

SENSOFAR[®]
METROLOGY



Komplexe
3D-Messlösung



Umfassende K

Der optische 3D-Profilometer **S neox Five Axis** bringt die fortschrittlichen Aufnahme- und Analysefunktionen des **3D-Profilometer S neox** durch die Kombination mit einem hoch präzisen Rotationsmodul auf eine neue Ebene



Das Gerät ermöglicht die dreidimensionale, automatische und positionsdefinierte Erfassung von Oberflächen, deren Daten zu umfassenden 3D-Volumenmessungen zusammengesetzt werden. Die S neox 3D-Messtechniken decken ein breites Spektrum an Größen ab, darunter Form (Ai Fokusvariation), Rauheit im Subnanometerbereich (Interferometrie) und kritische Abmessungen, die eine hohe laterale und vertikale Auflösung (konfokal) erfordern.

ontrolle

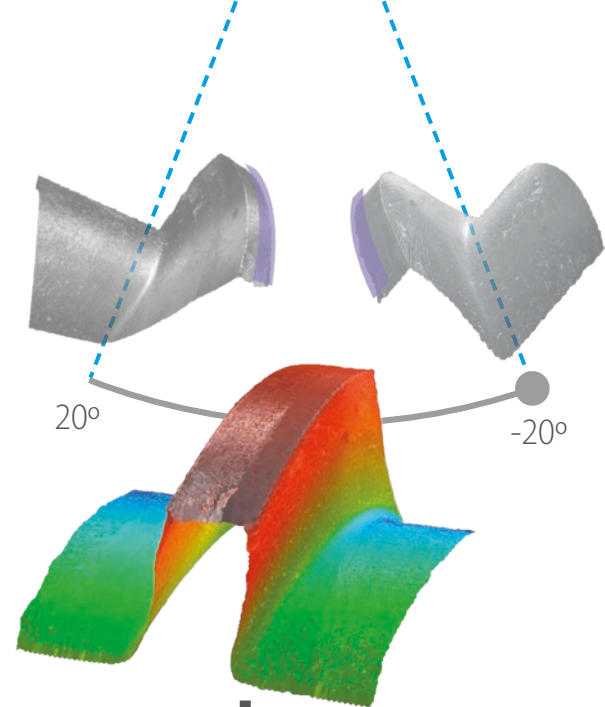
Rotationstisch

Der Five Axis Rotationstisch ist mit zwei hochpräzisen automatisierten Achsen ausgestattet: die A-Achse mit 360° Endlosrotation, mit einer Positioniergenauigkeit von zehn Bogensekunden, die B-Achse mit einer Verkippung von -30° bis 110°, mit einer halben Bogensekunde Auflösung und Endschaltern. Der Rotationstisch ist mit einer System3R Einspannvorrichtung versehen.

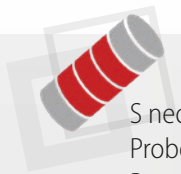
Anwendungen

- Luftfahrt und Automobilindustrie
- Forensik
- Getriebe
- Medizinische Geräte
- Mikrofertigung
- Klingen und Kanten
- Oberflächengüte
- Werkzeugsektor
- Uhrenbau

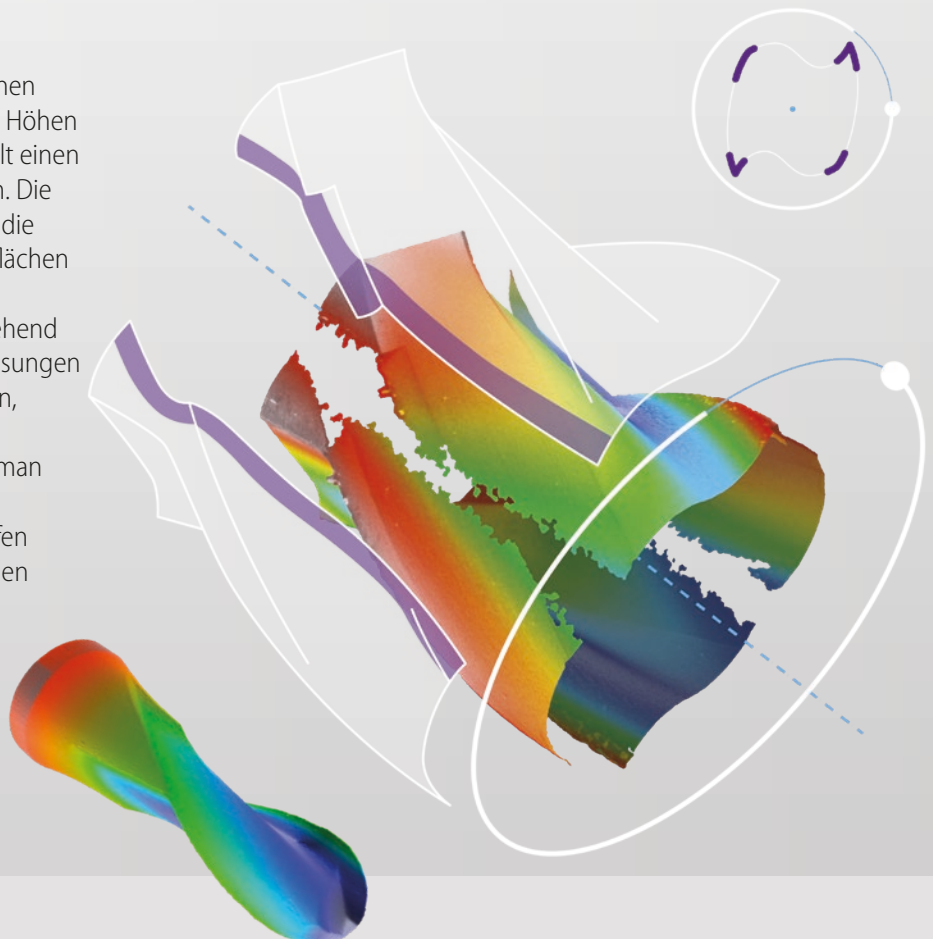
Der S neox Five Axis ermöglicht die automatische, dreidimensionale Oberflächenmessung an definierten Positionen zur Erstellung von vollständigen 3D-Volumenmessungen



Die vollständige 3D-Messung

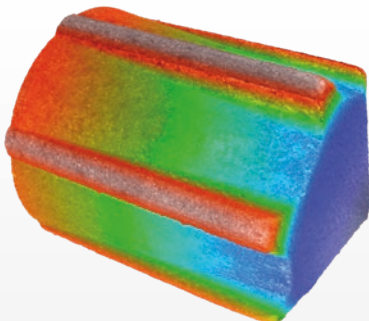


S neox Five Axis misst Proben in unterschiedlichen Rotationspositionen und Höhen (Perspektiven) und erstellt einen Satz an Einzelmessungen. Die SensoFIVE Software fügt die gewonnenen Messoberflächen zu einer hoch präzisen Gesamtoberfläche, bestehend aus den durch Einzelmessungen gewonnenen Informationen, zusammen. Durch das Zusammenfügen erhält man Informationen zu Kontur und Geometrie an scharfen Kanten und/oder kritischen Oberflächen.



Messungen von Winkeln über 90° durch Verbinden angrenzender Oberflächen

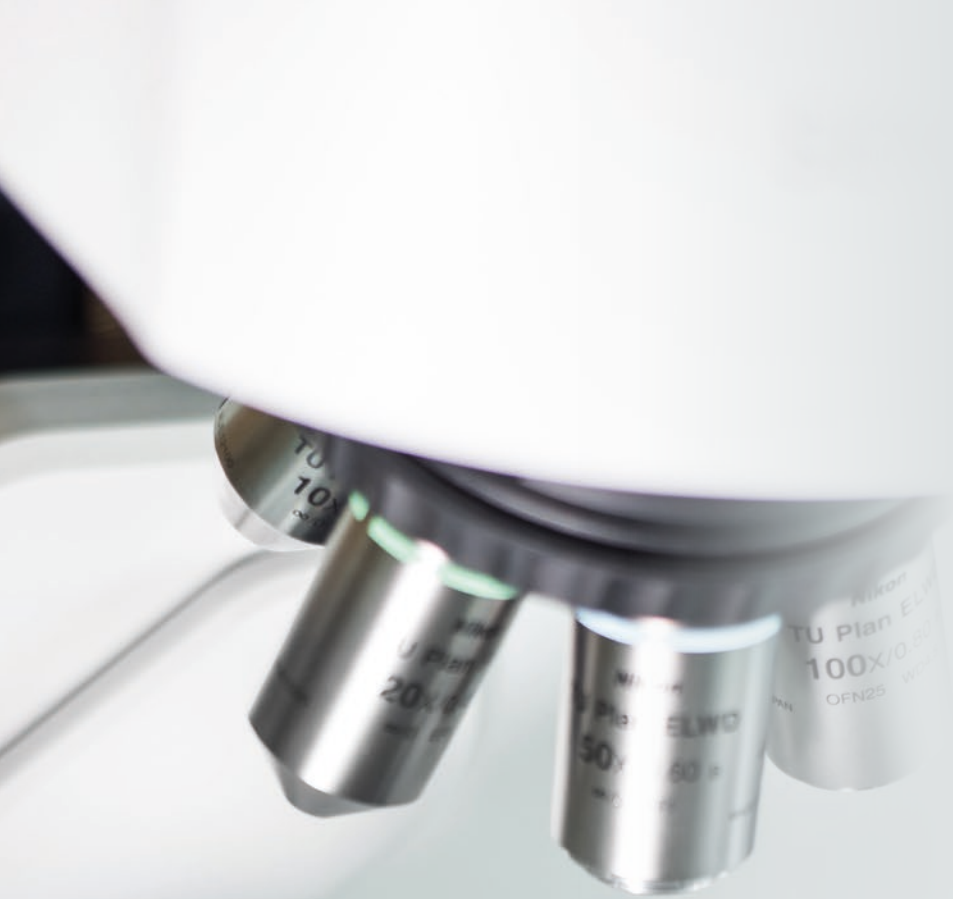
Die Messung komplexer Oberflächen mit steilen Winkeln ist aufgrund von Abschattungseffekten, die eine umfassende Messung im Rahmen einer einzigen Erfassung verhindern, sehr schwierig. Solche Proben müssen zur erfolgreichen Messung gekippt werden. Die von beiden Seiten erfassten Topographieergebnisse werden dann zu einer vollständigen Messung kombiniert. Der Five Axis Rotationstisch ermöglicht die Positionierung der Probe in gegenüberliegenden Richtungen um die gesamte Oberfläche sichtbar zu machen. Das System erfasst die einzelnen Messungen und führt sie automatisch zusammen, um vollständige 3D-Volumenmessungen zu erhalten.



Mehrere Achspositionen für ungehinderte Messungen

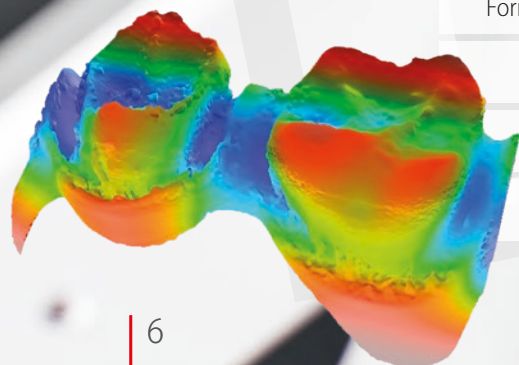
Automatisierungsroutinen ermöglichen das Vermessen verschiedener Positionen der Probe mit einem einzigen Klick. Durch die benutzerfreundliche Softwareoberfläche lassen sich die Messpositionen mühelos definieren und der automatischen Aufnahmeroutine hinzufügen. Mit einem Klick auf Erfassen werden sämtliche Teile gemessen. Die Automatisierung von Messroutinen war noch nie so schnell und einfach.





Der S neox Five Axis ist die umfassendste Komplettlösung für Bildgebung im Mikro- und Nanobereich

Maximale



Ai FOKUSVARIATION



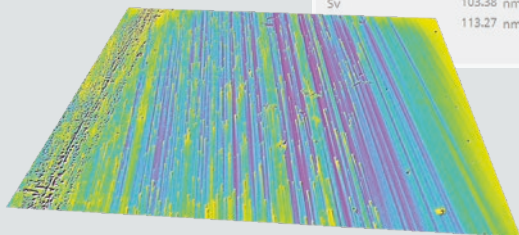
KONFOKAL



INTERFEROMETRIE

	Ai FOKUSVARIATION	KONFOKAL	INTERFEROMETRIE
Form und Kontur bei rauer Oberfläche	☆☆☆	☆☆	
Form und Kontur bei glatter Oberfläche	☆	☆☆☆☆	
Oberflächengüte	☆	☆☆	☆☆☆
Kleine Details	☆	☆☆☆☆	☆☆☆
Starke lokale Gefälle	☆☆☆☆	☆	

ISO 25178 / Height	
Sa	0.9742 nm
Sku	633.0968
Smean	-0.2042 nm
Sp	9.8887 nm
Sq	3.2244 nm
Ssk	22.8511
Sv	103.38 nm
Sv	113.27 nm



Präzise und zuverlässige Messung der Oberflächengüte

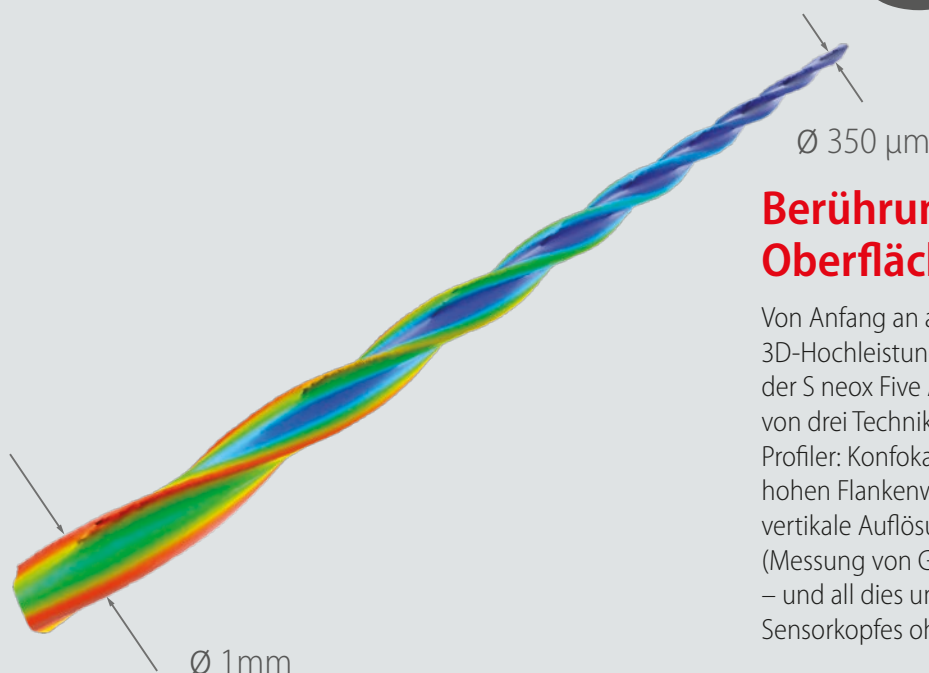
Unter Einsatz von Konfokal- und Interferometrie-Technologien lassen sich Oberflächen unterschiedlichster Rauheit, von extrem rau (typisch für additive Fertigungsanwendungen) bis stark reflektierend, in der Größenordnung 1A diamantspiegelartiger Oberflächen, messen. Konversion in reproduzierbare und rückverfolgbare Rauheitsnormen nach NPL, NIST und PTB. Die Ai Fokusvariation bietet eine rasche und einfache Lösung zur Messung von hervortretenden Neigungen, unabhängig von den Objektivlinsen.



Die Limitationen der Ai Fokusvariation überwinden

Das S neox Five Axis System dient zur Messung von Form und Oberflächengüte. Es lassen sich Proben mit Durchmessern bis zu 0,5mm und Schneidkantenradien von bis zu 150nm messen. Der Einsatz der konfokalen Technologie in Kombination mit Objektiven hoher numerischer Apertur (0,95) machen es möglich.

Vielseitigkeit



Berührungslose Oberflächenbewertung

Von Anfang an als optischer 3D-Hochleistungsprofiler konzipiert, übertrifft der S neox Five Axis durch die Kombination von drei Techniken alle bestehenden optischen Profiler: Konfokal (speziell für Oberflächen mit hohen Flankenwinkeln), Interferometrie (höchste vertikale Auflösung) und Ai Fokusvariation (Messung von Geometrien in wenigen Sekunden) – und all dies unter Einsatz eines einzigen Sensorkopfes ohne bewegliche Teile.

Feststellung von geometrischen Abweichungen und Toleranzen

SensoFIVE

Automatische Messrezepte

Mit Five Axis Messrezepten kann der Benutzer die gesamte Oberfläche zur Feststellung kritischer Abmessungen (Winkel, Radius, Kontur), der Oberflächengüte nach ISO 25178 (Form und Rauheit) und des Volumen messen. Im Rahmen von QA/QC Anwendungen können automatisierte Messroutinen ausgeführt werden, um Probenchargen zu verarbeiten.

ISO-Parameter

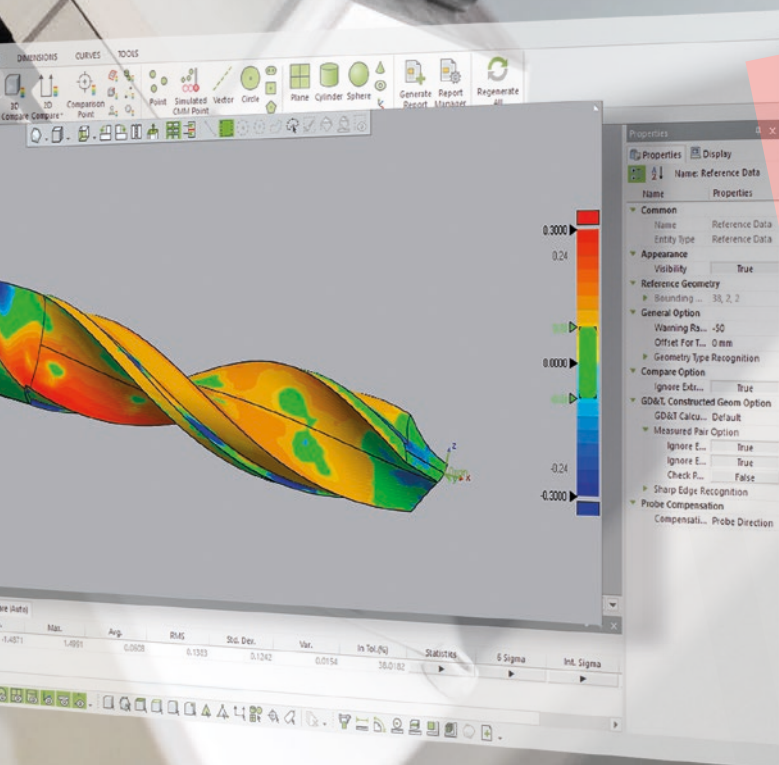
SensoFIVE ist konform mit einer Reihe von ISO-Normen. Die umfassende Auswahl an ISO-Parametern zur Analyse von 3D-Oberflächentexturen umfasst räumliche, hybride, funktionale, volumetrische und Höhenparameter.

Zahlreiche Export-Formate

Zum Export von Daten stehen die Formate PLY, STL, STEP, IGES, g3d, xyz und PCD zur Auswahl.

The screenshot displays the SensoFIVE software interface. On the left, there are four main sections: 'Holder Collet' (with a Collet icon), 'Sample Cylinder' (with a cylinder icon and 'Light 10.000 mm 35.000 mm'), 'Result 3D' (with a 3D cylinder model and 'Cylinder'), and 'Settings' (with 'SMR recipe default.smr', 'Stitching Overlapping: 50 % Type: None', and 'Length (L) 7.400 mm Elevation (B) Type: Current'). On the right, the 'INFO' panel shows '1. default.smr (1 - 1632)' and a table of 'Positions 1632'. The table has columns for '#', 'X Rel.', 'Y Rel.', 'Z Rel.', 'A Rel.', and 'B Rel.'. The 'A Rel.' column contains values from 3.750 to 52.500 in increments of 3.750. At the bottom, there are navigation arrows and a page indicator '1 / 109'. The '5-ACQUIRE' logo is visible at the bottom right.

#	X Rel.	Y Rel.	Z Rel.	A Rel.	B Rel.
1	---	---	---	3.750	---
2	---	---	---	7.500	---
3	---	---	---	11.250	---
4	---	---	---	15.000	---
5	---	---	---	18.750	---
6	---	---	---	22.500	---
7	---	---	---	26.250	---
8	---	---	---	30.000	---
9	---	---	---	33.750	---
10	---	---	---	37.500	---
11	---	---	---	41.250	---
12	---	---	---	45.000	---
13	---	---	---	48.750	---
14	---	---	---	52.500	---
15	---	---	---	---	---



Geomagic® Control X

Geomagic® Control X ist eine umfassende Messtechnik-Softwareplattform. Die Software enthält die branchenweit leistungsfähigsten Werkzeuge, mit unkomplizierte Arbeitsabläufe. Dem Qualitätsmanager legt Geomagic® Control X damit intuitive, umfassende Kontrollen und nachvollziehbare, wiederholbare Workflows für benutzerfreundliche Qualitätsmessprozesse in die Hand. Rasche, präzise und umfassende Reports und Analysen ermöglichen signifikante Steigerungen der Produktivität und Qualität von Fertigungsabläufen.

Hardware

Ringlicht

Das LED-Ringlicht dient zur gleichmäßigen und effizienten Beleuchtung der Proben. Über und rund um das Objektiv angeordnet, sorgt es sowohl konfokal als auch bei der Ai Fokusvariation für ein verstärktes Signal. Damit ist die erforderliche Lichtintensität in der Fokalebene gewährleistet.



Große Auswahl an Objektivlinsen

Der S neox ist mit hochwertigen, eigens zur Korrektur chromatischer Abweichungen entwickelten CF60-2 Objektivlinsen von Nikon ausgestattet. Diese liefern scharfe, flache und klare Bilder mit hohem Kontrast und hoher Auflösung, indem sie für jede numerische Apertur den größtmöglichen Arbeitsabstand sichern. Diese speziellen Linsen sorgen für die sichere und einfache Bedienung des S neox Five Axis.

Vielseitige Halter und Spannzangen

Abhängig von der jeweiligen Probe sind unterschiedliche Haltevorrichtungen verfügbar. Für Rotationsproben stehen Spannzangenhalter mit fünfzehn Spannzangen zur Verfügung (mehrere Optionen auf Anfrage erhältlich) für andere Probetypen ein flacher Halter. Enthalten ist darüber hinaus ein Kalibrierungspaket, bestehend aus einem flachen Spiegel und einer Kalibrierungsprobe.



Objektivlinsen

Hellfeld

Interferometrie

MAG	5X	10X	20X	50X	100X	150X	2.5X	5X	10X	20X	50X	100X
NA	0.15	0.30	0.45	0.80	0.90	0.90	0.075	0.13	0.30	0.40	0.55	0.70
WD (mm)	23.5	17.5	4.5	1.0	1.0	1.5	10.3	9.3	7.4	4.7	3.4	2.0
Sichtfeld (FOV) ¹ (µm)	3378x2826	1689x1413	845x707	338x283	169x141	113x94	6756x5652	3378x2826	1689x1413	845x707	338x283	169x141
Räumliche Abtastung ² (µm)	1.38	0.69	0.34	0.13	0.07	0.05	2.76	1.38	0.69	0.34	0.13	0.07
Optische Auflösung ³ (µm)	0.94	0.47	0.31	0.18	0.16	0.16	1.87	1.08	0.47	0.35	0.26	0.20

Konfokal / Ai Fokusvariation

PSI / ePSI / CSI

Systemrauschen ⁴ (nm)	100	30	8	4	3	2	PSI/ePSI 0,1 nm (0,01 nm mit PZT)				CSI 1 nm	
Maximaler Flankenwinkel ⁵ (°)	9	17	27	53	64	64	4	7	17	24	33	44

Systemspezifikationen

Messprinzip	Konfokal, PSI, ePSI, CSI, Ai Fokusvariation und Dünnschichtmessung
Darstellungstypen	Hellfeld, Sequentielle Farbe RGB, Konfokal, Interferenzierter Phasenkontrast
Messarten	Bild, 3D, 3D-Schichtstärke, Profil und Koordinaten
Kamera	5Mpx: 2448x2048 Pixel (60 fps)
Gesamtvergrößerung (27" Bildschirm)	60X - 21600X
Anzeigeauflösung	0.001 nm
Sichtfeld	von 0.018 bis 6.7 mm (Einzelaufnahme)
Max. erweiterter Messbereich	10x12 (maximale Auflösung); 175x175 (niedrige Auflösung) (500 Mpx)
Konfokale Framerate	20 fps (5Mpx); 60 fps (1,2 Mpx)
Vertikaler Grob-Scanbereich	Lineare Stufe: Reichweite 40 mm; Auflösung 5 nm
Vertikaler Fein-Scanbereich	Piezoelektrischer Scanner mit kapazitivem Sensor: Reichweite 200 µm; Auflösung 0.5 nm
Max. Z-Messbereich	PSI 20 µm; CSI 10 mm; Konfokal & Ai Fokusvariation 34 mm
Bereich XY-Tisch	Motorisiert: 154x154 mm
LED-Lichtquellen	Rot (630 nm); Grün (530 nm); Blau (460 nm) und Weiß (575 nm; Zentrum)
Ringbeleuchtung	Grünes Ringlicht, kompatibel mit 6-Positionen-Objektivrevolver
Objektivrevolver	6 Positionen, voll motorisiert
Probenreflektivität	0.05 % bis 100%
Probengewicht	bis zu 3 kg
Verwaltung von Benutzerrechten	Administrator, Aufsicht, Fortgeschrittener Bediener, Bediener
Optionale Fortschrittliche Softwareanalyse	SensoMAP, SensoPRO, SensoMATCH, SensoCOMP, Geomagic®
Leistungsaufnahme	Netzspannung 100-240 VAC; Frequenz 50/60 Hz, einphasig
Computer	Neuster INTEL-Prozessor; 3840x2160 Pixel Bildschirmauflösung (4K) (27")
Betriebssystem	Microsoft Windows 10, 64-Bit
Abmessungen HxBxT	945 x 635 x 610 mm (37.2 x 25.0 x 24.0 in)
Gewicht ¹³	77 kg (170 lbs)
Umgebung	Temperatur 10-35 °C; rel. Luftfeuchtigkeit <80 %; Höhe <2000 m

Präzision und Wiederholbarkeit⁶

Standard	Wert	U, σ	Technik
Höhe Stufe	48600 nm	U=300 nm, σ= 10 nm	Konfokal & CSI
	7616 nm	U=79 nm, σ= 5 nm	Konfokal & CSI
	941.6 nm	U=7 nm, σ= 1 nm	Konfokal & CSI
	186 nm	U=4 nm, σ= 0.4 nm	Konfokal & CSI
	44.3 nm	U=0.5 nm, σ= 0.1 nm	PSI
Flächenrauheit (Sa) ⁷	10.8 nm	U=0.5 nm, σ= 0.05 nm	PSI
	0.79 µm	U=0.04 µm, σ=0.0005 µm	Konfokal, AiFV & CSI
Profilrauheit (Ra) ⁸	2.40 µm	U=0.03 µm, σ= 0.002 µm	Konfokal, AiFV & CSI
	0.88 µm	U=0.015 µm, σ= 0.0005 µm	Konfokal, AiFV & CSI
	0.23 µm	U=0.005 µm, σ= 0.0002 µm	Konfokal, AiFV & CSI

Rotationstisch⁹

Max. messbarer Durchmesser	200 mm
Max. Einspanndurchmesser ¹⁰	20 mm
Max. Werkstückgewicht	3 kg
Genauigkeit (A)	5 Bogensekunden ⁹
Bidirektionale Wiederholbarkeit (A)	10 Bogensekunden
Auflösung (B)	0.5 Bogensekunden
Geradheitsfehler ¹	3.6 µm/40 mm
Parallelitätsfehler ¹¹	53.9 µm/40 mm
Ebenheitsfehler ¹²	20 µm

¹ Max. Sichtfeld (FOV) mit 3/2"-Kamera und 0.5X-Optik. ² Pixelgröße auf der Oberfläche. ³ L&S: Linie/Raum. Werte für blaue LED. ⁴ Systemrauschen gemessen als Differenz zweier direkt nacheinander durchgeführter Messungen am selben Ort auf einem Kalibrationspiegel, der senkrecht zur optischen Achse positioniert ist. Für Interferometrieobjektive, PSI, 10-Phasen-Durchschnitte mit aktivierter Vibrationsisolierung. 0.01 nm werden mit dem Piezo-Tisch und im temperaturgesteuerten Raum erreicht. Werte für grüne LED (weiße LED für CSI). HD Auflösung. ⁵ Auf glatten Oberflächen bis 71°. Auf streuenden Oberflächen bis 86°. ⁶ Für Konfokal und Ai Fokusvariation genutztes Objektiv 50X0.80 NA; für CSI und PSI 50X0.55 NA. Auflösung 1220x1024 Pixel. Alle Messungen mit PZT. Unsicherheit (U) nach ISO/IEC 98-3:2008 GUM:1995, K=1.96 (Vertrauensniveau 95%), σ bei 25 Messungen. ⁷ Bereich 1x1 mm. ⁸ Profillänge 4 mm. ⁹ Alle Werte gemäß ISO1101 bei 20°C +/- 1° in vibrationsfreier Umgebung. ¹⁰ ER32 Spannzangenhalter. ¹¹ St Ebenheitsabweichung gemäß ISO25178-2, aufgenommen an einem SiC-Referenzflachspiegel mit 20X-Objektiv im konfokalen Aufnahme-Modus. ¹² Alle Werte mit einem 20X-Objektiv im konfokalen Aufnahme-Modus und einer Auswertungslänge von 40 mm erfasst. ¹³ Höhenverstellbares Mikroskopstativ mit 154mmx154mm (6"x6") motorisierten Kreuztisch.



Sensofar ist ein Technologie-Spitzenreiter mit höchsten Qualitätsstandards im Bereich der Oberflächen-Metrologie

Sensofar Metrology bietet hochpräzise optische Profilometer basierend auf einer Kombination aus Konfokalmikroskopie, Interferometrie und Fokusvariation. Die Konfigurationen reichen vom Standard-Aufbau für F&E- und Qualitätskontrolllabors bis hin zu komplett berührungslosen Messlösungen für Inline-Produktionsprozesse. Der Hauptsitz der Sensofar-Gruppe befindet sich in Barcelona einem der führenden Technologie- und Innovationsstandorte Europas. Die Gruppe ist durch ein globales Partnernetzwerk in über 30 Ländern vertreten und betreibt eigene Niederlassungen in Asien, Deutschland und den USA.

HAUPTSITZ

SENSOFAR METROLOGY | BARCELONA (Spanien) | T. +34 93 700 14 92 | info@sensofar.com

VERTRIEBSBÜRO

SENSOFAR ASIA | SHANGHAI (China) | T. +86 021 51602735 | info.asia@sensofar.com

SENSOFAR GERMANY | MÜNCHEN (Deutschland) | T. +49 151 14304168 | info.germany@sensofar.com

SENSOFAR USA | NEWINGTON (USA) | T. +1 617 678 4185 | info.usa@sensofar.com

sensofar.com



Broschüre
in mehreren
Sprachen
verfügbar