



Benutzerhandbuch  
**confocalDT 2411/2416**  
**Ethernet**



IFC2411  
IFC2416

# Inhalt

<b>Allgemein</b> .....	<b>3</b>
Verwendete Zeichen .....	3
Warnhinweise .....	3
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4
Bestimmungsgemäßes Umfeld .....	4
Glossar .....	4
<b>Mechanische Befestigung Sensor</b> .....	<b>5</b>
Vorbemerkung .....	5
Umfangsklemmung.....	5
<b>Mechanische Befestigung Controller</b> .....	<b>6</b>
<b>Elektrische Anschlüsse</b> .....	<b>7</b>
Versorgungsspannung .....	8
Synchronisation, Trigger .....	8
Schaltausgang (für IFC2416 verfügbar) .....	9
Kommunikation via RS422.....	9
<b>Taste Multifunction</b> .....	<b>10</b>
<b>LEDs am Controller</b> .....	<b>10</b>

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

<b>Sensorkabel, Lichtwellenleiter</b> .....	<b>11</b>
<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>12</b>
Zugriff über Webinterface .....	13
Messobjekt platzieren .....	14
Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration, Signalqualität ...	15
Videosignal kontrollieren, Peakauswahl .....	17
<b>Abstandsmessung mit Anzeige auf der Webseite</b> .....	<b>18</b>
<b>Einseitige Dickenmessung, transparentes Messobjekt</b> .....	<b>20</b>
Preset auswählen.....	20
Materialauswahl .....	20
<b>Schicht-Dickenmessung, transparentes Messobjekt</b> .....	<b>21</b>
Preset auswählen.....	21
Peakauswahl .....	21
Materialauswahl .....	21
Videosignal.....	22
Messwertanzeige Dickenmessung.....	23
Datenformat Ethernet-Schnittstelle.....	24
Datenformat RS422-Schnittstelle .....	25
<b>Service, Reparatur</b> .....	<b>26</b>
<b>Haftungsausschluss</b> .....	<b>26</b>
<b>Außerbetriebnahme, Entsorgung</b> .....	<b>27</b>

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

<https://www.micro-epsilon.de/download-file/man--confocalDT-2411-2416-Ethernet--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 Controllers

Die Oberfläche des Controllers erreicht bei Verwendung aller Schnittstellen eine Temperatur von über 50 °C.

> Verletzungsgefahr



Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor und Controller.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors/Controllers

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors/Controllers

Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.

> Ausfall des Messgerätes

## Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messsystem ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
    - Weg-, Abstands-, Verschiebungs- und Dickenmessung,
    - Positionserfassung von Bauteilen oder Maschinenkomponenten
  - Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden.
- ➡ Setzen Sie das Messsystem so ein, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Controllers keine Personen gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.
- ➡ Treffen Sie bei sicherheitsbezogener Anwendung zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung.

## Bestimmungsgemäßes Umfeld

	Sensor	Controller
Schutzart	IP64, frontseitig	IP40
Temperaturbereich Betrieb	+5 ... +70 °C	+5 ... +50 °C
Temperaturbereich Lagerung	-20 ... +70 °C	
Luftfeuchtigkeit	5 ... 95 % (nicht kondensierend)	
Umgebungsdruck:	Atmosphärendruck	
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	

## Glossar

MBA Messbereichsanfang

MBM Messbereichsmittle

MB Messbereich

MBE Messbereichsende

Minimale Messobjektdicke siehe Technische Daten, Betriebsanleitung

Maximale Messobjektdicke Sensormessbereich x Brechungsindex Messobjekt

## Mechanische Befestigung Sensor

### Vorbemerkung

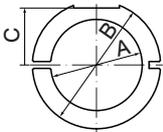
Die optischen Sensoren messen im Nanometer-Bereich. Beachten Sie die maximale Verkippung zwischen Sensor und Messobjekt.

**I** Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung!

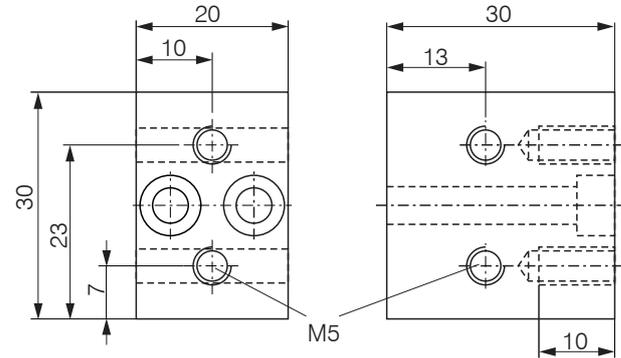
### Umfangsklemmung

➡ Montieren Sie die Sensoren IFS2404-1 / 3 / 6 mit Hilfe eines Montageadapters MA240x.



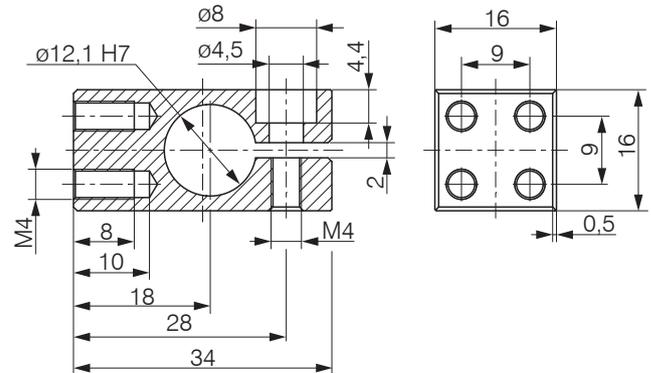
Montagering	Maß A	Maß B	Maß C	
MA2400-27	ø27	ø46	19,75	

Montagering MA2400-27



Montageblock MA240x

➡ Montieren Sie die Sensoren IFS2404-2 mit Hilfe eines Montageadapters MA2404-12.

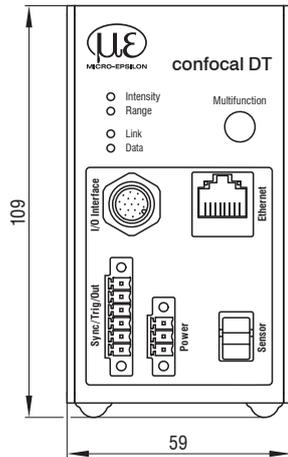


Montageblock MA2404-12

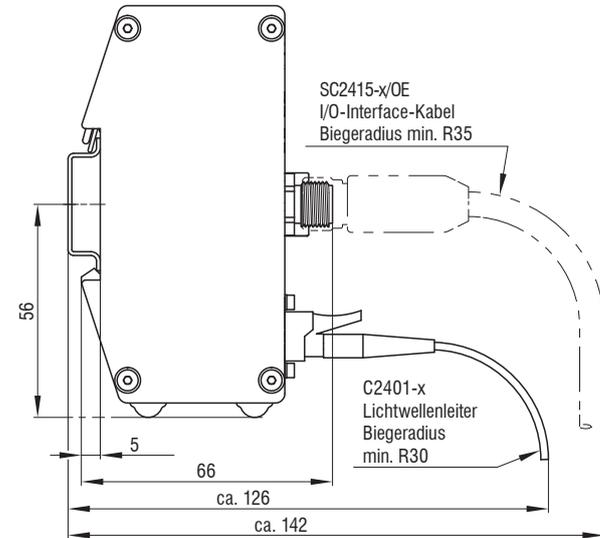
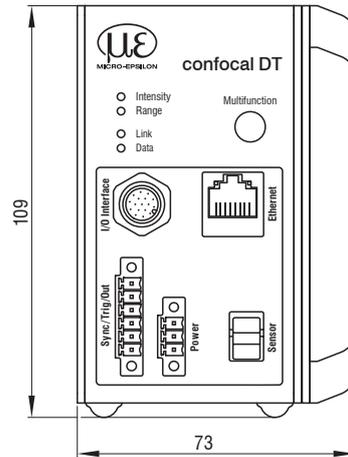
## Mechanische Befestigung Controller

Der Controller IFC2411/2416 kann mit einer Hutschiene TH 35 nach DIN EN 60715 z. B. in einem Schaltschrank befestigt werden.

**i** Bringen Sie den Controller so an, dass die Anschlüsse, Bedien- und Anzeigeelemente nicht verdeckt werden.



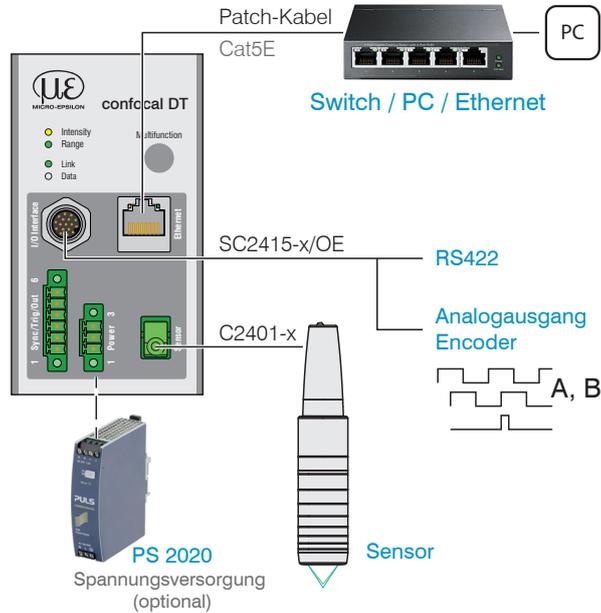
Abmessungen in mm



Maßzeichnung IFC2411/2416, Seitenansicht

Maßzeichnung IFC2411 (links) / IFC2416, Frontansicht

## Elektrische Anschlüsse



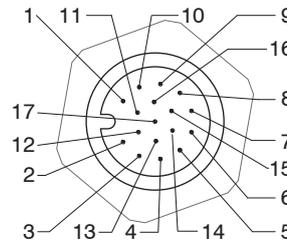
### Signalleitung SC2415-x/OE:

- Analogausgang
- RS422
- Encoder

Das Kabel SC2415-x/OE ist nicht im Lieferumfang enthalten.

17-pol. Stecker	SC2415-x/OE Adernfarbe	IFC2411	IFC2416	
			Standard	Alternativ
1	Weiß <sup>1</sup>	Analog Ausgang		
2	Schwarz <sup>1</sup>	Analog GND		
3	Schwarz	Data Tx -	Data Tx -	Encoder 2B -
5	Rot	n.c.	Encoder 2Ref+	Encoder 2Ref+
8	Grau	Encoder 1B+		
9	Grün	Encoder 1Ref+		
10	Braun	Data Rx+	Data Rx+	Encoder 2A+
11	Weiß	Data Rx -	Data Rx -	Encoder 2A -
12	Rot/Blau	Encoder 1A -		
13	Violett	Data Tx+	Data Tx -	Encoder 2B+
14	Blau	n.c.	Encoder 2Ref -	Encoder 2Ref -
15	Rosa	Encoder 1B -		
16	Gelb	Encoder 1Ref -		
17	Grau/Rosa	Encoder 1A+		

### Anschlüsse SC2415-x/OEY



Die GND-Anschlüsse sind nicht galvanisch getrennt.

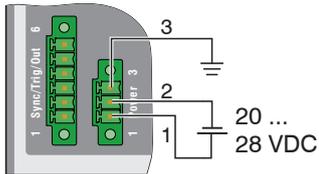
17-pol Stecker am Controller, Pinseite

1) Analogausgang in geschirmtem Kabelbereich

## Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (20 ... 28 V)

Leistungsaufnahme < 7 W (IFC2411), <9 W (IFC2416).



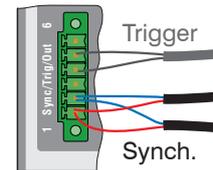
Controller 3-pol Klemmbuchse	Versorgung
1	V <sub>+</sub>
2	GND
3	Schirm

Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. Micro-Epsilon empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 für den Controller.

- Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- Verbinden Sie die Eingänge Pin 1 und Pin 2 am Controller mit einer 24 V-Spannungsversorgung.

## Synchronisation, Trigger

- Verbinden Sie alle GND untereinander, falls die Controller nicht von einer gemeinsamen Stromversorgung gespeist werden.



Controller 5-pol Klemmbuchse	Signal	Pegel
1	Sync +	RS422
2	Sync -	RS422
3	Kabelschirm	
4	Trig	TTL
5	GND	
6	Out	HTL/TTL

### Stern- oder Kettensynchronisierung

- Verbinden Sie die Pins 1 und 2 von Controller 1 (Master) polaritätsrichtig mit den Pins 1 und 2 von Controller 2 (Slave) bis Controller n, um zwei oder mehrere Controller miteinander zu synchronisieren.

### Triggerung

- Verbinden Sie die Pins 4 und 5 mit der Triggerquelle (Master).

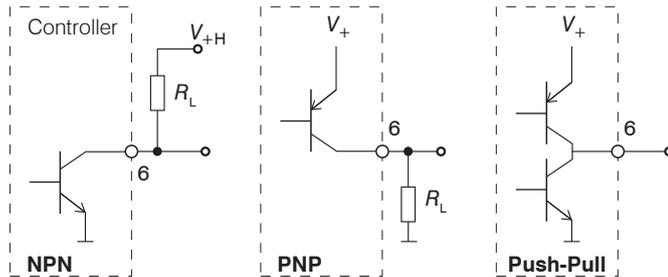
## Schaltausgang (für IFC2416 verfügbar)

Der Schaltausgang auf der 6-poligen steckbaren Schraubklemme ist galvanisch mit der Versorgungsspannung verbunden.

Das Schaltverhalten (NPN, PNP, Push-Pull) ist programmierbar,  $I_{\max}$  70 mA.

Die Hilfsspannung für einen Schaltausgang mit NPN-Schaltverhalten darf maximal 30 V betragen.

➤ Verbinden Sie die Pins 6 und 5 mit der nachfolgenden Auswerteeinheit, Kabellänge kleiner 30 m.



Bezeichnung	Ausgang aktiv	Ausgang passiv
NPN (Low side)	GND	$V_+$
PNP (High side)	$V_+$	GND
Push-Pull	$V_+$	GND
Push-Pull, negiert	GND	$V_+$

## Kommunikation via RS422

Neben Ethernet unterstützt der Controller auch eine serielle Kommunikation via RS422. Eine serielle Kommunikation ist möglich in Verbindung mit dem Kabel SC2415-x/OE.

Eigenschaften: Differenzsignale nach EIA-422, galvanisch mit Versorgungsspannung verbunden.

➤ Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrehten Adern. Kabellänge kleiner 30 m.

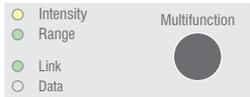
➤ Verbinden Sie die Masseanschlüsse.

Controller 17-pol Stecker	Signal	SC2415-x/OE	IF2001/USB
3	Tx -	Schwarz	Rx -
13	Tx +	Violett	Rx +
10	Rx +	Braun	Tx +
11	Rx -	Weiß	Tx -
Gehäuse	Schirm	Kabelschirm	---

Die Controller IFC2411/2416 unterstützen einen Encoder. Unter Verzicht auf eine serielle Kommunikation via RS422 unterstützt das IFC2416 bis zu drei Encoder.

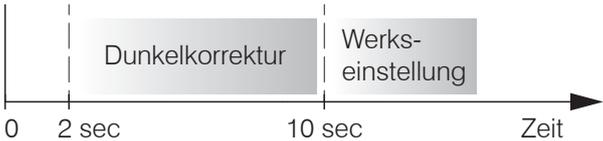
## Taste Multifunction

Die Taste Multifunction am Controller ist mehrfach belegt. Ab Werk ist die Taste mit der Funktion Dunkelkorrektur belegt.



Funktion	Dunkelkorrektur	<i>Startet die Dunkelkorrektur</i>
	Werkseinstellung	Setzt die Geräte- und die Messeinstellungen auf die Werkseinstellungen zurück.

Die gewählte Funktion wird über Blinken/Leuchten der LEDs Range und Intensity angezeigt.

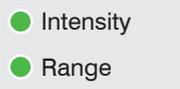


Ab Werk ist die Taste Multifunction mit keiner Tastensperre belegt. Optional können Sie die Taste Multifunction deaktivieren bzw. sperren, siehe Betriebsanleitung zum Controller.

Betätigungsdauer Taste Multifunction

## LEDs am Controller

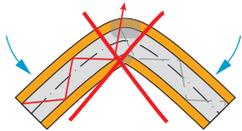
LED	Farbe	Status	Bedeutung
Intensity	Rot	blinkt	Dunkelsignalerfassung läuft
	Rot	leuchtet	Signal in Sättigung
	Gelb	leuchtet	Signal zu gering
	Grün	leuchtet	Signal in Ordnung
Range	Rot	blinkt	Dunkelsignalerfassung läuft
	Rot	leuchtet	Kein Messobjekt vorhanden, außerhalb des Messbereichs
	Gelb	leuchtet	Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmittle
	Grün	leuchtet	Messobjekt im Messbereich



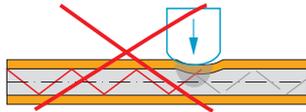
## Sensorkabel, Lichtwellenleiter

Der Sensor wird mit einem Lichtwellenleiter an den Controller angeschlossen.

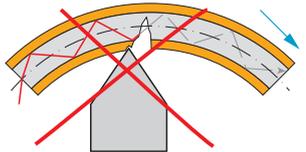
- Kürzen oder verlängern Sie den Lichtwellenleiter nicht.
- Ziehen oder tragen Sie den Sensor nicht am Kabel.



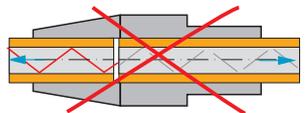
Knicken Sie nicht das Sensorkabel.



Quetschen Sie nicht das Sensorkabel, befestigen Sie es nicht mit Kabelbindern.



Ziehen Sie das Sensorkabel nicht über scharfe Kanten.



Ziehen Sie nicht am Sensorkabel.

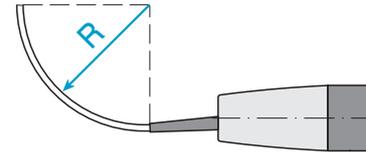
Eine Reinigung der Stecker ist nur mit entsprechender Fachkenntnis möglich.

### Allgemeine Regeln

Vermeiden Sie grundsätzlich

- jegliche Verschmutzung der Stecker, z. B. Staub
- jegliche mechanische Belastung des Lichtwellenleiters
- starke Krümmung des Kabels

Unterschreiten Sie niemals den zulässigen Biegeradius.



Festverlegt:

R = 30 mm oder mehr

Flexibel:

R = 40 mm oder mehr



Nut der Buchse am Sensor (links) und Führungsnase eines FC-Sensorsteckers (rechts)

Lichtwellenleiterkabel und Sensor

**i** Beachten Sie die Orientierung von Buchse und Führungsnase.

## Inbetriebnahme

- Ca. 3 s nach dem Anlegen der Versorgungsspannung ist das Messsystem betriebsbereit.
- I Lassen Sie das Messsystem für genaue Messungen etwa 50 min warmlaufen.

Die Controller starten mit Ethernet.

### Kommunikation mit dem Controller

#### Ethernet-Kommunikation

- Programmierung über Webinterface
  - Datenausgabe über Ethernet
  - Programmierung auf Kommandoebene z. B. mit Telnet
- ➡ Verbinden Sie den Controller und PC mit einem LAN-Kabel.
  - ➡ Starten Sie Ihren Webbrowser und tippen Sie die Standard-IP-Adresse des Controllers 169.254.168.150 in die Adresszeile.

#### Kommunikation via RS422 <sup>1</sup>

- Programmierung über Webinterface
  - Programmierung auf Kommandoebene z. B. mit Telnet
  - Datenausgabe über RS422
- ➡ Verbinden Sie den Controller z. B. über einen RS422-Konverter IF2001/USB von Micro-Epsilon via USB mit einem PC.

- ➡ Starten Sie das Programm `sensorTOOL`.

Download unter <https://www.micro-epsilon.de/download/software/sensorTOOL.exe>.

- ➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Sensor`.

Das Programm sucht nach angeschlossenen Controllern.

- ➡ Wählen Sie einen gewünschten Controller aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche `Öffne Website`.

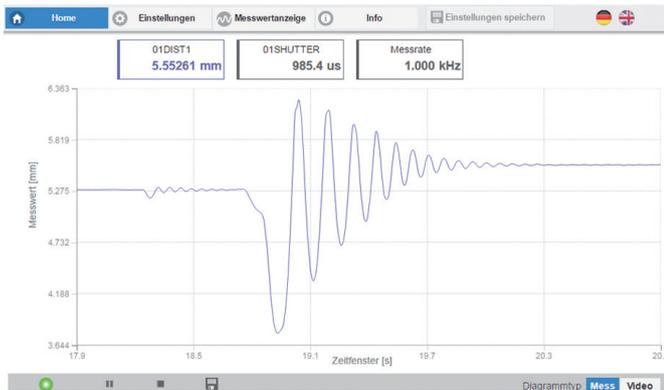
Gespeicherte Einstellungen verbleiben remanent und schnittstellenübergreifend im Controller.

1) Die Controller IFC2411/2416 unterstützen einen Encoder, unabhängig von Ethernet oder RS422-Kommunikation. Beim IFC2416 ist eine serielle Kommunikation via RS422 nicht möglich, wenn zwei oder drei Encoder angeschlossen werden sollen.

## Zugriff über Webinterface

➡ Starten Sie das Webinterface des Controllers, siehe Abschnitt *Inbetriebnahme*.

Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Konfiguration des Controllers. Der Controller ist aktiv und liefert Messwerte. Eine Echtzeitmessung ist mit dem Webinterface nicht gewährleistet. Die laufende Messung kann mit den Funktionsschaltflächen im Diagrammtyp gesteuert werden.



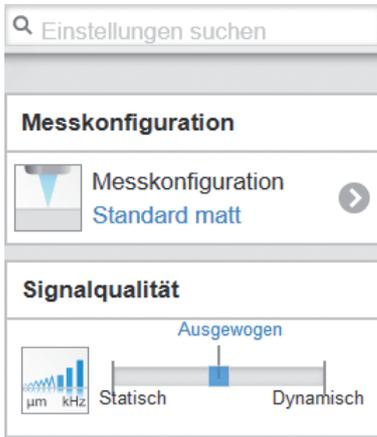
*Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces im Ethernetbetrieb*

Zur Konfiguration kann zwischen dem Videosignal und einer Darstellung der Messwerte über die Zeit umgeschaltet werden. Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen ändern. Dynamische Hilfetexte mit Auszügen aus der Betriebsanleitung unterstützen Sie bei der Konfiguration des Controllers.

• **I** Abhängig von der gewählten Messrate und des genutzten PC's kann es zu einer dynamischen Messwertreduktion in der Darstellung kommen. D. h. nicht alle Messwerte werden an das Webinterface zur Darstellung und Speicherung übertragen.

Die horizontale Navigation enthält folgende Funktionen:

- Home. Das Webinterface startet automatisch in dieser Ansicht mit Messchart, Messkonfiguration und Signalqualität.
- Einstellungen. Konfiguration Sensorparameter, u. a. Triggerung, Messrate und Nullsetzen/Mastern.
- Messwertanzeige. Messchart oder Einblendung des Videosignals.
- Info. Enthält Informationen zum Controller, u. a. Messbereich, Seriennummer und Softwarestand.

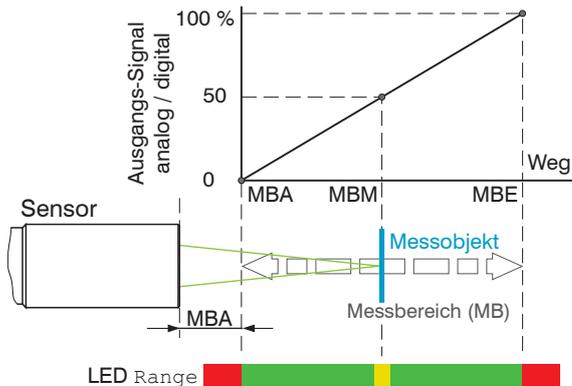


Die vertikale Navigation ist kontextbezogen zu der Auswahl in der horizontalen Navigation und enthält für das Menü Home folgende Funktionen:

- Die Funktion `Einstellungen suchen` ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- `Messkonfiguration`. Ermöglicht eine Auswahl an vordefinierten Messeinstellungen.
- `Signalqualität`. Per Mausklick kann zwischen drei vorgegebenen Grundeinstellungen für die Messrate und die Mittelung gewechselt werden.

## Messobjekt platzieren

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



- Intensity
- Range

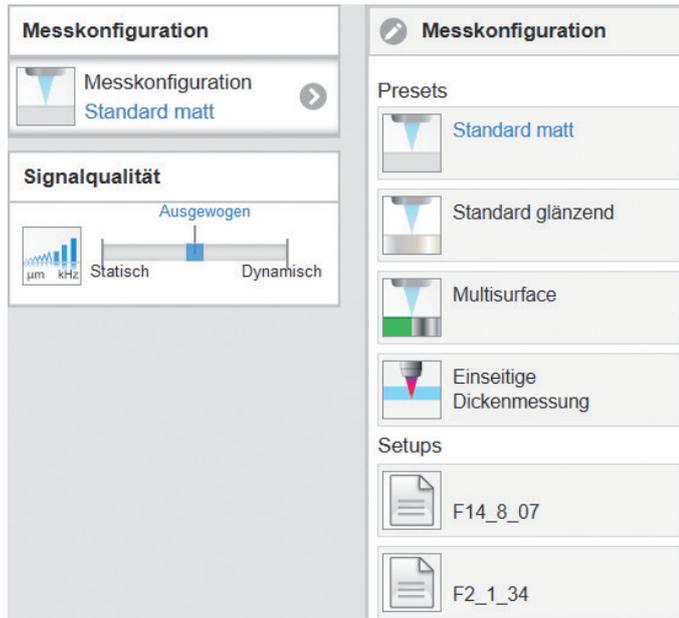
LED Range	
Rot	Kein Messobjekt vorhanden oder außerhalb des Messbereichs
Gelb	Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmitte
Grün	Messobjekt im Messbereich

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

## Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration, Signalqualität

### Definition

- Preset: Hersteller-spezifisches Programm, das Einstellungen für häufige Messaufgaben enthält; sie können nicht überschrieben werden
- Setup: Anwender-spezifisches Programm, das relevante Einstellungen für eine Messaufgabe enthält
- Initiales Setup beim Booten (Start Controller): aus den Setups kann ein Favorit gewählt werden, das beim Start automatisch aktiviert wird. Ist kein Favorit aus den Setups bestimmt, aktiviert der Sensor das Preset **Standard** beim Start.



Mit Auslieferung des Controllers ab Werk

- sind die Presets **Standard matt**, **Standard glänzend**, **Multisurface** und **Einseitige Dickenmessung** möglich
- für den Controller IFD2416 sind zusätzlich die Presets **Multilayer Luftspalt** und **Multilayer laminiertes Glas** möglich,
- ist kein Setup vorhanden.

Ein Preset können Sie auswählen im Reiter  
Home > Messkonfiguration

Ein Setup können Sie auswählen im Reiter

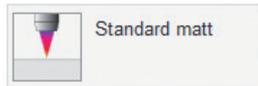
Home > Messkonfiguration **oder**  
Einstellungen im Menü Systemeinstellungen >  
Laden & Speichern

Im Controller kann ein Setup dauerhaft gespeichert werden.

Für alle Presets kann über den Schieberegler **Signalqualität** die Messaufgabe individuell angepasst werden. So lässt z. B. eine Reduzierung der Messrate eine längere Belichtung der Zeile zu und führt so zu hoher Messgüte.

<b>Signalqualität</b>	<b>Messrate</b> <sup>1</sup>	<b>Mittlung</b> <sup>1</sup>	<b>Beschreibung</b>
	0,2 kHz	Statisch Gleitend, 128 Werte	Drei vorgegebene Grundeinstellungen (Statisch, Ausgewogen und Dynamisch); ein Wechsel via Mausklick ist im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort erkennbar.
	1 kHz	Ausgewogen Gleitend, 16 Werte	
	5 kHz	Dynamisch Gleitend, 4 Werte	Startet der Controller mit einer benutzerdefinierten Messeinstellung (Setup), ist ein Ändern der Signalqualität nicht möglich.

Presets erlauben einen schnellen Start in die individuelle Messaufgabe. Im Preset sind, passend zur Messobjekt-Oberfläche, grundlegende Merkmale wie z. B. die Peak- und Materialauswahl oder die Verrechnungsfunktionen bereits eingestellt.



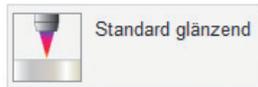
Standard matt

Abstandsmessung z. B. gegen Keramik, nicht transparente Kunststoffe. Höchster Peak, Mittelung, Abstandsberechnung.



Einseitige Dickenmessung

Einseitige Dickenmessung z. B. gegen Glas, Material BK7. Erster und zweiter Peak, Mittelung, Dickenberechnung.



Standard glänzend

Abstandsmessung z. B. gegen Metall, polierte Oberflächen. Höchster Peak, Median über 5 Werte, Abstandsberechnung.



Multilayer Luftspalt

Einseitige Dickenmessung<sup>2</sup> gegen Glas, 1. Schicht BK7, 2. Schicht Vakuum, erster und zweiter Peak, 3 Messwerte, Median über 5 Werte, Gleitende Mittelung über 16 Werte, Dickenberechnung.



Multisurface

Abstandsmessung z. B. gegen PCB, Hybrid-Materialien. Höchster Peak, Median über 9 Werte, Abstandsberechnung.



Multilayer laminiertes Glas

Schichtdickenmessung<sup>2</sup> gegen Verbundglas z.B. Windschutzscheibe, 1. Schicht BK7, 2. Schicht PC, 3. Schicht BK7, erster und zweiter Peak, 4 Messwerte, Dickenberechnung, Gleitende Mittelung über 16 Werte.

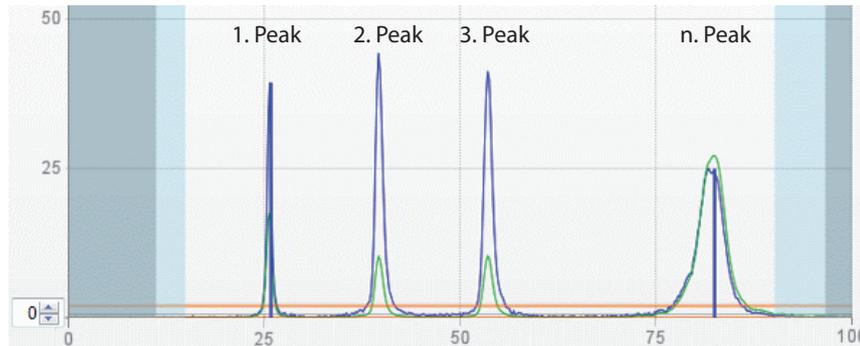
1) Werte gelten für das Preset Standard matt und Einseitige Dickenmessung.

2) Nur mit Controller IFC2416 möglich.

## Videosignal kontrollieren, Peakauswahl

Das Videosignal zeigt als Rohsignal die ermittelten Reflexionen am Messobjekt an. Die Peaks werden beginnend bei Messbereichsanfang Richtung Messbereichsende gezählt. Der zugehörige Messwert ist durch eine senkrechte Linie (Peakmarkierung) markiert.

➡ Gehen Sie in das Menü **Messwertanzeige**. Blenden Sie die Videosignaldarstellung mit **Video** ein. Passen Sie die Einstellungen für die Parameter **Belichtungsmodus** und **Messrate** an.



Die Auswahl der Peaks entscheidet darüber, welche Bereiche im Signal für die Abstands- bzw. Dickenmessung genutzt werden. Bei einem Messobjekt, das aus mehreren transparenten Schichten besteht, nutzen Sie die Brechungsindexkorrektur, um die optischen bedingten Abstandsmessfehler auszugleichen, siehe Betriebsanleitung.

*Ausschnitt Videosignal transparentes Messobjekt mit vier Peaks (optische Grenzflächen) im Messbereich*

1 Messwert	erster Peak / höchster Peak / letzter Peak
2 Messwerte	erster und zweiter Peak / erster und letzter Peak / vorletzter und letzter Peak / höchster und zweithöchster Peak
3 Messwerte	Alle Peaks, die über dem Intensitätsschwellwert liegen, werden in aufsteigender Abstandsreihenfolge ausgewertet.
4 Messwerte	
5 Messwerte	Bis zu sechs Messwerte sind mit dem Controller IFC2416 möglich.
6 Messwerte	

Die Presets **Standard**, **Standard glänzend** und **Multisurface** verwenden den höchsten Peak.

Das Preset **Einseitige Dickenmessung** verwendet den 1. und 2. Peak für die Messwertberechnung.

➡ Wechseln Sie in das Menü **Messwertaufnahme > Einstellungen > Peakauswahl**, um die Peakauswahl zu ändern.

## Abstandsmessung 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 Messfeld des Sensors befindet, wird dies durch die LED Range (grün oder gelb) am Controller angezeigt. Alternativ dazu ist das Videosignal anzusehen.



Webseite Messung (Abstandsmessung)

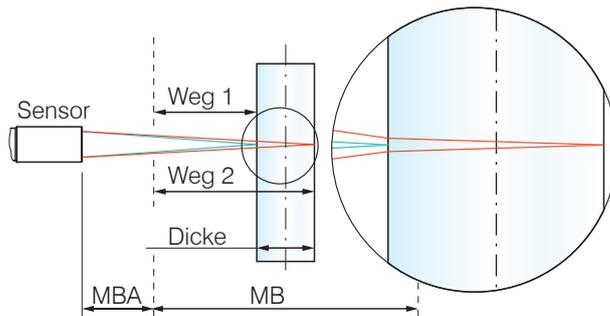
- 1 Stop hält das Diagramm an; Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. Speichern öffnet einen Windows Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um die letzten 10.000 Werte in eine CSV-Datei (Trennung mit Semikolon) zu speichern.
- 2 Alle Änderungen werden erst wirksam, indem Sie auf die Schaltfläche `Einstellungen speichern` klicken.
- 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.
  - 01SHUTTER: Belichtungszeit
  - 01INTENSITY: Signalqualität des zu Grunde liegenden Peaks im Videosignal
  - 01DIST: 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 Die Peakintensität wird als Balkendiagramm angezeigt.
- 8 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.

## Einseitige Dickenmessung, transparentes Messobjekt

Der Controller wertet zwei an den Oberflächen reflektierte Signale aus. Der Controller berechnet aus beiden Signalen die Abstände zu den Oberflächen und daraus die Dicke.

➔ Richten Sie den Sensor senkrecht auf das zu messende Objekt. Achten Sie darauf, dass sich das Messobjekt in etwa in Messbereichsmitte (=  $MBA + 0,5 \times MB$ ) befindet.

**i** Der Lichtstrahl muss senkrecht auf die Objektoberfläche treffen, andernfalls sind Messunsicherheiten nicht auszuschließen.



*Einseitige Dickenmessung an einem transparenten Messobjekt*

### Preset auswählen

- ➔ Wechseln Sie in das Menü Home.
- ➔ Wählen Sie im Menü Messkonfiguration die Einseitige Dickenmessung aus.

Diese Voreinstellung veranlasst den Controller den ersten und zweiten Peak im Videosignal für die Dickenberechnung zu verwenden.

### Materialauswahl

Für die Berechnung eines korrekten Dickenmesswertes ist die Angabe des Materials unerlässlich. Um die spektrale Änderung des Brechungsindex auszugleichen benötigen Sie wenigstens drei Brechzahlen bei verschiedenen Wellenlängen oder eine Brechzahl und die Abbezahl.

In der Materialtabelle gibt es vordefinierte Materialien.

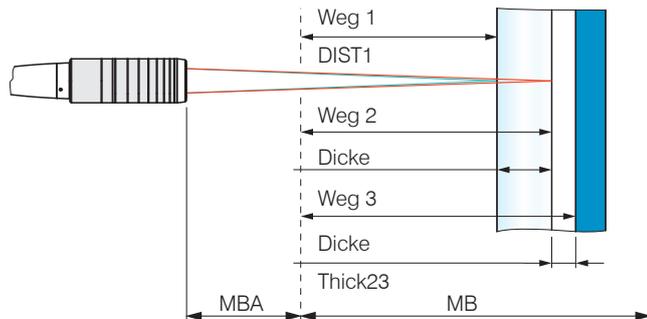
- ➔ Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Messwertaufnahme > Materialauswahl.
- ➔ Wählen Sie für Schicht 1 den Werkstoff des Messobjektes aus.

## Schicht-Dickenmessung, transparentes Messobjekt

Diese Funktion ist verfügbar mit dem Controller IFC2416. Der Controller wertet an den Oberflächen reflektierte Signale aus. Der Controller berechnet aus den max. möglichen sechs Signalen die Abstände zu den Oberflächen und daraus die Dicke.

➔ Richten Sie den Sensor senkrecht auf das zu messende Objekt. Achten Sie darauf, dass sich das Messobjekt in etwa in Messbereichsmittle ( $= MBA + 0,5 \times MB$ ) befindet.

**i** Der Lichtstrahl muss senkrecht auf die Objekt-oberfläche treffen, andernfalls sind Messunsicherheiten nicht auszuschließen.



Messung an einem transparenten Messobjekt mit mehreren Schichten

### Preset auswählen

- ➔ Wechseln Sie in das Menü Home.
- ➔ Wählen Sie im Menü Messkonfiguration das Preset Multilayer Luftspalt oder Multilayer laminiertes Glas aus.

### Peakauswahl

Die Anzahl der Peaks ist gleichbedeutend mit der Anzahl an Materialübergängen eines Messobjektes innerhalb des Messbereiches.

- ➔ Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Messwertaufnahme > Peakauswahl und wählen Sie die benötigten Peaks aus.

### Materialauswahl

Für die Berechnung eines korrekten Dickenmesswertes ist die Angabe des Materials unerlässlich. Um die spektrale Änderung des Brechungsindex auszugleichen, sollten wenigstens drei Brechzahlen bei verschiedenen Wellenlängen oder eine Brechzahl und die Abbezahl bekannt sein.

In der Materialtabelle gibt es vordefinierte Materialien.

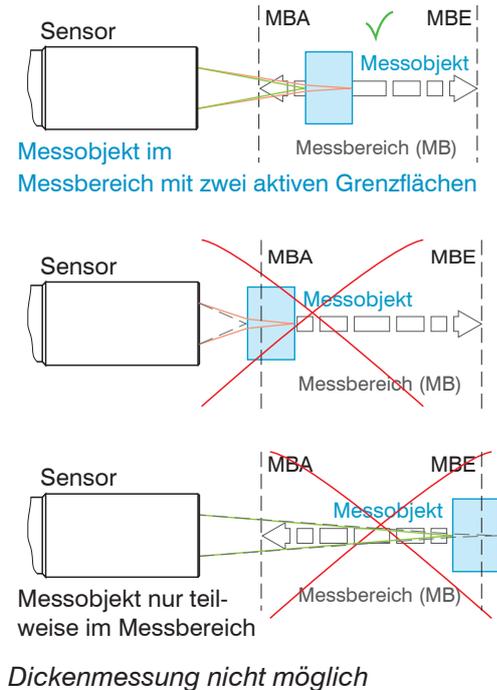
- ➔ Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Messwertaufnahme > Materialauswahl.
- ➔ Ordnen Sie, entsprechend dem verwendeten Messobjekt, die Materialien den einzelnen Schichten zu.

## Videosignal

Befindet sich eine Oberfläche des Messobjekts außerhalb des Messbereichs, liefert der Controller nur ein Signal für den Weg, die Intensität und den Schwerpunkt. Dies kann auch der Fall sein, wenn ein Signal unterhalb der Erkennungsschwelle liegt. Bei einer korrekten Dickenmessung eines transparenten Materials sind zwei Grenzflächen aktiv. Im Videosignal sind dementsprechend auch zwei Peaks sichtbar.



Messanordnung für Dickenmessung:

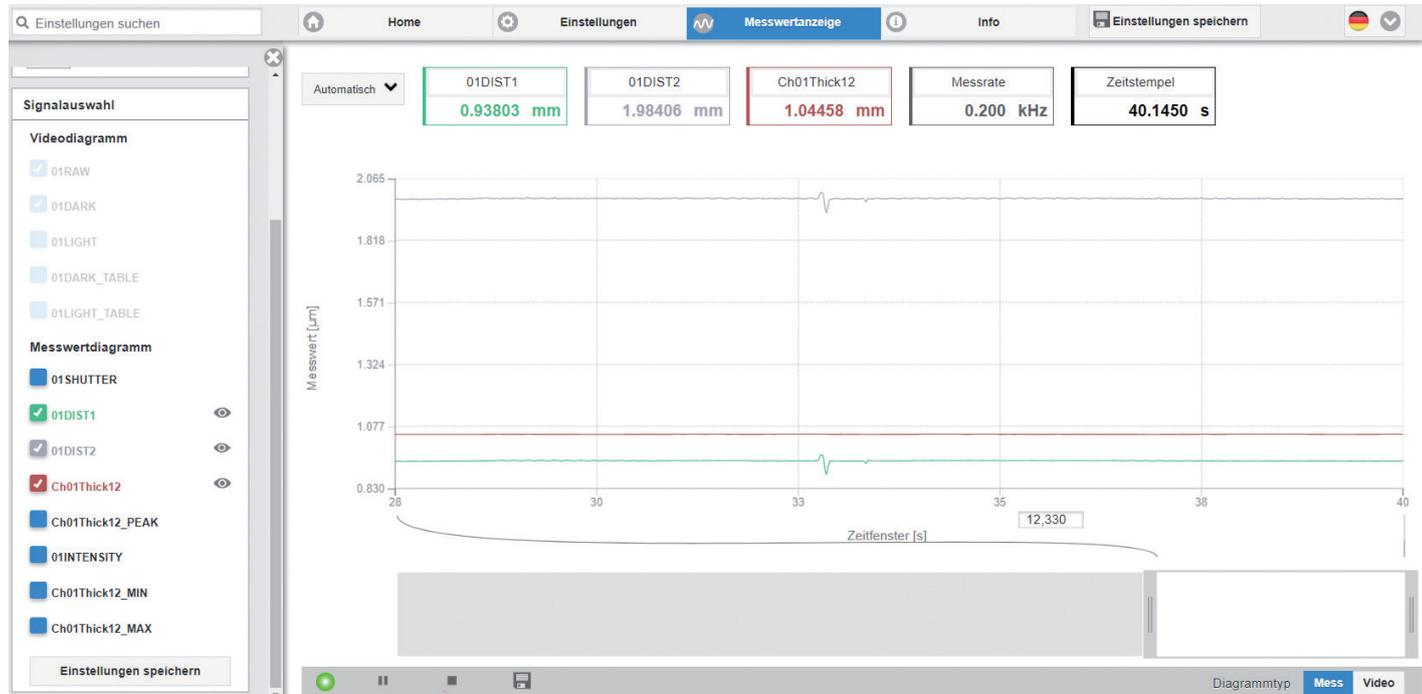


Webseite Videosignal (Dickenmessung)

## Messwertanzeige Dickenmessung

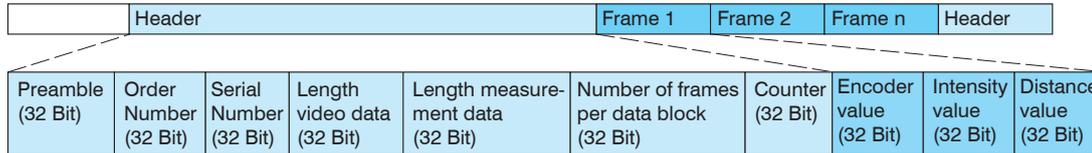
➤ Wechseln Sie in den Reiter Messwertanzeige und wählen Sie als Diagrammtyp Mess.

In der Webseite werden die beiden Abstände und die Dicke Ch01Thick12 (Differenz aus 01DIST2 und 01DIST1) grafisch und numerisch gezeigt, wahlweise können auch die Intensitäten für beide Peaks (Peak 1 = nah, Peak 2 = fern) eingeblendet werden.



## Datenformat Ethernet-Schnittstelle

Alle Messdaten und der Header werden im Little Endian Format übertragen. Ein Datenpaket enthält mindestens ein Messdatenframe, üblicherweise mehrere.



Beispiel für eine Datenübertragung mit Ethernet

Ausgabewert	Ethernet, min	Ethernet, max	Skalierung	Einheit
01RAW (512 x 16Bit)	0	4095	value / 4096 * 100	%
01SHUTTER	0	UINT32_MAX	value / 36	µs
01ENCODER1	0	UINT32_MAX	value	Ticks
01ENCODER2	0	UINT32_MAX	value	Ticks
01ENCODER3	0	UINT32_MAX	value	Ticks
01INTENSITY[1..6]	0	0x3ffffff	(value & 0x7ff) / 1024 * 100	%
01DIST[1..6]	INT32_MIN	0x7ffffeff	value / 1000000	mm
01SYMM[1..6]	INT32_MIN	INT32_MAX	value / 262144	Zentrum
MEASRATE (IFC2411)	4500	360000	36000 / value	kHz
MEASRATE (IFC2416)	1440	360000	36000 / value	kHz
TIMESTAMP	0	UINT32_MAX	value	µs
COUNTER	0	UINT32_MAX	value	
_MIN	INT32_MIN	0x7ffffeff	identisch 01DIST	nm
_PEAK	INT32_MIN	0x7ffffeff	identisch 01DIST	nm
_MAX	INT32_MIN	0x7ffffeff	identisch 01DIST	nm

Auszug Ausgabewerte mit Ethernet

## Datenformat RS422-Schnittstelle

Die Ausgabe von Abstands-Messwerten und weiteren Messwerten über RS422 benötigt eine nachfolgende Umrechnung in die entsprechende Einheit. Die Messwertdaten, sofern angefordert, folgen immer einem Videoframe.

### Ausgabewert 1:

	Preamble		Datenbits					
L-Byte	0	0	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M-Byte	0	1	D11	D10	D9	D8	D7	D6
H-Byte	1	0	D17	D16	D15	D14	D13	D12

### Ausgabewert 2 ... 32:

	Preamble		Datenbits					
L-Byte	0	0	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M-Byte	0	1	D11	D10	D9	D8	D7	D6
H-Byte	1	1	D17	D16	D15	D14	D13	D12

Eine Übersicht aller Ausgabewerte finden Sie in der Betriebsanleitung.

Ausgabewert	RS422, min	RS422, max	Skalierung	Einheit
01RAW (512 x 16Bit)	0	4095	$\text{value} / 4096 * 100$	%
01SHUTTER	0	65536	$\text{value} / 9$	$\mu\text{s}$
01ENCODER1	0	262143	value	Ticks
01Intensity	0	2024	$\text{value} / 1024 * 100$	%
01DIST[1..6]	0	262071	$(\text{value} - 98232) / 65536 * \text{Messbereich}$	mm
MEASRATE (IFC2411)	2250	180000	$18000 / \text{value}$	kHz
MEASRATE (IFC2416)	720	180000	$18000 / \text{value}$	kHz
TIMESTAMP	0	262143	value	$\mu\text{s}$
TIMESTAMP_HI	0	65535	$\text{value} * 65536$	$\mu\text{s}$
TIMESTAMP_LO	0	65535	value	$\mu\text{s}$

### Auszug Ausgabewerte mit RS422

## Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor, Controller oder des Sensorkabels:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Einstellungen 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 inklusive Kabel an:

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

## 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.

## Außerbetriebnahme, Entsorgung

Um zu vermeiden, dass umweltschädliche Stoffe freigesetzt werden und um die Wiederverwendung von wertvollen Rohstoffen sicherzustellen, weisen wir Sie auf folgende Regelungen und Pflichten hin:

- Sämtliche Kabel am Sensor und/oder Controller sind zu entfernen.
- Der Sensor und/oder Controller, dessen Komponenten und das Zubehör sowie die Verpackungsmaterialien sind entsprechend den landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften des jeweiligen Verwendungsgebietes zu entsorgen.
- Sie sind verpflichtet, alle einschlägigen nationalen Gesetze und Vorgaben zu beachten.

Für Deutschland / die EU gelten insbesondere nachfolgende (Entsorgungs-) Hinweise:

- Altgeräte, die mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den normalen Betriebsmüll (z.B. die Restmülltonne oder die gelbe Tonne) und sind getrennt zu entsorgen. Dadurch werden Gefahren für die Umwelt durch falsche Entsorgung vermieden und es wird eine fachgerechte Verwertung der Altgeräte sichergestellt.
- Eine Liste der nationalen Gesetze und Ansprechpartner in den EU-Mitgliedsstaaten finden Sie unter [https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-veee\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-veee_en). Hier besteht die Möglichkeit, sich über die jeweiligen nationalen Sammel- und Rücknahmestellen zu informieren.
- Altgeräte können zur Entsorgung auch an Micro-Epsilon an die im Impressum unter <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> angegebene Anschrift zurückgeschickt werden.
- Wir weisen darauf hin, dass Sie für das Löschen der messspezifischen und personenbezogenen Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten selbst verantwortlich sind.
- Unter der Registrierungsnummer WEEE-Reg.-Nr. DE28605721 sind wir bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register, Nordostpark 72, 90411 Nürnberg, als Hersteller von Elektro- und/ oder Elektronikgeräten registriert.





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/](http://www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/)

X9690458.03-A012025MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK