

## Schichtdickenmessung



## MiniTest Serie 700

### MiniTest 720/730/740

- **Präzisere Messdaten**  
dank innovativer SIDSP®-Technologie  
(Sensor-integrierte digitale Signalverarbeitung)
- **Ein System für viele Anwendungen:**  
Austauschbare F-, N- oder FN-Sensoren bis  
15 mm – intern und extern einsetzbar – machen  
es möglich.
- **Komfortables, fehlerfreies Arbeiten:**  
FN-Sensoren erkennen den Substratwerkstoff-Typ  
F (ferromagnetisch) oder N (nichtmagnetisch)  
automatisch.

# Weltneuheit SIDSP®-Technologie

Intelligente, digitale Schichtdicken-Sensoren

## Analoge Signalverarbeitung war gestern – digitale Signalverarbeitung ist die Zukunft

### Was ist SIDSP®?

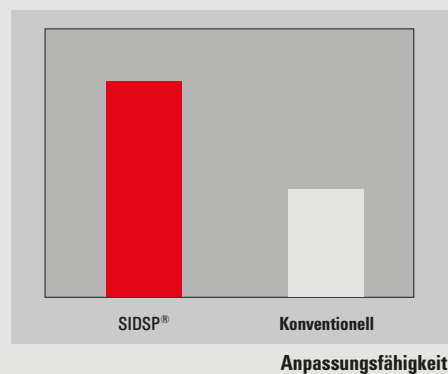
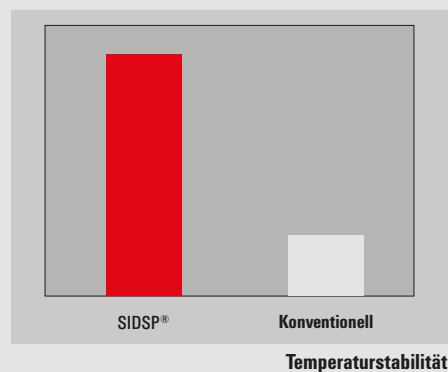
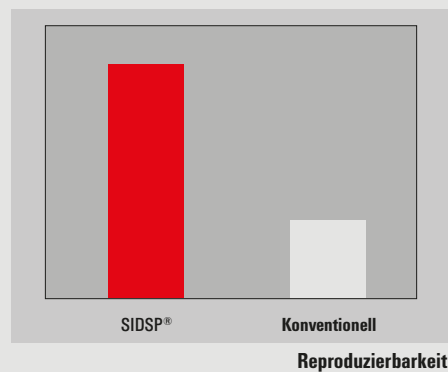
SIDSP® ist eine von ElektroPhysik entwickelte, weltweit führende Technologie für Schichtdicken-Sensoren, die neue Maßstäbe in der Schichtdickenmesstechnik setzt.

SIDSP® steht für Sensor-Integrated Digital Signal Processing – digitale Signalverarbeitung innerhalb des Sensors. SIDSP®-Sensoren werden nach völlig neuartigen Fertigungsverfahren hergestellt.

### Wie funktioniert SIDSP®?

Im Gegensatz zu bisherigen Verfahren werden bei SIDSP® die Anregungssignale für den Messkopf im Sensor selbst digital erzeugt und gesteuert. Die vom Messkopf zurückkommenden Signale werden – ebenfalls direkt vor Ort – in digitale Form gewandelt und digital mit 32-bit-Genauigkeit weiterverarbeitet, und zwar bis zum fertigen Schichtdickenwert.

Hierbei kommen modernste Methoden der digitalen Signalverarbeitung zum Einsatz, wie sie auch in der modernen Telekommunikationstechnik (Handynetze) verwendet werden, z.B. Digitalfilter, Baseband-Konvertierung, Averaging, stochastische Methoden usw. Hierdurch wird eine Signalqualität und Präzision erreicht, die in der analogen Signalverarbeitung undenkbar ist. Der fertige Schichtdickenwert wird in digitaler Form über das Sensorkabel zum Anzeigergerät übertragen. Diese Technologie setzt neue Maßstäbe und bietet für Sie als Anwender ent-



scheidende Vorteile und Verbesserungen gegenüber den herkömmlichen Analog-Sensoren.

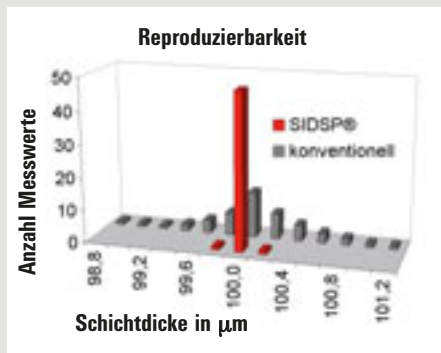
### Welche Vorteile bietet SIDSP®?

#### SIDSP®-Sensoren sind extrem störunempfindlich

Alles, was mit Messsignalen zu tun hat, erledigt SIDSP® „direkt vor Ort“, d.h. in unmittelbarer Nähe des Sensorkopfs. Störungen von Messsignalen bei der Übertragung über das Sensorkabel gehören der Vergangenheit an, denn bei SIDSP® findet eine Übertragung von Messsignalen über das Sensorkabel nicht mehr statt. Das Sensorkabel versorgt lediglich den Sensor mit Strom und überträgt die komplett fertigen Schichtdickenwerte zum Gerät – natürlich in digitaler Form und damit wiederum störungsfrei. Sie benötigen ein längeres Sensorkabel? Kein Problem – die hohe Störsicherheit bleibt trotz Überlänge erhalten.

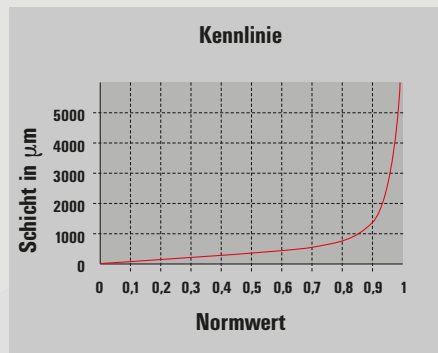
### SIDSP®-Messsignale sind sehr stabil

Deshalb erzielen SIDSP®-Sensoren eine bisher nicht erreichte Reproduzierbarkeit. Setzen Sie den Sensor wiederholt auf denselben Messpunkt auf – Sie erhalten jedes Mal dasselbe Messergebnis! Hierbei wird die Leistungsfähigkeit von SIDSP® besonders deutlich.



### SIDSP®-Sensoren haben sehr präzise Kennlinien

Herkömmliche analoge Sensoren werden üblicherweise aufgrund des hohen Arbeitsaufwands nur an wenigen Punkten kalibriert. Ein SIDSP®-Sensor wird in der Fertigung vollautomatisch an bis zu 50 Kennlinienpunkten kalibriert, so dass selbst kleinste Abweichungen von der Idealkennlinie beseitigt werden. Vorteil für Sie: Die Kennlinie ist über den gesamten Messbereich hochgenau; Messfehler werden minimiert.



### SIDSP®-Sensoren sind sehr unempfindlich gegen Temperaturänderungen

Während der Fertigung wird jeder einzelne SIDSP®-Sensor mit einer genau auf ihn zugeschnittenen, individuellen Temperaturkompensation versehen – bei analogen Sensoren undenkbar. Das Ergebnis ist perfekt: Messfehler aufgrund von auftretenden Temperaturänderungen sind nicht mehr vorhanden!



**SIDSP®-Sensoren sind sehr anpassungsfähig**

Sie wollen besonders schnell messen? Eine kurze Bedienung am Gerät, und der Sensor stellt sich darauf ein. Sie wollen besonders präzise messen? Auch kein Problem – im Einstellmenü können Sie den Modus für Präzisionsmessung anwählen. Wollen Sie lieber Einzelmesswerte aufnehmen, oder ziehen Sie eine kontinuierliche Messung vor? Wählen Sie – SIDSP®-Sensoren können beides!



**SIDSP®-N- und -FN-Sensoren haben eine Substratleitwert-Kompensation**

Präzise Wirbelstrom-(N-)-Messungen auf wechselnden NE-Metallen mit verschiedenen Leitfähigkeiten von Kupfer bis Titan sind dank einer speziellen automatischen Kompensationsmethode ohne Nachkalibrierung möglich.



**SIDSP®-Sensoren sind zukunftsorientiert**

ElektroPhysik wird das SIDSP®-Verfahren immer weiter verbessern. Sie als unser Kunde können auf einfache Weise an dieser Entwicklung teilhaben – laden Sie die kostenlosen Updates von unserer Homepage herunter und bringen Sie so Ihre SIDSP®-Sensoren auf den neuesten Stand.



Eigenschaft	F 1.5, N 0.7, FN 1.5		F 2	F 5, N 2.5, FN 5		F 15
	F	N	F	F	N	F
Messbereich	0...1,5 mm		0...2 mm	0...5 mm		0...15 mm
Bevorzugte Anwendungsbereiche	kleine Teile, dünne Beschichtungen, Stativbetrieb		raue Oberflächen	Standardsensor für allgemeine Anwendungen		dicke Beschichtungen
Messverfahren	magnet-induktiv	Wirbelstrom	magnet-induktiv	magnet-induktiv	Wirbelstrom	magnet-induktiv
Signalverarbeitung	Sensor-integrierte digitale 32-bit-Signalverarbeitung (SIDSP®)					
Richtigkeit <sup>1,5</sup>	± (1 µm + 0,75% vom Messwert)		± (1,5 µm + 0,75% vom Messwert)			± (5 µm + 0,75% vom Messwert)
Wiederholpräzision (Standardabweichung) <sup>5</sup>	± (0,5 µm + 0,5% vom Messwert)		± (0,8 µm + 0,5% vom Messwert)			± (2,5 µm + 0,5% vom Messwert)
Auflösung am Messbereichsanfang	0,05 µm		0,1 µm			1 µm
Kleinster Krümmungsradius konvex <sup>1,2</sup>	1,0 mm		1,5 mm			5 mm
Kleinster Krümmungsradius konkav (externer Sensor ohne Prisma) <sup>1,2</sup>	7,5 mm		10 mm			25 mm
Kleinster Krümmungsradius konkav (interner Sensor) <sup>1,2</sup>	30 mm		30 mm			30 mm
Kleinste Messfläche <sup>2,3</sup>	Ø 5 mm		Ø 10 mm			Ø 25 mm
Kleinste Substratdicke <sup>1,2</sup>	0,3 mm	40 µm	0,5 mm	0,5 mm	40 µm	1 mm
Messrate im kontinuierlichen Messmodus	20 Messungen pro Sekunde					
Max. Messrate im Einzelwert-Messmodus	70 Messungen pro Minute <sup>4</sup>					

<sup>1</sup> bei Mehrpunktkalibrierung

<sup>2</sup> bei Kalibrierung in der Nähe der zu erwartenden Schichtdicke

<sup>3</sup> unter Verwendung eines Präzisions-Status

<sup>4</sup> bei Filtereinstellung „schnell“

<sup>5</sup> nach DIN 55350 Teil 13

## Die Serie MiniTest 700 mit SIDSP®

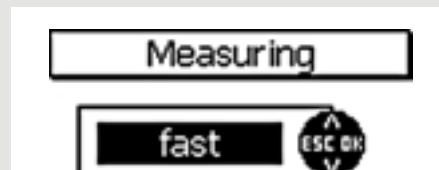
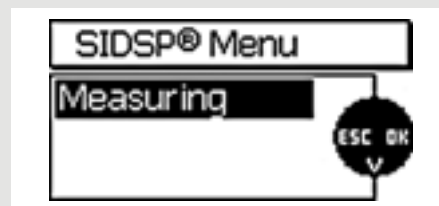
Mit der Serie MiniTest 700 und ihrer innovativen SIDSP®-Technologie unterstreicht ElektroPhysik erneut seine Position als einer der weltweit führenden Hersteller in der Schichtdickenmessung

Bei der Schichtdickenmessung auf Stahl (F-Sensoren) oder NE-Metallen (N-Sensoren) profitieren Sie mit SIDSP® ab sofort von noch höherer Präzision und Reproduzierbarkeit, und zwar überall dort, wo zuverlässiger Korrosionsschutz und höchste Qualität zentrale Erfolgsfaktoren darstellen, zum Beispiel im Automobil- und Schiffbau, im Stahl- und Brückenbau oder in der Galvanik – um nur einige wenige Bereiche zu nennen.

### Erhöhte Produktivität dank Messgeschwindigkeitseinstellung

Mit MiniTest 700 reagieren Sie gelassen auf wechselnde Anforderungen bei der Schichtdickenmessung: Ob Sie nun möglichst viele Messungen durchführen wollen und Ihnen eine mittlere Präzision genügt, oder ob Sie nur wenige Messungen pro Minute durchführen wollen und die Präzision im Vordergrund steht – Sie wählen einfach die entsprechende

Voreinstellung und schon messen Sie mit höchster Effizienz für eine optimale Produktivität. Damit Ihnen selbst bei einer zügigen Arbeitsweise nichts entgeht, werden Sie auf Abweichungen von Ihren individuell festgelegten Grenzwerten sowohl optisch als auch akustisch aufmerksam gemacht – mit einer roten LED und einem Warnsignal. Eine grüne LED signalisiert die Aufnahme eines korrekten Messwerts.



## Voreinstellungen sparen Zeit – und Kosten

Ein weiterer Vorteil ist die Geometriekorrektur, mit der alle Sensoren der Serie MiniTest 700 ausgestattet sind: Bei der Nullpunkt-Kalibrierung auf einem unbeschichteten Werkstück ist anschließend der gesamte Messbereich für die gleiche Geometrie und das gleiche Grundmaterial kalibriert. Ebenfalls Zeit und somit Kosten sparen Sie mit der Vielzahl an vordefinierten Kalibriermethoden, die auf unterschiedlichste Oberflächen und Toleranzen abzielen. So verfügen Sie über eine Werkskalibrierung, eine Nullpunkt-, 2-Punkt- und 3-Punkt-Kalibrierung sowie über eine spezielle Kalibrierung für raue Oberflächen. Die automatische Substrat-Erkennung der FN-Sensoren hilft, Bedienungsfehler zu vermeiden. Und hiervon profitieren Sie weltweit: Die Geräte der Serie MiniTest 700 unterstützen die länderspezifischen Normen SSPC-PA2, „Schwedisch“ (SS 18 41 60) und „Australisch“ (AS 3894.3) und die internationale Norm ISO 19840.



## Einfache und bequeme Handhabung

Aufgrund ihrer durchdachten und ergonomischen Bauweise liegen die Geräte der Serie MiniTest 700 nicht nur gut in der Hand, sie sind bei Qualitätskontrollen und Inspektionen auch höchst flexibel einsetzbar: Beim MiniTest 740 arbeiten Sie mit Universal-Sensoren, die Sie entweder intern benutzen – oder mit nur wenigen Handgriffen in externe Sensoren verwandeln können. Auf diese Weise können Sie – auch an schwer zugänglichen Stellen – mühelos mit nur einem Gerät die Schichtdicken auf den Oberflächen Ihrer Produkte überprüfen. Reicht Ihnen ein Gerät mit fest angeschlossenem internem oder externem Sensor, wählen Sie das MiniTest 720 (intern) bzw. MiniTest 730 (extern).

Alle Geräte dieser Serie verfügen über ein großes, beleuchtetes, ableserfreundliches Display. Die Display-Darstellung ist um 180° drehbar, sodass Ihre Messergebnisse niemals „Kopf stehen“.



## MiniTest 700 : Die Vorteile auf einen Blick

- Korrekte Messergebnisse dank störungsfreier Messung mit präziser Auswertung durch Sensor-integrierte digitale Signalverarbeitung (SIDSP®)
- Maximale Einsatzbandbreite durch austauschbare Sensoren mit Messbereichen bis 15 mm (MiniTest 740)
- Hohe Flexibilität durch wechselbare interne und externe Sensoren (MiniTest 740)
- FN-Sensoren erkennen den Substratwerkstoff automatisch und helfen so, Messungen zu beschleunigen und Anwendungsfehler zu vermeiden
- Perfekte Temperaturkompensation unterdrückt Einflüsse von Temperaturschwankungen vollständig
- Hochgenaue Kennlinien durch bis zu 50 Kalibrierpunkte während der Fertigung
- Hohe Speicherkapazität für bis zu 100.000 Messwerte in 10 bzw. 100 Messreihen
- Gespeicherte Mess- und Statistikwerte einzeln abrufbar
- Großes Grafikdisplay mit Beleuchtung für optimale Ablesung und um 180° drehbare Darstellung
- Einfache menügesteuerte Bedienung in 25 Sprachen
- Infrarot-Datenübertragung (IrDA) zum Drucker oder PC
- Zukunftssicher durch über Internet verfügbare Software-Updates für Sensor und Gerät

## Lieferübersicht

### Standard-Lieferumfang

Umhängetasche mit Gürtelclip

- Gerät MiniTest 720/730/740 nach Wahl
- SIDSP® Sensor nach Wahl
- Kalibrierset mit Kalibrierstandards und Referenz-Nullplatte(n)
- Bedienungsanleitung deutsch, englisch, französisch und spanisch auf CD
- 2 Batterien AA (Mignon)



Umhängetasche



Gerät in Gummischutzhülle

### Empfohlenes Zubehör

- Mess-Stativ für Sensoren F1.5/NO.7/FN 1.5
- Gummischutzhülle
- MSoft7000 basic edition, Software zur Datenübertragung
- MSoft7000 pro, Software zur Datenauswertung
- MiniPrint 7000 Datendrucker



MiniPrint 7000 Datendrucker

# Technische Daten

Technische Eigenschaften	MiniTest 720	MiniTest 730	MiniTest 740
<b>Sensorausführung:</b>			
- intern fest	•		
- extern fest		•	
- intern/extern wechselbar			•
Austauschbare Sensoren mit Messbereichen bis 15mm			•
Automatische Erkennung des Substratwerkstoffs bei FN Sensoren	•	•	•
Erhöhte Genauigkeit und Reproduzierbarkeit durch Sensor-integrierte digitale Signalverarbeitung (SIDSP®)	•	•	•
Hochgenaue Kennlinien durch bis zu 50 Kalibrierpunkte während der Fertigung	•	•	•
Individuelle Temperaturkompensation	•	•	•
Messwertspeicher	10	10	100
Speicherbare Messwerte insgesamt	Max. 10.000	Max. 10.000	Max 100.000
Aufteilung des Speichers auf die Messreihen beliebig	•	•	•
Messreihen beinhalten neben den Messwerten eine fest zugeordnete Kalibrierung, fest zugeordnete Parameterwerte und eine auf die Messreihe bezogene Statistik	•	•	•
<b>Statistische Auswertung:</b>			
Anzahl der Messwerte	•	•	•
Minimum, Maximum, Mittelwert	•	•	•
Standardabweichung	•	•	•
Variationskoeffizient	•	•	•
<b>Einzelwertstatistik:</b>			
Blockstatistik (norm-konform/frei konfigurierbar)	•	•	•
Gespeicherte Mess- und Statistikwerte sind einzeln abrufbar	•	•	•
Ausdruck der Mess- und Statistikwerte auf Datendrucker MiniPrint 7000	•	•	•
Übertragung der Mess- und Statistikwerte auf einen PC	•	•	•
<b>Kalibriermodi:</b>			
Werkskalibrierung	•	•	•
Nullpunkt-, 2-Punkt-, 3-Punkt Kalibrierung-, Kalibriermethode „Rau“	•	•	•
Frei einstellbarer Offset	•	•	•
Frei einstellbarer Korrekturwert für Rauheit des Substrats	•	•	•
<b>Kalibrierarten international:</b>			
ISO, SSPC, „Schwedisch“, „Australisch“	•	•	•
<b>Grenzwertüberwachung:</b>			
Optische und akustische Signalgebung	•	•	•
Maßeinheiten umschaltbar von metrisch µm, mm, cm auf Zollsystem mils, inch, thou	•	•	•
Großes Grafikdisplay mit Beleuchtung und um 180° drehbare Darstellung	•	•	•
Einfache menügesteuerte Bedienung in bis zu 25 Sprachen	•	•	•
Software-Updates für Sensor und Gerät über Internet verfügbar	•	•	•
Messgeschwindigkeit/Präzision einstellbar (normal, schnell, präzise)	•	•	•
Kontinuierlicher Messmodus zum schnellen Erkennen von Schichtdickenänderungen	•	•	•
Energiesparmodus mit wählbarem Ausschaltzeitintervall	•	•	•
Schutzart Gehäuse Messgerät IP 40	•	•	•
Betriebstemperaturbereich – 10°C...60°C	•	•	•
Lagertemperaturbereich -20°C...70°C	•	•	•
Datenschnittstelle IrDA 1.0 (Infrarot)	•	•	•
Stromversorgung 2 x AA (Mignon-Batterie), optional wiederaufladbare NiMH-Akkus Typ AA / HR6	•	•	•
Auswahlmöglichkeit Batterie oder Akku zur Anpassung der zugehörigen Nennspannung	•	•	•
<b>Normen: DIN EN ISO 1461, 2064, 2178, 2360,2808, 3882, 19840, ASTM B 244, B 499, D7091, E 376, AS 3894.3, SS 1841 60, SSPC-PA 2</b>	•	•	•



## ElektroPhysik

**ElektroPhysik**  
 Pasteurstr. 15  
 D-50735 Köln  
 Tel.: (02 21) 7 52 04-0  
 Fax: (02 21) 7 52 04-67  
 www.elektrophysik.com  
 info@elektrophysik.com

**ElektroPhysik USA**  
 778 West Algonquin Rd.  
 Arlington Heights IL 60005  
 Phone: (8 47) 4 37-6616  
 Fax: (8 47) 4 37-00 53  
 www.elektrophysik.com  
 epusa@elektrophysik.com

**ElektroPhysik Nederland**  
 Borgharenweg 140  
 6222 AA Maastricht  
 Tel.: +31(0)43/3 52 00 60  
 Fax: +31(0)43/3 631168  
 www.elektrophysik.com  
 fleurs@cvi-europe.com