. Der Vorgabewert ist 9600 Baud.

RS232 BIT-IMAGE. Schalten sie zum Aktivieren/Deaktivieren das Auswahlfeld um. Bei aktiviertem Auswahlfeld werden die Messwerte beim Erfassen an die RS232-Schnittstelle gesandt. Alle Bilder und Zeichen werden als Bitmaps ausgegeben. Dies erlaubt den Ausdruck auf dem

Elcometer Minidrucker (siehe “Minidrucker”, Seite 53).

RS232 TEXT. Schalten sie zum Aktivieren/Deaktivieren das Auswahlfeld um. Bei aktiviertem Auswahlfeld werden die Messwerte beim Erfassen an die RS232-Schnittstelle gesandt. Das Messgerät sendet Standard-ASCII-Zeichen des Courier New-Zeichensatzes^d. Dies ermöglicht das Ausdrucken auf anderen Geräten als dem Elcometer Minidrucker, z.B. auf RS 232-Druckern oder vom PC über die Elcometer Software (Seite 42) oder über HyperTerminal.

PIEPSER-LAUTSTÄRKE: Die Lautstärke wird verändert.

- 0 = AUS
- 5 = lautester Wert
- Grundeinstellung = 3

SPRACHE: Erlaubt die Auswahl der Sprache.

d. Bei Auswahl von RS232-Text werden folgende Sprachen als Englisch ausgegeben: Chinesisch, Griechisch, Hebräisch, Japanisch, Koreanisch, Russisch, Litauisch, Farsi.

GROSSE SCHRIFT: Wird dieses Feld angewählt, werden sämtliche Menüs und Anzeigen mit doppelter Größe dargestellt (für bessere Lesbarkeit, falls erwünscht)..



Abb. 25. Große Schrift gewählt

SOFT KEYS GESPERRT: Wenn gewählt, werden die Soft Key Funktionen dennoch angezeigt..

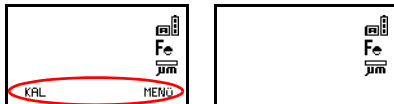


Abb. 26. Soft Keys gesperrt/entsperrt

Wenn nicht gewählt, verschwinden die Soft Key Funktionen ca. 5 Sekunden nachdem ein Messwert angezeigt wurde, oder 5 Sekunden nachdem eine der Soft Key Tasten gedrückt wurde. .

Die Soft Key Funktionen sind in den Menüs *immer* sichtbar.

ERÖFFNUNGS-ANZEIGE: Schaltet die Eröffnungs-Anzeige (Willkommen-Anzeige) ein oder aus. Ist die Funktion deaktiviert, erscheint beim Einschalten des Geräts direkt die Messwert-Anzeige.

5 KALIBRIER-ANPASSUNG

Die Kalibrier-Anpassung ist der Prozess der Messgerät-Einstellung auf bekannte Dickenwerte, um die Genauigkeit verschiedener Substrattypen, Formen und Oberflächenbeschaffenheiten zu gewährleisten.

Anmerkung: Bei Verwendung einer FNF-Sonde muss sie sowohl im ferritischen, als auch im nicht-ferritischen Modus kalibriert werden, damit die Messwertgenauigkeit gewährleistet ist.

5.1 KALIBRIER-METHODE

Die Kalibrierung des Messgeräts kann unter Verwendung verschiedener in den nationalen und internationalen Normen beschriebener Methoden angepasst werden (MENÜ/KALIBRIER-METHODE).

Die ausgewählte Kalibrier-Anpassungs-Methode hängt vom Zustand des zu messenden Untergrunds ab und wird auf der Anzeige durch ein Symbol angezeigt (Abbildung 27):

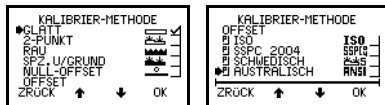


Abb. 27. Anzeige **KALIBRIER-METHODE**

GLATT: Kalibrierung glatter Oberflächen, wobei das Messgerät auf der nicht beschichteten Oberfläche auf Null und auf eine bekannte Dicke über der erwarteten Dicke der Beschichtung eingestellt wird.

2-PUNKT: Kalibrierung jeweils auf einen dünnen Wert und einen dicken Wert, ausgehend von der erwarteten Dicke. Dies verbessert die Genauigkeit des Messgeräts gegenüber dem von den zwei Werten definierten Dickenbereich.

RAU: Ähnliche Kalibrier-Methode wie die 2-Punkt-Kalibrier-Methode. Sie verbessert die Genauigkeit des Messgeräts gegenüber dem von den zwei Werten definierten Dickenbereich.

SPZ. U/GRUND: Diese Methode verwendet die 2-Punkt-Kalibrierung für spezielle Untergründe, wie Gusseisen, gewisse Edelmetalltypen, Kohlenstoffstahl, spezielle Aluminiumlegierungen, etc.

NULL-OFFSET: Dies ist die in ISO 19840 für Beschichtungen auf durch Abstrahlen aufgeraute Stahloberflächen beschriebene Methode. Die Kalibrierung erfolgt mit der Methode GLATT, wobei auf jeden Messwert ein Korrekturwert (Null-Offset) angewandt wird, um dem Effekt der aufgerauten Oberfläche Rechnung zu tragen. Der Wert hängt von dem Oberflächenprofil ab - siehe Tabelle 1.

OFFSET: Diese Anzeige setzt und ändert den Offset für unterschiedliche Oberflächenrauigkeiten.

Dieser Wert wird nur mit der Kalibrier-Methode "Null-Offset" verwendet.

Tabelle 1: Korrekturwerte, wie in ISO 19840 angegeben

Profil gemäß ISO 8503-1	Korrekturwert (µm) (Null-Offset)
Fein	10
Mittel	25
Grob	40

5.2 VOREINGESTELLTE KALIBRIER-METHODEN

Das Messgerät enthält auch vier voreingestellte Kalibrier-Methoden, entsprechend den relevanten Normen. Diese stellen die Kalibrier-Methode und die Datenerfassungsmethode ein (die Datenerfassungsmethode wird nur im Los-Modus eingestellt).

ISO: (ISO 19840) Nutzt die Kalibrier-Methode NULL-OFFSET, wobei die gezählte

durchschnittliche Datenerfassung auf 5 Messwerte eingestellt ist.

SSPC 2004: SSPC-PA2 2004 verwendet die Zweipunkt-Kalibriermethode, wobei die sich die durchschnittlich gezählte Datenerfassung auf drei Messwerte bezieht.

SCHWEDISCH: (ISO 18 41 60) Nutzt die Kalibrier-Methode 2-PUNKT, wobei die gezählte durchschnittliche Datenerfassung auf 5 Messwerte eingestellt ist.

AUSTRALISCH: (AS 3894) Nutzt die Kalibrier-Methode NULL-OFFSET mit einem Korrekturwert von 1/3 der Oberflächen-Rautiefe und einer gezählten durchschnittlichen Datenerfassung von 5 Messwerten.

Anmerkung: Wird die Kalibrier-Methode geändert, z.B. von GLATT auf RAU, zeigt das Messgerät eine Nachricht an (Abbildung 28).

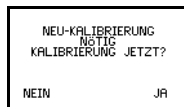


Abb. 28. Anzeige NEUKALIBRIERUNG NÖTIG

Bei Drücken des Softkeys **NEIN**, blinkt das Softkey-Symbol **KAL** auf der Messwert-Anzeige und dient als Warnung, dass die Kalibrier-Anpassung noch erforderlich ist. Während das Software-Symbol **KAL** blinkt, können keine neuen Lose geöffnet werden.

Bei Drücken des Softkeys **JA** wird das Kalibrier-Anpassungsverfahren aktiviert - siehe "Kalibrier-Anpassungsverfahren", Seite 28.

5.3 KALIBRIERFOLIEN UND STANDARDS

Die Kalibrier-Anpassung sollte mit der geeigneten Sonde auf dem gleichen Metalltyp, der gleichen Krümmung und der gleichen Oberfläche ausgeführt werden, den/die auch das zu messende Objekt aufweist. Am besten wird ein nicht beschichtetes Muster der zu testenden Objekte verwendet.

Die Kalibrierung kann unter Verwendung ausgemessener Kalibrierfolien oder Schichtdickenstandards ausgeführt werden.

KALIBRIERFOLIEN (PLÄTTCHEN): Hierbei handelt es sich um Schichtdickenstandards, die mit Techniken gemessen wurden, die vom Messgerät unabhängig sind. Sie sind für die Kalibrierung ideal geeignet,

weil sie einen bekannten Dickenwert auf dem aktuell zu messenden Substrat bieten. Kalibrierzertifikate für Kalibrierfolien sind auf Anfrage erhältlich.

Bei der Verwendung von Kalibrierfolien ist darauf zu achten, dass die Folien sauber und frei von Staub bleiben, und dass Beschädigungen durch Falten der dünneren Folien vermieden werden. Entnehmen Sie die jeweilige Kalibrierfolie vor der Verwendung stets aus ihrer Folientasche.

Verwenden Sie bei der Kalibrierung einer Hochtemperatur-PINIP™-Sonde die Sonderdickenstandards, die mit der Sonde geliefert werden - siehe Kapitel "Kalibrieren von Hochtemperatur-PINIP™-Sonden", Seite 32.

Anmerkung: Zum Kalibrieren von Messgeräten für Messbereiche von 5 mm (200 mils) und 13 mm (500 mils) ist es notwendig, die Folien übereinander zu legen (Abbildung 29). Gehen Sie dabei sorgsam vor, und vermeiden Sie Fehler, die durch Platzieren

der Folienetiketten zwischen den Kalibrierfolien entstehen.



Abb. 29. Übereinanderlegen von Folien zum Erhöhen der Dicke

SCHICHTDICKENSTANDARDS: Dickenstandards aus typischem Substratmaterial, beschichtet mit verschleißfesten Materialien und gemessen mit Techniken, die vom Messgerät unabhängig sind.

Schichtdickenstandards werden meistens verwendet, um zu bestätigen, dass das Messgerät seine Spezifikationen erfüllt, wenn es nicht möglich ist, Kalibrierfolien (Plättchen) zu verwenden.

5.4 KALIBRIER-ANPASSUNGSVERFAHREN

Die Kalibrier-Anpassung kann jederzeit durch Drücken des Softkeys **KAL** auf der Messwert-Anzeige ausgeführt werden. Um einer versehentlichen Kalibrier-Anpassung vorzubeugen, kann der Softkey **KAL** verriegelt werden (**MENÜ/KALIBRIER-SPERRE**).

Der Benutzer wird mittels Anweisungen und Abbildungen auf der Grafik-Anzeige durch den Ablauf des ausgewählten Kalibrierverfahrens geführt. Bei zu ergreifenden Maßnahmen werden außerdem akustische Warnsignale ausgegeben, z.B. wenn die Sonde nach unten gesetzt werden muss, um einen Messwert zu erhalten.

Wird die Routine auf irgendeine Weise unterbrochen, so werden die vorherigen Einstellungen wiederhergestellt, bis die Kalibrier-Routine vollständig beendet oder der Reset beendet worden ist.

Der Anzeigenausschnitt hängt von der ausgewählten Kalibrier-Methode ab, die Kalibrierung erfolgt aber in zwei Schritten.

Das folgende Beispiel gilt für eine Kalibrier-Anpassung der Kalibrier-Methode GLATT.

Schritt 1

1. Halten Sie die Sonde in die Luft, und drücken Sie den Softkey **KAL** (Abbildung 30).

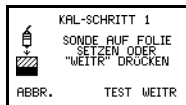


Abb. 30. Schritt 1 - auf Dickenstandard

Durch Drücken des Softkeys **ABBR** kehrt das Messgerät vom Kalibrier-Verfahren zur Messwert-Anzeige zurück, ohne dass irgendwelche Änderungen vorgenommen werden.

Der Softkey **TEST** ermöglicht dem Benutzer, Messwerte zu nehmen, um die Genauigkeit der aktuellen Kalibrierung zu überprüfen. Diese Messwerte beeinträchtigen nicht die statistischen Berechnungen und werden nicht dem Losspeicher hinzugefügt.

2. Setzen Sie die Sonde auf den Kalibrierstandard. Das Messgerät zeigt einen Messwert an.
3. Heben Sie die Sonde an, und setzen Sie sie dann erneut auf den Kalibrierstandard. Das Messgerät zeigt den Mittelwert (\bar{x}) dieser Messwerte und den letzten Messwert an. Wiederholen Sie diese Vorgehensweise, bis ein stabiler Messwert erhalten wird.



Abb. 31. Schritt 1 - Kalibrier-Anpassung auf Dickenstandard

Um den angezeigten Messwert abzulehnen und das Kalibrier-Verfahren erneut zu starten, drücken sie gleichzeitig die Softkeys **Auf** und **Ab**.

Um den angezeigten Messwert anzupassen, bis er in Bezug auf den Dickenstandard korrekt ist, drücken Sie die Softkeys **Auf/Ab**.

- Drücken Sie den Softkey **OK**, um den Wert zu akzeptieren.

Anmerkung: ' - - - ' gibt eine Messbereichsüberschreitung an (Abbildung 32). Das Nehmen eines Messwerts innerhalb des Messbereichs löscht diese Anzeige.



Abb. 32. Messbereichsüberschreitung

Schritt 2

- Setzen Sie die Sonde auf einen unbeschichteten Standard oder auf eine Nullplatte. Das Messgerät nimmt einen Messwert und zeigt ihn an.
- Heben Sie die Sonde an, und setzen Sie sie dann erneut auf den unbeschichteten Standard oder die Nullplatte. Das Messgerät zeigt den

Mittelwert (\bar{x}) dieser Messwerte und den letzten Messwert an. Wiederholen Sie diese Vorgehensweise, bis ein stabiler Messwert erhalten wird.



Erster Messwert

Zweiter Messwert

Abb. 33. Schritt 2 - Kalibrier-Anpassung auf unbeschichtetem Muster

Um den angezeigten Messwert abzulehnen und **Schritt 2** des Kalibrierverfahrens erneut zu starten, drücken Sie den Reset-Softkey $\bar{x} \rightarrow$.

3. Drücken Sie den Softkey **NULL**, um die Anzeige auf Null zurück zu setzen (Abbildung 34).

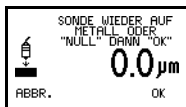


Abb. 34. Zurücksetzen der Anzeige auf Null

4. Drücken Sie den Softkey **OK**, um den Wert zu akzeptieren.

Während des Kalibriervorganges können Testmessungen durchgeführt werden. Vor Abschluss des Kalibriervorganges erscheint dazu die Frage **TEST MESSWERTE?** - siehe Abbildung 35).

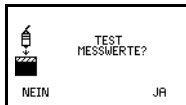


Abb. 35. TESTMESSUNG Abfrage

5. Bei Drücken von **NEIN** wird die Kalibrierung abgeschlossen und das Gerät zeigt wieder die Messwert-Anzeige an.

Bei Drücken von **JA** können Testmessungen während des Kalibriervorganges vorgenommen werden. Diese testen die neue Kalibrierung, ohne jedoch in die Ermittlung der statistischen Werte.

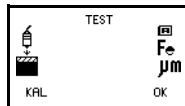


Abb. 36. TESTMESSUNGEN

Bei Drücken des Softkeys **KAL** wird das Messgerät zurück zu Schritt 1 des Kalibriervorganges gesetzt.

Bei Drücken des Softkeys **OK** wird der Kalibriervorgang abgeschlossen, und das Display kehrt zur Messwert-Anzeige zurück.

Andere Kalibrier-Methoden

Für die Kalibrier-Methoden 2-PUNKT, RAU und SPEZIELLER UNTERGRUND ist es für **Schritt 2**

erforderlich, dass die Messwerte auf einem dünnen Standardwert anstatt auf einem unbeschichteten Untergrund genommen werden.



Abb. 37. Schritt 2 - auf dünnem Standard

Durch wiederholte Messwertnahme wird der Mittelwert angezeigt. Diese Vorgehensweise ist besonders nützlich für raue Oberflächen, da sie ermöglicht, Oberflächenveränderungen in der Kalibrier-Anpassung Rechnung zu tragen und somit die Genauigkeit des Messgeräts verbessert wird.



Erster Messwert

Zweiter Messwert

Abb. 38. Schritt 2 - Kalibrier-Anpassung auf dünnem Standard

Kalibrieren von Hochtemperatur-PINIP™-Sonden

Spezielle Dickenstandards werden mit F1 2 Hochtemperatur-PINIP™-Sonden geliefert - siehe Seite 47. Diese Dickenstandards sollten anstatt des Kalibrierstandards in **Schritt 1** des "Kalibrier-Anpassungsverfahren", Seite 28 verwendet werden.

1. Platzieren Sie den geeigneten Dickenstandard auf das Ende der PINIP™-Sonde.
2. Drücken Sie den Softkey **KAL**.
3. Setzen Sie die Sonde auf eine warme ^eOberfläche, und nehmen Sie einen Messwert.
4. Heben Sie die Sonde an, und setzen Sie sie dann erneut auf die warme Oberfläche, um einen zweiten Messwert zu nehmen.
5. Wiederholen Sie diesen Vorgang so lange, bis der Messwert stabil ist.
6. Drücken Sie **OK**, um den Wert zu akzeptieren.

-
- e. Die Oberflächentemperatur für die Kalibrierung sollte der Temperatur des zu messenden Untergrunds entsprechen.

7. Entfernen Sie den Dickenstandard vom Ende der PINIP™-Sonde.
8. Fahren Sie fort mit **Schritt 2** - siehe Seite 30.

6 STATISTIK

Die Elcometer 456³ Top-Version hat eine einfache Statistikfunktion (**STATS**) welche aus den jeweils gemessenen Werten eine statistische Analyse berechnet und anzeigt. Die statistischen Berechnungen werden auch auf die Messwerte angewandt, die innerhalb eines einzelnen Loses im Speicher abgelegt sind.

Wenn das **ERWEITERTE MENÜ** aktiv ist (**MENÜ/ERWEITERTES MENÜ/OK**), muss der Softkey **STATS** gedrückt werden, um Zugang zum **STATISTIK-MENÜ** zu erhalten (vgl. Abbildung 39).



Abb. 39. STATISTIK MENÜ

Die erhältlichen Statistikwerte sind:

- Anzahl Messwerte n :
- Mittelwert \bar{x} :
- Standardabweichung σ :
- Variationskoeffizient ($v\%$):
- Größter Messwert \succ :
- Kleinster Messwert \prec :

Siehe Punkt 6.5: "Statistik wählen", Seite 34.

6.1 STATISTIK GRÖßER

Zeigt die gewählten statistischen Werte in doppelter Schriftgröße an. Die Beispiel-Anzeigen (Abbildung 40) erscheinen, wenn alle statistischen Werte ausgewählt wurden. Die Softkeys **Auf/Ab** können verwendet werden, um durch die Liste zu blättern. Über den Softkey **OK** gelangen Sie zurück zur Messwert-Anzeige.

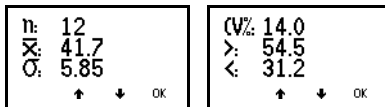


Abb. 40. Vergrößerte Statistik

6.2 STATISTIK AKTIV

Aktiviert die Darstellung der gewählten Statistikwerte auf der Messwert-Anzeige. Wenn STATISTIK AKTIV aktiviert ist, während die UHRANZEIGE aktiv ist, werden die STATISTIKEN angezeigt und die UHR wird nicht angezeigt.

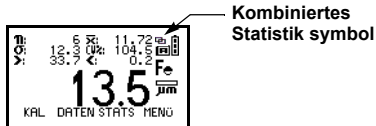


Abb. 41. Messwert-Anzeige mit allen Statistiken

6.3 ANZEIGEN

Diese Funktion kommt nur bei Verwendung von Kombisonden zur Anwendung. Sie ermöglicht, die Art der Messwerte auszuwählen, die in der statistischen Kalkulation verwendet werden.

Sonde Optionen

- FNF F, N oder F und N kombiniert^f
 F1 2 F1, F2 oder F1 und F2 kombiniert^f

6.4 STATISTIK LÖSCHEN

Setzt alle im **STATISTIK MENÜ** ausgewählten Statistikwerte auf Null.


6.5 STATISTIK WÄHLEN

Erlaubt dem Benutzer zu wählen, welche Statistikwerte angezeigt werden. Die Grundeinstellung ist "alle Werte" - siehe Abbildung 42.



Abb. 42. Wähle Statistik

Der Softkey **Auf/Ab** wird benutzt, um den Cursor zu bewegen, der Softkey **OK**, um die Statistikwerte auszuwählen oder abzuschalten.

- f. Wenn die Messungen kombiniert sind, erscheint auf der Messwert-Anzeige ein Symbol  - siehe Abbildung 41.

7 LOSE ERSTELLEN

Das Elcometer 456² kann in zwei unterschiedlichen Modi betrieben werden - dem Direkt- oder dem Los-Modus.

DIREKT-MODUS: Das Messgerät nimmt Messwerte und berechnet Statistiken. Es legt jedoch keine Messwerte im Speicher ab (Abbildung 43).

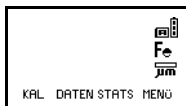


Abb. 43. Messwert-Anzeige - Direkt-Modus

LOS-MODUS: Das Messgerät nimmt Messwerte, berechnet Statistiken und legt Messwerte im Speicher ab (Abbildung 44). Das Messgerät legt Messwerte in einem von bis zu 999 separaten Losen an.

Der Los-Modus (Lose erstellen) erlaubt, dass die Messwertdaten in Gruppen zusammengefasst

werden, damit eine einfachere Analyse großer Strukturen oder komplexer Einheiten möglich ist.



Abb. 44. Messwert-Anzeige - Los-Modus

Das Elcometer 456² Top besitzt eine Speicherkapazität für bis zu 50 000 Messwerte in bis zu 999 Losen.

Die Los-Erstellung wird über das **DATEN-MENÜ** konfiguriert.

Zum Öffnen des **DATEN-MENÜS** (Abbildung 45) drücken Sie den Softkey **DATEN** (dieser Softkey wird nur bei aktiviertem **ERWEITERTEM MENÜ** angezeigt).

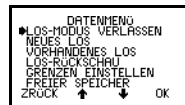


Abb. 45. Anzeige DATEN-MENÜ

7.1 LOSE ERSTELLEN VERLASSEN

Über diese Option kehrt das Messgerät in den Direkt-Modus zurück, und es werden keine weiteren Messwerte im Speicher abgelegt. Das Messgerät kehrt zur Messwert-Anzeige zurück.

7.2 NEUES LOS

Diese Option öffnet (erstellt) ein neues Los unter Verwendung der nächsten verfügbaren Losnummer.

- Ein neues Los mit neuen Kalibrier-Einstellungen erstellen Sie über die Option **NEUES LOS** im Direkt-Modus - siehe Seite 36.
- Ein Los mit einer Kopie der Kalibrier-Einstellung von einem anderen Los erstellen Sie über die Option **NEUES LOS** im Los-Modus - siehe Seite 38. Dies wird als **'Klonen'** eines Loses bezeichnet.

Klonen wird typischer Weise angewandt, wenn verschiedene Produkte getestet werden, von denen jedes unterschiedliche Mess- und Kalibrier-Einstellungen aufweist. Klonen

ermöglicht es, dass die Einstellungen für ein Produkt schnell und einfach dupliziert werden. Um ein Los zu klonen, öffnen Sie zunächst das zu klonende Los (siehe Kapitel 7.3, Seite 39) und wählen dann die Option **NEUES LOS** aus.

Anmerkung: Während der Softkey **KAL** blinkt, können keine neuen Stapel geöffnet werden. Kalibrieren Sie das Messgerät, bevor Sie ein neues Los öffnen. FNF-Sonden sollten im F-Modus und im N-Modus kalibriert werden.

Öffnen eines neuen Loses im Direkt-Modus

Wird ein neues Los geöffnet, so werden folgende Einstellungen vom **Direkt-Modus in das Los kopiert:**

- Kalibrier-Methode
- Offset (wenn angewandt)
- Kalibrier-Anpassung

Anmerkung: Die Kalibrier-Methode und der Offset müssen vor dem Öffnen des neuen Loses eingestellt werden. Die Kalibrier-Anpassung kann geändert werden, nachdem das Los erstellt worden

ist - siehe "Kalibrier-Anpassungsverfahren", Seite 28.

Die Start-Anzeige **NEUES LOS** (Abbildung 46) wird weiter angezeigt, während das Messgerät das Los einstellt, wie von der Statusleiste angezeigt.



Abb. 46. Start-Anzeige NEUES LOS - Direkt-Modus

Durch Drücken der Taste **ABBR** wird die Anzeige des Messgeräts zurück zum **DATENMENÜ** gesetzt.

Die zweite Anzeige **NEUES LOS** (Abbildung 47) zeigt die aktuellen Los-Einstellungen an.

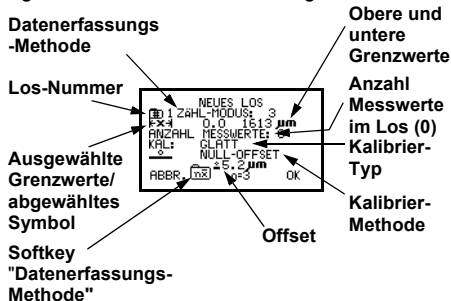




Abb. 47. Zweite Anzeige "NEUES LOS" - Direkt-Modus

Der obere und der untere **Grenzwert** für das Los kann jederzeit geändert werden, wenn das Los erstellt worden ist - siehe Kapitel "Grenzen einstellen", Seite 41.

Die Datenerfassungsmethode muss eingestellt sein, bevor der Softkey **OK** gedrückt wird.

Datenerfassungsmethode

Die Datenerfassungsmethode kann durch Drücken des Softkeys **Datenerfassungsmethode**  oder  geändert werden. Die Anzeige schaltet zwischen den beiden Optionen "normal" und "gezählter Durchschnitt" um:

- **NORMAL** - Jeder Messwert wird der Anzahl Messwerte hinzugefügt und trägt zur statistischen Berechnung bei.
- **ZÄHL-MODUS: n** - Die Messwerte werden in voreingestellten Gruppen genommen^g, wobei der Vorgabewert bei 5 Messwerten liegt, $n=5$ (Abbildung 48). Am Ende jeder Gruppe gibt das Messgerät einen Piepton ab, berechnet den Durchschnitt für die Gruppe und speichert diesen Durchschnittswert, der für die statistische Berechnung verwendet wird. Die einzelnen Messwerte in der Gruppe werden

-
- g. Bei Verwendung einer FNF-Sonde im AUTO-Modus wird der erste Messwert in jeder Gruppe die Sonde mit dem Substrat für die gesamte Gruppe 'verriegeln'.

nicht gespeichert. Der Wert für n kann durch Drücken^h des Softkeys **n=5** geändert werden.

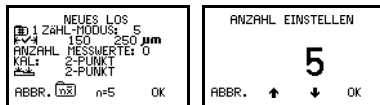


Abb. 48. Einstellen der Datenerfassungsmethode Gezählter Durchschnitt $n = 5$

Öffnen eines neuen Loses im Los-Modus

Das Öffnen eines neuen Loses im Los-Modus dupliziert (klont) ein neues Los.

Durch Klonen werden folgenden Einstellungen in das neue Los kopiert:

- Grenzwerte
- Kalibrier-Methode

-
- h. Wird eine voreingestellte Kalibrier-Methode (siehe Kapitel "Voreingestellte Kalibrier-Methoden", Seite 26) ausgewählt, kann der Wert für 'n' nicht angepasst werden.
- i. Der auf dem Softkey angezeigte Wert für 'n' kann eine beliebige Zahl zwischen 2 und 255 sein.

- Datenerfassungsmethode
- Offset (wenn angewandt)
- Kalibrier-Anpassung

Anmerkung: Kalibrier-Methode, Datenerfassungsmethode und Offset können nicht geändert werden, nachdem das geklonte Los erstellt worden ist. Die Kalibrier-Anpassung und die Grenzwerte können geändert werden, nachdem das Los erstellt worden ist - siehe Kapitel "Kalibrier-Anpassungsverfahren", Seite 28 und "Grenzen einstellen", Seite 41.

Die Start-Anzeige **NEUES LOS** zeigt 'AKTUELLES LOS' an.

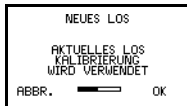


Abb. 49. Start-Anzeige NEUES LOS - Los-Modus

Die zweite Anzeige "**NEUES LOS**" (Abbildung 50) zeigt die aktuellen Los-Einstellungen an.

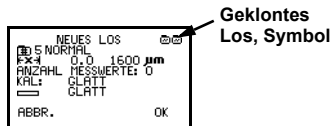


Abb. 50. Zweite Anzeige "NEUES LOS" - Los-Modus

Drücken Sie **OK**, um das Los zu erstellen.

Los-Nummerierung

Das Messgerät weist automatisch die neue Los-Nummer zu, wenn ein neues Los erstellt wird. Zu jeder Zeit können bis zu 999 Lose aktiv sein. Gelöschte Lose werden von der Liste entfernt, so dass die Los-Nummern über 999 gültig sind. Eine gelöschte Los-Nummer kann nicht erneut verwendet werden, bis alle Lose gelöscht sind, und die Los-Nummern-Zählung erneut bei 1 beginnt.

7.3 ÖFFNEN EINES VORHANDEN LOSES

Dies erlaubt das Öffnen eines beliebigen Loses und das Hinzufügen von Messwerten. Wird das

Messgerät bei geöffnetem Los ausgeschaltet, wird das aktuelle Los bei erneutem Einschalten des Messgeräts erneut geöffnet.

Anmerkung: Wird die Sonde gegen eine andere Sonde des gleichen Typs ausgetauscht, zeigt die Anzeige eine Warnung an (Abbildung 51).

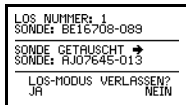


Abb. 51. Warn-Anzeige bei ausgewechselter Sonde

Bei Auswahl von **NEIN** werden die Seriennummer und die Kalibrierdaten der neuen Sonde im aktuellen Los als Dateneintrag gespeichert.

Bei Auswahl von **JA** werden die Los-Kalibrierdetails behalten, und der Benutzer kann gegebenenfalls die ursprüngliche Sonde suchen und montieren.

7.4 LOSE ÜBERPRÜFEN

Diese Funktion ermöglicht, den Inhalt von einem beliebigen Los anzuzeigen (Abbildung 52).

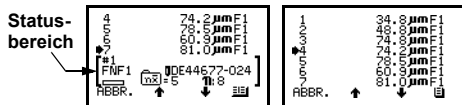


Abb. 52. Anzeige LOSE ÜBERPRÜFEN

Über die Softkeys **AUF/AB** wird der Cursor durch die Liste von Messwerten bewegt.

Der Softkey **Status** schaltet den Statusbereich ein/aus.

Die Anzeige **Lose Überprüfen** kann folgende Informationen enthalten:

- Messwerte (einschließlich Symbole, die angeben, ob die Messwerte über oder unter Grenzwerten liegen, wenn "GRENZEN EINSTELLEN" aktiviert ist).
- Datumserfassung (wird bei jedem Öffnen des Loses eingegeben).
- Sondenwechsel (beinhaltet Datumserfassung und Sonden-Seriennummer).

- Rekalibrierung (beinhaltet Datumserfassung, Rekalibrierungsstempel und bei Kombisonden den Sondenmodus).

Der Statusbereich in der unteren Hälfte der Anzeige zeigt die Losnummer sowie den Typ und die Seriennummer der verwendeten Sonde zum Zeitpunkt der Loserstellung an.

7.5 GRENZEN EINSTELLEN

Die oberen und unteren Grenzwerte können vom Benutzer zur Überwachung von Spezifizierungswerten eingestellt werden.

Zur Aktivierung der Grenzwerte setzen Sie ein Häkchen im Kästchen **GRENZEN EINSTELLEN** (Abbildung 53).



Abb. 53. Anzeige **GRENZEN EINSTELLEN**

Um die **OBERE** und **UNTERE** Grenze einzustellen, bewegen Sie den Cursor auf den erforderlichen Grenzwert, und drücken Sie **OK**.

Das Messgerät zeigt die aktuellen Einstellungen an (Abbildung 54). Die angezeigten Werte dienen nur zu Veranschaulichung.

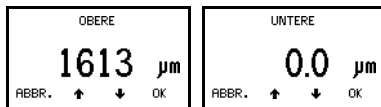


Abb. 54. Einstellen der oberen und unteren Grenzwerte

Passen Sie die Werte mit den Softkeys **Auf/Ab** an. Wird der korrekte Wert angezeigt, drücken Sie **OK** zur Bestätigung.

Ist die Funktion **GRENZEN EINSTELLEN** aktiviert, wird die Messwertbereichsüberschreitung durch einen dreifachen Piepton und eine rote Leuchte auf der Tastatur-LED angezeigt. Ein innerhalb der Grenzwerte liegender Messwert wird durch einen einfachen Piepton und eine grüne Leuchte angezeigt.

Die Messwertbereichsüberschreitungs-Symbole \uparrow und \downarrow werden im Los gespeichert und können bei Überprüfung des Loses eingesehen werden.

7.6 FREIER SPEICHER

Diese Option zeigt die Menge des freien Speichers an, der zum Abspeichern von Messwerten zur Verfügung steht (Abbildung 55).

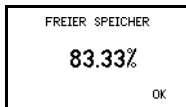


Abb. 55. Anzeige FREIER SPEICHER

8 ÜBERTRAGEN VON MESSWERTEN AN EINEN COMPUTER

Das Messgerät wird komplett mit einer Software geliefert, die einen Datentransfer an einen PC mittels Bluetooth® ermöglicht, oder Sie verwenden das optionale PC-Kabel. Die mitgelieferte CD beinhaltet die nachstehende Software:

- **Elcometer Data Transfer Software (EDTS+ Excel Link).** Dieses Programm ermöglicht es dem Anwender die gespeicherten Messwerte über das PC-Kabel in eine Microsoft® Excel Datei zu übertragen. Die Daten können dann in Excel® oder Word® weiterverarbeitet werden.

- **ElcoMaster Software für Messdaten.** Dieses Programm ermöglicht es dem Anwender, Messwerte von dem Messgerät an einen PC zu übertragen und diese dort zu archivieren, zu bearbeiten und Berichte zu erstellen. Die Daten können entweder über das PC-Kabel oder die Bluetooth® Schnittstelle übertragen werden. ElcoMaster beinhaltet sämtliche Diagramme und Tabellen die Sie zur Erstellung eines Berichtes mittels einer Berichtgestaltungsoftware benötigen um diese in der gewünschten Form darzustellen. ElcoMaster kann auch zur Programmierung persönlicher Willkommensanzeigen für Ihr Messgerät verwendet und übertragen werden.
- **ElcoMaster Data Conversion Software.** Dieses Programm wandelt bereits existierende Messdaten in das Elco Master Format um. Die folgenden Messdaten können konvertiert werden: Elcometer EDCS Win, EDCS Plus und EDCS.

Alle diese Programme können Sie auch kostenlos von unserer Webseite www.elcometer.de/downloads herunterladen.


8.1 DATENÜBERTRAGUNG MIT KABEL

1. Verbinden Sie Ihr Messgerät mit dem optionalen Kabel mit dem PC.
2. Schalten Sie das Messgerät ein und vergewissern sich, daß die Messwertanzeige angezeigt wird.
3. Starten Sie die Software und folgen den Anweisungen.

8.2 DATENÜBERTAGUNG MIT BLUETOOTH® VERBINDUNG.

Eine Vollständige Anleitung zur Verbindung Ihres Messgerätes mit der ElcoMaster Software und der Datenübertragung entnehmen Sie bitte der Hilfefunktion in der Elco Master Software.

ÜBERPRÜFUNG DER BLUETOOTH® VERBINDUNG

Besteht eine Bluetooth® Verbindung zwischen Ihrem Messgerät und einem PC, erzeugt das Messgerät zwei hohe Piepstöne und das Bluetooth® Symbol  beginnt in der rechten oberen Ecke des Displays zu blinken. Wird die Verbindung beendet oder unterbrochen, so gibt das

Messgerät zwei tiefere Piepstöne ab und das Symbol im Display erlöscht.

BLUETOOTH® PIN

Verlangt die ElcoMaster Software nach einer PIN Nummer für Ihr Messgerät, so schalten Sie das Elcometer 456³ ein und wählen MENÜ>INFOS>GERÄTE-INFO. Das Display zeigt den Bluetooth® PIN wie in Abbildung 56 dargestellt ('95487'):

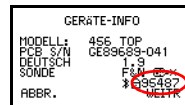


Abb. 56. PIN Code

Jedes Messgerät besitzt eine eigene PIN Nummer - verwenden Sie nur die PIN die in der Infoanzeige Ihres Messgerätes angezeigt wird.

MESSWERTE SOFORT NACH DER MESSUNG ÜBERTRAGEN

Messdaten können sofort nach einer Messung von Ihrem Messgerät über Bluetooth® an einen PC übertragen werden.

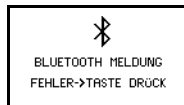
Ihr Messgerät bietet eine Funktion die kontinuierlich prüft, ob ein Messwert korrekt an den PC übertragen wurde. Erreicht ein Messwert den PC nicht, so erscheint eine Fehlermeldung auf der Anzeige Ihres Messgerätes und es können keine weiteren Messwerte mehr aufgenommen werden, bis das Problem behoben ist.

Um diese Funktion zu nutzen, markieren Sie die Bluetooth® PC Rückmeldung unter MENÜ>SETUP>DATENAUSGANG - siehe "DATENAUSGANG:", Seite 22.

Wurde die Funktion gewählt und eine Bluetooth® Verbindung zwischen Ihrem Messgerät und einem PC wurde aufgebaut, erwartet das Messgerät eine Bestätigung des PC's nach jeder durchgeführten Messung.

Wird diese Bestätigung nicht innerhalb einer halben Sekunde nach der Messwertübertragung

empfangen, erscheint eine Fehlermeldung in der Anzeige (siehe Abbildung 57)..



**Abb. 57. Bluetooth PC Bestätigung
Fehlermeldung**

Besteht weiterhin eine Bluetooth® Verbindung und wurde die Bestätigung innerhalb einer halben Sekunde empfangen, wird diese Mitteilung automatisch gelöscht (dies zeigt an daß die Bluetooth® Verbindung an der Grenze der Reichweite arbeitet). Wurde die Bluetooth® Verbindung unterbrochen, bleibt die Fehlermeldung weiter in der Anzeige bestehen bis eine Taste gedrückt wird.

9 SONDEN

Für das Elcometer 456³ Schichtdicken-Messgerät steht eine umfassende Auswahl von Sonden zur Verfügung. Sonden für Ferritische (F), Nicht-Ferritische (N) und kombiniert

Ferritische/Nicht-Ferritische (FNF) Operationen stehen sowohl als integrierte (eingebaute) oder separate Optionen zur Verfügung.

Separate Sonden sind vollständig auswechselbar und als Standard-, PINIP™- und Miniatur-Format erhältlich.

Das PINIP™(Plug-In Integral Probe)-Format ist eine integrierte Sonde, die in ein separates Messgerät gesteckt wird. Somit werden alle Vorteile eines integrierten Messgeräts und die Flexibilität eines separaten Messgeräts in einer einzigen Einheit geboten.

Separate Miniatur-Sonden ermöglichen Messungen unter eingeschränkten räumlichen Bedingungen.

9.1 FERRITISCHE (F) SONDEN

F Sonden messen die Dicke nichtmagnetischer Beschichtungen auf magnetischen Substraten. Sie können auf Anstrichen, Kunststoffen, galvanisierten Oberflächen, Emaille, Pulverlack, Hartchrom und anderen Beschichtungen, wie chemisch vernickelten Oberflächen, auf Stahl oder Eisen verwendet werden.

9.2 NICHT-FERRITISCHE (N) SONDEN^J

N Sonden messen die Dicke nichtmetallische Beschichtungen auf nichtmagnetischen Metallen. Sie können auf anodisierten Oberflächen, Anstrichen, Kunststoffbeschichtungen, Pulverlacken, etc. verwendet werden, die auf Aluminium, Messing, nichtmagnetischem Edelstahl etc. aufgebracht sind.

9.3 FERRITISCHE/NICHT-FERRITISCHE (FNF)-KOMBISONDEN

FNF -Sonden weisen eine kombinierte F- und N-Funktion in einer Sonde auf. FNF-Messgeräte erkennen automatisch den Typ des Substrats und wählen den Modus entsprechend aus. Alternativ kann der Modus manuell eingestellt werden - siehe "SONDE:", Seite 21 und "Beschichtungen auf galvanisiertem oder metallisiertem Stahl", Seite 47.

-
- j. Die Verwendung einer N-Sonde (oder einer manuell auf N1 gesetzten FNF-Sonde) auf einem ferritischen Substrat ergibt einen Messwert, wobei der Messwert allerdings nicht korrekt ist.

9.4 SONDEN-AUSWECHSELBARKEIT

Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche Sonden in den drei Typen des Elcometer 456³ Messgeräts verwendet werden können.

Sondentyp		Messgerätetyp		
		F	N	FNF
Ferritisch	F1 *	✓	x	✓
	F2 *	✓	x	✓
	F1 2 *	✓	x	✓
	F3 *	✓	x	✓
	F1 Rechtwinkel-Sonde	✓	x	✓
	F2 Rechtwinkel-Sonde	✓	x	✓
	F1 2 Rechtwinkel-Sonde	✓	x	✓
	F1 Teleskop-Sonde	✓	x	✓
	F2 Teleskop-Sonde	✓	x	✓
	F1 PINIP™-Sonde	✓	x	✓
	F2 PINIP™-Sonde	✓	x	✓
	F1 2 PINIP™/ Hochtemperatur-Sonde	✓	x	✓
	F3 PINIP™-Sonde	✓	x	✓
	FM3 Miniatur-Sonde gerade	✓	x	✓
	FM3 Miniatur-Sonde 45°	✓	x	✓
	FM3 Miniatur-Sonde 90°	✓	x	✓

Sondentyp		Messgerätetyp		
		F	N	FNF
Nicht-Ferritisch	N1 *	x	✓	✓
	N2	x	✓	✓
	N1 Rechtwinkel-Sonde	x	✓	✓
	N1A Eloxal-Sonde	x	✓	✓
	N1 PINIP™-Sonde	x	✓	✓
	NM3 Miniatur-Sonde gerade	x	✓	✓
	NM3 Miniatur-Sonde 45°	x	✓	✓
NM3 Miniatur-Sonde 90°	x	✓	✓	
KOMBIERT	FNF1 *	x	x	✓
	FNF1 Rechtwinkel	x	x	✓
	FNF PINIP™-Sonde	x	x	✓

* gibt die für integrierte Messgeräte erhältlichen Sonden an.

9.5 F1 2-SONDEN

Die F1 2-Skala kombiniert die F1-Skala mit der F2-Skala in einer einzigen Sonde. Der Benutzer wählt den geeigneten Bereich für den Messauftrag aus. Die Auflösung des Messgeräts hängt von der auf dem Messgerät ausgewählten Skala ab.

9.6 F1 2 HOCHTEMPERATUR-PINIP™-SONDEN



Diese Sonden können Oberflächen von bis zu 250°C (480°F) messen. Tragen Sie geeignete Schutzkleidung, und achten sie darauf, während des Messvorgangs Körperkontakt mit der heißen Oberfläche zu vermeiden.

Überschreiten Sie bei Verwendung dieser Sonden nicht die maximale Messgeschwindigkeit - siehe Seite 50.

Anmerkung: Lesen Sie dazu bitte auch die Informationen zu den speziellen Kalibrierverfahren - siehe "Kalibrieren von Hochtemperatur-PINIP™-Sonden", Seite 32.

9.7 BESCHICHTUNGEN AUF GALVANISIERTEM ODER METALLISIERTEM STAHL

Die FNF-Sonde im festen N1-Modus kann zum Messen von Anstrichbeschichtungen auf galvanisierten, Aluminium- (Al) oder Zink- (Zn) gespritzten Stahlsubstraten verwendet werden.

1. Setzen Sie das Messgerät in den N1-Modus (**MENÜ/SETUP/SONDE**).

2. Nehmen Sie die Nulleinstellung und Kalibrierung des Messgeräts an einem Muster des beschichteten Stahls vor - siehe "**Kalibrier-Anpassung**", Seite 24.

Achten Sie darauf, dass die Kalibrierbedingungen nicht durch Veränderungen der Zink- oder Aluminium-Beschichtungsdicke beeinträchtigt werden. Dies kann durch Überprüfen des Nullwerts über einen Bereich des galvanisierten oder metallbeschichteten Stahls bestimmt werden. Metallbeschichtungen auf Stahl über 50 µm (2 mil/thou) sollten ausreichend konsistent sein, um einen stabilen Nullwert auf der Metallschicht zu erhalten.

3. Nehmen Sie die Messwerte.

10 PERSÖNLICHE WILLKOMMENS-ANZEIGE

Es ist möglich, eine persönliche Willkommens-Anzeige zu erstellen und in das Messgerät zu laden.

Die Display-Abmessungen sind 128 Pixel x 64 Pixel. Die Willkommens-Anzeige wird typischer Weise verwendet, um das Messgerät mit einem persönlichen Logo, einer Seriennummer, einem Benutzernamen etc. zu versehen. Es ist die erste Anzeige, die beim Einschalten des Messgeräts angezeigt wird.

Verwenden Sie die Bluetooth® Schnittstelle oder den PC-Kabelanschluß in Verbindung mit der ElcoMaster Software zur Erstellung und dem Download der Anzeige - siehe Anweisungen in der ElcoMaster Software.

11 LAGERUNG UND TRANSPORT



Dieses Messgerät besitzt eine Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige). Wird das Display über 50°C° (120°F) erhitzt, kann es beschädigt werden. Dies kann passieren, wenn das Messgerät in einem geparkten Auto unter starker Sonneneinstrahlung liegen gelassen wird.

Lagern Sie das Messgerät immer in seiner Tragetasche, wenn es nicht verwendet wird.

Entfernen Sie die Batterien aus dem Messgerät, und lagern Sie sie separat, wenn das Messgerät über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird. Dies beugt einer Beschädigung des Messgeräts bei einer Fehlfunktion der Batterien vor.

12 WARTUNG

Sie sind im Besitz eines der präzisesten Hand-Schichtdicken-Messgeräte der Welt. Bei guter Pflege wird es lebenslang halten.

Das Messgerät enthält keine vom Benutzer wartbaren Bauteile. Im unwahrscheinlichen Fall eines Fehlers, sollte das Messgerät an Ihren lokalen Elcometer Lieferanten oder direkt an Elcometer geschickt werden. Die Kontaktangaben sind im Messgerät gespeichert - **MENÜ/INFOS/KONTAKT.**

Weltweit: sales@elcometer.com

Oder USA/Kanada: inc@elcometer.com

Anmerkung: Die Sonden werden letztendlich verschleifen. Die Lebensdauer der Sonden hängt von der Anzahl der vorgenommenen Messungen und davon ab, wie abreibend die

Beschichtung ist. Die Lebensdauer der Sonde kann durch sorgfältige Positionierung der Sonde auf der Oberfläche verlängert werden.

Das Auswechseln von separaten und PINIP™-Sonden kann vom Benutzer vorgenommen werden, ohne dass das Messgerät an den Kundendienst geschickt werden muss.

Die Messgeräte mit einer integrierten Sonde müssen zur Neuprogrammierung oder zum Auswechseln zurückgeschickt werden, wenn die Sonde verschlissen oder beschädigt ist.

13 TERMINOLOGIE STATISTIKEN

Bezeichnung	Bedeutung
VAR.KOEFF. $\sigma\%$	Variationskoeffizient. Die Standardabweichung geteilt durch den Mittelwert für eine Gruppe von Messwerten, ausgedrückt in Prozent.
GRÖSSTER MESSWERT \succ	Der Wert der maximalen Dicke in einer Gruppe von Messwerten.
KLEINSTER MESSWERT \prec	Der Wert der minimalen Dicke in einer Gruppe von Messwerten.
MITTELWERT \bar{x}	Der Mittelwert einer Gruppe von Messwerten; die Summe der einzelnen Messwerte geteilt durch die Anzahl der Messwerte.

Bezeichnung	Bedeutung
ANZ. MESSWERTE n:	Anzahl der Messwerte. Der laufende Wert für die Anzahl von Messwerten, die in einer Gruppe genommen wurden. Bei der Mittelwertbildung oder beim gezählten Durchschnitt ist die Anzahl der Messwerte die Anzahl der aufgezeichneten Werte und nicht die Anzahl der genommenen Werte.
STD-ABWEICHUNG σ:	Standardabweichung. Ein statistisches Maß der Werteverteilung in einer Gruppe von Messwerten.

14 TECHNISCHE DATEN

14.1 MESSGESCHWINDIGKEIT

>60 Messwerte pro Minute.

Beim Messen von Hochtemperatur-Werkstoffen muss die Messgeschwindigkeit reduziert werden, um einem Überhitzen der Sonde vorzubeugen. Die maximale Messgeschwindigkeit der Hochtemperatur-PINIP™-Sonde bei 250°C (480°F) ist 4 Messwerte pro Minute.

14.2 MINIMALE SUBSTRATDICKE

Ferritisch: 300 µm (12 mils)

Nicht-Ferritisch: 100 µm (4 mils)

Die Messungen können auf dünneren Substraten vorgenommen werden, wenn eine 2-Punkt-Kalibrierung auf einer Seite der erforderlichen Substratdicke durchgeführt wird. Die Messgeräte werden jedoch einen reduzierten Messbereich aufweisen, wenn sie auf dünne Substrate angepasst sind.

14.3 SONDEN-BETRIEBSTEMPERATUR

Separate ferritische Sonden:	150°C (300°F)
Hochtemperatur-PINIP™-Sonde:	250°C (480°F)
Miniatur-Sonden ohne Außenhülse:	150°C (300°F)
Alle anderen Sonden :	80°C (176°F)

14.4 PHYSISCHE DATEN

Gewicht (einschließlich Batterien):	Separate Sonde (FNF1), 190 g (6,7 oz) Separate Sonde (PINIP™), 155 g (5,5 oz) integrierte Sonde, 130 g (4,6 oz)
Abmessungen:	130 mm x 70 mm x 35 mm (5,12" x 2,76" x 1,38")
Betriebstemperatur Messgerät:	0°C bis 50°C (32°F bis 120°F) Der Betrieb außerhalb dieser Grenzwerte hängt von den klimatischen Bedingungen ab.
Gehäuse:	Hochschlagfestes ABS

14.5 STROMVERSORGUNG

Eingebaute Batterien, 2 x LR03 (AAA), alkalische^k Trockenbatterien oder wiederaufladbare^l Äquivalente.

Batterie-Lebensdauer

30^m Stunden bis 40 Stunden Dauerbetrieb mit alkalischen Trockenbatterien (15 000 bis 20 000 Messwerte bei einem Durchschnitt von 8 Messwerten pro Minute). Die Batterie-Lebensdauer wird bei Verwendung der Hintergrundbeleuchtung um ein Drittel reduziert.

-
- k. Alkalische Batterien müssen sorgfältig entsorgt werden, um Umweltverschmutzung vorzubeugen. Bitte kontaktieren Sie Ihre lokale Umweltbehörde, um Informationen zur Entsorgung in Ihrer Region zu erhalten.
Entsorgen Sie niemals Batterien im Feuer.
- l. Wiederaufladbare Batterien können verwendet werden, wenn sie außerhalb des Messgeräts geladen werden.
- m. Die Batterie-Lebensdauer wird bei Verwendung von wiederaufladbaren Batterien um ungefähr 25% der Lebensdauer der Trockenbatterie reduziert. Befolgen Sie beim Laden und Entsorgen wiederaufladbarer Batterien die Anweisungen des Batterieherstellers.

14.6 VERPACKUNG

Das Messgerät wird in Karton- und Kunststoffverpackung verpackt. Bitte gehen Sie sicher, dass die Verpackung auf umweltfreundliche Weise entsorgt wird. Wenn Sie diesbezüglich weitere Anleitungen erhalten möchten, setzen Sie sich bitte mit Ihrer lokalen Umweltbehörde in Verbindung.

15 ZUBEHÖR

Das Elcometer 456³ ist vollständig mit allen erforderlichen Teilen zum Einrichten und Messen ausgestattet.

Viele der nachfolgend aufgeführten Zubehörartikel sind optional. Einige Teile sind jedoch Verbrauchsartikel, die möglicherweise über die Lebensdauer des Messgeräts ausgewechselt werden müssen.

All diese Zubehörartikel sind bei Elcometer oder Ihrem lokalen Elcometer Lieferanten erhältlich. Bitte geben Sie bei der Bestellung die Bestellnummer an, die nach der Beschreibung jedes Zubehörartikels aufgeführt ist.

15.1 SONDEN

Vollständige Angaben über die umfassende Serie der 456-Sonden können von Elcometer, Ihrem lokalen Elcometer Lieferanten oder über die Elcometer Website, www.elcometer.com erhalten werden.

15.2 KALIBRIERFOLIEN-SETS

2,2 mm (85 mils) 8 Stück:	T9904199F
1,3 mm (51 mils) 3 Stück:	T9904199G
5,5 mm (220 mils) 4 Stück:	T9904199J
15 mm (595 mils) 4 Stück:	T9904199K

Einzelne Folien im Bereich 12,5 µm bis 20 mm (0,5 mil bis 790 mils) und kundenangepasste Sets aus dieser Serie sind ebenfalls erhältlich. Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen Elcometer Lieferanten.

15.3 KALIBRIERZERTIFIKATE FÜR FOLIEN

Auf Anfrage sind Zertifikate gemäß den nationalen Normen, einschließlich UKAS und NIST, erhältlich.

15.4 TESTZERTIFIKATE

Ein Zertifikat mit den Ergebnissen eines Standardtests an bekannten Folienwerten über den vollständigen Messbereich der Sonde. Bestellung unter Angabe der Teilenummer TEST-456.

15.5 BESCHICHTETE DICKENSTANDARDS EINSCHLIEßLICH ZERTIFIKAT

Ferritisch Standard (4 Werte):	T995111261
Nicht-Ferritisch Standard (4 Werte):	T995111271
Ferritisch Standard (2 Werte):	T995166001
Nicht-Ferritisch Standard (2 Werte):	T995166011

15.6 SONDEN-SETZVORRICHTUNG

Um die Sondenpositionierung auf kleinen Bauteilen zu erleichtern, ist eine Sonden-Setzvorrichtung erhältlich. Als Zubehörteil ist außerdem ein Adapter

zur Verwendung mit der vollständigen Serie der Miniatur-Sonden erhältlich.

Sonden-Setzvorrichtung:	T95012880
-------------------------	-----------

15.7 SONDEN-ADAPTER

Jumbo Handgriff (F- und N-Sonden):	T9997766-
Jumbo Handgriff (FNF-Sonden):	T99913225
V-Adapter für Rohre (F-& N-Sonden):	T9997381-
V-Adapter für Rohre (FNF-Sonden):	T99913133

15.8 Minidrucker

42 Spalten, durch wiederaufladbare Batterie angetriebener Minidrucker, vollständig mit Ladegerät. Drei Ladegerät-Optionen:

230 V (UK-Stecker):	X4569964B
230 V (europäischer Stecker):	X4569964C
110 V (US-Stecker):	X4569964D

Ersatzteile Minidrucker

Anschlusskabel vom 456 zum Drucker, 25-Pin:	T45616267
Farbbandkassetten (5er-Pack):	T9769992-
Papierrollen (Kasten mit 20 Einheiten):	T9999993-

15.9 SONDEN-STATIVE

Version mit integrierter Sonde:	T45616161
Version mit integrierter/separater Sonde:	T45616162

15.10 PC-ANSCHLUSSKABEL

Anschlusskabel vom 456 zum Drucker, 9-Pin:	T99916217
--	-----------

Anmerkung: Für gewisse PC-RS232-Ports kann ein 9-Pin- bis 25-Pin-Adapter erforderlich sein.

15.11 BLUETOOTH® MODUL

USB Bluetooth® Modul:	T99920130
-----------------------	-----------

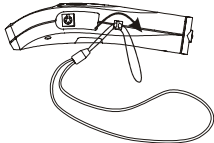
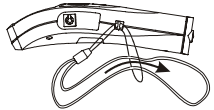
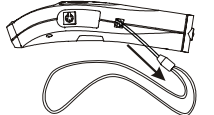
16 ZUGEHÖRIGE AUSRÜSTUNG

Elcometer stellt eine Vielzahl von Schichtdicken-Messgeräten mit zugehöriger Anstrich-Inspektionsausrüstung her. Die Benutzer des Elcometer 456³ können auch von folgenden Elcometer Produkten profitieren:

- Schichtdicken-Messgerät für ungehärtetes Pulver
- Beschichtungs-Analysegerät
- Inspektionsmanagement-Software
- Mechanische Schichtdicken-Messgeräte
- Geräte zur Prüfung der Oberflächenerscheinung
- Haftfestigkeits-Testgeräte

Um weitere Informationen zu erhalten, kontaktieren Sie bitte Elcometer, Ihren lokalen Elcometer Lieferanten oder besuchen Sie unsere Website www.elcometer.com

17 ANBRINGEN DES HANDGELENK-RIEMENS

1. Legen Sie den Riemen um den Stift.	
2. Führen Sie den Riemen durch die Schlaufe.	
3. Ziehen Sie den Riemen fest.	

18 SONDEN-MESSLEISTUNG

Skala	Gesamtbereich	Genauigkeit ^a	Auflösung	im Bereich
F1 F1 2 (F1 -Modus) FNF1 N1, N1A	0 µm bis 1500 µm	±1% bis ±3% oder ±2,5 µm	0,1 µm 1,0 µm	0 µm bis 99,9 µm 100 µm bis 1500 µm
	0 mil bis 60 mils	±1% bis ±3% oder ±0,1 mil	0,01 mil 0,1 mil	0 mil bis 4,99 mils 5 mils bis 60 mils
F1 2 (F2 -Modus) N2	0 mm bis 5,0 mm	±1% bis ±3% oder ±0,02 mil	1,0 µm 10 µm	0 mm bis 0,99 mm 1,0 mm bis 5,0 mm
	0 mil bis 200 mils	±1% bis ±3% oder ±1 mil	0,1 mil 1 mil	0 mil bis 49,9 mils 50 mils bis 200 mils
F3	0 mm bis 13 mm	±1% bis ±3% oder ±0,05 mil	1,0 µm 10 µm	0 mm bis 1,99 mm 2 mm bis 13 mm
	0 mil bis 500 mils	±1% bis ±3% oder ±2,0 mil	0,1 mil 1 mil	0 mil bis 99,9 mils 100 mils bis 500 mils
FM3 NM3	0 µm bis 500 µm	±1% bis ±3% oder ±2,5 µm	0,1 µm 1,0 µm	0 µm bis 99,9 µm 100 µm bis 500 µm
	0 mil bis 10 mils	±1% bis ±3% oder ±1,0 mil	0,01 mil 0,1 mil	0 mil bis 3,99 mils 4 mils bis 10 mils
F6	0 mm bis 25 mm	±1% bis ±3% oder ±0,1 mm	10 µm 100 µm	0 mm bis 1,99 mm 2 mm bis 25 mm
	0 mil bis 980 mils	±1% bis ±3% oder ±2,0 mils	1 mil 10 mil	0 mil bis 99,9 mils 100 mils bis 980 mils
N6	0 mm bis 30 mm	±1% bis ±3% oder ±0,05 mm	10 µm 100 µm	0 mm bis 1,99 mm 2 mm bis 30 mm
	0 mil bis 1200 mils	±1% bis ±3% oder ±2,0 mils	1 mil 10 mil	0 mil bis 99,9 mils 100 mils bis 1200 mils

a. Welcher Wert größer ist. Ein kleinerer Wert wird bei Kalibrierung in Nähe der zu messenden Dicke erreicht.

19 SONDEN-LEISTUNGSSTÄRKE

19.1 INTEGRIERTE SONDEN

Sondentyp	Mindestdurchmesser konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Arbeitshöhe	Mindestdurchmesser Messfläche	Kalibrierfolien-Wert ^a
F1 (oder F1 2-Set für F1-Betrieb)	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	130 mm (5,1")	4 mm (0,16")	250 µm (10 mil)
F1 2 (Set für F2-Betrieb)	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	135 mm (5,3")	8 mm (0,32")	1 mm (40 mil)
F3	15 mm (0,59")	40 mm (1,57")	150 mm (5,9")	14 mm (0,55")	2.5 mm (100 mil)
N1 (N)	35 mm (1,38")	25 mm (0,98")	130 mm (5,1")	6 mm (0,24")	250 µm (10 mil)
FNF1 (N)	38 mm (1,50")	25 mm (0,98")	135 mm (5,3")	8 mm (0,32")	250 µm (10 mil)
FNF1 (F)	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	135 mm (5,3")	4 mm (0,16")	250 µm (10 mil)

- a. Dies ist der empfohlene maximale Kalibrierfolien-Wert, um die spezifizierte Genauigkeit unter diesen Messbedingungen zu erreichen.

19.2 SEPARATE FERRITISCHE SONDEN

Sondentyp	Mindestdurchmesser konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Arbeitshöhe	Mindestdurchmesser Messfläche	Kalibrierfolien-Wert ^a
F1 (oder F1 2-Set für F1-Betrieb)	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	85 mm (3,35")	4 mm (0,16")	250 µm (10 mil)
F1 2 (Set für F2-Betrieb)	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	89 mm (3,50")	8 mm (0,32")	1 mm (40 mil)
F1 Rechtwinkel-Sonde (oder F1 2-Set für F1-Betrieb)	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	28 mm (1,10")	4 mm (0,16")	250 µm (10 mil)
F1 2 Rechtwinkel-Sonde (Set für F2-Betrieb)	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	32 mm (1,26")	8 mm (0,32")	1 mm (40 mil)
F1 Teleskop-Sonde	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	32 mm (1,26")	4 mm (0,16")	250 µm (10 mil)
F1 2 Teleskop-Sonde	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	36 mm (1,42")	8 mm (0,32")	1 mm (40 mil)
F3	15 mm (0,59")	40 mm (1,57")	102 mm (4,02")	14 mm (0,55")	2.5 mm (100 mil)
F6	35 mm	170 mm	150 mm	51 x 51 mm (2" x 2")	5 mm (200 mil)

- a. Dies ist der empfohlene maximale Kalibrierfolien-Wert, um die spezifizierte Genauigkeit unter diesen Messbedingungen zu erreichen.

19.3 SEPARATE NICHT-FERRITISCHE SONDEN

Sondentyp	Minstdurchmesser konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Arbeitshöhe	Minstdurchmesser Messfläche	Kalibrierfolien-Wert ^a
N1	35 mm (1,38")	25 mm (0,98")	85 mm (3,35")	6 mm (0,24")	250 µm (10 mil)
N1 Rechtwinkel-Sonde	35 mm (1,38")	25 mm (0,98")	28 mm (1,10")	6 mm (0,24")	250 µm (10 mil)
N1A Eloxal Sonde	35 mm (1,38")	25 mm (0,98")	85 mm (3,35")	6 mm (0,24")	250 µm (10 mil)
N2	100 mm (3,97")	150 mm (5,90")	85 mm (3,35")	14 mm (0,55")	1 mm (40 mil)
N6	Ebene Oberfläche	400 mm	160 mm	58 mm	Jede

- a. Dies ist der empfohlene maximale Kalibrierfolien-Wert, um die spezifizierte Genauigkeit unter diesen Messbedingungen zu erreichen.

19.4 SEPARATE FNF-KOMBISONDE

Sondentyp	Mindestdurchmesser konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Arbeitshöhe	Mindestdurchmesser Messfläche	Kalibrierfolien-Wert^a
FNF1 (N)	38 mm (1,50")	25 mm (0,98")	88 mm (3,46")	8 mm (0,32")	250 µm (10 mil)
FNF1 (F)	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	88 mm (3,46")	4 mm (0,16")	250 µm (10 mil)
FNF1 Rechtwinkel (N)	38 mm (1,50")	25 mm (0,98")	34 mm (1,34")	8 mm (0,32")	250 µm (10 mil)
FNF1 Rechtwinkel (F)	4 mm (0,16")	25 mm (0,98")	34 mm (1,34")	4 mm (0,16")	250 µm (10 mil)

- a. Dies ist der empfohlene maximale Kalibrierfolien-Wert, um die spezifizierte Genauigkeit unter diesen Messbedingungen zu erreichen.

19.5 PINIP™-SONDEN

Sondentyp	Minstdurchmesser konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Arbeitshöhe	Minstdurchmesser Messfläche	Kalibrierfolien-Wert ^a
F1 (oder F1 2-Set für F1-Betrieb)	4 mm (0,16")	60 mm (2,36")	155 mm (6,10")	4 mm (0,16")	250 µm (10 mil)
F1 2 (Set für F2-Betrieb)	4 mm (0,16")	60 mm (2,36")	159 mm (6,25")	8 mm (0,32")	1 mm (40 mil)
F3	15 mm (0,59")	45 mm (1,77")	169 mm (6,65")	14 mm (0,55")	2.5 mm (100 mil)
N1	35 mm (1,38")	50 mm (1,97")	155 mm (6,09")	6 mm (0,24")	250 µm (10 mil)
FNF1 (N)	38 mm (1,50")	55 mm (2,17")	156 mm (6,15")	8 mm (0,32")	250 µm (10 mil)
FNF1 (F)	4 mm (0,16")	55 mm (2,17")	156 mm (6,14")	4 mm (0,16")	250 µm (10 mil)

- a. Dies ist der empfohlene maximale Kalibrierfolien-Wert, um die spezifizierte Genauigkeit unter diesen Messbedingungen zu erreichen.

19.6 SEPARATE FERRITISCHE MINIATUR-SONDEN

Sondentyp	Minstdurchmesser konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Minstdurchmesser Muster	Mindestzugangshöhe	Mindestzugangsbreite	Gesamtlänge (Arbeitshöhe)
F, Gerade, 45 mm (1,77")	1.5 mm (0,06")	6.5 mm (0,26")	3 mm (0,12")	6 mm (0,24")		150 mm (5,91")
F, Gerade, 150 mm (5,9")	1.5 mm (0,06")	6.5 mm (0,26")	3 mm (0,12")	6 mm (0,24")		260 mm (10,24")
F, 45°, 45 mm (1,77")	1.5 mm (0,06")	6.5 mm (0,26")	3 mm (0,12")	18 mm (0,71")	7 mm (0,28")	145 mm (5,71")
F, 45°, 150 mm (5,9")	1.5 mm (0,06")	6.5 mm (0,26")	3 mm (0,12")	18 mm (0,71")	7 mm (0,28")	250 mm (9,84")
F, 90°, 45 mm (1,77")	1.5 mm (0,06")	6.5 mm (0,26")	3 mm (0,12")	16 mm (0,63")	7 mm (0,28")	140 mm (5,51")
F, 90°, 150 mm (5,9")	1.5 mm (0,06")	6.5 mm (0,26")	3 mm (0,12")	16 mm (0,63")	7 mm (0,28")	245 mm (9,64")

19.7 SEPARATE NICHT-FERRITISCHE MINIATUR-SONDEN

Sondentyp	Konvexer Minstdurch- messer	Konkaver Minstd- radius	Mindest- durch- messer Muster	Mindestzu- gangshöhe	Mindestzu- gangsbreite	Gesamtlänge (Arbeitshöhe)
NF, Gerade, 45 mm (1,77")	3 mm (0,12")	25 mm (0,98")	4 mm (0,16")	6 mm (0,24")		150 mm (5,91")
NF, Gerade, 150 mm (5,9")	3 mm (0,12")	25 mm (0,98")	4 mm (0,16")	6 mm (0,24")		260 mm (10,24")
NF, 45°, 45 mm (1,77")	3 mm (0,12")	25 mm (0,98")	4 mm (0,16")	18 mm (0,71")	7 mm (0,28")	145 mm (5,71")
NF, 45°, 150 mm (5,9")	3 mm (0,12")	25 mm (0,98")	4 mm (0,16")	18 mm (0,71")	7 mm (0,28")	250 mm (9,84")
NF, 90°, 45 mm (1,77")	3 mm (0,12")	25 mm (0,98")	4 mm (0,16")	16 mm (0,63")	7 mm (0,28")	140 mm (5,51")
NF, 90°, 150 mm (5,9")	3 mm (0,12")	25 mm (0,98")	4 mm (0,16")	16 mm (0,63")	7 mm (0,28")	245 mm (9,64")

20 FEHLERMELDUNGEN

Unter gewissen Bedingungen zeigt das Messgerät Fehlermeldungen an (Abbildung 58). Diese Meldungen werden normalerweise durch Drücken einer der Softkeys gelöscht. Die Ursache des Fehlers wird durch die Meldung angezeigt und sollte korrigiert werden, bevor Sie mit dem Betrieb des Messgeräts fortfahren.

Fehlermeldung	Ursachen	Zu ergreifende Maßnahme
#1 - SONDE	Fehler bei der Kommunikation Sonde-zu-Messgerät.	Integriertes Messgerät - an Elcometer* zurücksenden. Separates Messgerät - Sonde entfernen und neu einsetzen. Wenn der Fehler bestehen bleibt, senden Sie das Messgerät an Elcometer* zurück.
#2 - SONDE	Beschädigter Datenausgang von der Sonde.	Integriertes Messgerät - an Elcometer* zurücksenden. Separates Messgerät - Sonde auswechseln. Wenn der Fehler bestehen bleibt, senden Sie das Messgerät an Elcometer* zurück.
#3 - SONDE	Interner Fehler.	An Elcometer* zurücksenden.
SONDE NICHT UNTERSTÜTZT	a) Die Sonde ist eine FNF-Kombisonde, aber das Messgerät ist nur ferritisch oder nur nicht-ferritisch - siehe Seite 44. b) Die Messgerät-Software ist veraltet und unterstützt die neue Sonde nicht.	a) Messgeräte des Modells F und Messgeräte des Modells N können nicht mit einer FNF-Kombisonde verwendet werden. b) An Elcometer* zum Software-Upgrade zurücksenden.

Fehlermeldung	Ursachen	Zu ergreifende Maßnahme
AUSGEWECHSELTE SONDE	Die Sonde ist ausgewechselt worden.	Eine Kalibrier-Anpassung ist erforderlich.
INSTABILER MESSWERT	a) Externe elektromagnetische Störungen. b) Messgerät fehlerhaft.	a) Nehmen Sie das Messgerät aus dem Einflussbereich der elektromagnetischen Störungen. b) An Elcometer* zurücksenden.
WERT ZU GROSS	Numerischer Fehler.	Schalten Sie das Messgerät aus und dann wieder ein. Wenn der Fehler bestehen bleibt, kontaktieren Sie Elcometer.
KALIBRIERUNG	Fehlerhafte Kalibrierberechnung.	Nehmen Sie eine Neukalibrierung vor. Wenn der Fehler bestehen bleibt, senden Sie das Messgerät zurück an Elcometer*.
SPRACHSPEICHER	Software-Fehler.	An Elcometer* zurücksenden.

* Setzen Sie sich mit Elcometer oder Ihrem lokalen Elcometer Lieferanten in Verbindung und senden Sie das Gerät zurück.



Abb. 58. Beispiel Fehlermeldung - es ist keine Sonde an das Messgerät angeschlossen

21 INDEX

A

ABBR	29
Abmessungen	51
Alle Lose löschen	20
Anzahl der Messwerte	50
Anzeigesymbole	
Batteriezustand	7
AS 3894	26
ASTM B 244	5
ASTM B 499	5
ASTM D 1400	5
ASTM D1186	5
Australische Kalibrier-Methode	26

B

Batterien	
Einlegen	7
Lebensdauer	51
Sicherheitsvorkehrungen	48
Spezifikation	51
Wiederaufladbar	
Laden	51
Wiederaufladbarer	
Lebensdauer	7
BAUDRATE	23
Beschichtungen	
Auf galvanisiertem Stahl	47
Auf metallisiertem Stahl	47
Bildschirm	
Willkommensinformationen	11
Bluetooth	42
Icon in display	14

Transferring readings	43
Bluetooth modul	54
BS 3900 (C5)	5
BS 5411 (11)	5
BS 5411 (3)	5
BS 5599	5
BS EN ISO 1461	5

C

Character size	11
Computer	
Anschlusskabel	54
Computer, Daten übertragen	42

D

Daten, aktivieren	21
Datenerfassungs-Methode	38
Gezählter Durchschnitt	38
Normal	38
Datumserfassung	21
DIN 50981	5
DIN 50984	5
Direkt-Modus	35
Display	
Character size	11
Locking softkeys	24
Drucken	
Alle Lose Messwerte	19
Los Messwerte	19
Statistische Zusammenfassung	19
Drucker	
Minidrucker	53

E

EDTS+ Excel Link	42
Ein/Aus	10
Ein-/Ausschalten	10
Automatisch	10
Einheiten	
Automatische Einstellung von	22
Einstellen des Messgeräts	21
Einzelnes Los löschen	20
ElcoMaster	42
Elcometer 456	
Merkmale	5
Übersicht	4
Eröffnungs-Anzeige	
Erstellen	47

F

Fehlermeldungen	64
FNF	45

G

Galvanisierter Stahl	47
Gewicht	51
Grenzwerte	
Einstellen	41

Größter Messwert	49	25	Los-Modus	35
H		Kalibrier-Methode GLATT	Los-Nummerierung	39
Handgelenk-Riemen, anbringen	55	Kalibrier-Methoden	M	
Hochtemperatur	47	2-Punkt	Menu items	
I		AUSTRALISCH	BLUETOOTH PC REPLY	23
ISO 19840	5, 26	ISO	SOFTKEYS LOCKED	24
ISO 2178	5	NULL-OFFSET	Menüpunkte	
ISO 2360	5	OFFSET	2-Punkt	25
ISO 2808	5	RAU	AUSTRALISCH	26
ISO-Kalibrier-Methode	26	SCHWEDISCH	BAUDRATE	23
K		SPZ. U/GRUND	DATEN	21
Kabel		SSPC	DATEN-MENÜ	35
PC zum Messgerät	54	Kalibrierung	FREIER SPEICHER	42
Kalibrier-		FNF-Sonden	GELÖSCHT	21
Anpassung	27	Schichtdickenstandards	GERÄTE-INFO	16
folien	27	Kalibrierzertifikate	GLATT	25
Methoden	24	Kleinster Messwert	GRENZEN EINSTELLEN	41
Plättchen	27	Klonen eines Loses	ISO	26
Kalibrier-Anpassung	28	Kopieren eines Loses	LOSE ERSTELLEN VERLASSEN	36
Verfahren, 2-PUNKT	31	L	LOSE ÜBERPRÜFEN	40
Verfahren, GLATT	29	Letzten Messwert löschen	MARKIERUNG	21
Verfahren, RAU	31	Lose	NEUES LOS	36
Verfahren, SPEZIELLER		Kopieren (Klonen)	NULL-OFFSET	25
UNTERGRUND	31	Überprüfen	ÖFFNEN EINES VORHANDENEN	
Kalibrierfolien	27	Lose erstellen	LOSES	39
Bestellen	52	Datenerfassungs-Methode	OFFSET	25
Kalibrier-Methode "2-Punkt"	25	Neues Los erstellen	RAU	25
Kalibrier-Methode "Null-Offset"	25	Öffnen eines vorhandenen Loses	RESET	17
Kalibrier-Methode "RAU"	25	39	RS232 BIT-IMAGE	23
Kalibrier-Methode "SPZ. U/GRUND"		Verlassen	RS232 TEXT	23
			SCHWEDISCH	26
			SETUP	21

SOFTKEY AKTIVIERT	21
SPZ. U/GRUND	25
SSPC	26
UHR/ALARM	22
ZEITSTEMPEL ZEIGEN	21
Messgeschwindigkeit	50
Messwert nehmen	13
Messwerte löschen	
Permanent oder markiert	21
Metallisierter Stahl	47
Minimale Substratdicke	50
Mittelwert	49
Modus	
Direkt-	35
Los	35

N

Normen	5
AS 3894	26
ISO 19840	26
SS 18 41 60	26

O

OFFSET	25
--------	----

P

PIN	43
PINIP-Sonden	
Einlegen der	9
Hochtemperatur	47
Plättchen	27
Bestellen	52
Printing readings	22
To Bluetooth	23

R

Reading screen	11
----------------	----

S

Schichtdickenstandards	28
Ersatzteile	53
Schnellstart	6
Schnittstelle	12
Schwedische Kalibrier-Methode	26
Softkey	
ABBR	29
Datenerfassungs-Methode	38
KAL	14
Verfahren	28
MENÜ	14
NULL	31
OK	30, 31
TEST	29
Softkey "KAL"	
Blink	27
Softkeys	
DATEN	35
Software	
Data conversion	42
ElcoMaster	42
Sonden	44
Auswechseln der	49
Einlegen der	8
F (Ferritisch)	
Was wird wofür verwendet	45
F1 2	
Hochtemperatur-PINIP	47
F1 2 Übersicht	46
Fähigkeiten	57–63

FNF (Ferritisch/Nicht-Ferritisch)

Substratauswahl-Modi	45
Was wird wofür verwendet	45
Maximale Temperatur	51
N (Nicht-Ferritisch)	
Was wird wofür verwendet	45
PINIP	
Was wird wofür verwendet	45
Verlängerung der Lebensdauer der	49
Verschleiß der	48
Welche Sonde ist zu verwenden?	46
Sonden-	
Adapter	53
Leistung	56
Sonden-Setzvorrichtung	53
Speicher-	
platz verfügbar	42
Sprache, auswählen	11
SS 18 41 60	26
SSPC-Kalibrier-Methode	26
SSPC-PA2	5
Standardabweichung	50
Standards	
Schichtdicken-	53
Statistiken	
Terminologie	49
Stromversorgung	51
Substratauswahl	
Automatisch	45
Manuell	45
Substratdicke	
Minimale	50

T

Tastatur	9
Temperatur	
Auswirkung auf die Messgeschwindigkeit	50
Betrieb	51
Hoch, messen von Sonden, maximale	47
Sonden, maximale	51
Testzertifikat	53
Transferring data to computer	42
BlueTooth	42

U

Uhr und Alarm	22
---------------	----

V

Variationskoeffizient.	49
Verpackung	52

W

Wartung	48
Werks-Grundkalibrierung	17
Willkommens-Anzeige	
Erstellen	47

Z

Zubehör	52
Zurücksetzen des Messgeräts	17