



Mehr Präzision.

interferoMETER // Hochpräzise Weißlicht-Interferometer



Hochpräzise Weißlicht-Interferometer interferoMETER

Die innovativen Weißlicht-Interferometer von Micro-Epsilon setzen eine Benchmark in der hochpräzisen Abstands- und Dickenmessung. Die Sensoren ermöglichen stabile Messergebnisse mit einer Sub-Nanometerauflösung und verfügen über einen vergleichsweise großen Messbereich und Grundabstand.

Micro-Epsilon Interferometer arbeiten anders als Laser-Interferometer mit polychromen Weißlicht. Die integrierte Lichtquelle nutzt anstelle einer definierten Wellenlänge ein erweitertes Wellenlängen-Spektrum. Somit stehen deutlich mehr Informationen für die Auswertung der Überlagerung aus gesendeten und empfangenen Wellenlängen zur Verfügung.

Daraus ergeben sich Vorteile für die Messung:

- Absolute Messungen mit höchster Präzision, auch bei bewegten Messobjekten
- Breite Einsatzmöglichkeiten: Abstandsmessung, Multipeakmessung mehrerer Schichten und Dickenmessung auch von dünnen Schichten
- Maximale Signalstabilität für Industrie, Maschinenbau oder Labor ebenso wie im Halbleiterbereich und Vakuum

Maximale Signalstabilität für Nanometer-Präzision

Micro-Epsilon Interferometer generieren präzise und stabile Messwerte. Dadurch können Prozesse exakt geregelt werden.

Einfacher Controllertausch möglich

Die IMS5400 Controller können einfach getauscht werden – kein Sensorausbau und keine Neu-Kalibrierung erforderlich



Abstandsunabhängige Dickenmessung

Die Systeme IMS5400-TH liefern Dickenwerte einzelner Schichten bis zu 2,1 mm Gesamtdicke. Dabei kann sich das Messobjekt im Arbeitsbereich frei bewegen.

Unübertroffene Präzision

Die IMS5400-DS & IMS5600-DS Systeme werden für absolute Abstandsmessungen eingesetzt. Sie liefern hochpräzise Messwerte – vorteilhaft für die Abstandsregelung und für Profilmessungen von bewegten Objekten.

Übersicht interfero**METER**

Allgemeine Informationen Seite

Unerreichte Präzision für industrielle Serienanwendungen	4 - 6
Einsatzmöglichkeiten - für jede Anwendung das passende System	7
Anwendungsbeispiele	8 - 9

System Typ		Einsatz	Auflösung	Seite
interferoMETER IMS5400-DS	Zur absoluten Abstandsmessung mit Nanometer-Auflösung	Abstand	< 1 nm	10 - 11
interferoMETER IMS5400-TH	Zur stabilen Dickenmessung mit Submikrometer-Auflösung	Dicke	< 1 nm	12 - 13
interferoMETER IMS5600-DS	Zur absoluten Abstandsmessung mit Subnanometer-Auflösung	Abstand	< 30 pm	14 - 15

Abmessungen / Zubehör Seite

Abmessungen	16
Zubehör	17 - 19

Unerreichte Präzision in der Abstands- und Dickenmessung interferoMETER

Die Vorteile der absoluten Messung

Während Micro-Epsilon Weißlicht-Interferometer absolute Messwerte liefern, sind gängige Laser-Interferometer prinzipbedingt relativ messend. Die IMS Weißlichtinterferometer messen demnach stabil und absolut ohne vorherige Referenzierung. Das ist insbesondere bei Signalunterbrechungen, verursacht durch z.B. Stufen, Löcher oder strukturierte Oberflächen, von Vorteil. Nach der Signalunterbrechung erhalten Sie direkt einen Messwert, während Laser-Interferometer erst neu referenziert werden müssen. Somit können Abstandsprofile von bewegten Messobjekten mit hoher Präzision und Zuverlässigkeit generiert werden.

Laser:

Referenz nötig, verliert Position nach Signalunterbrechung

Weißlicht:

Keine Referenz, absoluter Messwert vor und nach einer Signalunterbrechung

Robustheit und Industrietauglichkeit mit unerreichter Präzision

- Robuste Sensoren: IP65
- Industrietaugliche Controller: temperaturstabil, passiv gekühlt, Aluminiumgehäuse
- Flexible Kabel und vielfältiges Zubehör
- Flexible Integration über Ethernet, EtherCAT, PROFINET ¹⁾, EtherNet/IP ¹⁾
- Stabile Dickenmessung auch bei Vibration

¹⁾ mit Schnittstellenmodul

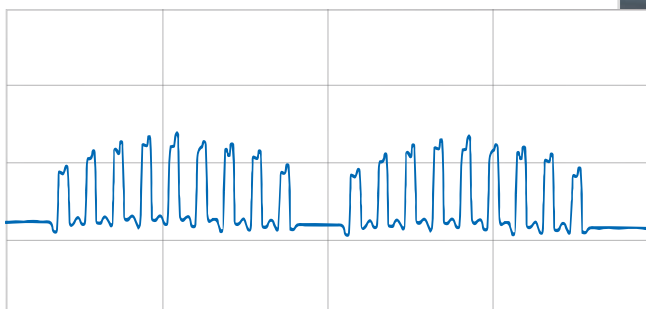


IP65
Schutzart

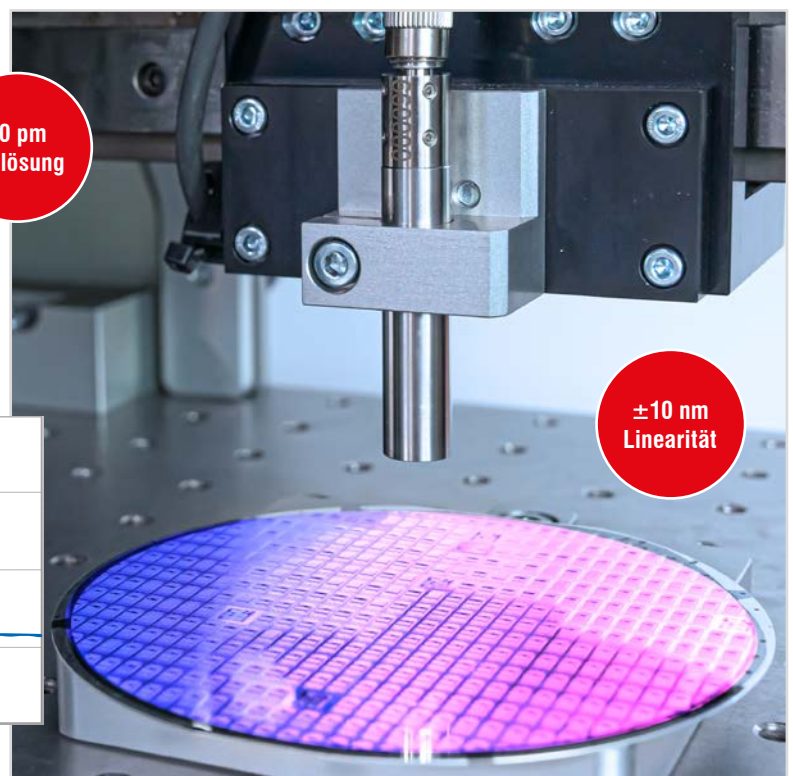
Die interferoMETER IMS5400-TH werden zur hochpräzisen Dickenüberwachung von Kunststofffolien eingesetzt.

Präzise und stabil bis auf den letzten Nanometer

- Linearität ± 10 nm
- Vakuumtaugliche Sensoren
- Größtmögliche Präzision bei großem Grundabstand und Messbereich
- Kleiner Lichtfleck $10 \mu\text{m}$
- Schnelle Messungen bis 6 kHz



Profil eines strukturierten Wafers

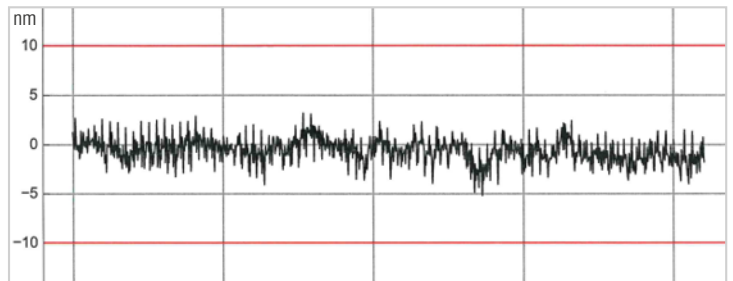


30 μm
Auflösung

± 10 nm
Linearität

Das IMS5600-DS bietet höchste Präzision in der Abstandsmessung. Dank der absoluten Messung können auch Profile von bewegten Objekten erfasst werden.

Leistungsstarke Controller



Die Interferometer sind mit individuellen Kalibrierprotokollen ausgestattet, die die erreichte Präzision dokumentieren.



- Multi-Peak Modelle
- Intelligente Signalverarbeitung
- Robustes Aluminium Gehäuse und langlebige SLED
- Äußerst temperaturstabil durch passive Kühlung
- Höchste Auflösung < 30 pm
- Einfache Parametrierung über Webinterface
- Tauschbarer Controller (IMS5400)

Analog

RS422

Ethernet

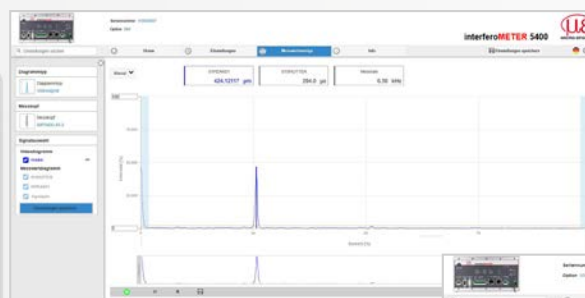
EtherCAT[®]
Technology Group

PROFI
NET

EtherNet/IP[®]

Einfache Bedienung über Webinterface

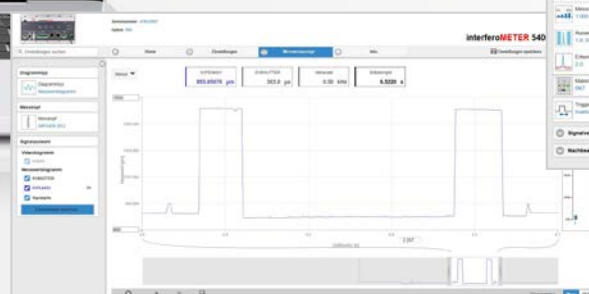
Die gesamte Konfiguration des Controllers und der Sensoren wird ohne zusätzliche Software über ein einfach zu bedienendes Webinterface durchgeführt. Das Webinterface wird über eine Ethernet-Verbindung aufgerufen und ermöglicht die schnelle und einfache Einstellung von z.B. Mittelungen, Messrate oder Presets und bietet eine Materialtabelle zur stabilen Dickenmessung.



Anzeige für FFT-Signal



Presets für einfache Bedienung



Messwertanzeige

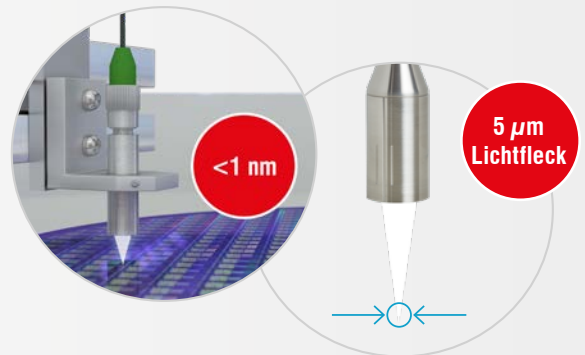
Material	Dickenwert	Materialname
H1000	1,00000	Polystyrol
A1	0,00014	Alu-Messring, Industrie, Größe 16 x 16
E1000	1,00000	Edelstahl, Industrie, Größe 16 x 16
H000	1,00000	Polystyrol, Industrie, Größe 16 x 16
P1	1,00000	Polystyrol, Industrie, Größe 16 x 16
F1	1,00000	Polystyrol, Industrie, Größe 16 x 16
F000	1,00000	Polystyrol, Industrie, Größe 16 x 16
H01	1,00000	Polystyrol, Industrie, Größe 16 x 16
H02	1,00000	Polystyrol, Industrie, Größe 16 x 16
H03	1,00000	Polystyrol, Industrie, Größe 16 x 16

Materialtabelle für Dickenmessungen

Unerreichte Präzision für industrielle Serienanwendungen interfero**METER**

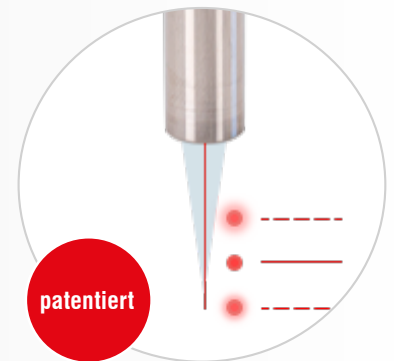
Höchste Z-Auflösung und kleiner Lichtfleck

Die Sensoren erzeugen einen kleinen Lichtfleck, der im gesamten Messbereich nahezu konstant ist. Der Lichtfleckdurchmesser ermöglicht die Erfassung kleiner Details wie z.B. Strukturen auf Halbleitern und miniaturisierten Elektronikbauteilen.



Pilotlaser zur exakten Anzeige des Messpunkts

Weißlicht-Interferometer arbeiten mit infrarotem, nicht sichtbarem Licht (ca. 840 nm Wellenlänge), wodurch die Messposition nicht direkt erkennbar ist. Zur Visualisierung der Messposition sind Micro-Epsilon Systeme mit einem Pilotlaser ausgestattet, welcher einen Lichtpunkt auf die Messposition projiziert. Darüber hinaus verwendet der Pilotlaser ein patentiertes Verfahren, um neben der Messposition auch Rückmeldung zur Entfernung zu geben. Befindet sich das Messobjekt im richtigen Abstand zum Messbereich und somit im Messbereich, wird ein konstantes Leuchten des Pilotlaser ausgegeben. Befindet sich das Messobjekt außerhalb des Messbereichs, blinkt der Pilotlaser.



Robuste Bauweise für industrielle Messaufgaben

Robuste Sensoren und ein Controller im Metallgehäuse prädestinieren die Interferometer zur Integration in Fertigungsautomaten und Maschinen. Die kompakten Sensoren sind äußerst platzsparend und können auch in beengten Bauräumen integriert werden. Der Controller wird per Hutschienenmontage im Schaltschrank verbaut und liefert dank aktiver Temperaturkompensation und passiver Kühlung sehr stabile Messergebnisse.



Schnelle Messungen auf vielen Oberflächen



Glas



Metall



Folien / Beschichtungen



Optiken

Einsatzmöglichkeiten - für jede Anwendung das passende System interferoMETER



Absolute Abstandsmessung

Abstandsmessung

Messobjekte: Optisch dichte sowie transparente Objekte

Modelle:

- IMS5400-DS19
- IMS5600-DS19
- IMS5400-DS19/VAC
- IMS5600-DS19/VAC



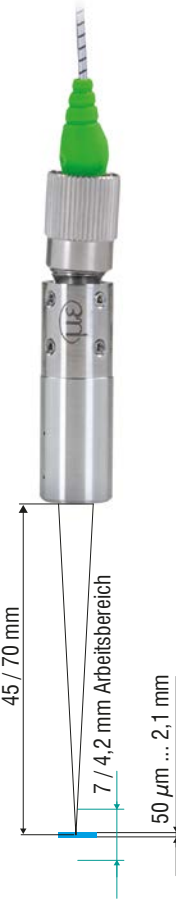
Multipeak-Abstandsmessung

Max. 14 Abstandswerte und Dickenberechnung

Messobjekte: Transparente Objekte (bis 840 nm)

Modelle:

- IMS5400MP-DS19
- IMS5600MP-DS19
- IMS5400MP-DS19/VAC
- IMS5600MP-DS19/VAC



Stabile Dickenmessung

Stabile Dickenmessung einer Schicht

Messobjekte: Transparente Messobjekte (bis 840 nm)

Modelle:

- IMS5400-TH45
- IMS5400-TH70
- IMS5400-TH45/VAC



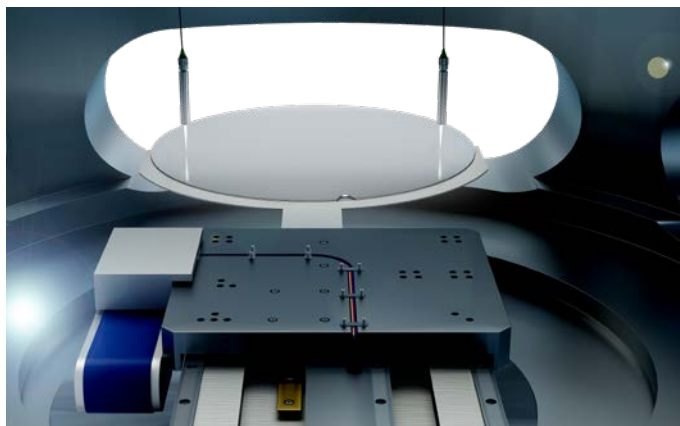
Stabile Mehrschicht-Dickenmessung

Maximal 5 Dickenwerte von einzelnen Schichten (und deren Kombinationen)

Messobjekte: Transparente Objekte (bis 840 nm)

Modelle:

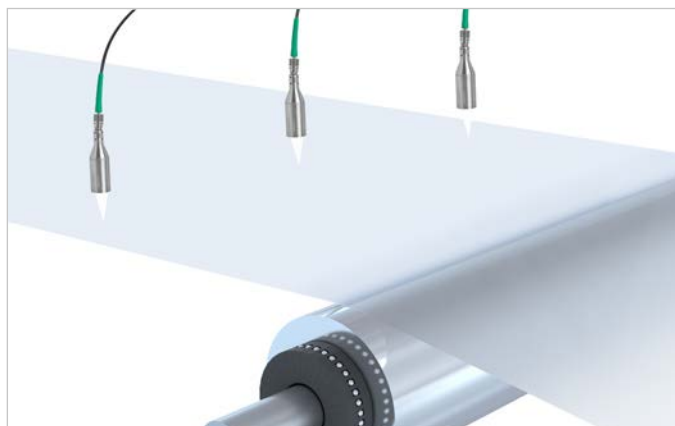
- IMS5400MP-TH45
- IMS5400MP-TH70
- IMS5400MP-TH45/VAC



Verkippungsmessung von Wafern

Beim Zuführen von Wafern werden Weißlicht-Interferometer eingesetzt, um die horizontale Verkippung von Wafern zu messen. Die Interferometer liefern absolute Abstandswerte bei einer Subnanometer-Auflösung. Durch die Messung wird eine größtmögliche Lagegenauigkeit bei der Aufnahme und Entnahme von Wafern sichergestellt.

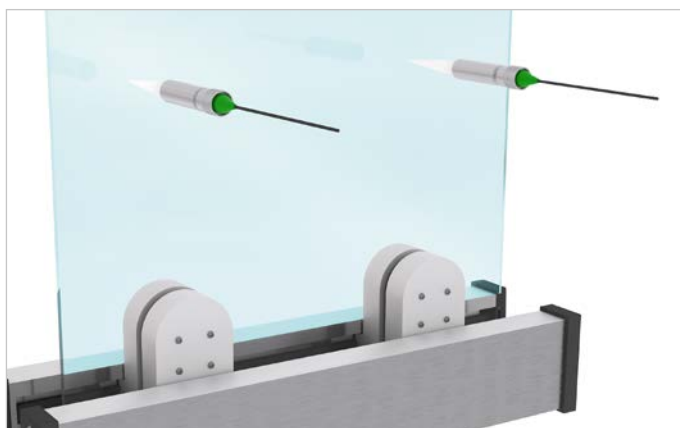
Sensor: *interferoMETER IMS5600-DS19/VAC*



Dickenmessung von Kunststofffolien

Weißlichtinterferometer der Serie IMS5400-TH werden zur Inline-Dickenüberwachung von Folien eingesetzt. Die Dickenwerte werden mit hoher Messrate mikrometergenau erfasst, selbst wenn die Folie geringfügig flattert.

Sensor: *interferoMETER IMS5400-TH70*



Positionsmessung beim Einpassen von Präzisionsglas

Neben der Singlepeak-Abstandsmessung werden die Weißlichtinterferometer auch zur Multippeak-Abstandsmessung genutzt. Dadurch können sowohl Abstandswerte als auch berechnete Dickenwerte genutzt werden, um Positionieraufgaben mit maximaler Präzision zu regeln.

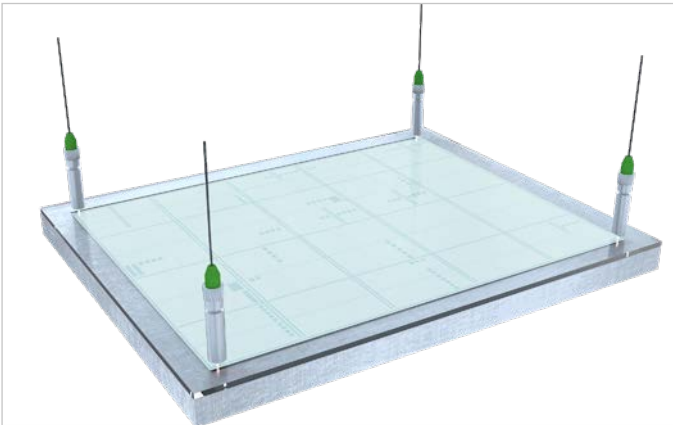
Sensor: *interferoMETER IMS5400MP-DS19*



Mehrschicht-Dickenmessung von Displayglas

Bei der Inline-Dickenmessung von Displayglas überzeugen die Weißlichtinterferometer der Serie IMS5400-TH durch die hohe Messwertstabilität. Mit der Multippeak-Dickenmessung können bis zu 5 Schichten oder Luftspalte gleichzeitig gemessen werden.

Sensor: *interferoMETER IMS5400MP-TH45*



Überprüfung der Maskenposition

Weißlicht-Interferometer werden zur Ausrichtung von Fotomasken eingesetzt. Die Interferometer liefern absolute Messwerte im Subnanometerbereich und ermöglichen die hochpräzise Positionierung der Maske. Der Einsatz kann dabei auch im Vakuum erfolgen.

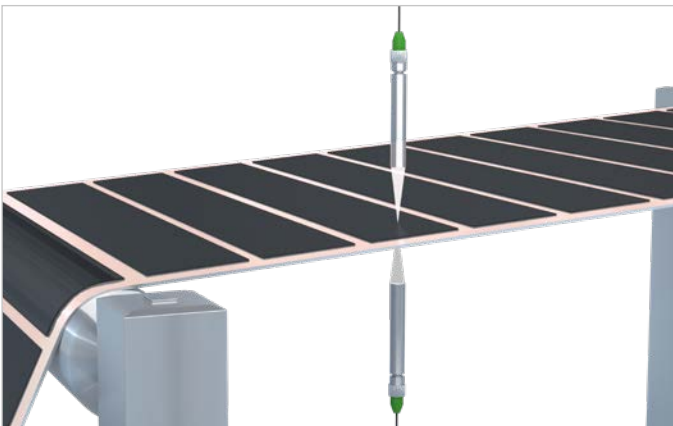
Sensor: *interferoMETER IMS5600MP-DS19/VAC*



Prüfung der Konzentrität von Achsen

Zur optischen Abtastung von Präzisionsachsen werden drei IMS5400-DS eingesetzt, die auf das drehende Teil messen. Dank der Anordnung können einzelne Spuren in kurzer Taktzeit erfasst werden.

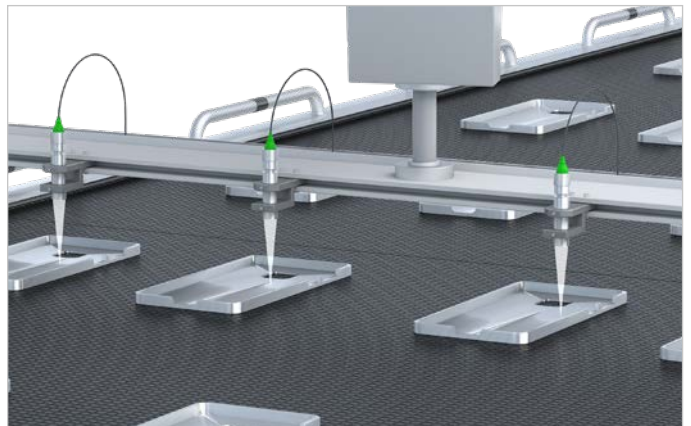
Sensor: *interferoMETER IMS5400-DS19*



Dickenmessung der Elektrodenbeschichtung

Zwei gegenüberliegend angeordnete Weißlichtinterferometer erfassen die Dicke von beschichteten Elektroden im Differenzdickenverfahren. Bei konstantem Abstand zueinander erfassen die beiden Sensoren jeweils den Abstand zur Folie. Die Weißlichtinterferometer ermöglichen eine Messwertauflösung im Nanometerbereich. Die Dickenwerte werden zur Regelung des Beschichtungsauftrags und zur Qualitätssicherung herangezogen.

Sensor: *interferoMETER IMS5400-DS19*









Hochpräzise Dickenmessung von transparenten Schichten

Zur Prüfung von der Dicke von Beschichtungen werden Weißlichtinterferometer der Serie IMS5400-TH eingesetzt. Dank des großen Arbeitsbereichs ist keine exakte z-Positionierung erforderlich. Die Dickenwerte werden mit hoher Messrate mikrometergenau erfasst.

Sensor: *interferoMETER IMS5400MP-TH45*

Absolute Abstandsmessung mit Nanometer-Auflösung interferoMETER 5400-DS

-  Absolute Messung mit Nanometer-Auflösung
-  Kompakte und robuste Sensoren mit großem Grundabstand
-  Messrate bis zu 6 kHz für schnelle Messungen
-  Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET / EtherNet/IP
-  Robuster Controller mit passiver Kühlung
-  Einfache Konfiguration über Webinterface



Absolute Abstandsmessung mit Nanometerauflösung

Das Weißlicht-Interferometer IMS5400-DS eröffnet neue Perspektiven in der industriellen Abstandsmessung. Der Controller verfügt über eine intelligente Auswertung und ermöglicht absolute Messungen mit Nanometer-Auflösung bei verhältnismäßig großem Grundabstand. Im Vergleich zu anderen absolut messenden optischen Systemen bietet das IMS5400-DS damit eine unübertroffene Kombination aus Genauigkeit, Messbereich und Grundabstand.

Kleiner Lichtfleck zur Messung kleinster Details und Strukturen


Die Sensoren erzeugen einen kleinen Lichtfleck über den gesamten Messbereich. Der Lichtflekdurchmesser beträgt nur 10 μm und ermöglicht die Erfassung kleiner Details wie z.B. Strukturen auf Halbleitern und miniaturisierten Elektronikbauteilen.

Absolute Messung von Stufenprofilen

Anders als relativ messende Interferometer ermöglicht das IMS5400-DS auch die Messung von Stufenprofilen. Dank der absoluten Messung erfolgt das Abtasten mit hoher Signalstabilität und Präzision. Bei Messungen auf bewegte Objekte können somit die Höhenunterschiede von Absätzen, Stufen und Vertiefungen zuverlässig erfasst werden.

Multippeak-Abstandsmessung

Bei der Multippeak-Abstandsmessung auf transparente Objekten können bis zu 14 Abstandswerte ausgewertet werden. So kann beispielsweise der Abstand zwischen Glas und Maske ermittelt werden. Bei Bedarf kann die Glasdicke aus den Peaks controllerseitig berechnet werden.

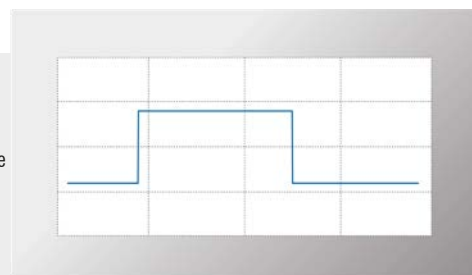
 14 Abstandswerte im Messbereich 2,1 mm

Multippeak-Abstandsmessung

Bei der Multippeak-Abstandsmessung können bis zu 14 Abstandswerte ausgewertet werden. Damit kann der Abstand zwischen Glas und Maske ermittelt werden.

$\varnothing 10 \text{ mm}$

Dank der kompakten Bauform können die Sensoren auch in beengten Bauräumen integriert werden



Absolute Messung von Stufenprofilen

Dank der absoluten Abstandsmessung werden Stufenprofile mit hoher Signalstabilität und Subnanometer-Auflösung erfasst.

Modell		IMS5400-DS19	IMS5400MP-DS19
Messbereich	Abstand	2,1 mm	
	Dicke	-	0,010 ... 1,3 mm bei BK7
Messbereichsanfang	ca. 19 mm		
Auflösung ¹⁾	< 1 nm		
Messrate	stufenlos einstellbar von 100 Hz bis 6 kHz		
Linearität ²⁾	< ±50 nm		< ±50 nm für den ersten Abstand < ±150 nm für jeden weiteren Abstand
Temperaturstabilität	Sensor	Linearität: typ. 0,1 nm / K (ohne Offsetverschiebung)	
	Controller	temperaturkompensiert, Stabilität < 10 ppm zwischen +15 ... +35 °C	
Mehrschichtmessung	-	bis zu 13 Schichten	
Lichtquelle	NIR-SLED, Wellenlänge 840 nm Pilotlaser: Laser-LED, Wellenlänge 635 nm		
Laserklasse	Klasse 1 nach DIN-EN 60825-1: 2015-07 Pilotlaser: Klasse 1, Leistung (< 0,2 mW)		
Lichtpunktdurchmesser ³⁾	10 µm		
Messwinkel ⁴⁾	±2°		
Messobjektmaterial	Glas, spiegelnde oder diffuse Oberflächen ⁵⁾		
Versorgungsspannung	24 VDC ±15 %		
Leistungsaufnahme	ca. 10 W (24 V)		
Signaleingang	Sync in, Trigger in, 2 x Encoder (A+, A-, B+, B-, Index)		
Digitale Schnittstelle	Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET ⁶⁾ / EtherNet/IP ⁶⁾		
Analogausgang	4 ... 20 mA / 0 ... 10 V (16 bit D/A Wandler)		
Schaltausgang	Fehler1-Out, Fehler2-Out		
Digitalausgang	Sync out		
Anschluss	optisch	Steckbarer Lichtwellenleiter über E2000-Buchse (Controller) und FC-Buchse (Sensor); Standardlängen 3 m, 5 m und 10 m; andere Kabellängen auf Anfrage; Biegeradius: statisch 30 mm, dynamisch 40 mm	
	elektrisch	3-polige Versorgungsklemmleiste; Encoderanschluss (15-polig, HD-Sub-Buchse, max. Kabellänge 3 m, 30 m bei externer Encoderversorgung); RS422-Anschlussbuchse (9-polig, Sub-D, max. Kabellänge 30 m); 3-polige Ausgangsklemmleiste (max. Kabellänge 30 m); 11-polige I/O Klemmleiste (max. Kabellänge 30 m); RJ45-Buchse für Ethernet (out) / EtherCAT (in/out) (max. Kabellänge 100 m)	
Montage	Sensor	Radialklemmung, Montageadapter (siehe Zubehör)	
	Controller	frei stehend, Hutschienenmontage	
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C	
	Betrieb	Sensor: +5 ... +70 °C; Controller: +15 ... +35 °C	
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	2 g / 20 ... 500 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen		
Schutzart (DIN EN 60529)	Sensor	IP65 IP40 (Option / VAC)	
	Controller	IP40	
Vakuum	optional UHV (Kabel und Sensor)		
Material	Sensor	Edelstahl	
	Controller	Aluminiumgehäuse, passiv gekühlt	
Bedien- und Anzeigeelemente	Multifunktionstaste: Zwei einstellbare Funktionen sowie Reset auf Werkseinstellung nach 10 s; Webinterface für Setup: auswählbare Presets, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung; 6 x Farb-LED für Intensity, Range, SLED, Pilot-Laser, Status und Power; Pilot-Laser: zuschaltbar zur Sensor-Ausrichtung		

Alle Daten ausgehend von konstanter Raumtemperatur (24 ±2 °C)

¹⁾ Messrate 0,5 kHz, gleitende Mittelung über 64 Werte, differentiell gemessen zwischen Vorder- und Rückseite einer dünnen Glasplatte in Messbereichsmitte (2 Sigma)

²⁾ Maximale Abweichung zu Referenzsystem über den gesamten Messbereich, gemessen auf Vorderfläche ND-Filter

³⁾ In Messbereichsmitte






⁴⁾ Maximale Verkippung des Sensors, bis zu der auf einem polierten Glas (n = 1,5) in der Messbereichsmitte ein verwertbares Signal erzielt werden kann, wobei die Genauigkeit zu den Grenzwerten abnimmt

⁵⁾ Nicht transparente Materialien erfordern optisch dichte Oberfläche bei Wellenlänge 840 nm

⁶⁾ Optionale Anbindung über Schnittstellenmodul (siehe Zubehör)

Stabile Dickenmessung mit Submikrometer-Auflösung

interferoMETER 5400-TH

-  Nanometergenaue Dickenmessung auch bei Abstandsschwankung
-  Stabile Messung aus großem Abstand
-  Präzise Dickenmessung von bis zu 5 Schichten
-  Messrate bis zu 6 kHz für schnelle Messungen
-  Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET / EtherNet/IP



Stabile Dickenmessung bei schwankenden Messabständen

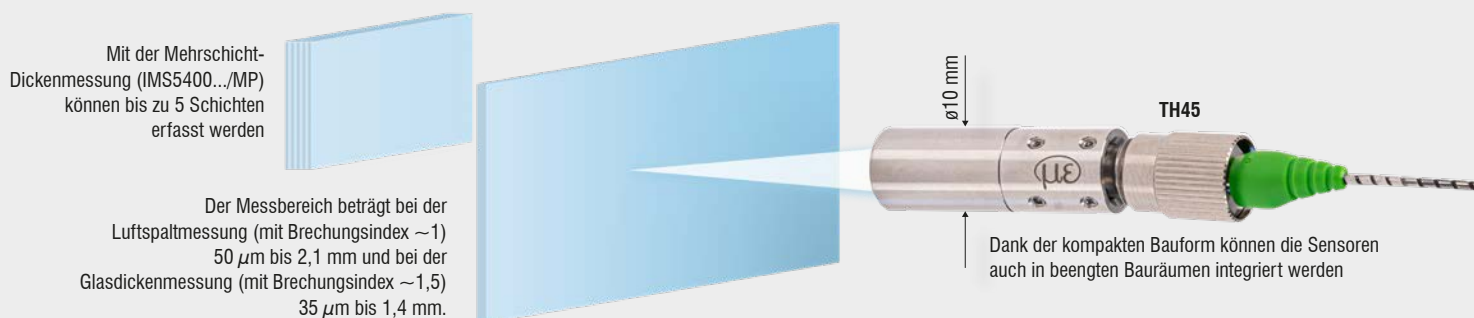
Das Weißlicht-Interferometer IMS5400-TH eröffnet neue Perspektiven in der industriellen Dickenmessung. Das Interferometer wird für hochgenaue Dickenmessungen aus verhältnismäßig großem Abstand eingesetzt. Der große Dickenmessbereich ermöglicht die Messung sowohl von dünnen Schichten, Flachglas als auch Folien. Da das Weißlicht-Interferometer mit einer SLED im Nah-Infrarotbereich arbeitet, ist die Dickenmessung von optisch nicht dichten Objekten wie Antireflex-beschichtetem Glas möglich.

Zuverlässig auch bei flatterndem Material

Ein entscheidender Vorteil ist die abstandsunabhängige Messung, bei der der Dickenwert auf wenige Nanometer genau und stabil bleibt. Somit kann sich das Messobjekt innerhalb des Messbereichs bewegen, ohne Einfluss auf die Genauigkeit zu nehmen.

Mehrschicht-Dickenmessung

Die Dicke von transparent beschichteten Objekten oder Verbundgläsern können dank der Mehrschicht-Dickenmessung zuverlässig erfasst werden. Der Controller gibt die Dickenwerte mit höchster Stabilität unabhängig von ihrer Lage aus.



Modell		IMS5400-TH45	IMS5400MP-TH45	IMS5400-TH70	IMS5400MP-TH70
Arbeitsabstand		45 mm ±3,5 mm	45 mm ±3,5 mm	70 mm ±2,1 mm	70 mm ±2,1 mm
Messbereich (Dicke)		0,035 ... 1,4 mm ¹⁾			
Auflösung ²⁾		< 1 nm			
Messrate		stufenlos einstellbar von 100 Hz bis 6 kHz			
Linearität ³⁾		< ±100 nm	< ±100 nm	< ±200 nm	< ±200 nm
Temperaturstabilität	Sensor	Linearität gültig für den gesamten Temperaturbereich			
	Controller	temperaturkompensiert, Stabilität < 10 ppm zwischen +15 ... +35 °C			
Mehrschichtmessung		1 Schicht	bis zu 5 Schichten	1 Schicht	bis zu 5 Schichten
Lichtquelle		NIR-SLED, Wellenlänge 840 nm Pilotlaser: Laser-LED, Wellenlänge 635 nm			
Laserklasse		Klasse 1 nach DIN-EN 60825-1: 2015-07 Pilotlaser: Klasse 1, Leistung (< 0,2 mW)			
Lichtpunktdurchmesser ⁴⁾		10 µm	10 µm	5 µm	5 µm
Messwinkel ⁵⁾		±2°	±2°	±4°	±4°
Versorgungsspannung		24 VDC ±15 %			
Leistungsaufnahme		ca. 10 W (24 V)			
Signaleingang		Sync in, Trigger in, 2 x Encoder (A+, A-, B+, B-, Index)			
Digitale Schnittstelle		Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET ⁶⁾ / EtherNet/IP ⁶⁾			
Analogausgang		4 ... 20 mA / 0 ... 10 V (16 bit D/A Wandler)			
Schaltausgang		Fehler1-Out, Fehler2-Out			
Digitalausgang		Sync out			
Anschluss	optisch	Steckbarer Lichtwellenleiter über E2000-Buchse (Controller) und FC-Buchse (Sensor); Standardlängen 3 m, 5 m und 10 m; andere Kabellängen auf Anfrage; Biegeradius: statisch 30 mm, dynamisch 40 mm			
	elektrisch	3-polige Versorgungsklemmleiste; Encoderanschluss (15-polig, HD-Sub-Buchse, max. Kabellänge 3 m, 30 m bei externer Encoderversorgung); RS422-Anschlussbuchse (9-polig, Sub-D, max. Kabellänge 30 m); 3-polige Ausgangsklemmleiste (max. Kabellänge 30 m); 11-polige I/O Klemmleiste (max. Kabellänge 30 m); RJ45-Buchse für Ethernet (out) / EtherCAT (in/out) (max. Kabellänge 100 m)			
Montage	Sensor	Radialklemmung, Montageadapter (siehe Zubehör)			
	Controller	frei stehend, Hutschienenmontage			
	Lagerung	-20 ... +70 °C			
Temperaturbereich	Betrieb	Sensor: +5 ... +70 °C; Controller: +15 ... +35 °C			
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		2 g / 20 ... 500 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen			
Schutzart (DIN EN 60529)	Sensor	IP65			-
	Controller	IP40 (Option / VAC)			-
Vakuum		optional UHV (Kabel und Sensor)			-
Material	Sensor	Edelstahl			
	Controller	Aluminiumgehäuse, passiv gekühlt			
Bedien- und Anzeigeelemente		Multifunktions Taste: zwei einstellbare Funktionen sowie Reset auf Werkseinstellung nach 10 s; Webinterface für Setup: auswählbare Presets, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung; 6 x Farb-LED für Intensity, Range, SLED, Pilot-Laser, Status und Power; Pilot-Laser: zuschaltbar zur Sensor-Ausrichtung (Laser LED 635 nm, Laserklasse 1, Leistung < 0,2 mW)			

Alle Daten ausgehend von konstanter Raumtemperatur (24 ±2 °C)

¹⁾ Messbereich bei n=1,5; Bei Luftspaltmessung zwischen zwei Glasplatten (n~1) beträgt der Messbereich 0,05 ... 2,1 mm. Das Messobjekt muss sich innerhalb des Arbeitsabstandes befinden.

²⁾ Messrate 0,5 kHz, gleitende Mittelung über 64 Werte, gemessen auf ein ca. 1 mm dickes BK7-Planglas (2 Sigma)







³⁾ Maximale Dickenabweichung bei Messung auf ein ca. 1 mm dickes BK7-Planglas (n=1,5) beim Durchfahren des Messbereichs

⁴⁾ Bei einem Arbeitsabstand von 45 mm (TH-45) bzw. 70 mm (TH-70)

⁵⁾ Maximale Verkippung des Sensors, bis zu der auf ein ca. 0,6 mm dickes BK7-Planglas in der Messbereichsmitte ein verwertbares Signal erzielt werden kann, wobei die Genauigkeit zu den Grenzwerten abnimmt

⁶⁾ Optionale Anbindung über Schnittstellenmodul (siehe Zubehör)

Absolute Abstandsmessung mit Subnanometer-Auflösung interferoMETER 5600-DS

-  Abstandsmessung mit Subnanometer-Präzision
-  Best-in-Class: Auflösung <math><30\text{ Pikometer}</math>
-  Absolute Messung, geeignet zur Messung von z.B. Stufenprofilen
-  Kompakte und robuste Sensoren mit großem Grundabstand
-  Messrate bis zu 6 kHz für schnelle Messungen
-  Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET / EtherNet/IP



Konzipiert für hochauflösende Abstandsmessungen im Reinraum & Vakuum


Das Weißlicht-Interferometer IMS5600-DS wird zur Abstandsmessung mit höchster Präzision eingesetzt. Der Controller verfügt über eine Spezialabstimmung mit intelligenter Auswertung und ermöglicht absolute Messungen mit Subnanometer-Auflösung. Eingesetzt wird das Interferometer für Messaufgaben mit höchsten Genauigkeitsanforderungen wie z.B. in der Elektronik- und Halbleiterfertigung. Für Messaufgaben im Vakuum bietet Micro-Epsilon geeignete Sensoren, Kabel und Durchführungen an. Diese Sensoren und Kabel sind hochgradig partikelfrei und können bis zum UHV eingesetzt werden.

Absolute Abstandsmessung bei großem Messbereich und Grundabstand

Das IMS5600-DS wird zur hochpräzisen Weg- und Abstandsmessung eingesetzt. Die System liefert absolute Messwerte und kann daher zur Abstandsmessung von Stufenprofilen eingesetzt werden. Dank der absoluten Messung erfolgt das Abtasten ohne Signalverlust. Bei Messungen auf bewegte Objekte können somit die Höhenunterschiede von Absätzen, Stufen und Vertiefungen zuverlässig erfasst werden. Das Messsystem bietet eine Sub-Nanometer-Auflösung bei gleichzeitig großem Grundabstand in Relation zum Messbereich.

Multipeak-Abstandsmessung

Bei der Multipeak-Abstandsmessung auf transparente Objekten können bis zu 14 Abstandswerte ausgewertet werden. So kann beispielsweise der Abstand zwischen Glas und Maske ermittelt werden. Bei Bedarf kann die Glasdicke aus den Peaks controllerseitig berechnet werden.

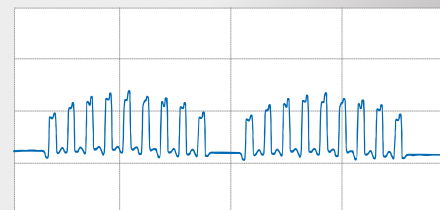
 **14 Abstandswerte im Messbereich 2,1 mm**

Multipeak-Abstandsmessung

Bei der Multipeak-Abstandsmessung können bis zu 14 Abstandswerte ausgewertet werden. Damit kann der Abstand zwischen Glas und Maske ermittelt werden.

ø10 mm

Dank der kompakten Bauform können die Sensoren auch in beengten Bauräumen integriert werden



Absolute Messung von Stufenprofilen

Dank der absoluten Abstandsmessung werden Stufenprofile mit hoher Signalstabilität und Subnanometer-Auflösung erfasst.

Modell		IMS5600-DS19	IMS5600MP-DS19
Messbereich	Abstand	2,1 mm	
	Dicke	-	0,010 ... 1,3 mm
Messbereichsanfang	ca. 19 mm		
Auflösung ¹⁾	< 30 pm		
Messrate	stufenlos einstellbar von 100 Hz bis 6 kHz		
Linearität ²⁾	< ±10 nm		< ±10 nm für den ersten Abstand < ±100 nm für jeden weiteren Abstand
Temperaturstabilität	Sensor	Linearität: typ. 0,1 nm / K (Ohne Offsetverschiebung)	
	Controller	temperaturkompensiert, Stabilität < 10 ppm zwischen +15 ... +35 °C	
Mehrschichtmessung	-		bis zu 13 Schichten
Lichtquelle	NIR-SLED, Wellenlänge 840 nm Pilotlaser: Laser-LED, Wellenlänge 635 nm		
Laserklasse	Klasse 1 nach DIN-EN 60825-1: 2015-07 Pilotlaser: Klasse 1, Leistung (< 0,2 mW)		
Lichtpunktdurchmesser ³⁾	10 µm		
Messwinkel ⁴⁾	±2°		
Messobjektmaterial	Glas, spiegelnde oder diffuse Oberflächen ⁵⁾		
Versorgungsspannung	24 VDC ±15 %		
Leistungsaufnahme	ca. 10 W (24 V)		
Signaleingang	Sync in, Trigger in, 2 x Encoder (A+, A-, B+, B-, Index)		
Digitale Schnittstelle	Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET ⁶⁾ / EtherNet/IP ⁶⁾		
Analogausgang	4 ... 20 mA / 0 ... 10 V (16 bit D/A Wandler)		
Schaltausgang	Fehler1-Out, Fehler2-Out		
Digitalausgang	Sync out		
Anschluss	optisch	Steckbarer Lichtwellenleiter über E2000-Buchse (Controller) und FC-Buchse (Vakuumdurchführung); Steckbarer UHV-Lichtwellenleiter über FC-Buchse (Vakuumdurchführung und Sensor); Standardlängen 3 m, 5 m und 10 m; andere Kabellängen auf Anfrage; Biegeradius: statisch 30 mm, dynamisch 40 mm	
	elektrisch	3-polige Versorgungsklemmleiste; Encoderanschluss (15-polig, HD-Sub-Buchse, max. Kabellänge 3 m, 30 m bei externer Encoderversorgung); RS422-Anschlussbuchse (9-polig, Sub-D, max. Kabellänge 30 m); 3-polige Ausgangsklemmleiste (max. Kabellänge 30 m); 11-polige I/O Klemmleiste (max. Kabellänge 30 m); RJ45-Buchse für Ethernet (out) / EtherCAT (in/out) (max. Kabellänge 100 m)	
Montage	Sensor	Radialklemmung, Montageadapter (siehe Zubehör)	
	Controller	frei stehend, Hutschienenmontage	
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C	
	Betrieb	Sensor: +5 ... +70 °C; Controller: +15 ... +35 °C	
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	2 g / 20 ... 500 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen		
Schutzart (DIN EN 60529)	Sensor	IP65 IP40 (Option / VAC)	
	Controller	IP40	
Vakuum	optional UHV (Kabel und Sensor)		
Material	Sensor	Edelstahl	
	Controller	Aluminiumgehäuse, passiv gekühlt	
Bedien- und Anzeigeelemente	Multifunktions Taste: Zwei einstellbare Funktionen sowie Reset auf Werkseinstellung nach 10 s; Webinterface für Setup: auswählbare Presets, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung; 6 x Farb-LED für Intensity, Range, SLED, Pilot-Laser, Status und Power; Pilot-Laser: zuschaltbar zur Sensor-Ausrichtung		

Alle Daten ausgehend von konstanter Raumtemperatur (24 ±2 °C)

¹⁾ Messrate 0,5 kHz, gleitende Mittelung über 64 Werte, differentiell gemessen zwischen Vorder- und Rückseite einer dünnen Glasplatte in Messbereichsmittle (2 Sigma)

²⁾ Maximale Abweichung zu Referenzsystem über gesamten Messbereich, gemessen auf Vorderfläche ND-Filter

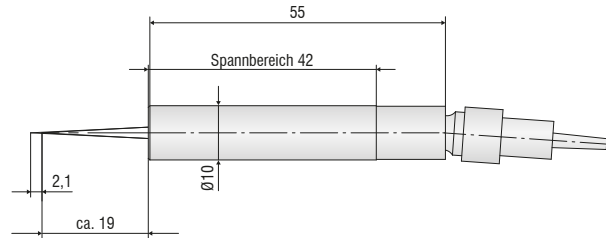
³⁾ In Messbereichsmittle

⁴⁾ Maximale Verkipfung des Sensors, bis zu der auf einem polierten Glas (n = 1,5) in der Messbereichsmittle ein verwertbares Signal erzielt werden kann, wobei die Genauigkeit zu den Grenzwerten abnimmt

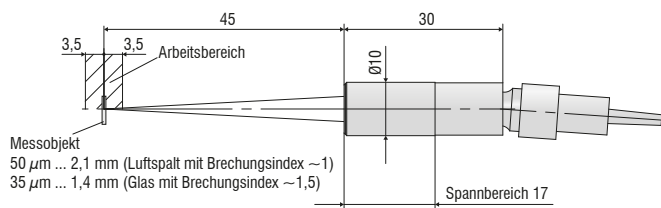
⁵⁾ nicht transparente Materialien erfordern optisch dichte Oberfläche bei Wellenlänge 840 nm

⁶⁾ Optionale Anbindung über Schnittstellenmodul (siehe Zubehör)

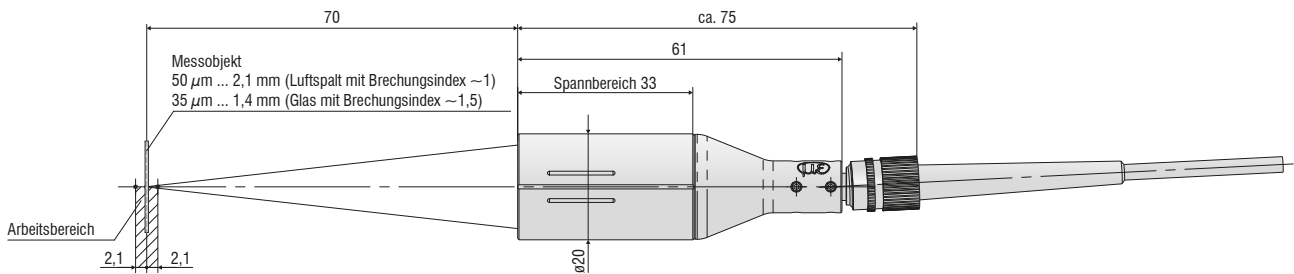
Sensor IMS5400-DS



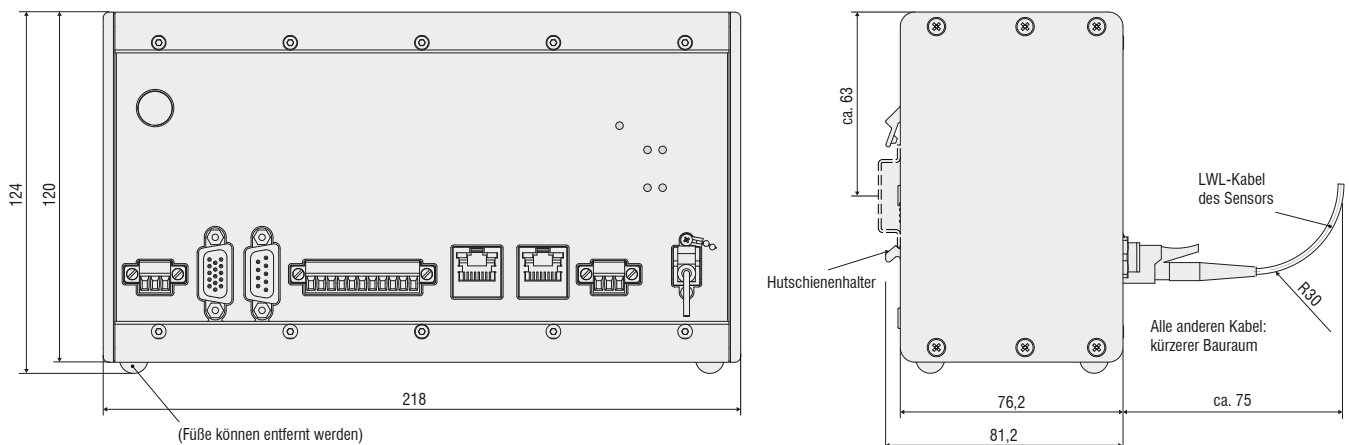
Sensor IMS5400-TH45



Sensor IMS5400-TH70



Controller IMS5400-DS / IMS5400-TH / IMS5600-DS



Kabel

Standard E2000/APC (Controller) und FC/APC Stecker (Sensor)

C5401-2	Lichtwellenleiter, Länge 2 m
C5401-3	Lichtwellenleiter, Länge 3 m
C5401-5	Lichtwellenleiter, Länge 5 m
C5401-10	Lichtwellenleiter, Länge 10 m

Weitere Längen bis 20 Meter auf Anfrage

Schleppkette E2000/APC (Controller) und FC/APC Stecker (Sensor)

C5401-3(010)	Lichtwellenleiter, Länge 3 m
C5401-5(010)	Lichtwellenleiter, Länge 5 m
C5401-10(010)	Lichtwellenleiter, Länge 10 m

Weitere Längen bis 20 Meter auf Anfrage

Vakuumkabel FC/APC Stecker

C5400-1/VAC	Lichtwellenleiter, Länge 1 m
C5400-2/VAC	Lichtwellenleiter, Länge 2 m
C5400-5/VAC	Lichtwellenleiter, Länge 5 m

Vakuumdurchführung Flansch

C5405/VAC/1/CF16	CF Flansch
C5405/VAC/1/KF16	KF Flansch

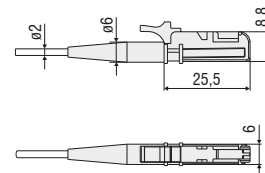
Montageadapter

MA5400- 10	Montageadapter für IMP-DS19/ -TH45
MA5400- 20	Montageadapter für IMP-TH70

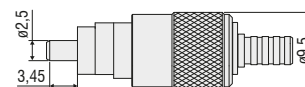
Sonstiges Zubehör

SC2471-x/IF2008	Verbindungskabel IMC5400/5600 + IF2008/PCIE, Länge 3 m / 10 m
SC2471-x/RS422/OE	Schnittstellenkabel IMC5400/5600 + IF2001/USB, Länge 3 m / 10 m
IF2001/USB	Umsetzer RS422 auf USB
IF2008/PCIE	Interfacekarte
IF2030/PNET	Schnittstellenmodul zur PROFINET-Integration
PS2020	Netzgerät 24 V / 2,5 A
EC2471-3/OE	Encoder-Kabel, 3 m

E2000/APC Standard Stecker



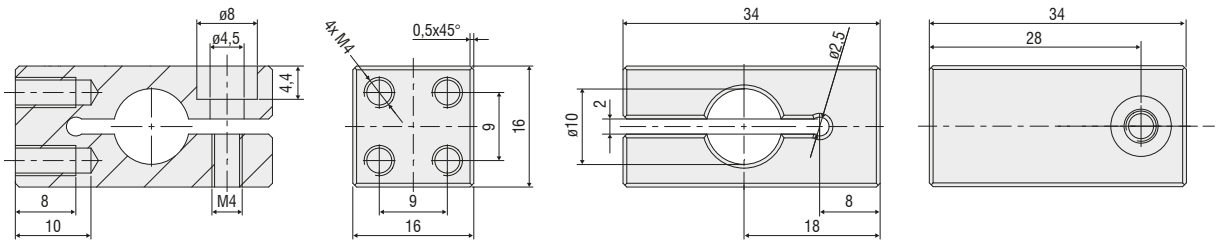
FC/APC Standard Stecker



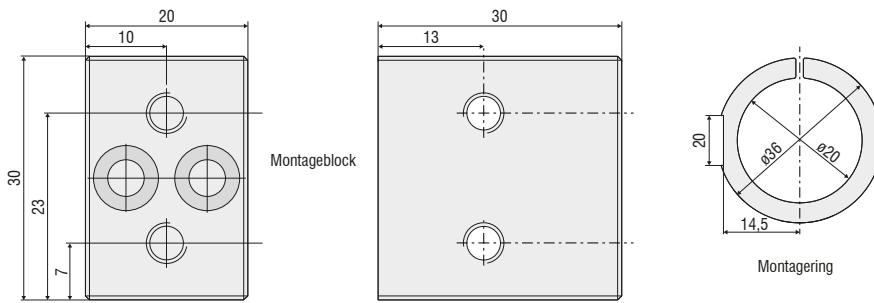
C5405/VAC/1/CF16
C5405/VAC/1/KF16

Sensor-Montageadapter

Für DS19/TH45:
 MA5400-10



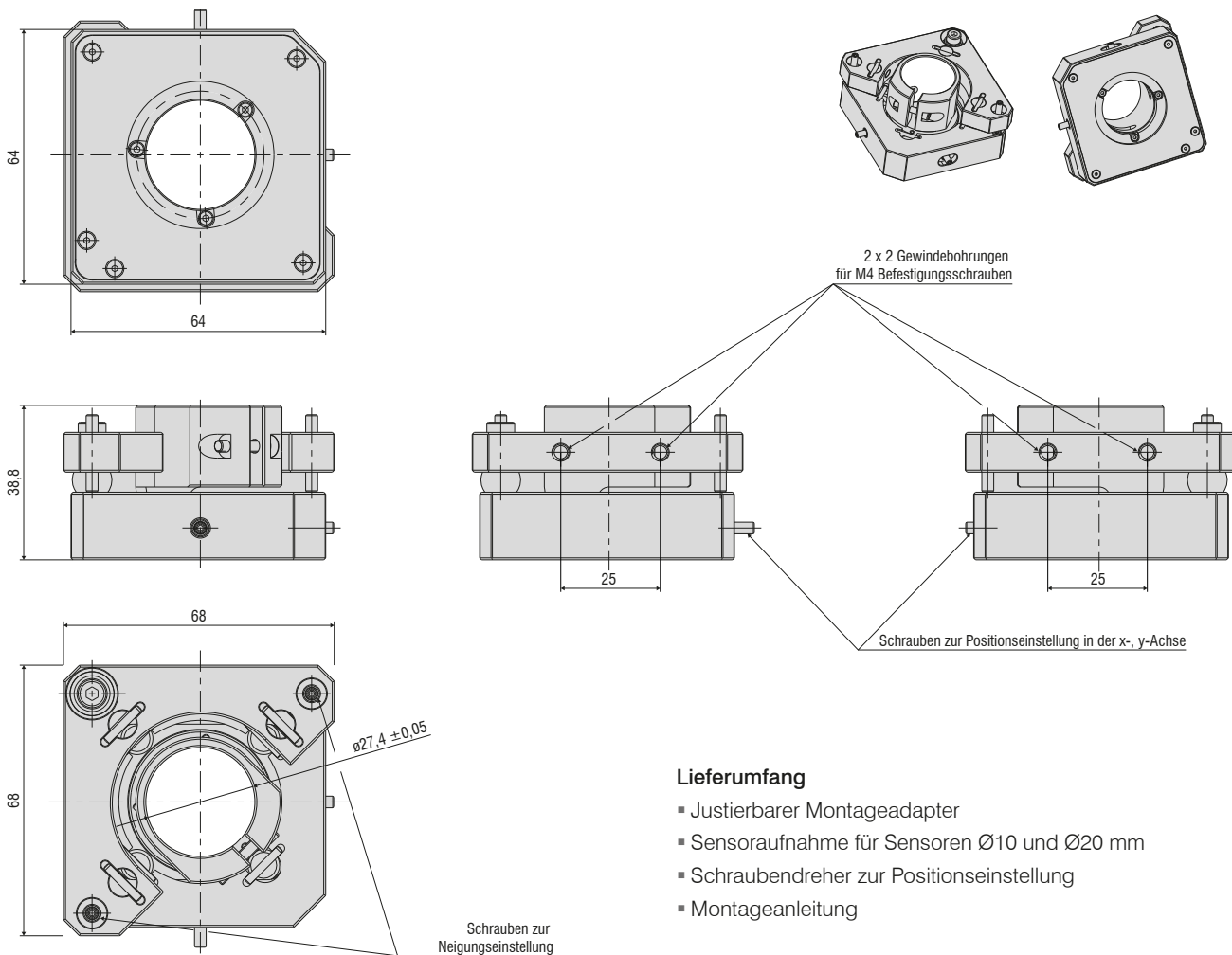
Für TH70:
 MA5400-20



(Maße in mm, nicht maßstabgetreu)

Justierbarer Montageadapter

Der justierbare JMA Montageadapter erleichtert das Ausrichten und die Feinjustage der interferometrischen Sensoren. Die Sensoren können samt Adapter direkt in die Maschine integriert werden und am Einsatzort ausgerichtet werden. Damit lassen sich z.B. geringfügige Montageabweichungen korrigieren oder Schräglagen des Messobjekts ausgleichen. Darüber hinaus unterstützt der Montageadapter bei zweiseitigen Dickenmessungen die Feinausrichtung der beiden Messpunkte.

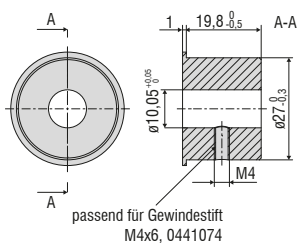


Lieferumfang

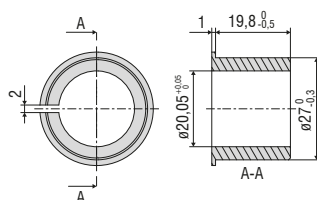
- Justierbarer Montageadapter
- Sensoraufnahme für Sensoren $\varnothing 10$ und $\varnothing 20$ mm
- Schraubendreher zur Positionseinstellung
- Montageanleitung

Sensoraufnahme

Sensoraufnahme für JMA-10



Sensoraufnahme für JMA-20



Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon



Sensoren und Systeme für Weg, Position und Dimension



Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



Mess- und Prüfanlagen zur Qualitätssicherung



Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker



Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Inline-Farbspektrometer



3D Messtechnik zur dimensionellen Prüfung und Oberflächeninspektion