



Benutzerhandbuch interfero**METER**

IMS5400-DS0.5/90/VAC
IMS5400-DS1/VAC
IMS5400-DS10/90/VAC
IMS5400-DS19
IMS5400-TH45

IMS5400-TH70
IMS5400-DS19/MP
IMS5400-TH45/MP
IMS5400-TH70/MP

IMS5600-DS0.5/90/VAC
IMS5600-DS1/VAC
IMS5600-DS10/90/VAC
IMS5600-DS19
IMS5600-DS19/MP

Inhalt

Allgemein	3
Verwendete Zeichen	3
Warnhinweise	3
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Bestimmungsgemäßes Umfeld	4
Glossar	5
Lasersicherheit	5
Betriebsarten	6
Systemaufbau, Anschlussmöglichkeiten	6
Sensorkabel	7
Befestigung Sensor, Montageadapter	7
Schraubklemmen	8
LED am Controller	9
Taste Multifunction	10

Inbetriebnahme	11
Sensor auswählen	11
Messbereichsanfang, Arbeitsabstand	11
Messobjekt platzieren, Abstandsmessung	12
Messobjekt platzieren, Dickenmessung	13
Auswahl Messkonfiguration, Presets	13
Signalqualität	14
FFT-Signal kontrollieren	15
Anzahl Peaks	16
Messpeak Sortierung	20
Materialauswahl	23
Ausgabewerte	27
Abstands- und Dickenmessung mit Anzeige auf der Webseite	28
Datenausgabe, Auswahl Schnittstelle	30
Ethernet	30
Vergabe IP-Adresse	31
Haftungsausschluss	31
Service, Reparatur	32

MICRO-EPSILON
MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15

94496 Ortenburg / Deutschland

Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
Fax +49 (0) 8542 / 168-90
e-mail info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Weitere Informationen zum Messsystem können Sie in der Betriebsanleitung nachlesen. Diese finden Sie Online unter:

www.micro-epsilon.de/download-file/man-interferoMETER-5x00--de.pdf



Allgemein

Verwendete Zeichen

In diesem Dokument werden folgende Bezeichnungen verwendet.



Zeigt eine gefährliche Situation an, die zu geringfügigen oder mittelschweren Verletzungen führt, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

Zeigt eine Hardware oder eine(n) Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.

Warnhinweise



Schließen Sie die Spannungsversorgung und das Anzeige-/Ausgabegerät nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

> Verletzungsgefahr, Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers



Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor und den Controller.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers

Lichtwellenleiter niemals knicken oder in engen Radien biegen.

> Beschädigung oder Zerstörung des Lichtwellenleiters, Ausfall des Messgerätes

Schützen Sie die Enden der Lichtwellenleiter vor Verschmutzung (Schutzkappen verwenden).

> Fehlmessung, Ausfall des Messgerätes

Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.

> Ausfall des Messgerätes

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messsystem interferoMETER ist für den Einsatz im Industrie- und Wohnbereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
 - Weg-, Abstands-, Profil-, Dicken- und Oberflächenmessung,
 - Qualitätsüberwachung und Dimensionsprüfung.
- Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe Betriebsanleitung Kap. 3.6.
- Das Messsystem ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen und andere materielle Güter beschädigt werden.
- Bei sicherheitsbezogener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart
 - Sensor: IP40 (gilt nur bei angeschlossenem Sensorkabel)
 - Controller: IP40

Die Schutzart gilt nicht für optische Eingänge, da deren Verschmutzung zur Beeinträchtigung oder dem Ausfall der Funktion führt.

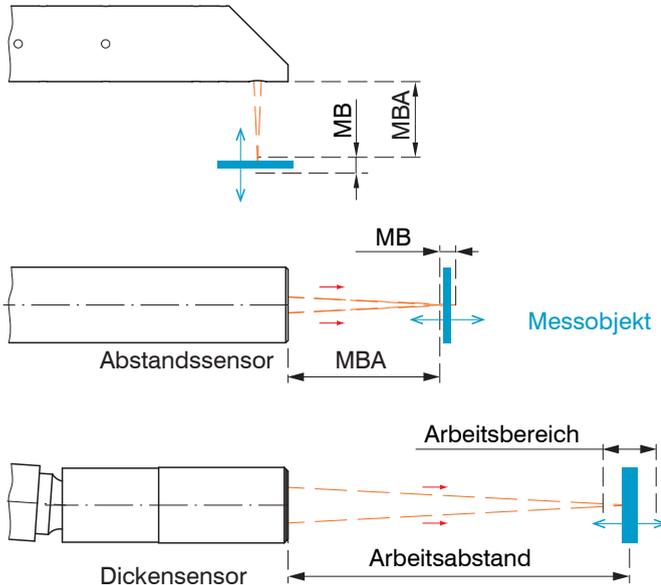
- Temperaturbereich
 - Betrieb
 - Sensor: +5 ... +70 °C
 - Controller: +15 ... +35 °C
 - Lagerung: -20 ... +70 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- EMV: Gemäß EN 61000-6-3 / EN 61326-1 (Klasse B) Störaussendung; EN 61 000-6-2 / EN 61326-1 Störfestigkeit

Glossar

MB = Messbereich

MBA = Messbereichsanfang

MBM = Messbereichsmittle (=MBA + 0,5MB)



Weitere Informationen zu den Sensoren können Sie in der Betriebsanleitung nachlesen, Abschnitt Technische Daten.

Lasersicherheit

Das Messsystem interferoMETER arbeitet mit einem Pilotlaser der Wellenlänge 635 nm (sichtbar / rot) mit einer max. Leistung von $< 0,01$ mW und einem Messlaser der Wellenlänge 840 nm mit einer max. Leistung von $< 0,2$ mW.

Das Messsystem ist in die Laserklasse 1 eingeordnet. Die zugängliche Strahlung ist unter vorhersehbaren Bedingungen ungefährlich. Bei Lasereinrichtungen der Klasse 1 kann eine Beeinträchtigung des Farbsehens und Belästigung nicht ausgeschlossen werden, z. B. durch Blendwirkung.

Am Controller signalisiert eine LED durch ihr Leuchten, dass aus der optischen Öffnung der Lichtquelle Laserstrahlung austritt („Pilot on“).

LASER Klasse 1

nach DIN EN 60825-1: 2015-07
 $P \leq 0,01$ mW; $\lambda = 635$ nm

Class 1 Laser Product
 IEC 60825-1: 2014
 $P \leq 0.01$ mW; $\lambda = 635$ nm

COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10 AND 1040.11
 EXCEPT FOR CONFORMANCE WITH IEC 60825-1
 ED. 3., AS DESCRIBED IN
 LASER NOTICE NO. 56, DATED MAY 8, 2019.

LASER Klasse 1

nach DIN EN 60825-1: 2015-07
 $P \leq 0,2$ mW; $\lambda = 840$ nm

Class 1 Laser Product
 IEC 60825-1: 2014
 $P \leq 0.2$ mW; $\lambda = 840$ nm

COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10 AND 1040.11
 EXCEPT FOR CONFORMANCE WITH IEC 60825-1
 ED. 3., AS DESCRIBED IN
 LASER NOTICE NO. 56, DATED MAY 8, 2019.

Betriebsarten

Das Messsystem interfeROMETER misst hochpräzise

- Abstände gegen optisch dichte Materialien mit diffusen oder spiegelnden Oberflächen
- Dicken bei transparenten Schicht-Materialien.

Die Auswahl der Betriebsart Abstands- oder Dickenmessung erfolgt durch die Wahl des Sensors. Das Ergebnis einer Messung ist entsprechend ein Abstands- oder Dickenwert.

	Abstandsmessung	Dickenmessung
Messbereich	2,1 mm	35 μm ... 1,4 mm ¹

Messbereiche bei Abstands- und Dickenmessung

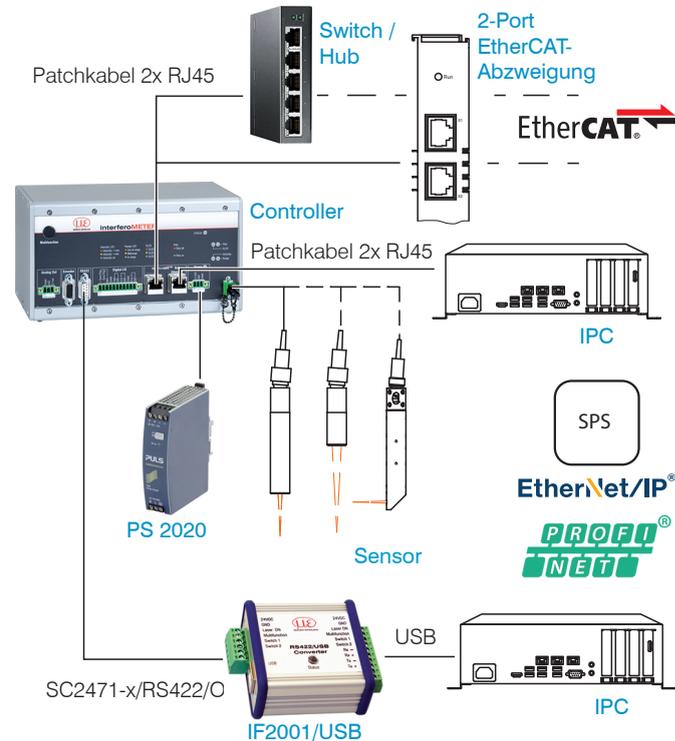
Die mögliche Auflösung liegt dabei im Nanometerbereich.

Für einen Schnelleinstieg empfiehlt sich die Verwendung von gespeicherten Konfigurationen (Presets) für verschiedene Messobjektflächen und Anwendungen, siehe Betriebsanleitung Kap. 6.6.

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

Systemaufbau, Anschlussmöglichkeiten

- Verbinden Sie die Komponenten miteinander, bauen Sie die Sensoren in die Halterungen ein.

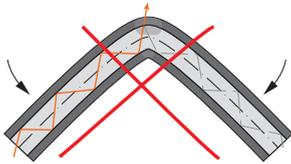


Eine ausführlichere Darstellung der Anschlussmöglichkeiten finden Sie in der Betriebsanleitung.

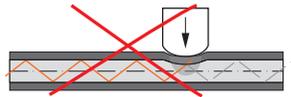
Sensorkabel

Der Sensor wird mit einem Lichtwellenleiter an den Controller angeschlossen.

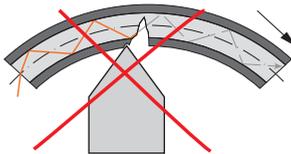
- Kürzen oder verlängern Sie den Lichtwellenleiter nicht.
- Ziehen oder tragen Sie den Sensor nicht am Lichtwellenleiter.



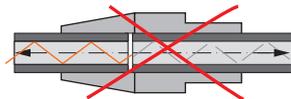
Knicken Sie den Lichtwellenleiter nicht.



Quetschen Sie den Lichtwellenleiter nicht, befestigen Sie ihn nicht mit Kabelbindern.



Ziehen Sie den Lichtwellenleiter nicht über scharfe Kanten.



Ziehen Sie nicht am Lichtwellenleiter.

Eine Reinigung der Stecker ist nur mit entsprechender Fachkenntnis möglich.

IMS5400 / IMS5600

Allgemeine Regeln

Vermeiden Sie grundsätzlich:

- jegliche Verschmutzung der Stecker, z. B. Staub oder Fingerabdrücke
- unnötige Steckvorgänge
- jegliche mechanische Belastung des Lichtwellenleiters (Knicken, Quetschen, Ziehen, Verdrillen, Knoten o. ä.)
- starke Krümmung des Lichtwellenleiters, da die Glasfaser dabei geschädigt wird und dies zu einem bleibenden Schaden führt.

Unterschreiten Sie niemals den zulässigen Biegeradius.



Festverlegt:

R = 30 mm oder mehr

Flexibel:

R = 40 mm oder mehr

Befestigung Sensor, Montageadapter

Die Sensoren nutzen ein optisches Messprinzip, mit dem im nm-Bereich gemessen werden kann.

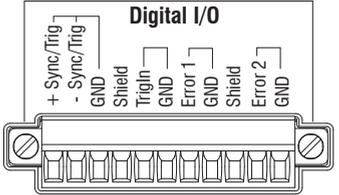
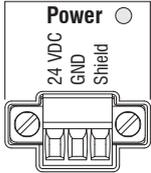
i Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung!

➡ Montieren Sie die Sensoren mit einer Umfangsklemme.

Verwenden Sie den Montageadapter MA5400-10 aus dem optionalen Zubehör.

Diese Art der Sensormontage bietet die höchste Zuverlässigkeit, da der Sensor über sein zylindrisches Gehäuse flächig geklemmt wird.

Schraubklemmen

Pin	Beschreibung	Bemerkungen	
U/I out	Spannungsausgang	0 ... 5 V; 0 ... 10 V; R_i ca. 50 Ohm; 5,5 V / 10,9 V bei Fehler, außerhalb Messbereich	
	Stromausgang	4 ... 20 mA; $R_L \leq 500$ Ohm 23,7 mA bei Fehler, außerhalb Messbereich	
GND	Masse Analogausgang	Galvanisch verbunden mit Versorgung	
+Sync/Trig -Sync/Trig	Ein-/Ausgang Synchronisation, Eingang Triggerung	RS422-Pegel (EIA422)	
TrigIn	Eingang Triggerung	TTL- oder HTL-Pegel TTL: Low $\leq 0,8$ V, High ≥ 2 V HTL: Low ≤ 3 V, High ≥ 8 V	
Error 1 / 2	Schaltausgänge	NPN, PNP oder Push-Pull $I_{max} = 100$ mA, $U_{Hmax} = 30$ V	
GND	Bezugsmassen	Alle GND sind untereinander und mit der Versorgungsspannungsmasse verbunden.	
24 VDC	Versorgungsspannung	$\pm 15\%$, $I_{max} < 1$ A	
GND	Versorgungsspannungsmasse	GND ist mit GND von Schaltausgängen, Synchronisation, Analog und Encodereingang galvanisch verbunden	
Shield	Abschirmungen zu jeweiligem Ausgang/Eingang, Steckergehäuse		

Die steckbaren Schraubklemmen sind für einen Leiterquerschnitt von 0,14 mm² bis 1,5 mm² ausgelegt.

LED am Controller

Power on	Grün	Versorgungsspannung vorhanden
Status	Aus	Kein Fehler
	Ist die EtherCAT-Schnittstelle aktiv, dann Bedeutung der LED nach den EtherCAT-Richtlinien.	
Intensity LED ● Intensity > max ● Intensity < min ● Intensity ok	Rot	Signal in Sättigung
	Gelb	Signal zu gering
	Grün	Signal in Ordnung
SLED ● SLED off ● SLED init ● SLED on	Rot	SLED ausgeschaltet
	Gelb	SLED läuft warm
	Grün	SLED betriebsbereit
	Gelb blinkend	SLED Strom außerhalb des optimalen Wertebereiches ¹
Pilot ● Pilot off ● Pilot on	Rot	Pilotlaser ausgeschaltet
	Grün	Pilotlaser eingeschaltet
	Grün	Pilotlaser wird wechselnd ein- bzw. ausgeschaltet, wenn kein Messobjekt vorhanden oder außerhalb des Messbereichs

Bei einem Synchronisationsfehler blinken die LED's Intensity und Range mit ihrer aktuellen Farbe.

1) Bei Messungen außerhalb des optimalen Stromwertes der SLED misst der Controller, aber die Messgenauigkeit entspricht möglicherweise nicht den spezifizierten Daten.

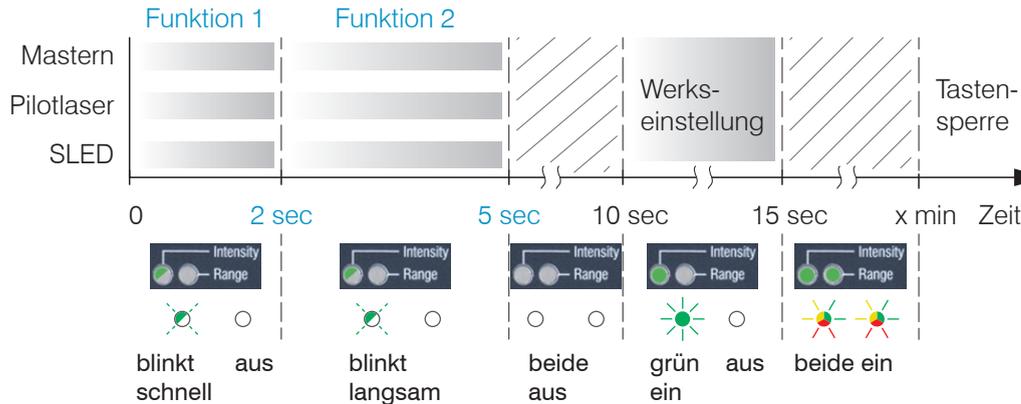
Range LED ● Out of range ● Midrange ● In range	IMS5400-DS19 IMS5400-TH45 IMS5400-TH70 IMS5600-DS19	IMS5400-DS19/MP IMS5400-TH45/MP IMS5400-TH70/MP IMS5600-DS19/MP	
	Abstands- und Dickenmessung	Abstandsmessung	Dickenmessung
Rot	Kein Messobjekt vorhanden, außerhalb des Messbereichs	Die erwartete Anzahl an Peaks wurde nicht gefunden oder eine Abstandszuweisung war nicht möglich.	Die erwartete Anzahl an Peaks wurde nicht gefunden oder eine Dickenzuweisung war nicht möglich.
Gelb	Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmitte	Die erwartete Anzahl an Peaks wurde gefunden. Für jeden Peak konnte ein gültiger Abstand gefunden werden. Mittelpunkt des Messobjektes liegt in der Umgebung der Messbereichsmitte.	-
Grün	Messobjekt im Messbereich	Die erwartete Anzahl an Peaks wurde gefunden. Für jeden Peak konnte ein gültiger Abstand gefunden werden.	Die erwartete Anzahl an Peaks wurde gefunden. Für jeden Peak konnte eine gültige Dicke gefunden werden.

Taste Multifunction

Die Taste Multifunction am Controller ist mehrfach belegt. Damit lässt sich z. B. die Lichtquelle des Sensors bedienen. Ab Werk ist die Taste mit der Funktion Pilotlaser on/off belegt.

	Tastenfunktion 1 / 2	Masterwert setzen / rücksetzen	Startet bzw. beendet das Mastern der gewählten Signale
		Pilotlaser	Ein-/Ausschalten des Pilotlasers
		SLED	Ein-/Ausschalten der Lichtquelle für den Sensor
		Inaktiv	Taste ohne Funktion

Es gibt zwei definierte Zeitintervalle für das Betätigen der Taste, denen jeweils eine Funktion zugeordnet werden kann. Alle Zeitintervalle werden über Blinken/Leuchten der LED's angezeigt.



Die LED's Intensity und Range signalisieren die aktuell gewählte Funktion.

Betätigungsdauer Taste Multifunction

Inbetriebnahme

• Mit Einschalten der Spannungsversorgung erfolgt die Initialisierung, ca. 10 s später ist das Messsystem betriebsbereit. Lassen Sie das Messsystem für genaue Messungen ca. 60 min warmlaufen.

Ab Werk wird der Controller mit der IP-Adresse 169.254.168.150 ausgeliefert. Verwenden Sie diese Adresse, um eine direkte Verbindung mit einem Browser herzustellen.



Die IP-Adresse der Controller, die an einem PC/Netzwerk angeschlossen sind, können Sie mit dem Programm sensorTOOL.exe abfragen. Dieses Programm finden Sie online unter <https://www.micro-epsilon.de/download/software/sensorTOOL.exe>.

➔ Starten Sie das Programm sensorTOOL.exe und betätigen Sie die Schaltfläche .

➔ Klicken Sie auf Öffne Webseite, um den Controller mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.

Sensor auswählen

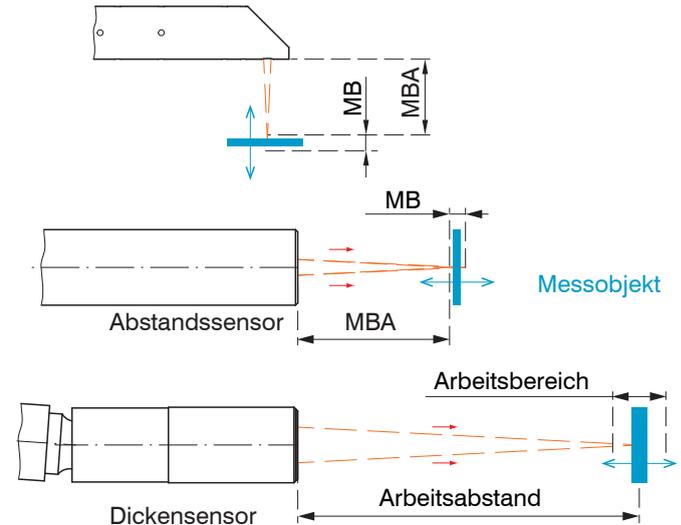
➔ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Sensor.

➔ Wählen Sie einen Sensor aus der Liste aus.



Messbereichsanfang, Arbeitsabstand

Für jeden Sensor muss ein Grundabstand (MBA) bzw. Arbeitsabstand zum Messobjekt eingehalten werden.

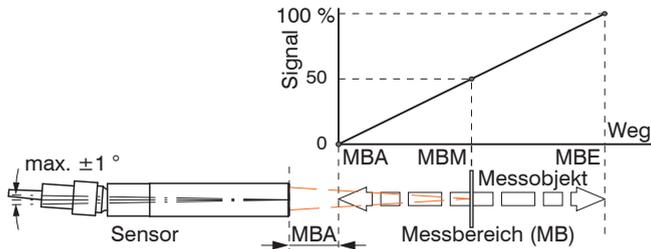


Messobjekt platzieren, Abstandsmessung

Der Pilotlaser mit rotem Licht unterstützt Sie während der Inbetriebnahme, den Sensor auf das Ziel auszurichten.

Den Pilotlaser können Sie im Menü **Einstellungen** > **Systemeinstellungen** ein- bzw. ausschalten.

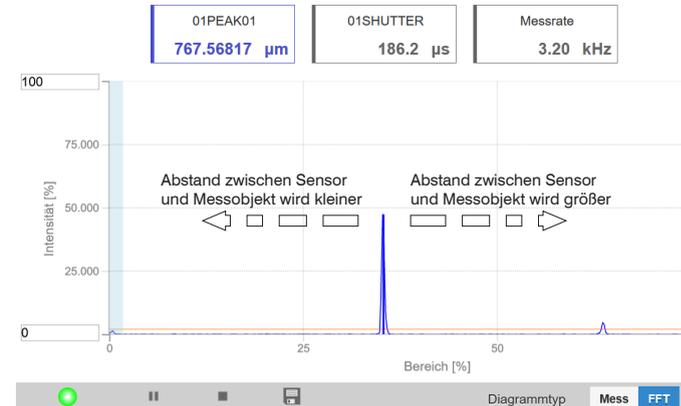
➡ Platzieren Sie das Messobjekt möglichst in der Mitte des Messbereiches.



Die LED Range an der Frontseite des Controllers zeigt die Position des Messobjektes zum Sensor an.

Pilot ● Pilot off ● Pilot on	Grün Pilotlaser wird wechselnd ein- bzw. ausgeschaltet, wenn kein Messobjekt vorhanden oder außerhalb des Messbereiches
--	---

Sie können auch mit Hilfe des FFT-Signals¹ den Sensor positionieren. Das interferometrische Messprinzip liefert vor und nach dem eigentlichen Messbereich Messwerte. Einen falschen Messbereichsabstand können Sie an der Laufrichtung des Peaks im FFT-Signal erkennen. Die Laufrichtung ist invertiert, wenn sich das Messobjekt nicht im Messbereich befindet.



Einsatz des FFT-Signals zur Positionierung des Sensors

Range LED ● Out of range ● Midrange ● In range	Rot Kein Messobjekt vorhanden oder außerhalb des Messbereiches
	Gelb Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmitte
	Grün Messobjekt im Messbereich

1) FFT = Fast Fourier Transformation, Frequenzsignal

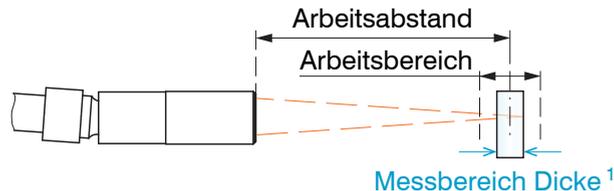
Messobjekt platzieren, Dickenmessung

Der Pilotlaser mit rotem Licht unterstützt Sie während der Inbetriebnahme, den Sensor auf das Ziel auszurichten.

Den Pilotlaser können Sie im Menü `Einstellungen > Systemeinstellungen` ein- bzw. ausschalten.

➡ Platzieren Sie das Messobjekt möglichst in der Mitte des Arbeitsbereiches.

Die Peakposition im FFT-Signal bleibt stabil, auch wenn sich das Messobjekt bewegt. Die Peakposition hängt von der Dicke des Messobjektes ab.



Grundlagen Dickenmessung

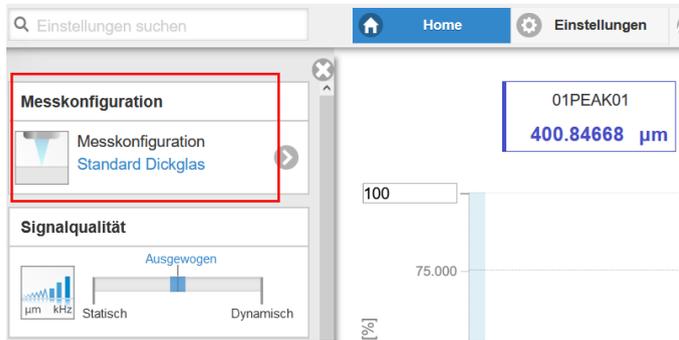
Auswahl Messkonfiguration, Presets

Im Controller sind gängige Messkonfigurationen (Preset) für verschiedene Messobjektflächen gespeichert. Diese erlauben einen schnellen Start in die individuelle Messaufgabe. Im Preset sind grundlegende Merkmale wie z. B. die Peak- und Materialauswahl oder die Verrechnungsfunktionen bereits eingestellt.

Die LED Range an der Frontseite des Controllers zeigt die Position des Messobjektes zum Sensor an.

Range LED ● Out of range ● Midrange ● In range	Rot	Kein Messobjekt vorhanden oder außerhalb des Messbereichs
	Gelb	Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmitte
	Grün	Messobjekt im Messbereich
Pilot ● Pilot off ● Pilot on	Grün	Pilotlaser wird wechselnd ein- bzw. ausgeschaltet, wenn kein Messobjekt vorhanden oder außerhalb des Messbereiches

- 1) Die maximale Dicke für einen Luftspalt beträgt 2,1 mm. Die Dicke für Glas (bei $n = 1,5$) beträgt minimal $35 \mu\text{m}$, maximal 1,4 mm.



Die Signalqualität ist ab Werk auf **Ausgewogen** eingestellt.

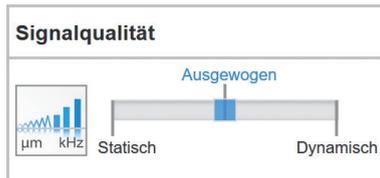
➔ Gehen Sie in das Menü **Home > Messkonfiguration** und starten Sie die Konfigurationsauswahl.

Wählen Sie eine Konfiguration aus.

Davon ausgehend sind eigene Einstellungen (Setups) möglich. Beim Speichern eines geänderten Presets blendet das Webinterface einen Dialog für die Vergabe eines Setupnamens ein. Damit können Presets nicht irrtümlich überschrieben werden. Die Datenausgabe startet erst, wenn die zugehörige Schnittstelle aktiviert wird.

Signalqualität

Mit der Funktion **Signalqualität** können Sie die Messrate und die jeweilige Mittelung beeinflussen. Die Mittelung mit der Funktion **Median** wird durch das Preset vorgegeben. Die nachfolgende gleitende Mittelung wird durch die Funktion **Signalqualität** vorgegeben.

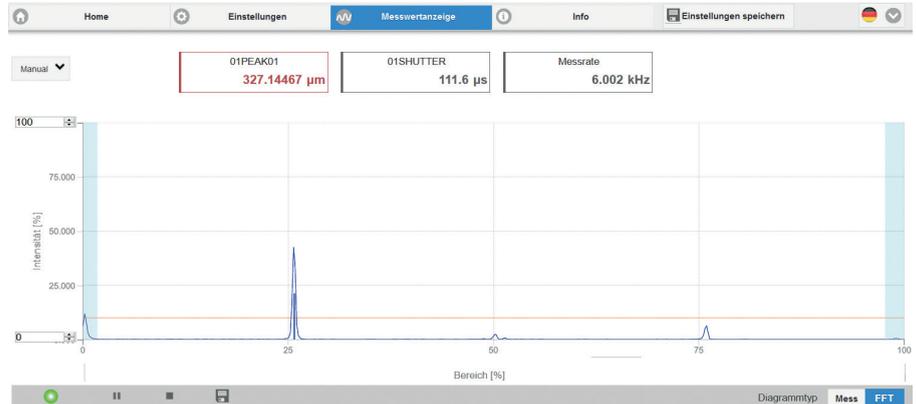


Eine individuelle Materialauswahl ist im Menü **Einstellungen > Messwertaufnahme > Materialauswahl** möglich.

Mittelung	Beschreibung
Statisch Gleitend mit 128 Werten Messrate 0,2 kHz	Im Bereich Signalqualität kann zwischen drei vorgegebenen Grundeinstellungen (Statisch , Ausgewogen und Dynamisch) gewechselt werden. Dabei ist die Reaktion im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort sichtbar. • Startet der Controller mit einer benutzerdefinierten Messeinstellung (Setup), siehe Betriebsanleitung Kap. 6.10, ist ein Ändern der Signalqualität nicht möglich.
Ausgewogen Gleitend mit 16 Werten Messrate 1 kHz	
Dynamisch Gleitend mit 4 Werten Messrate 6 kHz	

FFT-Signal kontrollieren

➔ Gehen Sie in das Menü Messwertanzeige. Blenden Sie die FFT-Signaldarstellung mit FFT ein. Das Signal im Grafikfenster zeigt den Abstand zwischen Sensor und Messobjekt oder die Dicke des Messobjektes an. Links 0 % (Abstand klein) und rechts 100 % (Abstand groß). Der zugehörige Messwert ist durch eine senkrechte Linie (Peakmarkierung) markiert. Das Diagramm startet automatisch bei einem Aufruf der Webseite.



Anzahl Peaks

Anzahl der Peaks des FFT-Signals, die zur Auswertung bei Abstands- oder Dickenmessung verwendet werden. Die Auswahl der Peakanzahl erfolgt im Menü Einstellungen > Messwertaufnahme > Anzahl Peaks.

Diese Funktion ist für folgende Systeme möglich:

- IMS5400-DS19/MP: maximal 13 Schichten bzw. 14 Abstandspeaks
- IMS5400-TH45/MP: maximal 5 Schichten
- IMS5400-TH70/MP: maximal 5 Schichten
- IMS5600-DS19/MP: maximal 13 Schichten bzw. 14 Abstandspeaks

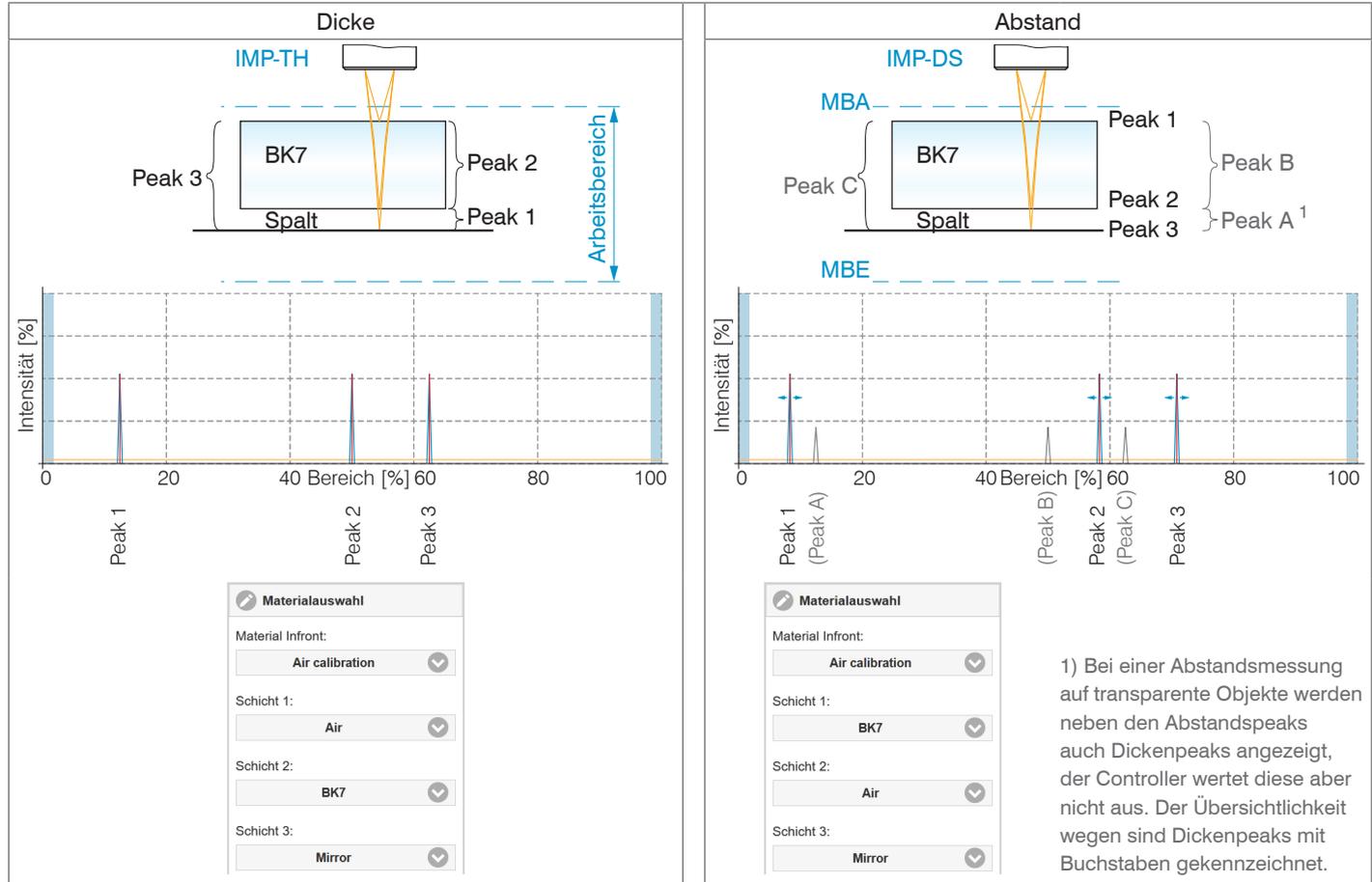
Achten Sie auf die richtige Zählweise der Peaks, siehe Kap. Messpeak Sortierung.

Die Standard-Systeme IMS5400-DSxx, IMS5400-THxx und IMS5600-DSxx werten eine Schicht aus.

! Wenn für eine Messung keine Abstände bestimmt werden müssen, empfiehlt Micro-Epsilon die Verwendung eines IMS5400MP-THxx.

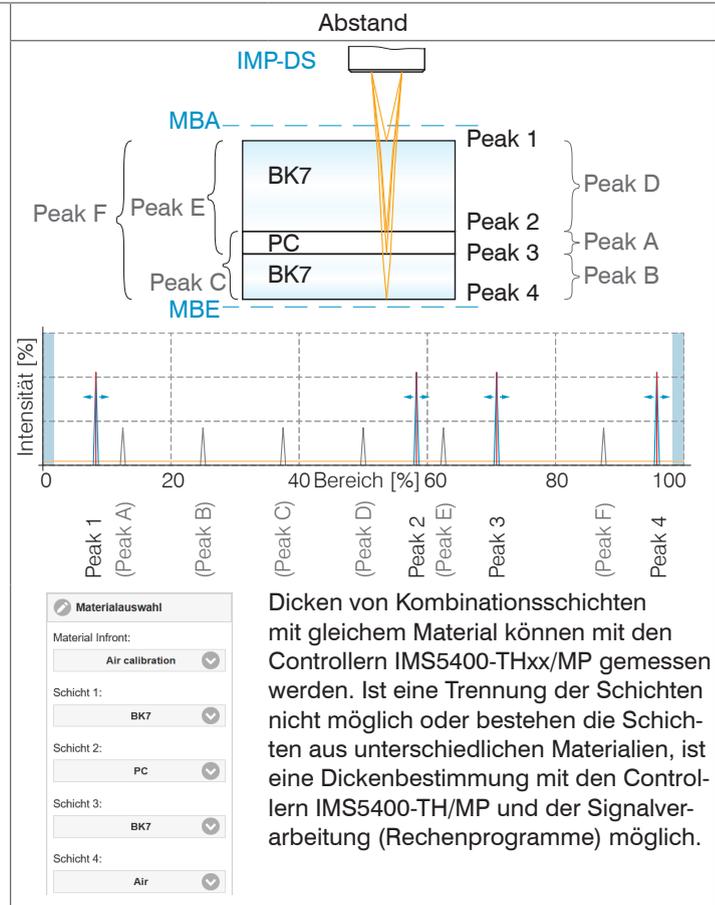
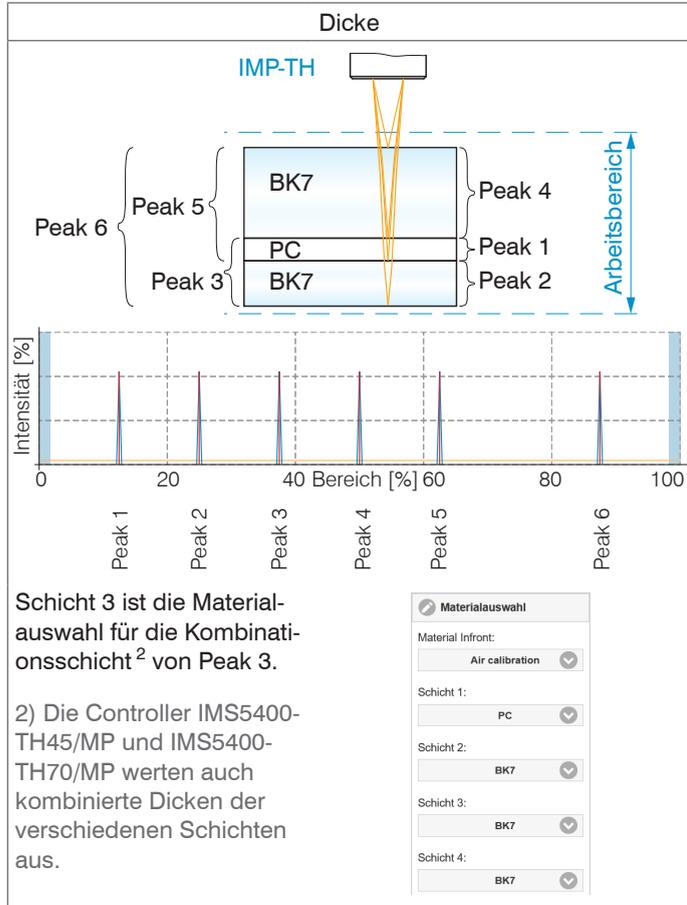
Die Materialauswahl für eine Dickenmessung startet mit der dünnsten Schicht (Schicht 1) unabhängig von der physikalischen Anordnung im Messobjekt. Die Materialauswahl für eine Abstandsmessung entspricht der tatsächlichen physikalischen Anordnung im Messobjekt.

Beispiel für eine Schicht aus Glas und Spalt, Messpeak-Sortierung: Erster, zugehörige Materialauswahl

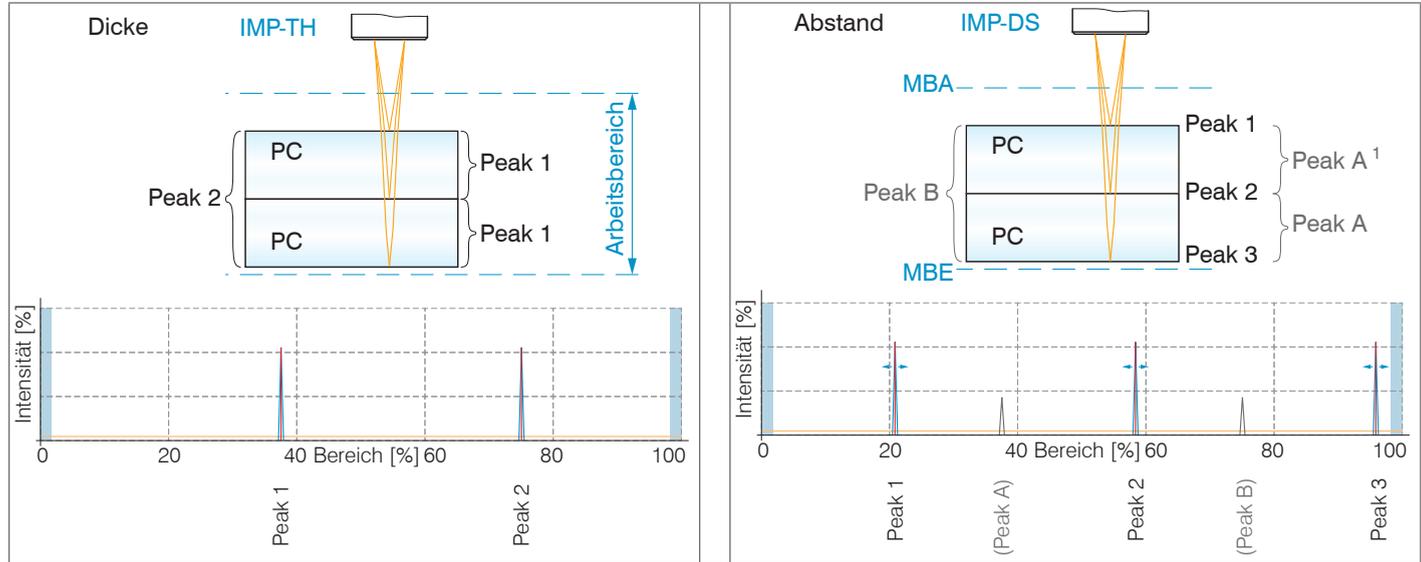


1) Bei einer Abstandsmessung auf transparente Objekte werden neben den Abstandspeaks auch Dickenpeaks angezeigt, der Controller wertet diese aber nicht aus. Der Übersichtlichkeit wegen sind Dickenpeaks mit Buchstaben gekennzeichnet.

Beispiel für laminiertes Glas aus drei Schichten, Messpeak-Sortierung: Erster, zugehörige Materialauswahl



Beispiel für zwei Schichten gleicher Dicke; Messpeak-Sortierung: Erster, zugehörige Materialauswahl



Peak 1 ist doppelt vorhanden, weil die zwei gleich dicken Schichten in einem Peak abgebildet werden.

Schicht 2 ist die Materialauswahl für die Kombinationsschicht² von Peak 2.

2) Die Controller IMS5400-TH45/MP und IMS5400-TH70/MP werten auch kombinierte Dicken der verschiedenen Schichten aus.

Materialauswahl

Material Infront:

Schicht 1:

Schicht 2:

i Eine Dickenbestimmung aus den Abständen ist auch mit den Rechenfunktionen *Dicke* und *Berechnung* möglich, siehe Betriebsanleitung Kap. 7.3.

1) Bei einer Abstandsmessung auf transparente Objekte werden neben den Abstandspeaks auch Dickenpeaks angezeigt, der Controller wertet diese aber nicht aus. Der Übersichtlichkeit wegen sind Dickenpeaks mit Buchstaben gekennzeichnet.

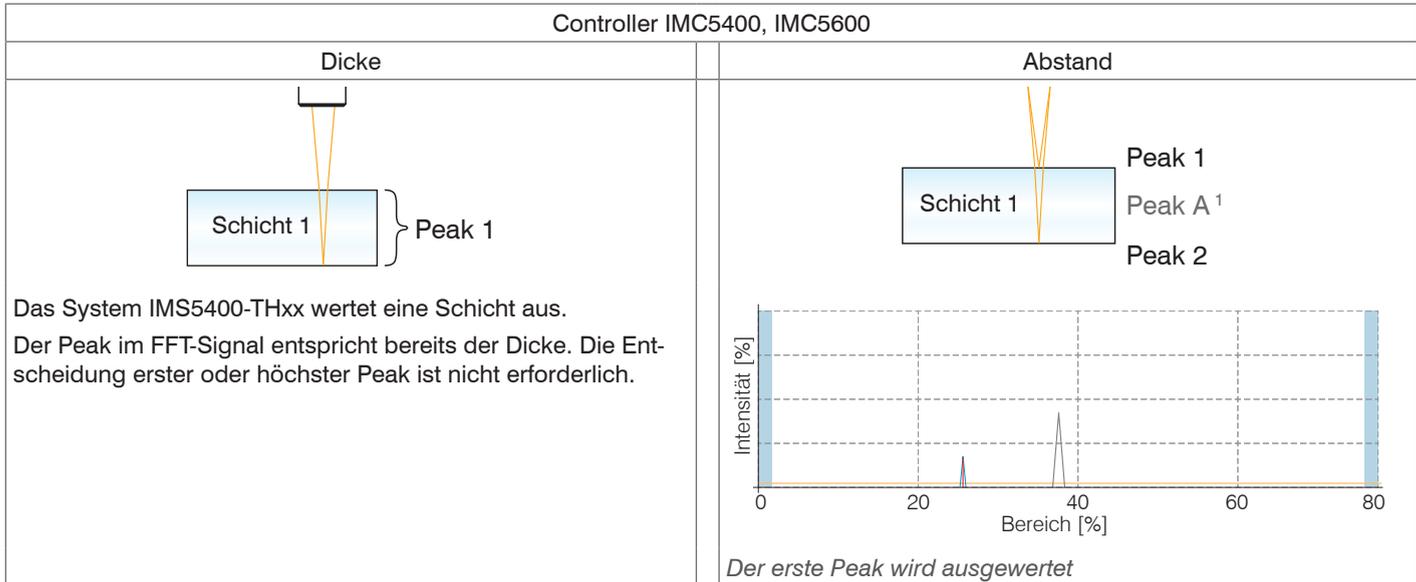
Messpeak Sortierung

Die Auswahl des/der Peaks entscheidet darüber, welcher Bereich im Signal für die Abstands- bzw. Dickenmessung genutzt wird.

➡ Wechseln Sie in die Materialauswahl, Menü `Einstellungen > Messwertaufnahme`.

➡ Wechseln Sie als Diagrammtyp `FFT`.

➡ Wählen Sie zwischen `Erster Peak` oder `Höchster Peak`.



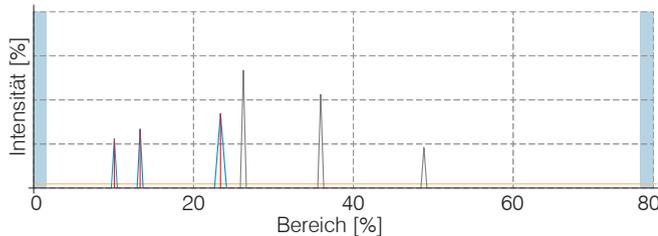
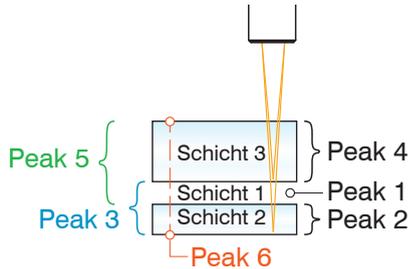
1) Bei einer Abstandsmessung auf transparente Objekte werden neben den Abstandspeaks auch Dickenpeaks angezeigt, der Controller wertet diese aber nicht aus. Der Übersichtlichkeit wegen sind Dickenpeaks mit Buchstaben gekennzeichnet.

Controller IMC5400/MP, IMC5600/MP

Dicke

Jeder Peak steht für einen Dickenwert. Die Peaks werden beginnend bei Messbereichsanfang (für die dünnste Schicht) Richtung Messbereichsende (für die dickste Schicht) gezählt. Auch kombinierte Dicken benachbarter Schichten werden ausgewertet.

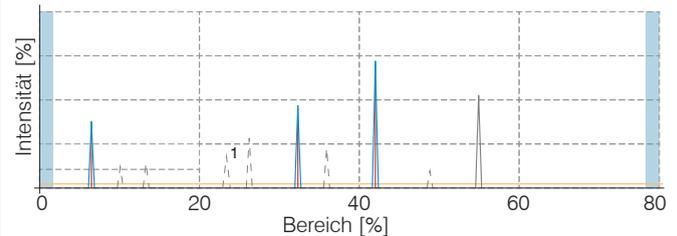
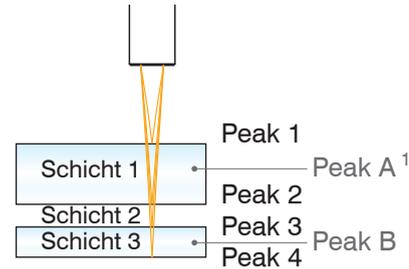
Die Materialauswahl für eine Dickenmessung startet mit der dünnsten Schicht (Schicht 1) unabhängig von der physikalischen Anordnung im Messobjekt, siehe Kap. Materialauswahl.

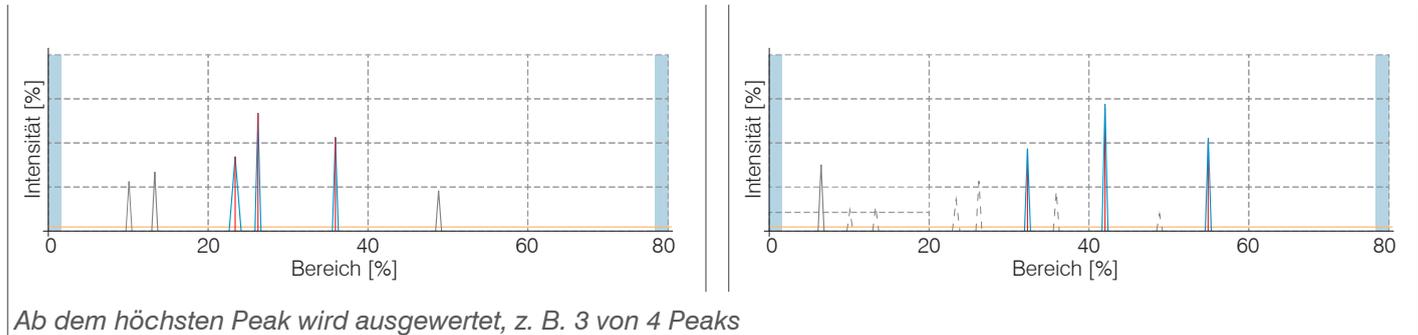


Ab dem ersten Peak wird ausgewertet, z. B. 3 von 4 Peaks

Abstand

Jeder erkannte Peak steht für einen Abstandswert. Die Peaks werden beginnend bei Messbereichsanfang (kleinen Abstand zwischen Sensor und Messobjekt) in Richtung Messbereichsende (großer Abstand zwischen Sensor und Messobjekt) gezählt.





Die Anzahl der Peaks des FFT-Signals, die zur Auswertung bei Abstands- oder Dickenmessung verwendet werden, sind separat zu bestimmen, siehe Kap. Materialauswahl.

Bei einem Messobjekt, das aus mehreren transparenten Schichten besteht, ist eine Materialzuweisung pro Schicht erforderlich, siehe Kap. Materialauswahl.

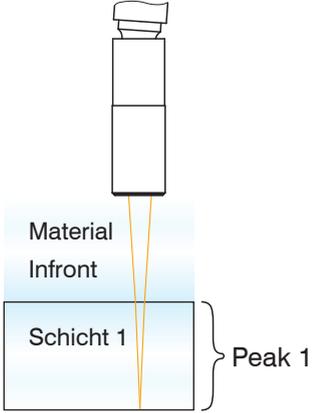
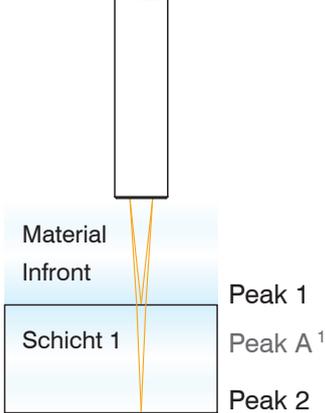
Bei einer Abstandsmessung ist eine Berechnung der Schichtdicke über die Signalverarbeitung möglich, siehe Betriebsanleitung Kap. 7.3.

i Diese Funktion wird genutzt, wenn ein Material vor oder zwischen den Nutzpeaks noch kleinere Störpeaks aufweist, die durch dünne Schichten auf dem Messobjekt verursacht werden. Diese Funktion ist mit Bedacht einzusetzen und wendet sich ausschließlich an Produktspezialisten.

1) Bei einer Abstandsmessung auf transparente Objekte werden neben den Abstandspeaks auch Dickenpeaks angezeigt, der Controller wertet diese aber nicht aus. Der Übersichtlichkeit wegen sind Dickenpeaks mit Buchstaben gekennzeichnet.

Materialauswahl

Für eine exakte Abstands- bzw. Dickenmessung ist im Controller eine Brechzahlkorrektur erforderlich. Zwischen Sensorstirnfläche und Messobjekt (`Material Infront`) darf sich ausschließlich Luft befinden, andere Medien wie z. B. Wasser oder Alkohol sind nicht möglich.

Dicke	Controller IMC5400, IMC5600	Abstand
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wechseln Sie in die Materialauswahl, Menü <code>Einstellungen > Messwertaufnahme</code>. ➤ Ordnen Sie, entsprechend dem verwendeten Messobjekt, das Material zu. 	

Sie können die Materialtabelle bearbeiten oder ergänzen. Für ein neues Material ist ein Phasenindex und ein Gruppenbrechungsindex nötig.

➤ Wechseln Sie dazu in das Menü `Einstellungen > Messwertaufnahme > Link zur Materialtabelle`.

1) Bei einer Abstandsmessung auf transparente Objekte werden neben den Abstandspeaks auch Dickenpeaks angezeigt, der Controller wertet diese aber nicht aus. Der Übersichtlichkeit wegen sind Dickenpeaks mit Buchstaben gekennzeichnet.

Einstellungen suchen

Home Einstellungen Messwertanzeige Info Einstellungen speichern

Messwertaufnahme

Messrate: 1.0

Auswertebereich: 1.8: 97.7

Anzahl der Peaks: 3 Messwerte

Materialauswahl: Air calibration: BK7: Air: Mir

Triggern (Datenaufnahme): Inaktiv

Erkennungsschwelle: 2.0

Materialauswahl

Material Infront: Air calibration

Schicht 1: BK7

Schicht 2: Air

Schicht 3: Mirror

Link zur Materialtabelle

Material Name	Phasenindex	Gruppenbrechungsindex	Phasenverschiebung	Beschreibung
Air calibration	1.000262	1.000266	0.000000	Calibration material
Vacuum	1.000000	1.000000	0.000000	Perfect vacuum
Air	1.000262	1.000266	0.000000	845nm, laboratory conditions, Ciddor et al. 1996
Ethanol	1.356700	1.366500	0.000000	845nm, 20C, Kedenburg et al. 2012
PMMA	1.484000	1.496500	0.000000	Poly(methyl methacrylate), 845nm, 23C, Szczurowski 2013
PC	1.478800	1.494000	0.000000	Polycarbonate, 845nm, Szczurowski et al. 2009

Materialauswahl

Für eine Berechnung der Abstände und Dicken ist auch die Oberfläche des nachfolgenden Materials erforderlich.



Klicken Sie auf das Symbol, um einen bestehenden Eintrag zu ändern.



Klicken Sie auf das Symbol, um ein weiteres Material zu ergänzen.



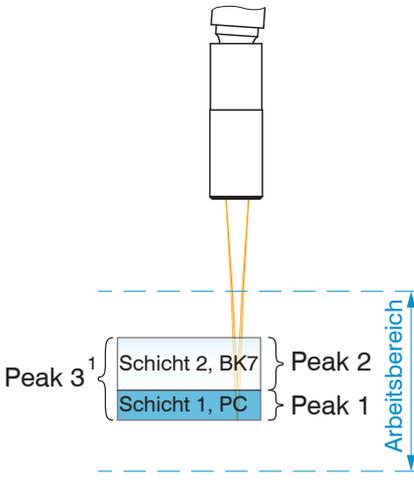
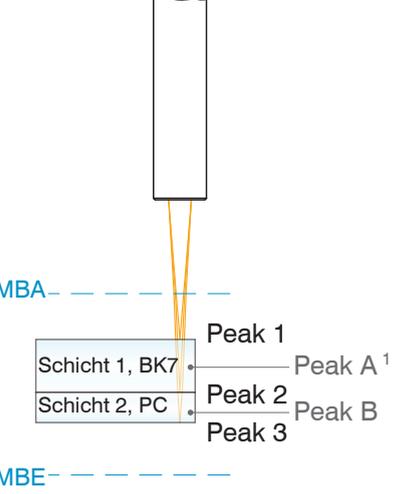
Klicken Sie auf das Symbol, um ein weiteres oder geändertes Material zu speichern.

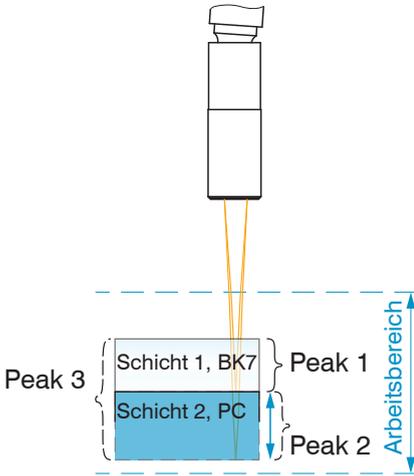


Klicken Sie auf das Symbol, um den Vorgang ohne Speichern abzubrechen.



Klicken Sie auf das Symbol, um den Eintrag zu löschen.

Dicke	Controller IMC5400MP, IMC5600MP	Abstand
 <p>Peak 3¹ { Schicht 2, BK7 } Peak 2 { Schicht 1, PC } Peak 1</p> <p>Arbeitsbereich</p>	<p>➔ Wechseln Sie in die Materialauswahl, Menü Einstellungen > Messwertaufnahme.</p> <p>➔ Ordnen Sie, entsprechend dem verwendeten Messobjekt, die Materialien den einzelnen Schichten zu.</p> <p>Die Dickenysteme IMS5400-THxx und IMS5400-THxx/MP geben die Schichtdicke(n) direkt aus.</p> <p>Die Abstandssysteme IMS5x00-DSxx und IMS5x00-DSxx/MP berechnen die Schichtdicke(n) aus den Abstandswerten.</p> <p>Die Materialauswahl für eine Dickenmessung startet mit der dünnsten Schicht (Schicht 1) unabhängig von der physikalischen Anordnung im Messobjekt.</p> <p>Die Materialauswahl für eine Abstandsmessung entspricht der tatsächlichen physikalischen Anordnung im Messobjekt.</p>	 <p>MBA - - - - -</p> <p>Peak 1 Schicht 1, BK7 Peak A 1 Schicht 2, PC Peak 2 Peak B Peak 3</p> <p>MBE - - - - -</p>
<p>Materialauswahl</p> <p>Material Infront: <input type="text" value="Air calibration"/></p> <p>Schicht 1: <input type="text" value="PC"/></p> <p>Schicht 2: <input type="text" value="BK7"/></p>		<p>Materialauswahl</p> <p>Material Infront: <input type="text" value="Air calibration"/></p> <p>Schicht 1: <input type="text" value="BK7"/></p> <p>Schicht 2: <input type="text" value="PC"/></p>



Peak 3

Schicht 1, BK7

Schicht 2, PC

Peak 1

Peak 2

Arbeitsbereich

Materialauswahl

Material Infront:

Air calibration

Schicht 1:

BK7

Schicht 2:

PC

Im Vergleich zum obigen Beispiel hat die Dicke der unteren Schicht (blau) zugenommen und ist größer als die obere Schicht. Für diesen Fall ist die Materialauswahl anzupassen.

Im FFT-Signal wechseln Peak 1 und Peak 2 die Plätze, siehe Kap. Messpeak Sortierung.

1) Die Controller IMS5400-TH45/MP und IMS5400-TH70/MP werten auch kombinierte Dicken der verschiedenen Schichten aus. Für Peak 3 ist entsprechend eine Materialauswahl für Schicht 3 (= Schicht 1 + Schicht 2) zu treffen.

Ausgabewerte

Ausgabewert	Erklärung	Min	Max	Skalierung	Einheit
01ABS (2048 x 16Bit)	FFT-Signal	0	2047	value / 2048 * 100	%
01SHUTTER	Belichtungszeit	1	100000	value / 10	µs
01ENCODER1	Encoder	0	UINT32_MAX	value	Encoder Ticks
01ENCODER2	Encoder	0	UINT32_MAX	value	Encoder Ticks
01ENCODER3	Encoder	0	UINT32_MAX	value	Encoder Ticks
01AMOUNT[01..16]	Intensität	0	UINT32_MAX	(value & 0xffff) / 2048 * 100	%
MEASRATE	Samplerate	1666	100000	10000 / value	kHz
TIMESTAMP	Zeitstempel	0	UINT32_MAX	value	µs
COUNTER	Zähler Messwertframes	0	UINT32_MAX	value	
STATE	Statuswort	0	UINT32_MAX	siehe Betriebsanleitung	
01PEAK[01..16]	Dickenwert	INT32_MIN	siehe unten	value	pm
USERNAMED VALUES	Ergebnis Berechnung	INT32_MIN	0x7ffffeff	wie 01PEAK[01..16]	pm

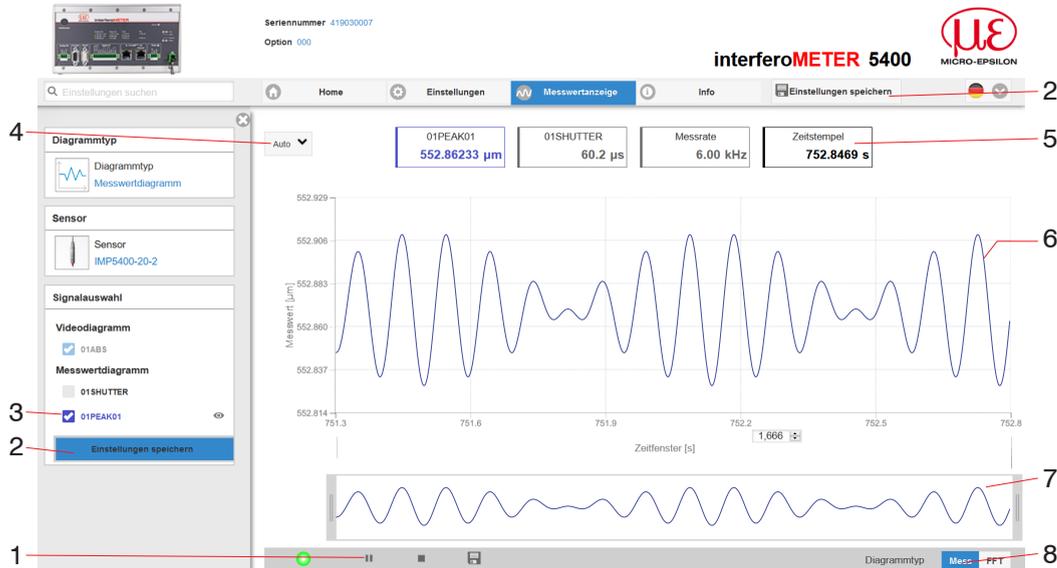
Ausgabewerte mit RS422 und Ethernet

01PEAK[01..16]	0x7ffff04	es ist kein Peak vorhanden
	0x7ffff05	Peak liegt vor dem Arbeitsbereich (MB)
	0x7ffff06	Peak liegt nach dem Arbeitsbereich (MB)
	0x7ffff07	Messwert kann nicht berechnet werden
	0x7ffff08	Messwert nicht auswertbar
	0x7ffff0E	Hardware Fehler

Abstands- und Dickenmessung mit Anzeige auf der Webseite

- Richten Sie den Sensor senkrecht auf das zu messende Objekt aus.
- Rücken Sie den Sensor (oder das Messobjekt) von fern anschließend so lange immer weiter heran, bis der dem verwendeten Sensor entsprechende Messbereichsanfang etwa erreicht ist.

Sobald sich das Objekt im Messbereich des Sensors befindet, wird dies durch die LED Range (grün oder gelb) an der Frontplatte des Controllers angezeigt. Alternativ dazu ist das FFT-Signal anzusehen.



Webseite Messung (Abstandsmessung)

1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.

- grün: Messwertübertragung läuft.
- gelb: wartet im Triggerzustand auf Daten
- grau: Messwertübertragung angehalten

Die Steuerung der Datenabfrage erfolgt mit den Schaltflächen `Play/Pause/Stop/Speichern` der übertragenen Messwerte. `Stop` hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. `Pause` unterbricht die Aufzeichnung. `Speichern` öffnet den Windows-Auswahldialog für den Dateinamen und den Speicherort, um die ausgewählten FFT-Signale bzw. Messdaten in eine CSV-Datei zu speichern.

 Klicken Sie auf die Schaltfläche  (Start), um die Anzeige der Messergebnisse zu starten.

2 Alle Änderungen werden erst mit klick auf die Schaltfläche `Einstellungen speichern` wirksam.

3 Im linken Fenster können die darzustellenden Signale während oder nach der Messung hinzu- oder abgeschaltet werden. Nicht aktive Kurven sind grau unterlegt und können durch einen Klick auf den Haken hinzugefügt werden. Die Änderungen werden wirksam, wenn Sie die Einstellungen speichern. Mit den Augensymbolen  können Sie die einzelnen Signale ein- oder ausblenden.

Die Berechnung läuft weiter im Hintergrund.

- 01PEAK01: Zeitlicher Verlauf des Wegsignals

4 Für die Skalierung der Messwertachse (Y-Achse) der Grafik ist `Auto` (= Autoskalierung) oder `Manual` (= manuelle Einstellung) möglich.

5 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte für Abstand, Belichtungszeit, aktuelle Messrate und Zeitstempel angezeigt. Fehler werden ebenfalls angezeigt.

6 Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörigen Werte in den Textboxen über der Grafik angezeigt. Die Intensitätsbalken werden ebenfalls aktualisiert.

7 Skalierung der x-Achse: Bei laufender Messung kann mit dem linken Slider das Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Der Zeitbereich lässt sich auch mit einem Eingabefeld unter der Zeitachse definieren. Ist das Diagramm gestoppt, kann auch der rechte Slider verwendet werden. Das Zoomfenster kann auch mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) verschoben werden.

8 Die beiden Schaltflächen ermöglichen einen Wechsel zwischen der FFT- und Messwertanzeige.

Datenausgabe, Auswahl Schnittstelle

Der Controller unterstützt

- drei digitale Schnittstellen, die parallel zur Datenausgabe genutzt werden können,
 - Ethernet: ermöglicht eine schnelle nicht echtzeitfähige Datenübertragung (paketbasierter Datentransfer). Es können Messwert- sowie FFT-Daten übertragen werden. Für eine Messwert-Erfassung ohne unmittelbare Prozess-Steuerung, für eine nachfolgende Analyse. Die Parametrierung erfolgt durch das Webinterface oder ASCII-Befehlssatz.
 - RS422: stellt eine echtzeitfähige Schnittstelle mit geringerer Datenrate bereit.
 - Schalt- bzw. Grenzwertausgänge
- eine Analogschnittstelle, wahlweise Strom- oder Spannungsausgang.

➡ Wechseln Sie in das Menü `Einstellungen > Ausgänge > Datenausgabe` und wählen Sie die gewünschten Ausgabekanäle aus.

Ethernet

Der Controller überträgt die TCP/IP-Pakete mit der Ethernet-Übertragungsrates 10 MBit/s oder 100 MBit/s, die je nach angeschlossenem Netzwerk oder PC automatisch eingestellt wird. Bei der Messwertdatenübertragung an einen Messwertserver sendet der Controller nach erfolgreichem Verbindungsaufbau jeden Messwert an den Messwertserver oder an den verbundenen Client. Dafür ist keine explizite Anforderung erforderlich. Die Abstands- und Dickenmesswerte werden als 32 Bit signed Integer-Wert mit einer Auflösung von 10 pm übertragen.

Datenausgabe	
<input checked="" type="checkbox"/>	RS422
<input type="checkbox"/>	Ethernet
<input type="checkbox"/>	Analogausgang
<input checked="" type="checkbox"/>	Schaltausgang

Auswahl der erforderlichen Schnittstellen für die Datenausgabe

Vergabe IP-Adresse

- ➔ Wechseln Sie in das Menü `Einstellungen > Ausgänge > Ethernet-Einstellungen` und vergeben Sie eine neue IP-Adresse.
- ➔ Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche `Einstellungen übernehmen`.
- ➔ Starten Sie das Webinterface mit der neuen IP-Adresse.
- ➔ Speichern Sie die neuen Geräteeinstellungen. Verwenden Sie dazu die Schaltfläche `Einstellungen speichern`.

Haftungsausschluss

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an MICRO-EPSILON oder den Händler zu melden.

MICRO-EPSILON übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verluste oder Kosten, die z. B. durch

- Nichtbeachtung dieser Anleitung / dieses Handbuches,
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder durch unsachgemäße Behandlung (insbesondere durch unsachgemäße Montage, - Inbetriebnahme, - Bedienung und - Wartung) des Produktes,
- Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte,
- Gewalteinwirkung oder sonstige Handlungen von nicht qualifizierten Personen

am Produkt entstehen, entstanden sind oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen, insbesondere Folgeschäden. Diese Haftungsbeschränkung gilt auch bei Defekten, die sich aus normaler Abnutzung (z. B. an Verschleißteilen) ergeben, sowie bei Nichteinhaltung der vorgegebenen Wartungsintervalle (sofern zutreffend).

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig. Es ist nicht gestattet, eigenmächtige bauliche und/oder technische Veränderungen oder Umbauten am Produkt vorzunehmen. Im Interesse der Weiterentwicklung behält sich MICRO-EPSILON das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

Im Übrigen gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen der MICRO-EPSILON, die unter Impressum | Micro-Epsilon <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> abgerufen werden können.

Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor, Controller oder des Sensorkabels:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in den Controller laden zu können.
- Senden Sie bitte die betreffenden Teile zur Reparatur oder zum Austausch ein.

Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie bitte immer das gesamte Messsystem an unten stehende Adresse.



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15 · 94496 Ortenburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 · Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de

Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9690389-B022065MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK