

# ElektroPhysik

Bedienungsanleitung

für

## MiniTest 70F

## MiniTest 70FN

Schichtdickenmessgerät

## Bedienungsanleitung für die Geräte

### MiniTest 70F, 70FN

Die Geräte arbeiten nach  
**DIN EN ISO 1461, 2064, 2178,  
2360, 2808, 3882**  
**ASTM B 244, B 499, D7091,  
E 376**

- A. Inbetriebnahme
- B. Bedienung MiniTest 70
- C. Initialfunktionen
- D. Fehlermeldungen
- E. Technische Daten

#### Anwendung

Die Serie MiniTest 70 wurde speziell konzipiert für die schnelle, zerstörungsfreie und genaue Messung von Schichtdicken und ist mit moderner SIDSP<sup>®</sup> Technologie ausgestattet. SIDSP<sup>®</sup> steht für eine besonders präzise und störunempfindliche Messwerterfassung.

Die MiniTest 70 Serie steht in zwei Modellen zur Verfügung:

**MiniTest 70 F** arbeitet nach dem magnet-induktiven Verfahren.

**MiniTest 70 FN** ist mit einem Kombi-Sensor ausgestattet und arbeitet sowohl nach dem magnet-induktiven als auch nach dem Wirbelstromverfahren. Der integrierte Kombisensor erkennt automatisch das jeweilige Substrat und stellt das passende Messverfahren ein.

Das **magnet-induktive Verfahren (F)** erlaubt die Messung aller unmagnetischen Schichten wie z.B. Lacke, Emails, Gummi, Aluminium, Chrom, Kupfer, Zink usw. auf Eisen und Stahl (auch auf legierten und gehärteten magne-

tischen Stählen, nicht aber auf austenitischen oder nur gering magnetischen Stählen).

Das **Wirbelstrom-Verfahren (N)** erlaubt die Messung aller isolierenden Schichten wie z.B. Lacke, Kunststoffe, Eloxalschichten, Keramik usw. auf allen Nicht-Eisen-Metallen (z.B. Aluminium, Kupfer, Zinkdruckguss, Messing etc.) sowie auf austenitischen Stählen.

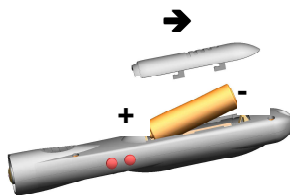
#### Lieferumfang

- MiniTest 70
- 1 bzw. 2 Referenz-Nullplatte(n)
- 2 Präzisionsstandards
- 1 Batterie AA (Mignon)
- Nackenschlaufe
- Bedienungsanleitung deutsch/englisch/französisch
- Gürteltasche

#### A. Inbetriebnahme

##### Batterie-Isolationsstreifen entfernen

Im Lieferumfang Ihres MiniTest 70 ist eine Batterie enthalten. Diese ist bereits im Batteriefach eingelegt. Vor der ersten Inbetriebnahme muss der Isolationsstreifen entfernt werden. Batterie-deckel in Pfeilrichtung schieben und abheben, Isolationsstreifen entfernen und das Batteriefach wieder schließen.



##### Batteriewechsel

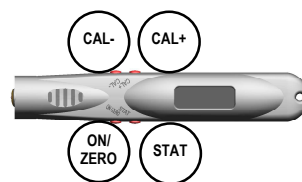
Wenn das Batteriewechsel-Symbol „BAT“ blinkt, sollte die Batterie ausgetauscht werden.

Ersetzen Sie die alte Batterie durch eine neue gleichen Typs. Achten Sie unbedingt darauf, dass die Batterie (AA) mit korrekter Polung eingelegt wird. Beachten Sie dazu die Kennzeichnung im Batteriefach.

#### B. Bedienung MiniTest 70 Bedientasten

Die Bedienung erfolgt über ein 4-Tasten-Bedienfeld mit folgenden Tasten:

ON/ZERO, STAT, CAL+ und CAL-



##### 1. Einschalten

Taste **ON/ZERO** kurz betätigen

Anzeige  $\mu\text{m}$

##### 2. Ausschalten

Taste ca. eine Sekunde betätigen. Nach dem Signalton Taste loslassen.

##### 3. Einpunkt-Kalibrierung

MiniTest 70 ist eingeschaltet

Taste **ON/ZERO** kurz betätigen

$\mu\text{m}$  blinkt

Sensor auf ein unbeschichtetes Kalibrierobjekt mit der gleichen Geometrie wie das beschichtete Substrat aufsetzen. Nach dem Signalton Sensor abheben. Vorgang mehrfach wiederholen. Es wird der Mittelwert

$\bar{x}$  angezeigt. Die Verwendung des Mittelwerts verbessert die Genauigkeit der Kalibrierung.



Taste kurz betätigen, der Kalibrierpunkt wird übernommen.

##### 4. Zweipunkt-Kalibrierung

Diese Kalibriermethode liefert eine bessere Genauigkeit als die Einpunkt-Kalibrierung und ist bei der Messung auf gekrümmten Oberflächen erforderlich. Die Ergebnisse sind optimal, wenn der Wert des Präzisionsstandards in der Nähe der zu erwartenden Schichtdicke des Messobjektes liegt.



kurz betätigen  $\mu\text{m}$  blinkt

Sensor auf ein unbeschichtetes Kalibrierobjekt mit der gleichen Geometrie wie das beschichtete Substrat aufsetzen. Nach dem Signalton Sensor abheben. Vorgang mehrfach wiederholen. Es wird der Mittelwert  $\bar{x}$  angezeigt. Die Verwendung des Mittelwerts verbessert die Genauigkeit der Kalibrierung.



Taste kurz betätigen, der Kalibrierpunkt wird übernommen.

Legen Sie ein Präzisionsstandard auf das unbeschichtete Kalibrierobjekt. Sensor aufsetzen und nach dem Signalton wieder abheben.



Mit den Tasten CAL+ oder CAL- den Dickenwert des Präzisionsstandards einstellen.

Entsprechende CAL Taste drücken und solange gedrückt halten, bis Anzeigewert und Sollwert übereinstimmen.

##### Jetzt messen !

Die Kalibrierung des 1. Punktes (zero) löscht automatisch die Kalibrierung des 2. Punktes.

##### 5. Nachkalibrieren

In Ausnahmefällen kann es notwendig sein, eine vorhandene Kalibrierung an veränderte Bedingungen anzupassen. Dies ist jederzeit möglich.

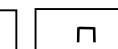
Wenn Sie beim Nachkalibrieren mit der Einpunkt-Kalibrierung beginnen, muss der zweite Kalibrierpunkt mit dem Präzisionsstandard ebenfalls neu aufgenommen werden.

Ansonsten ist auch nur das Nachkalibrieren des Kalibrierpunktes mit dem Präzisionsstandard möglich.

##### 6. MiniTest 70 FN

Der integrierte Kombisensor erkennt automatisch das jeweilige Substrat und stellt das passende Messverfahren ein.

Das eingestellte Messverfahren wird bei der ersten Messung nach dem Einschalten und beim Wechsel des Messverfahrens angezeigt. Bevor ein Messwert angezeigt wird, erscheint „F“ für das magnet-induktive Verfahren bzw. „n“ für das Wirbelstrom-Verfahren.













Die Kalibrierung muss für jedes Messverfahren separat durchgeführt werden. Unabhängig vom jeweils anderen Messverfahren kann eine Einpunkt- oder Zweipunkt-Kalibrierung erfolgen.

Die Statistikberechnung erfolgt immer nur für ein Messverfahren, selbst wenn sich während einer Messreihe mit dem Kombisensor das Messverfahren ändert. Die Statistik wird immer für dasjenige Messverfahren berechnet, welches bei Aufnahme des ersten Messwerts einer Reihe aktiv war.

## 7. Übersicht Statistik

Während des Messbetriebs können Sie die Statistik der aktuellen Messreihe mit der STAT-Taste aufrufen. Wenn Sie erneut STAT drücken, wird der jeweils nächste Statistikwert angezeigt und zwar in der Reihenfolge:  $n$ ,  $\bar{x}$ ,  $s$ , Min, Max

1.   Anzahl der Messwerte, max. 999
2.   Mittelwert
3.   Standardabweichung
4.   kleinster Einzelwert
5.   größter Einzelwert


Ab 999 Messwerten wird kein weiterer Messwert mehr in die Statistik aufgenommen. Die Statistik muss gelöscht werden, um wieder neue Messwerte zur Berechnung einer Statistik aufnehmen zu können.

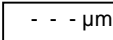
Sie können die Statistikanzeige verlassen, indem Sie

- einen Messwert aufnehmen
- eine Ein-Punkt-Kalibrierung einleiten oder
- das Gerät ausschalten.

## 8. Löschen der Statistik

MiniTest 70 ist eingeschaltet.

 STAT-Taste ca. drei Sekunden gedrückt halten. Die Statistik wird gelöscht.

  $\mu\text{m}$  wird angezeigt

Die Kalibrierung bleibt erhalten.



## C. Initialfunktionen

**Aufruf der Initialfunktionen:**

Für alle Initialfunktionen gilt:

- a) Gerät ausschalten.
- b) Drücken Sie die Tastenkombination für die gewünschte Initialfunktion (Auto-Off, Maßsystem, Reset, Info) und festhalten.
- c) ON-Taste zuerst loslassen.
- d) Einstellung der jeweiligen Initialfunktion vornehmen wie unter Punkt 1 bis 4. nachstehend beschrieben. Die Einstellung bleibt auch nach dem Abschalten des Geräts erhalten.

### 1. Initialfunktion "AUTO-OFF"

 + 

Gerät ist ausgeschaltet.



ON/ZERO und CAL- gleichzeitig drücken, ON zuerst loslassen.

Die letzte Einstellung wird angezeigt. Mit CAL- die Einstellung für die automatische Abschaltung wie gewünscht ändern. Folgende Einstellungen sind möglich:

0 (aus), 1 min., 3 min., 10 min., 30 min.



Sobald der gewünschte Auto-Off-Wert erscheint, ca. drei Sekunden warten. Ihre Einstellung wird gespeichert und das Gerät schaltet in den Messmodus.

### 2. Initialfunktion „Maßsystem“

 + 

Mit CAL+ Maßsystem ( $\mu\text{m}$ , mils) wie gewünscht einstellen. Ca. drei Sekunden warten, bis das Gerät in den Messbetrieb schaltet.

### 3. Initialfunktion „RESET“

 + 

Ist eine Kalibrierung vorhanden, wird diese gelöscht, die Werkskalibrierung wird aktiviert. Eine vorhandene Statistik wird ebenfalls gelöscht. Ca. drei Sekunden warten. Das Gerät schaltet in den Messbetrieb.

### 4. Initialfunktion „Info“

 +  + 

Es werden alle Displaysegmente sowie verschiedene Daten wie folgt angezeigt:

- Seriennummer (SN) des Gerätes (in zwei Schritten), z. B.: „100“ dann „234“ = „100234“
- SN des Geräts: z.B. „1.02“
- Gerätetyp: z.B. „Fn“ für MiniTest 70 FN.
- SN des Sensors, z.B.: „106“ dann „838“ = „106838“
- Sensor-Softwareversion, z. B. „1.07“

Ca. drei Sekunden warten. Das Gerät schaltet in den Messbetrieb.

## D. Fehlermeldungen

E01 Sensor-Fehler: Keine Kommunikation zwischen Sensor und Anzeigeeinheit.

E02 Sensor befand sich beim Einschalten in der Nähe von Metallteilen. Gerät ausreichend weit weg von Metallteilen halten. Ausschalten, erneut einschalten. Sollte bei abgehobenem Gerät erneut E02 erscheinen, Gerät von Metallteilen entfernen in Luft halten und "CAL+" drücken. Ein neuer „Unendlichwert“ wird aufgenommen.

E03 Statistik: Anzahl der Einzelwerte zu gering. Mindestens zwei Einzelmesswerte sind erforderlich.

E04 Kalibrierung: Falscher Messwerttyp. Während der Kalibrierung haben Sie zu einem anderen Substrat gewechselt, das Gerät hat automatisch in ein anderes Messverfahren geschaltet.

E05 Zwei-Punkt-Kalibrierung: Es ist kein Messwert vorhanden. Sie haben eine CAL-Taste gedrückt, ohne vorher einen Messwert aufzunehmen.

E06 Sie haben die Einstellungsgrenzen für die Zwei-Punkt-Kalibrierung unter- bzw. überschritten. Min. 9,5 $\mu\text{m}$ , Max 2,51mm (N); 3,01mm (F)

BAT Batteriekapazität erschöpft.

## E. Technische Daten

| Eigenschaft                          | MiniTest 70 F                                                                                | MiniTest 70 FN                                   |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Messbereich                          | 0... 3 mm                                                                                    | F - Bereich: 0...3 mm<br>N - Bereich: 0...2,5 mm |
| Messverfahren                        | magnet-induktiv                                                                              | magnet-induktiv / Wirbelstrom                    |
| Signalverarbeitung                   | Sensor-integrierte digitale 32-Bit-Signalverarbeitung (SIDSP <sup>®</sup> )                  |                                                  |
| Richtigkeit* <sup>1</sup>            | $\pm (1,5 \mu\text{m} + 2 \% \text{ vom Messwert})$ bei Zweipunkt-Kalibrierung* <sup>2</sup> |                                                  |
| Wiederholpräzision* <sup>1</sup>     | $\pm (1 \mu\text{m} + 1 \% \text{ vom Messwert})$                                            |                                                  |
| Auflösung am Messbereichsanfang      | 0,5 $\mu\text{m}$                                                                            |                                                  |
| Kleinster Krümmungsradius konvex     | 5 mm                                                                                         |                                                  |
| Kleinster Krümmungsradius konkav     | 40 mm                                                                                        |                                                  |
| kleinste Messfläche* <sup>2</sup>    | $\varnothing 30 \text{ mm}$                                                                  |                                                  |
| Kleinste Substratdicke* <sup>2</sup> | F: 0,5 mm N: 0,04 mm                                                                         |                                                  |
| Maßeinheiten                         | metrisch / mils umschaltbar                                                                  |                                                  |
| Statistik                            | $n, \bar{x}, s, \text{Min}, \text{Max}$                                                      |                                                  |
| Kalibriermodi                        | 1-Punkt-Kalibrierung, 2-Punkt-Kalibrierung                                                   |                                                  |
| Betriebstemperaturbereich            | -10°C ...+60°C                                                                               |                                                  |
| Lagertemperaturbereich               | -20°C...+70°C                                                                                |                                                  |
| Stromversorgung                      | 1 x AA (Mignon)- Batterie / -Akku                                                            |                                                  |
| Normen                               | DIN EN ISO 1461, 2064, 2178, 2360,2808, 3882<br>ASTM B 244, B 499, D7091, E 376              |                                                  |
| Abmessungen                          | ca. 157 mm lang, $\varnothing 27 \text{ mm}$                                                 |                                                  |
| Gewicht inkl. Batterie               | ca. 80 g                                                                                     |                                                  |

<sup>1</sup> nach DIN 55350 Teil 13

<sup>2</sup> bei Kalibrierung in der Nähe der zu erwartenden Schichtdicke bezogen auf ElektroPhysik-Präzisionsstandards

© ElektroPhysik, Version 1.04/1.11

B34-A3 05/2011

Technische Änderungen vorbehalten

ElektroPhysik  
Dr. Steingroever GmbH & Co. KG  
Pasteurstr. 15  
50735 Köln, Deutschland

Tel.: +49 221 752040  
Fax.: +49 221 7520467

[www.elektrophysik.com/](http://www.elektrophysik.com/)  
[info@elektrophysik.com](mailto:info@elektrophysik.com)