

Schichtdickenmessung



MiniTest 7400

Präzisionsschichtdickenmessung

- für zerstörungsfreie Messungen auf allen metallischen Grundwerkstoffen
- hoher Bedienkomfort durch ein großes Grafikdisplay mit vielseitigen Anzeigemöglichkeiten
- intuitive Menüsteuerung und Messdatenverwaltung mit Konfigurationsassistent
- PC-Software zum einfachen Einrichten, Auswerten und Erstellen ausführlicher Messprotokolle
- verschleißfeste Sensoren für vielseitige Messaufgaben bis 35 mm
- SIDSP[®]-Technologie für präzise, reproduzierbare Messergebnisse

MiniTest 7400 mit SIDSP®-Technologie

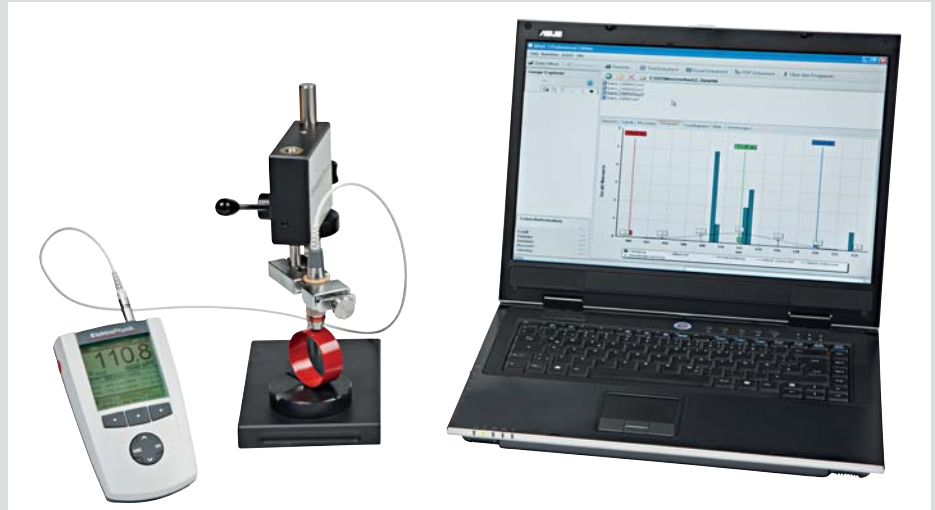
MiniTest 7400 überzeugt durch ein innovatives Bedienkonzept und eine hervorragende Messdatenverwaltung

Welche Vorteile bietet dieses Konzept?

MiniTest 7400 ist besonders anwenderfreundlich ausgestattet. Hierzu zählt vor allem die intuitiv zu bedienende Menüoberfläche mit kontextorientierter Online-Hilfe. Die großen beleuchteten Bedientasten vereinfachen die Handhabung, so dass das Gerät selbst beim Tragen von Handschuhen mühelos bedient werden kann. Ein gut ablesbares, hinterleuchtetes Grafikdisplay erleichtert das Ablesen auch bei schlechten Lichtverhältnissen.

Ein Konfigurationsassistent ermöglicht es auch ungeübten Anwendern, die für anspruchsvolle Messaufgaben notwendigen Einstellungen und Kalibrierungen in kürzester Zeit zu erledigen.

Weiterhin verfügt MiniTest 7400 über eine komfortable Messdatenverwaltung, die sich an die Dateiverwaltung des PC anlehnt. Individuelle Namensvergabe und das Anlegen von Ordnerstrukturen erleichtern es dem Anwender, seine Messreihen ohne Probleme zu verwalten.



Die Statistik- und Messwertdarstellung ist übersichtlich und beinhaltet neben der rein numerischen Anzeige auch Trend und Histogramm. Die Ausgabe der Prozessfähigkeitswerte „Cp“ und „Cpk“ und eine Blockwertstatistik vervollständigen die Darstellung. Fehlmessungen können auch nachträglich aus einer Messreihe entfernt werden, um Statistikwerte nicht zu verfälschen. Ein Messwertdatenspeicher von 500 Messreihen und 250.000 Messwerten ist ausreichend für jegliche Art von Messaufgabe.

Um den Genauigkeitsanforderungen der Messaufgabe gerecht zu werden, können die angeschlossenen Sensoren an bis zu fünf Punkten (inkl. Nullpunkt) kalibriert werden. Weiterhin unterstützt das Gerät durch vordefinierte Kalibrier- und Arbeitsmethoden die Anwendungsnormen ISO 19840, SSPC, „Schwedisch“, „Australisch“ und das Messen auf rauen Oberflächen.

Die im Lieferumfang enthaltene PC-Software „MSoft 7 Professional“ ermöglicht es, komfortable Messreihen am Gerät einzurichten, auszuwerten und in verschiedenen Dateiformaten zu exportieren. Neben der einfachen Ausgabe im Text- und Excel®-Format können auch komplette Messprotokolle im PDF-Format erstellt werden. Das Einbinden von Beschreibungstexten und von Messobjekt-Fotos ist möglich.

MiniTest 7400 kann über zahlreiche Schnittstellen mit externer Peripherie verbunden werden. Standardmäßig steht eine Infrarot-Schnittstelle (IrDA® 1.0) zur Verfügung. Ein als Zubehör lieferbarer Multifunktionsadapter erweitert das System um eine USB-Schnittstelle und ermöglicht Netzteil-, Kopfhörer-, Fußschalter- und/oder Alarmgeber-Anschluss. Werden nur Einzelfunktionen benötigt, sind auch ein RS 232-Adapterkabel, ein USB-Adapterkabel sowie ein IR/USB-Konverter lieferbar.



MiniTest 7400 mit SIDSP®-Technologie

Die Zukunft der Schichtdickenmesstechnik ist digital

Die von ElektroPhysik entwickelte SIDSP®-Technologie setzt neue Maßstäbe

Was unterscheidet SIDSP® von bisherigen Technologien?

SIDSP® steht für Sensor-Integrated Digital Signal Processing – Sensor-integrierte digitale Signalverarbeitung. Die Vorteile dieser von ElektroPhysik entwickelten neuen Technologie zeigen sich in einer bisher unerreichten Reproduzierbarkeit, einer extremen Genauigkeit und Temperaturstabilität sowie einer beispielhaften Anpassungsfähigkeit an die jeweilige Messaufgabe. SIDSP® ermöglicht auch die Anwendung eines völlig neu entwickelten Fertigungsprozesses, bei dem durch automatische Abgleichverfahren jeder einzelne Sensor perfekt individuell kalibriert wird.

Sie als Anwender profitieren von beidem:

- die durch das SIDSP®-Prinzip definierten hervorragenden Grundeigenschaften der Sensoren
- die durch SIDSP® möglich gewordene Fertigungs-Präzision, die Sensoren mit von Stück zu Stück identischen Eigenschaften hervorbringt

Reproduzierbarkeit

Die Zuverlässigkeit der Messergebnisse hängt erheblich von der Reproduzierbarkeit der Messwerte ab. Die häufigste Ursache von Messwertstreuungen und -abweichungen sind elektromagnetische Einflüsse auf das Messsystem und das Sensorkabel.

Anders beim MiniTest 7400 – hier befindet sich die gesamte Messtechnik im Sensor, wo der komplette Messvorgang gesteuert und verarbeitet wird. Erst der fertige Schichtdickenwert wird über das Sensorkabel als digitaler Zahlenwert an das Anzeigergerät übermittelt. Da das Sensorkabel

nicht mehr – wie bisher üblich – analoge Messsignale zum Gerät übertragen muss, gibt es auch keine Störeinflüsse mehr; die Messsignale bleiben im Sensor. Selbst Sonderlängen des Sensorkabels haben keinen Einfluss mehr auf die Qualität der Messwerte.

SIDSP®-Messsysteme sind daher äußerst unempfindlich gegen externe Einflüsse und bieten eine bisher unerreichte Reproduzierbarkeit und damit exzellente Qualität der Messungen.

Fertigungsverfahren

SIDSP®-Sensoren werden mithilfe eines speziell entwickelten automatischen Systems während der Fertigung an bis zu 50 Kennlinienpunkten kalibriert. Daher ist die Kennlinie über den gesamten Messbereich äußerst genau, die (unvermeidlichen) Fabrikationsstreuungen des Sensorkopfs werden vollständig eliminiert. Die Kalibrierdaten werden im Sensor gespeichert. So sind sie immer verfügbar – ganz gleich, wo, wann oder an welchem SIDSP®-Anzeigergerät Sie den Sensor betreiben.

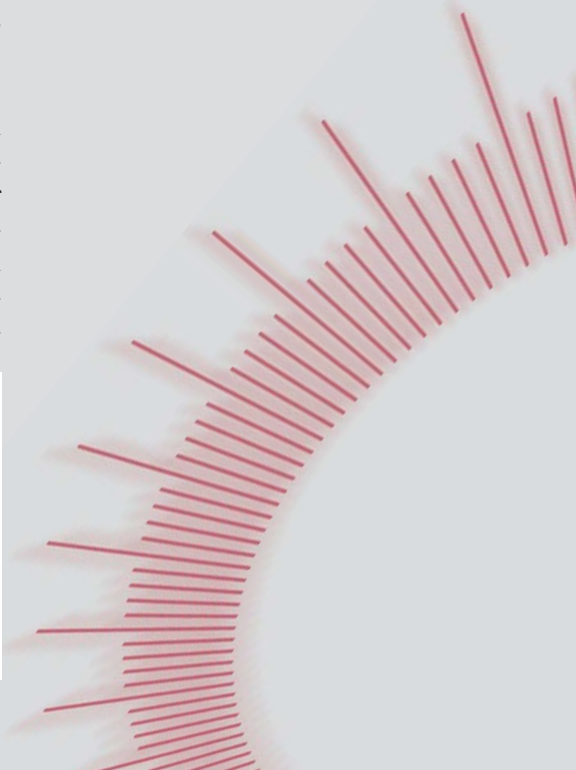
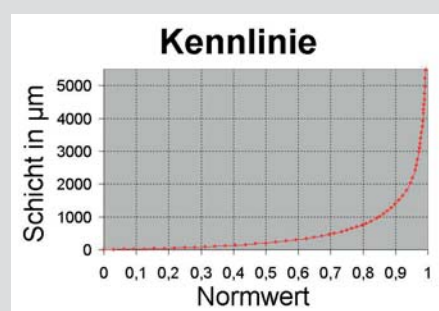
Außerdem wird für jeden einzelnen SIDSP®-Sensor während der Fertigung das Temperaturverhalten über den gesamten Betriebstemperaturbereich hinweg ermittelt, um dann eine auf ihn abgestimmte Temperaturkompensation zu erhalten. Infol-

gedessen haben selbst große Temperaturschwankungen während der Anwendung keinen Einfluss mehr auf das Messergebnis – die Kennlinie ist bei jeder Temperatur genau.

Weitere Vorteile

SIDSP®-N- und -FN-Sensoren haben im N-System eine automatische Substratleitwert-Kompensation. Dadurch werden exakte Messungen nach dem Wirbelstromverfahren auf verschiedenen NE-Metallen, die sehr unterschiedliche Leitfähigkeiten aufweisen können, auch ohne Nachkalibrierung ermöglicht.








Alle SIDSP®-Sensoren sind mit einer Geometrie-Kalibrierhilfe für gekrümmte Messobjekte ausgestattet. Dies bewirkt, dass nach Durchführung einer Nullpunkt-Kalibrierung auf dem unbeschichteten Messobjekt der gesamte Messbereich für diese Geometrie-Substratkombination kalibriert ist.



MiniTest 7400 Sensoren

Welcher Sensor passt zu welcher Messaufgabe?

Je nach Dicke der zu messenden Schicht, des Substrattyps und der Geometrie des Messobjekts steht eine Vielzahl von Sensoren zur Auswahl, die einfach über eine selbstverriegelnde Steckverbindung am Gerät bzw. über eine Schraubverbindung am Sensor gewechselt werden können.

Sensortyp	Messbereich/ Maße	Anwendungsgebiet/ Messprinzip	Abbildungen
F 0.5	0 ... 0.5 mm gewinkelter Kabelabgang: 62,5 mm lang 15,3 mm Ø gerader Kabelabgang: 100 mm lang 15,3 mm Ø HD-Ausführung: 78,0 mm lang 20,5 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – unmagnetische Schichten auf Stahl – kleine Teile, dünne Beschichtungen – Stativbetrieb – magnetinduktives Verfahren HD-Typ: <ul style="list-style-type: none"> – robuste Ausführung für harten Einsatz 	
F 1.5	0 ... 1,5 mm gewinkelter Kabelabgang: 62,5 mm lang 15,3 mm Ø gerader Kabelabgang: 100 mm lang 15,3 mm Ø HD-Ausführung: 78,0 mm lang 20,5 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – unmagnetische Schichten auf Stahl – kleine Teile – Stativbetrieb – magnetinduktives Verfahren HD-Typ: <ul style="list-style-type: none"> – robuste Ausführung für harten Einsatz 	
F 1.5-90	0 ... 1,5 mm Gesamtlänge: 310 mm lang Eintauchmaß: 165 mm lang 10,0 mm Ø (Sonderlängen auf Anfrage)	<ul style="list-style-type: none"> – unmagnetische Schichten auf Stahl – speziell zur Messung in Rohren und an schwer zugänglichen Stellen – dünne Beschichtungen – magnetinduktives Verfahren 	
F 2 HD	0 ... 2 mm 78,0 mm lang 20,5 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – unmagnetische Schichten auf Stahl – robuste Ausführung für harten Einsatz – speziell geeignet für raue Oberflächen – magnetinduktives Verfahren 	
F 5	0 ... 5 mm gewinkelter Kabelabgang: 62,5 mm lang 15,3 mm Ø gerader Kabelabgang: 100 mm lang 15,3 mm Ø HD-Ausführung: 78,0 mm lang 20,5 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – unmagnetische Schichten auf Stahl – Standardsensor für allgemeine Anwendungen – magnetinduktives Verfahren HD-Typ: <ul style="list-style-type: none"> – robuste Ausführung für harten Einsatz 	
F 15	0 ... 15 mm gewinkelter Kabelabgang: 64,0 mm lang 23,8 mm Ø gerader Kabelabgang: 101 mm lang 23,8 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – unmagnetische Schichten auf Stahl – dickere Lack-, Email- und Kunststoffschichten sowie Korrosionsschutzschichten im Tank-, Rohrleitungs- und Behälterbau wie Glas, Gummi und Beton – Wanddickenmessungen mit Gegenpol (Stahlplatte) – magnetinduktives Verfahren 	
F 35	0 ... 35 mm gewinkelter Kabelabgang: 92,3 mm lang 57,1 mm Ø gerader Kabelabgang: 129 mm lang 57,1 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – unmagnetische Schichten auf Stahl – Korrosionsschutzschichten im Tank-, Rohrleitungs- und Behälterbau wie Glas, Kunststoff, Gummi und Beton – Wanddickenmessungen mit Gegenpol (Stahlplatte) – magnetinduktives Verfahren 	

Welcher Sensor passt zu welcher Messaufgabe?

Die FN-Kombisensoren erkennen den Substratwerkstoff und stellen automatisch den richtigen Messmodus ein. Auf diese Weise werden Anwendungsfehler vermieden und der Messvorgang beschleunigt.

Sensortyp	Messbereich/Maße	Anwendungsgebiet/ Messprinzip	Abbildungen
N 0.2	0 ... 0,2 mm gewinkelter Kabelabgang: 62,5 mm lang 15,3 mm Ø gerader Kabelabgang: 100 mm lang 15,3 mm Ø HD-Ausführung: 78,0 mm lang 20,5 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – isolierende Schichten auf NE-Metallen – kleine Teile, dünne Beschichtungen – Stativbetrieb – Wirbelstromverfahren HD-Typ: – robuste Ausführung für harten Einsatz	
N 0.7	0 ... 0,7 mm gewinkelter Kabelabgang: 62,5 mm lang 15,3 mm Ø gerader Kabelabgang: 100 mm lang 15,3 mm Ø HD-Ausführung: 78,0 mm lang 20,5 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – isolierende Schichten auf NE-Metallen – kleine Teile – Stativbetrieb – Wirbelstromverfahren HD-Typ: – robuste Ausführung für harten Einsatz	
N 0.7-90	0 ... 0,7 mm Gesamtlänge: 310 mm lang Eintauchmaß: 165 mm lang 10,0 mm Ø (Sonderlängen auf Anfrage)	<ul style="list-style-type: none"> – isolierende Schichten auf NE-Metallen – speziell zur Messung in Rohren und an schwer zugänglichen Stellen – dünne Beschichtungen – Wirbelstromverfahren 	
N 2.5	0 ... 2,5 mm gewinkelter Kabelabgang: 62,5 mm lang 15,3 mm Ø gerader Kabelabgang: 100 mm lang 15,3 mm Ø HD-Ausführung: 78,0 mm lang 20,5 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – isolierende Schichten auf NE-Metallen – Standard-Sensor für allgemeine Anwendungen – Wirbelstromverfahren HD-Typ: – robuste Ausführung für harten Einsatz	
N 7	0 ... 7 mm gewinkelter Kabelabgang: 64,0 mm lang 23,8 mm Ø gerader Kabelabgang: 101 mm lang 23,8 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – isolierende Schichten auf NE-Metallen – dickere Schichten – Wanddickenmessungen mit Gegenpol (Aluminiumplatte) – Wirbelstromverfahren 	
FN 1.5	F: 0 ... 1,5 mm N: 0 ... 0,7 mm gewinkelter Kabelabgang: 62,5 mm lang 15,3 mm Ø gerader Kabelabgang: 100 mm lang 15,3 mm Ø HD-Ausführung: 78,0 mm lang 20,5 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – unmagnetische Schichten auf Stahl und isolierende Schichten auf NE-Metallen – kleine Teile, dünne Beschichtungen – Stativbetrieb – Kombisensor: magnetinduktives Verfahren/Wirbelstromverfahren HD-Typ: – robuste Ausführung für harten Einsatz	
FN 1.5-90	F: 0 ... 1,5 mm N: 0 ... 0,7 mm Gesamtlänge: 310 mm lang Eintauchmaß: 165 mm lang 10,0 mm Ø (Sonderlängen auf Anfrage)	<ul style="list-style-type: none"> – unmagnetische Schichten auf Stahl und isolierende Schichten auf NE-Metallen – speziell zur Messung in Rohren und an schwer zugänglichen Stellen – dünne Beschichtungen – Kombisensor: magnetinduktives Verfahren/Wirbelstromverfahren 	
FN 5	F: 0 ... 5 mm N: 0 ... 2,5 mm gewinkelter Kabelabgang: 62,5 mm lang 15,3 mm Ø gerader Kabelabgang: 100 mm lang 15,3 mm Ø HD-Ausführung: 78,0 mm lang 20,5 mm Ø	<ul style="list-style-type: none"> – unmagnetische Schichten auf Stahl und isolierenden Schichten auf NE-Metallen – Standardsensor für allgemeine Anwendungen – Kombisensor: magnetinduktives Verfahren/Wirbelstromverfahren HD-Typ: – robuste Ausführung für harten Einsatz	

MiniTest 7400 Sensoren

Technische Daten Sensoren

Standard-Sensor	HD-Sensor	Messbereich	Richtigkeit (vom Messwert) ^{1,5}	Wiederholpräzision (Standardabweichung vom Messwert) ⁵	Auflösung am Messbereichsanfang	Kleinster Krümmungsradius konvex ^{2,6}	Kleinster Krümmungsradius konkav ^{2,6}	Kleinste Messfläche – ohne Stativ ^{2,6}	Kleinste Messfläche – mit Stativ ^{2,3,6}	Kleinste Substratdicke ^{2,6}	Messrate im kontinuierlichen Modus	Maximale Messrate im Einzelwert-Modus
F 0.5	F 05 HD	0...0,5 mm	+/- (1 µm + 0,75 %)	+/- (0,5 µm + 0,5 %)	0,02 µm	1,0 mm	7,5 mm	Ø 14 mm	Ø 5 mm	0,3 mm	20 Messungen pro Sekunde	70 Messungen pro Minute ⁴
F 1.5	F 1.5 HD	0...1,5 mm	+/- (1 µm + 0,75 %)	+/- (0,5 µm + 0,5 %)	0,05 µm	1,0 mm	7,5 mm	Ø 14 mm	Ø 5 mm	0,3 mm		
F 1.5-90		0...1,5 mm	+/- (1 µm + 0,75 %)	+/- (0,5 µm + 0,5 %)	0,05 µm	–	5 mm	Ø 10 mm	Ø 5 mm	0,3 mm		
	F 2 HD	0...2 mm	+/- (1,5 µm + 0,75 %)	+/- (0,8 µm + 0,5 %)	0,1 µm	1,5 mm	10 mm	Ø 14 mm	–	0,5 mm		
F 5	F 5 HD	0...5 mm	+/- (1,5 µm + 0,75 %)	+/- (0,8 µm + 0,5 %)	0,1 µm	1,5 mm	10 mm	Ø 14 mm	Ø 10 mm	0,5 mm		
F 15		0...15 mm	+/- (5 µm + 0,75 %)	+/- (2,5 µm + 0,5 %)	1 µm	5 mm	25 mm	Ø 25 mm	Ø 25 mm	1,0 mm		
F 35		0...35 mm	+/- (20 µm + 0,75 %)	+/- (10 µm + 0,5 %)	5 µm	50 mm	50 mm	Ø 100 mm	–	1,5 mm		
N 0.2	N 0.2 HD	0...0,2 mm	+/- (1 µm + 0,75 %)	+/- (0,5 µm + 0,5 %)	0,02 µm	1,0 mm	7,5 mm	Ø 14 mm	Ø 5 mm	40 µm		
N 0.7	N 0.7 HD	0...0,7 mm	+/- (1 µm + 0,75 %)	+/- (0,5 µm + 0,5 %)	0,05 µm	1,0 mm	7,5 mm	Ø 14 mm	Ø 5 mm	40 µm		
N 0.7-90		0...0,7 mm	+/- (1 µm + 0,75 %)	+/- (0,5 µm + 0,5 %)	0,05 µm	–	5 mm	Ø 10 mm	Ø 5 mm	40 µm		
N 2.5	N 2.5 HD	0...2,5 mm	+/- (1,5 µm + 0,75 %)	+/- (0,8 µm + 0,5 %)	0,1 µm	1,5 mm	10 mm	Ø 14 mm	Ø 10 mm	40 µm		
N 7		0...7 mm	+/- (5 µm + 0,75 %)	+/- (2,5 µm + 0,5 %)	1 µm	15 mm	25 mm ⁷	Ø 23 mm	Ø 20 mm	40 µm		
FN 1.5	FN 1.5 HD	F: 0...1,5 mm N: 0...0,7 mm	+/- (1 µm + 0,75 %)	+/- (0,5 µm + 0,5 %)	0,05 µm	1,0 mm	7,5 mm	Ø 14 mm	Ø 5 mm	F: 0,3 mm N: 40 µm		
FN 1.5-90		F: 0...1,5 mm N: 0...0,7 mm	+/- (1 µm + 0,75 %)	+/- (0,5 µm + 0,5 %)	0,05 µm	–	5 mm	Ø 10 mm	Ø 5 mm	F: 0,3 mm N: 40 µm		
FN 5	FN 5 HD	F: 0...5 mm N: 0...2,5 mm	+/- (1,5 µm + 0,75 %)	+/- (0,8 µm + 0,5 %)	0,1 µm	1,5 mm	10 mm	Ø 14 mm	Ø 10 mm	F: 0,5 mm N: 40 µm		

¹ bei Mehrpunktkalibrierung, bezogen auf die mitgelieferten Standards unter Laborbedingungen

² bei Zero-Kalibrierung sowie der Kalibrierung auf einer Schicht in der Nähe der zu erwartenden Schichtdicke

³ unter Verwendung eines Präzisionsstativs, für HD-Sensoren nicht zutreffend

⁴ bei Filtereinstellung „schnell, Messrate wesentlich bestimmt durch Handhabung“

⁵ nach DIN 55350 Teil 13

⁶ durch Mehrpunktkalibrierung können auch bessere als die spezifizierten Daten realisiert werden

⁷ inklusive Beschichtung

Verschiedene Ausführungen der Sensoren

Alle Standard-Sensoren sind sowohl mit geradem als auch rechtwinkligem Kabelabgang lieferbar. Die Version mit rechtwinkligem Kabelabgang ermöglicht auch Messungen innerhalb von Hohlkörpern.



Für den Einsatz in rauem Umfeld und bei stärkerer Schmutzentwicklung durch Staub und/oder Lackpartikel empfehlen wir die Sensoren in HD-Ausführung. Die Sensorelektronik ist hier durch eine spezielle Vergussmasse geschützt.

Die hier verwendete Außenfederungstechnik erleichtert das Reinigen nach Verschmutzungen.



F 2 HD-Sensor

Speziell für raue Oberflächen wurde der Sensor F 2 HD entwickelt, hier ist der Sensorpol für den Einsatz auf rauhen Oberflächen optimiert.

Empfohlenes Zubehör

1. Datendrucker MiniPrint 7000 zum Ausdruck der Mess- und Statistikwerte über IrDA® 1.0 mit Akku und Ladegerät
2. Schnell-Ladegerät für NiMH-Akkus
3. Steckernetzgerät
4. Fußschalter zur Messwertübernahme in den Speicher inkl. Anschlussadapter für Netzteilbetrieb
5. Umhängetasche
6. Gummischutzhülle mit Aufstellvorrichtung und Tragegurt
7. Universal-Anschlussbox inkl. USB-Kabel zum weiteren Anschluss von:
 - Netzteil
 - Fußschalter
 - Alarmgeber
 - Kopfhörer
8. USB-Adapterkabel
9. RS 232-Adapterkabel
10. IR/USB-Konverter
11. Präzisionsstativ für Serienmessungen und Messungen an Kleinteilen

ohne Abbildung:

12. Kalibrierstandards in unterschiedlichen Dicken
13. Herstellerprüfzertifikat (DIN 55350 M) für:
 - Schichtdickenmessgerät MiniTest 7400
 - Sensoren
 - Kalibrierstandards
14. Kabel mit rechtwinkligem Kabelabgang



MiniTest 7400 Gerät

Technische Daten MiniTest 7400	
Max. Anzahl der Messreihen	500
Max. Anzahl der speicherbaren Messwerte	ca. 250.000 Messwerte insgesamt
Statistikfunktionen (pro Messreihe)	Anzahl der Messwerte, Minimum, Maximum, Mittelwert, Standardabweichung, Variationskoeffizient, Blockstatistik (norm-konform/frei konfigurierbar), Prozessfähigkeitsindizes Cp und Cpk, Histogramm, Trenddiagramm
Kalibrierprozeduren nach internationalen Normen	ISO, SSPC, „Schwedisch“, „Australisch“
Kalibrierung	bis zu 5 Punkte, frei einstellbarer Offset
Grenzwertüberwachung	Optische und akustische Signalgebung bei Grenzwertüber-/unterschreitung
Maßeinheiten	µm, mm, cm, mils, inch, thou
Betriebstemperaturbereich	-10 °C ... 60 °C
Lagertemperaturbereich	-20 °C ... 70 °C
Datenschnittstelle	IrDA® 1.0, USB und RS 232 über optional erhältliches Adapterkabel
Stromversorgung	4 x AA (LR06) Batterien, optional mit Netzteil (90 – 240 V~ / 48 – 62 Hz)
Anwendungsnormen	DIN EN ISO 1461, 2064, 2178, 2360, 2808, 3882, 19840; AS 3894.3; SS 1841 60, SSPC-PA 2, IMO-PSPC ASTM B 244, B 499, D 7091, E376
Anzeige	160 x 160 Pixel LCD, hinterleuchtet
Abmessungen	153 mm x 89 mm x 32 mm
Gewicht	310 g (Gerät mit Batterien)



Lieferumfang

Gerät:

- MiniTest 7400
- Software MSoft 7 Professional
- Bedienungsanleitung deutsch, englisch, französisch, spanisch
- Kurzbedienungsanleitung
- 4 x AA-Batterien, Typ LR06
- Kunststoff-Transportkoffer

Sensor:

- SIDSP®-Sensor nach Wahl inkl. Herstellerzertifikat
- Kalibrierset mit Kalibrierfolien und Referenz-Nullplatte(n)

ElektroPhysik
Pasteurstr. 15
D-50735 Köln
Tel.: +49 221 75204-0
Fax: +49 221 75204-67
www.elektrophysik.com
info@elektrophysik.com

ElektroPhysik USA
778 West Algonquin Rd.
Arlington Heights IL 60005
Phone: +1 847 437-66 16
Fax: +1 847 437-00 53
www.elektrophysik.com
epusa@elektrophysik.com

ElektroPhysik

