



Benutzerhandbuch
confocalDT IFD2410/2415
EtherCAT

IFD2410-1
IFD2410-3
IFD2410-6

IFD2415-1
IFD2415-3
IFD2415-10

Inhalt

Allgemein	3
Verwendete Zeichen	3
Warnhinweise	3
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Bestimmungsgemäßes Umfeld	4
Glossar	4
Mechanische Befestigung	5
Vorbemerkung	5
Umfangsklemmung.....	5
Direktverschraubung	6
Elektrische Anschlüsse.....	7
Versorgungsspannung	9
RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB	9
LEDs am Sensor	10
Taste Correct	11
Messbereichsanfang.....	11
Inbetriebnahme	12
Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode.....	13

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

94496 Ortenburg / Deutschland

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

Zugriff über Webinterface	14
Messobjekt platzieren	15
Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration, Signalqualität ..	16
Videosignal kontrollieren, Peakauswahl.....	18
Abstandsmessung mit Anzeige auf der Webseite	19
Einseitige Dickenmessung, transparentes Messobjekt	21
Preset auswählen.....	21
Materialauswahl	21
Videosignal.....	22
Messwertanzeige Dickenmessung.....	23
Wechsel zwischen Ethernet-Setup-Mode und EtherCAT ...	24
EtherCAT	25
Vorbemerkung	25
Programmierung über EtherCAT	25
Einstellungen speichern, EtherCAT-Betrieb fortsetzen.....	26
Service, Reparatur	27
Haftungsausschluss	27
Außerbetriebnahme, Entsorgung	28

EtherCAT 

EtherCAT® is registered trademark
and patented technology, licensed by
Beckhoff Automation GmbH, Germany.

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

[www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--
confocalDT-2410-2411-2415--de.pdf](http://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--confocalDT-2410-2411-2415--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

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

> Verletzungsgefahr



Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

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 Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.
- ➡ Treffen Sie bei sicherheitsbezogener Anwendung zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung.

Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart Sensor: IP64, frontseitig
- Temperaturbereich Betrieb: +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 Messbereichsmitte

MB Messbereich

MBE Messbereichsende

Minimale Messobjektdicke siehe Technische Daten Sensor, Betriebsanleitung

Maximale Messobjektdicke Sensormessbereich x Brechungsindex Messobjekt

Mechanische Befestigung

Vorbemerkung

Die optischen Sensoren der Serie IFD241x messen im μm -Bereich. Beachten Sie die maximale Verkippung zwischen Sensor und Messobjekt.

- Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung!

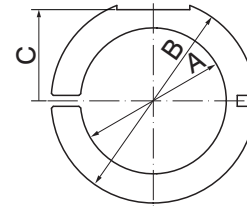
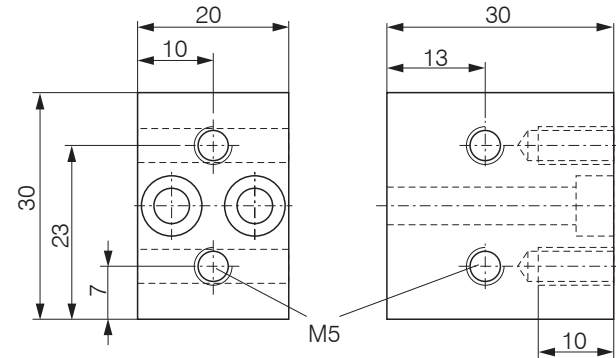
Umfangsklemmung

- ➔ Montieren Sie die Sensoren IFD241x mit Hilfe eines Montageadapters.



Umfangsklemmung mit Montagering MA240x, bestehend aus Montageblock und Montagering

- Micro-Epsilon empfiehlt, die Umfangsklemmung zu verwenden.

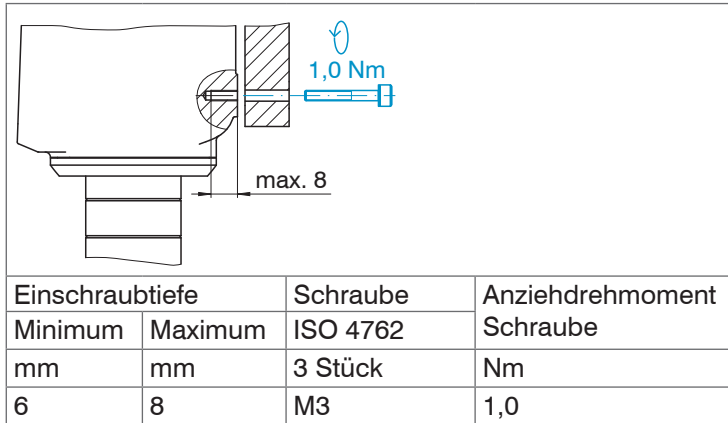


Montagering	Maß A	Maß B	Maß C
MA2400-27	$\varnothing 27$	$\varnothing 46$	19,75
MA2405-34	$\varnothing 34$	$\varnothing 50$	22
MA2405-54	$\varnothing 54$	$\varnothing 70$	32

Montageblock und Montagering MA240x

Direktverschraubung

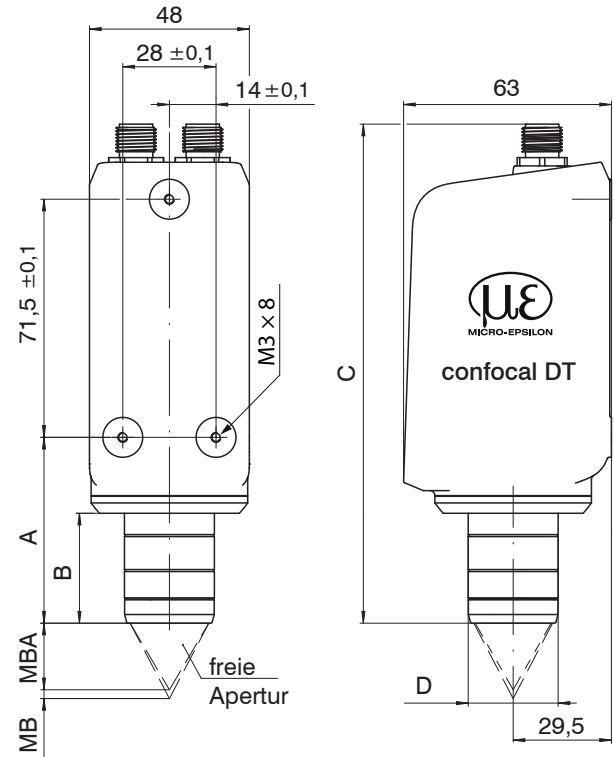
➔ Montieren Sie den Sensor über 3 Schrauben M3.



Montagebedingungen

IFD2410-	1	3	6	IFD2415-	1	3	10
MB	1	3	6	MB	1	3	10
MBA	15	25	35	MBA	10	20	50
A	56			A	82	85	118
B	33			B	59	62	---
C	150			C	176	179	212
D	27			D	27	34	54

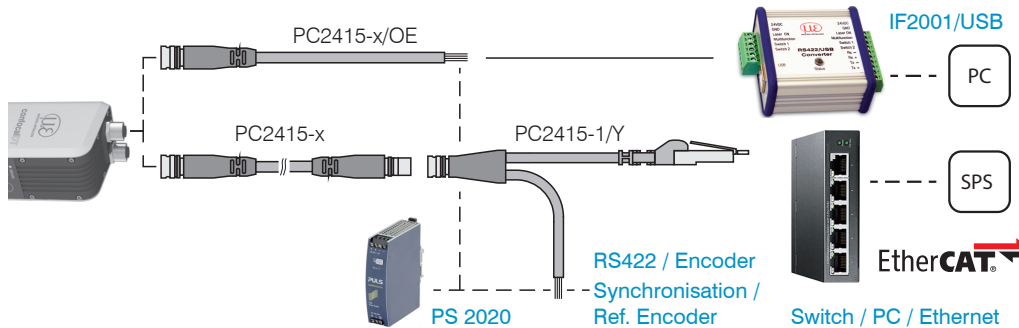
Maße in Millimeter



Maßzeichnung IFD2410 / IFD2415, Maße in mm

Die Auflageflächen rings um die Befestigungsbohrungen sind leicht erhöht.

Elektrische Anschlüsse



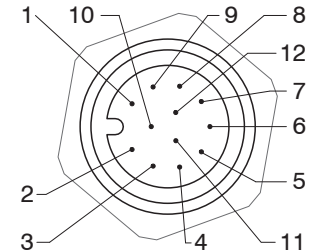
Das Kabel PC2415-1/Y ist im Lieferumfang enthalten.

Eigenschaften PC2415-1/Y:

- Spannungsversorgung
- Ethernet
- RS422 und Synchronisation oder Encoder

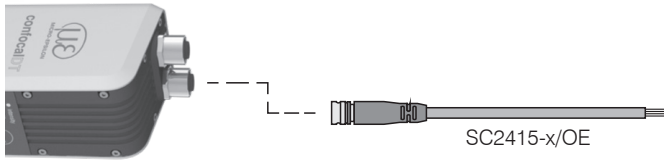
Weitere Kabel sind als optionales Zubehör erhältlich.

Sensor, 12-pol Stecker			PC2415-x/OE	PC2415-1/Y	IF2001	
Signal		Pin	Adernfarbe	Adernfarbe	RJ45, Pin	Signal
V_+		1	Rot	Rot	---	24VDC
Versorgungs-GND		2	Blau	Blau	---	GND
Data Rx+	Encoder 2A+ ¹	3	Braun	Braun	---	Tx+
Data Rx-	Encoder 2A-	4	Weiß	Weiß	---	Tx-
Data Tx+	Encoder 2B+	5	Grün	Grün	---	Rx+
Data Tx-	Encoder 2B-	6	Gelb	Gelb	---	Rx-
SYNC+	Encoder 2Ref+	7	Grau	Grau	---	---
SYNC-	Encoder 2Ref-	8	Rosa	Rosa	---	---
Industrial Ethernet		9	Weiß/Grün	---	3	---
		10	Grün	---	6	---
		11	Weiß/Orange	---	1	---
		12	Orange	---	2	---



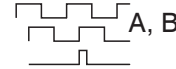
12-pol Sensorstecker, Pinseite

- 1) Die Pins können wahlweise für
- eine serielle Kommunikation (TIA/EIA-422-B) und Synchronisation oder
 - für Encoder-Signale genutzt werden.



Analogausgang
Digital I/O

Encoder



Sensor, 17-pol Stecker		SC2415-x/OE
Signal	Pin	Adernfarbe
Analog Ausgang	1	Weiß, innenliegend
Analog GND	2	Schwarz ¹
Schaltausgang 2 GND	3	Schwarz
Schaltausgang 2	13	Violett
Multifunktionseingang 1	5	Rot
Multifunktionseingang 2	14	Blau
Encoder 1B+	8	Grau
Encoder 1B-	15	Rosa
Encoder 1Ref+	9	Grün
Encoder 1Ref-	16	Gelb
Schaltausgang 1 GND	10	Braun
Schaltausgang 1	11	Weiß
Encoder 1A-	12	Rot/Blau
Encoder 1A+	17	Grau/Rosa

1) Analogausgang in geschirmten Kabelbereich

Eigenschaften SC2415-x/OE:

- Analogausgang
- Schaltausgänge
- Encoder

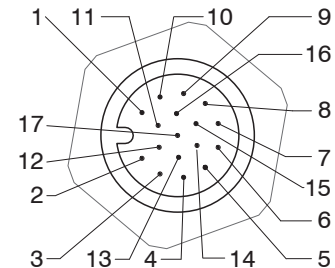
Das Kabel SC2415-x/OE ist als optionales Zubehör erhältlich.

Die GND-Anschlüsse der Schaltausgänge sind durch Filter von Versorgungs-GND getrennt.

Die GND-Anschlüsse der Schaltausgänge sind durch Filter von Analog-GND getrennt.

Die GND-Anschlüsse sind nicht galvanisch getrennt.

i Verwenden Sie aus Gründen der Störsicherheit für den Analogausgang und die beiden Schaltausgänge den zugehörigen GND-Anschluss.

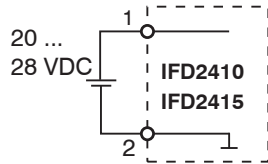


17-pol Sensorstecker, Pinseite

Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (20 ... 28 V, $P < 7 \text{ W}$).

Die Versorgung des Sensors erfolgt über das Kabel PC2415-1/Y oder PC2415-x/OE.



Sensor 12-pol Stecker	Versorgung	PC2415-1/Y PC2415-x/OE
1	V_+	Rot
2	GND	Blau

Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 für den Sensor.

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

RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB

Neben Industrial Ethernet unterstützt der Sensor auch eine serielle Kommunikation via RS422. Eine serielle Kommunikation ist möglich mit den Kabeln PC2415-1/Y oder PC2415-x/OE. Der RS422-zu-USB-Konverter IF2001/USB ist als optionales Zubehör erhältlich.

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.

Sensor 12-pol Stecker	Signal	PC2415-1/Y PC2415-x/OE	IF2001/USB
3	RX +	Braun	TX +
4	RX -	Weiß	TX -
2	Versorgungs-GND (Blau)		GND
5	TX +	Grün	RX +
6	TX -	Gelb	RX -
Gehäuse	Schirm	Kabelschirm	---

LEDs am Sensor

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
RUN	Grün	aus	Slave ist im Status „Init“
	Grün	blinkt gleichmäßig	Slave ist im Status „Pre-Operational“
	Grün	blitzt kurz auf	Slave ist im Status „Safe-Operational“
	Grün	blitzt schnell auf	Slave ist im Status „Initialisierung“ oder „Bootstrap“
	Grün	leuchtet	Slave ist im Status „Operational“
ERR	Rot	aus	kein Fehler
	Rot	blinkt gleichmäßig	ungültige Konfiguration
	Rot	blitzt kurz auf	nicht gewollte Zustandsänderung
	Rot	blitzt doppelt auf	Zeitüberschreitung beim Application-Watchdog
	Rot	flackert	Boot-Fehler
	Rot	leuchtet	Zeitüberschreitung beim PDI-Watchdog

 intensity

 range

 RUN / SF / MS

 ERR / BF / NS

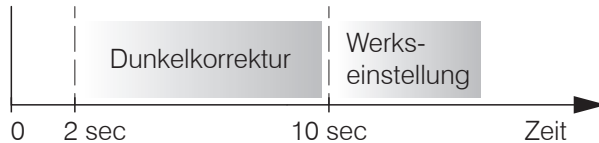
Taste Correct

Die Taste `Correct` am Sensor ist mehrfach belegt. Ab Werk ist die Taste mit der Funktion Dunkelkorrektur belegt.



Funktion	Dunkelkorrektur	<i>Startet die Dunkelkorrektur für den Sensor</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.

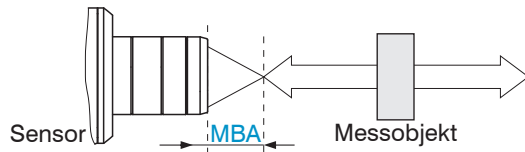


Betätigungsdauer Taste `Correct`

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

Mit der Taste `Correct` ist auch ein Wechsel der Betriebsart möglich. Details dazu finden Sie im Abschnitt `Inbetriebnahme` oder `Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode`.

Messbereichsanfang



Für den Sensor muss ein Grundabstand (MBA) zum Messobjekt eingehalten werden.

Messbereichsanfang (MBA), der kleinste Abstand zwischen Sensorstirnfläche und Messobjekt

Inbetriebnahme

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

Die Sensoren starten mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist EtherCAT.

Ethernet-Setup-Mode

- Programmierung über Webinterface,
- kein EtherCAT

➡ Wechseln Sie in den Ethernet-Setup-Mode.

Details dazu finden Sie im Abschnitt Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode.

- ➡ Verbinden Sie den Sensor und PC mit einem LAN-Kabel.
- ➡ Starten Sie Ihren Webbrowser und tippen Sie die Standard-IP-Adresse des Sensors 169.254.168.150 in die Adresszeile.

Alternative Kommunikation mit dem Sensor

RS422-Kommunikation

- Programmierung über Webinterface,
- Programmierung auf Kommandoebene z. B. mit Telnet,
- keine parallele Ausgabe von Messdaten über EtherCAT und RS422 möglich

➡ Verbinden Sie den Sensor 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 Sensoren.

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

Ethernet over EtherCAT (EoE)

- Programmierung über Webinterface,
- Programmierung auf Kommandoebene z. B. mit Telnet,
- Parallel parametrieren und messen

➡ Aktivieren Sie EoE in ihrer SPS-Software.

➡ Weisen Sie dem Slave eine MAC-Adresse und eine IP-Adresse zu.

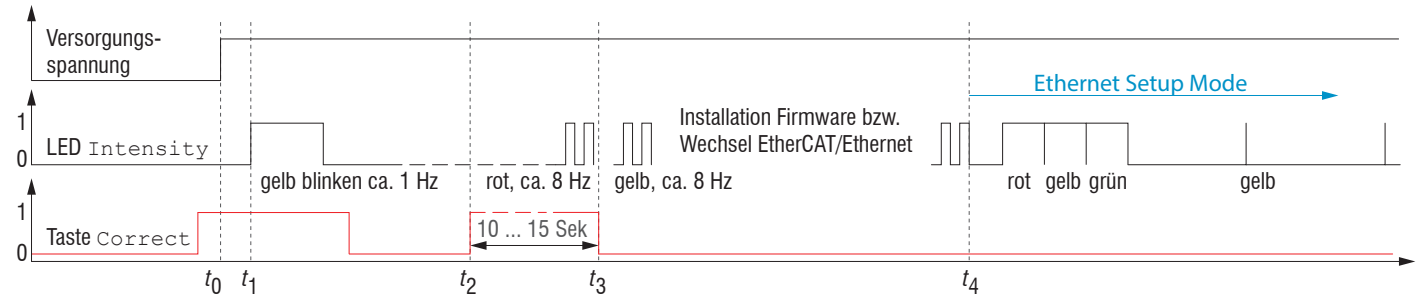
Gespeicherte Einstellungen verbleiben remanent und schnittstellenübergreifend im Sensor.

Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode

Der Sensor startet in der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Werkseinstellung ist EtherCAT. Zugriff via Ethernet ist im Ethernet-Setup- Mode möglich.

► Drücken und Halten Sie die Taste `Correct` am Sensor, bevor Sie die Spannungsversorgung am Sensor einschalten. Lassen Sie die Taste wieder los, sobald die `Intensity`-LED gelb blinkt. Drücken Sie die Taste erneut für ca. 10 bis 15 Sekunden bis die `Intensity`-LED rot blinkt.

Innerhalb der Zeit $t_2 \dots t_3$ beginnt das rote Blinken mit 8 Hz nach 10 Sekunden. Spätestens nach 15 Sekunden muss die Taste wieder losgelassen werden. Mit Loslassen der Taste `Correct` spätestens zum Zeitpunkt t_3 beginnt die LED `Intensity` gelb mit 8 Hz zu blinken.



Ablaufdiagramm für den Start eines Sensors im Ethernet-Setup-Mode

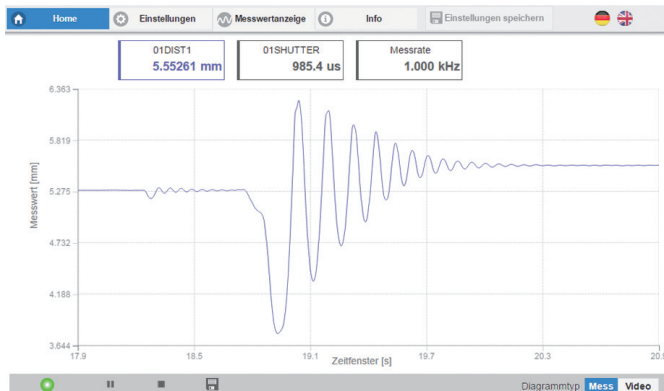
Nach Abschluss der Firmware-Installation bzw. Wechsel startet der Sensor zum Zeitpunkt t_4 selber neu.

- t_0 : Versorgungsspannung ist angelegt
- t_1 : Die LED `Intensity` beginnt gelb zu blinken, die Taste `Correct` kann losgelassen werden
- t_2 : Innerhalb 15 Sek. ($t_2 - t_1$) Taste `Correct` erneut drücken und für weitere 10 ... 15 Sek. ($t_3 - t_2$) halten
- $t_3 \dots t_4$: Der Wechsel von EtherCAT auf Ethernet-Setup-Mode beginnt, Dauer max. 1 Min.
- t_4 : Sensor startet im Ethernet-Setup-Mode, die LED `Intensity` leuchtet im Abstand von ca. 1 Sek kurz auf.

Zugriff über Webinterface

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

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



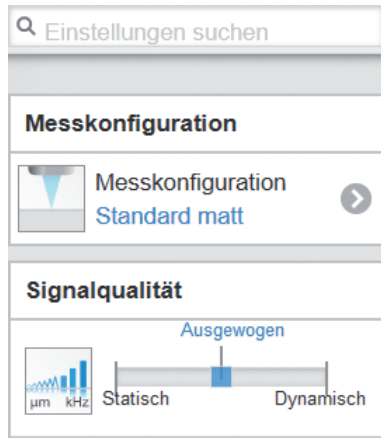
Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces im Ethernetbetrieb

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 Sensors.

• **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 Sensor, u. a. Messbereich, Seriennummer und Softwarestand.

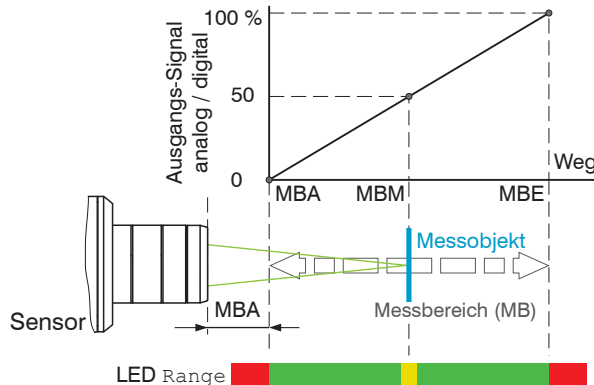


Die vertikale Navigation ist kontextbezogen zu der Auswahl in der horizontalen Navigation und enthält für das Menü Home folgende Funktionen:

- 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

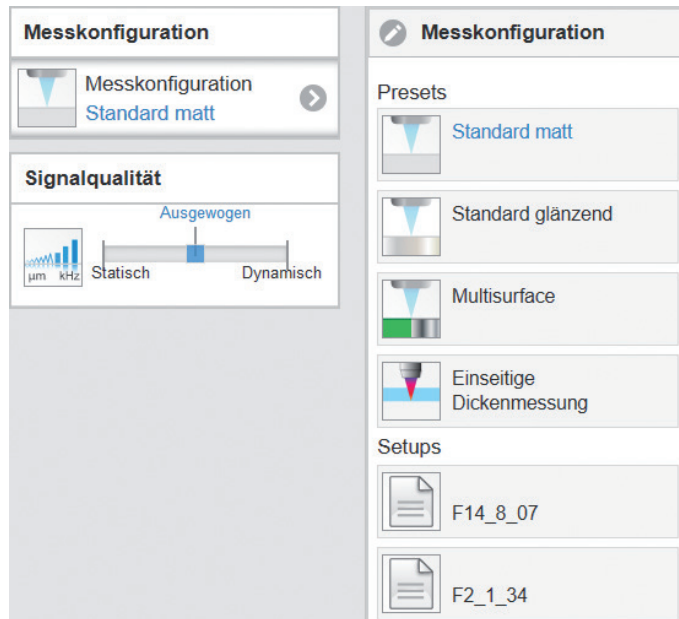
LED Range	
Rot	Kein Messobjekt vorhanden oder außerhalb des Messbereichs
Gelb	Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmitte
Grün	Messobjekt im Messbereich

Die LED Range an der Frontseite des Sensors 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 (Sensorstart): aus den Setups kann ein Favorit gewählt werden, das beim Sensorstart automatisch aktiviert wird. Ist kein Favorit aus den Setups bestimmt, aktiviert der Sensor das Preset `Standard` beim Start.



Mit Auslieferung des Sensors ab Werk

- sind die Presets `Standard matt`, `Standard glänzend`, `Multisurface` und `Einseitige Dickenmessung` möglich
- für den Sensor IFD2415 sind zusätzlich die Presets `Multilayer Luftspalt` und `Multilayer laminiertes Glas` möglich,
- ist kein Setup vorhanden.

Ein Preset können Sie auswählen im Reiter

Home > Messkonfiguration

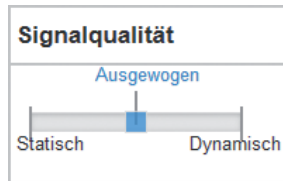
Ein Setup können Sie auswählen im Reiter

Home > Messkonfiguration oder

Einstellungen im Menü Systemeinstellungen > Laden & Speichern

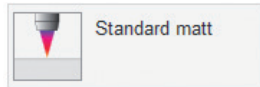
Im Sensor kann ein Setup dauerhaft gespeichert werden.

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.



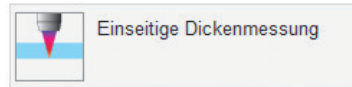
Messrate ¹	Mittlung ¹	Beschreibung
0,2 kHz	Statisch Gleitend, 128 Werte	Drei vorgegebene Grundeinstellungen (Statisch, Ausgewogen und Dynamisch); ein Wechsel via Mausclick ist im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort erkennbar.
1 kHz	Ausgewogen Gleitend, 16 Werte	Startet der Sensor mit einer benutzerdefinierten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

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.



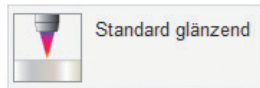
Standard matt

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.



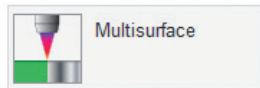
Standard glänzend

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



Multilayer Luftspalt

Einseitige Dickenmessung² 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

Schichtdickenmessung² 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.

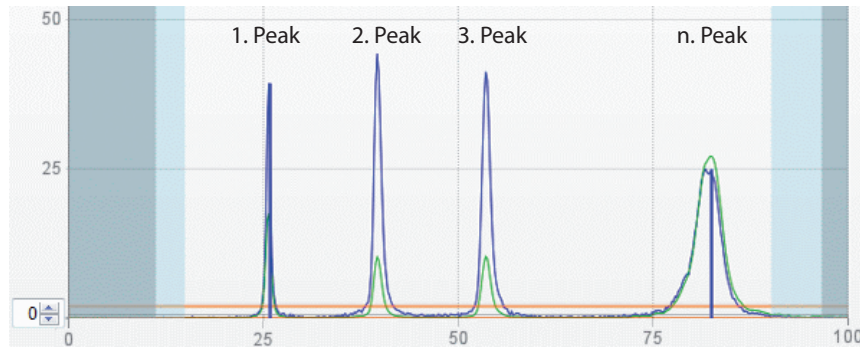
1) Werte gelten für das Preset `Standard matt` und `Einseitige Dickenmessung`

2) Nur mit Sensor IFD2415 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 mit vier Peaks 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	

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.

Möglichkeiten der Peakauswahl


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 Sensor angezeigt. Alternativ dazu ist das Videosignal anzusehen.



Webseite Messung (Abstandsmessung)

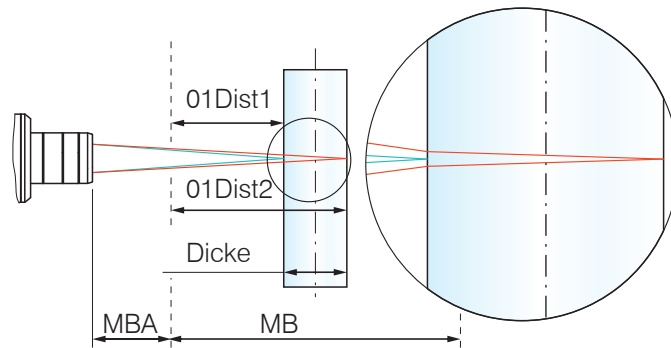
- 1 `Stop` hält das Diagramm an; Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. `Speichern` öffnet einen Windows Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um die letzten 10.000 Werte in eine CSV-Datei (Trennung mit Semikolon) zu speichern.
- 2 Alle Änderungen werden erst wirksam, indem 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 Sensor wertet zwei an den Oberflächen reflektierte Signale aus. Der Sensor 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 Messbereichsmittle ($= \text{MBA} + 0,5 \times \text{MB}$) 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 Sensor den ersten und zweiten Peak im Videosignal für die Dickenberechnung zu verwenden.

Materialauswahl

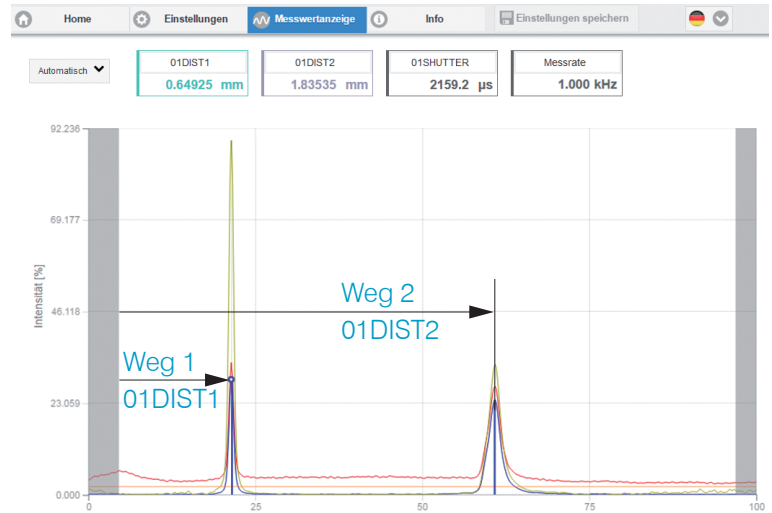
Für die Berechnung eines korrekten Dickenmesswertes ist die Angabe des Materials unerlässlich. Um die spektrale Änderung des Brechungsindex auszugleichen, sollten wenigstens drei Brechzahlen bei verschiedenen Wellenlängen oder eine Brechzahl und die Abbezahl bekannt sein.

In der Materialtabelle gibt es vordefinierte Materialien.

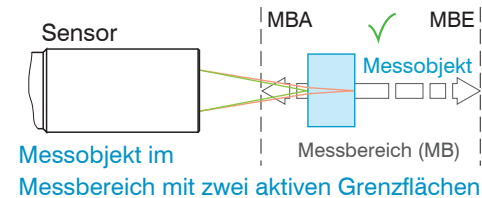
- ➡ Wechseln Sie in das Menü `Einstellungen` > `Messwertaufnahme` > `Materialauswahl`.
- ➡ Wählen Sie für Schicht 1 den Werkstoff des Messobjektes aus.

Videosignal

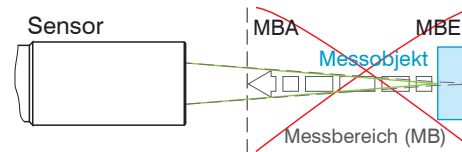
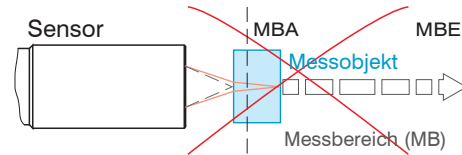
Befindet sich eine Oberfläche des Messobjekts außerhalb des Messbereichs, liefert der Sensor nur ein Signal für den Weg, die Intensität und den Schwerpunkt. Dies kann auch der Fall sein, wenn ein Signal unterhalb der Erkennungsschwelle liegt. Bei einer korrekten Dickenmessung eines transparenten Materials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



Webseite Videosignal (Dickenmessung)



Messanordnung für Dickenmessung



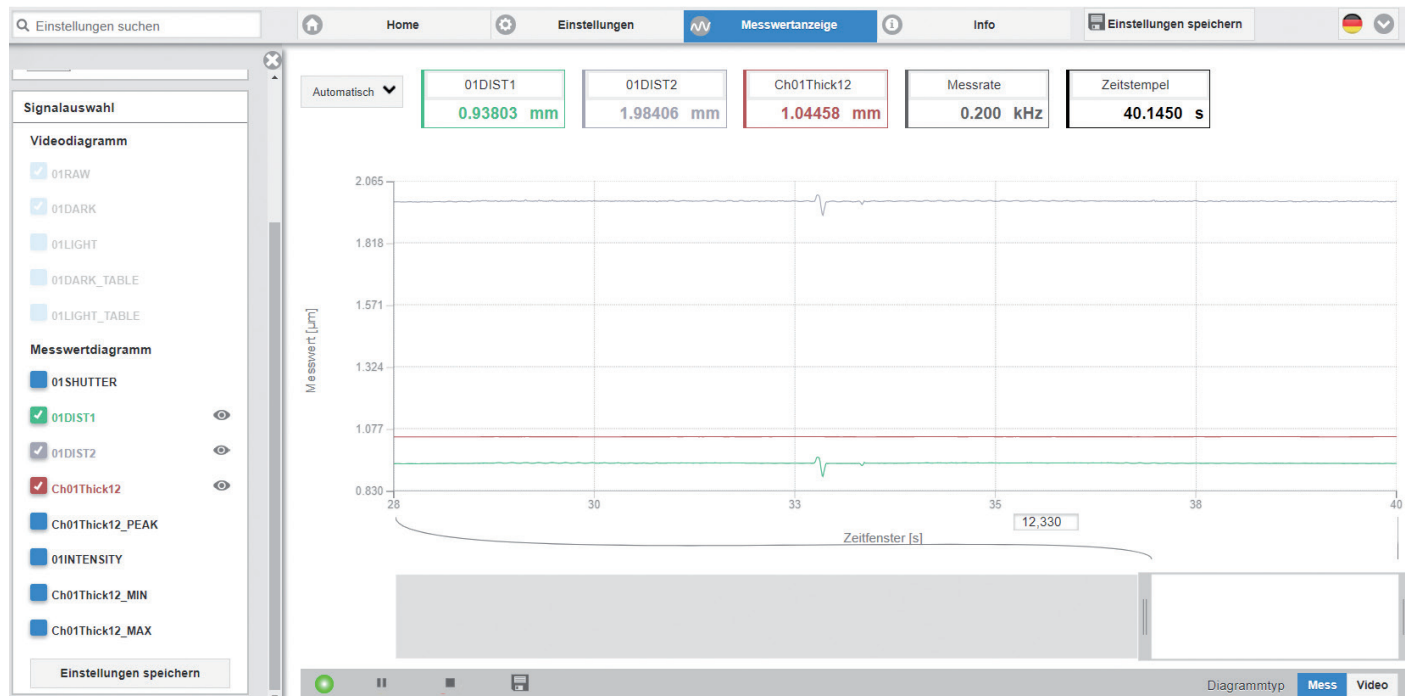
Dickenmessung nicht möglich

Messobjekt nur teilweise im Messbereich

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.

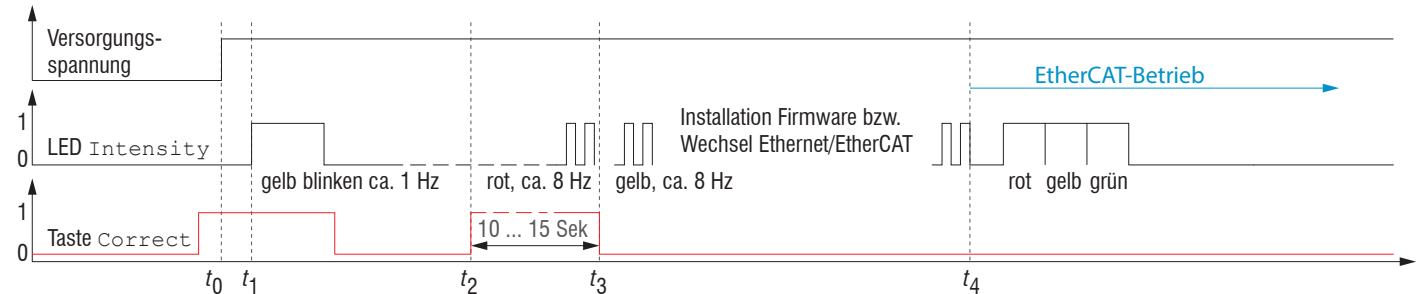


Wechsel zwischen Ethernet-Setup-Mode und EtherCAT

Die Sensoren starten in der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Mit der Taste `Correct` können Sie den Sensor in die Betriebsart EtherCAT versetzen.

► Drücken und Halten Sie die Taste `Correct` am Sensor, bevor Sie die Spannungsversorgung am Sensor einschalten. Lassen Sie die Taste wieder los, sobald die `Intensity`-LED gelb blinkt. Drücken Sie die Taste erneut für ca. 10 bis 15 Sekunden bis die `Intensity`-LED rot blinkt.

Innerhalb der Zeit $t_2 \dots t_3$ beginnt das rote Blinken mit 8 Hz nach 10 Sekunden. Spätestens nach 15 Sekunden muss die Taste wieder losgelassen werden. Mit Loslassen der Taste `Correct` spätestens zum Zeitpunkt t_3 beginnt die LED `Intensity` gelb mit 8 Hz zu blinken.



Ablaufdiagramm für den Start eines Sensors im EtherCAT-Betrieb

Nach Abschluss der Firmware-Installation bzw. Wechsel startet der Sensor zum Zeitpunkt t_4 selber neu.

- t_0 : Versorgungsspannung ist angelegt
- t_1 : Die LED `Intensity` beginnt gelb zu blinken, die Taste `Correct` kann losgelassen werden
- t_2 : Innerhalb 15 Sek. ($t_2 - t_1$) Taste `Correct` erneut drücken und für weitere 10 ... 15 Sek. ($t_3 - t_2$) halten
- $t_3 \dots t_4$: Der Wechsel von Ethernet-Setup-Mode auf EtherCAT beginnt, Dauer max. 1 Min.
- t_4 : Sensor startet in der Betriebsart EtherCAT.

EtherCAT

Vorbemerkung

Der Sensor startet mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist EtherCAT. Sie können den Sensor über SDOs programmieren. Im Ethernet-Setup-Mode oder bei aktivem EoE ist eine Programmierung alternativ über Telnet oder das Webinterface möglich, siehe die Abschnitte Inbetriebnahme, Abstandsmessung und Einseitige Dickenmessung.

Programmierung über EtherCAT

Die azyklische Programmierung des Sensors erfolgt in EtherCAT über die SDOs des CANopen-Protokolls. Details zum Auslesen und Ändern von SDOs entnehmen Sie bitte der Beschreibung Ihres EtherCAT-Masters.

Eine Übersicht der zur Verfügung stehenden SDOs finden Sie in der Betriebsanleitung des Sensors.

Einstellungen speichern, EtherCAT-Betrieb fortsetzen

Programmierung über SDOs	Programmierung über Webinterface	
<p>Änderungen an den Geräteeinstellungen:</p> <p>➡ Speichern Sie die Einstellungen über das SDO 0x3020:002.</p> <p>Änderungen an den Messeinstellungen:</p> <p>➡ Speichern Sie die Einstellungen über das Subobjekt 0x3022:003.</p>	Ethernet-Setup-Mode	Ethernet over EtherCAT (EoE)
<p>➡ Aktivieren Sie den Run-Mode.</p>	<p>- Programmierung über Webinterface</p> <p>➡ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Systemeinstellungen > Laden & Speichern oder klicken Sie auf die Schaltfläche Einstellungen speichern.</p> <p>➡ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Systemeinstellungen > Bootmodus. Wählen Sie den Eintrag Industrial Ethernet (EtherCAT) aus.</p> <p>Der Sensor trennt die Verbindung zum Browser und bootet automatisch mit der EtherCAT-Firmware. Der Bootvorgang kann bis zu einer Minute dauern.</p> <p>Alternativ ist eine Rückkehr in den EtherCAT-Betrieb auch mit der Taste Correct möglich. Details dazu finden Sie im Abschnitt Wechsel zwischen Ethernet-Setup-Mode und EtherCAT.</p>	<p>- Programmierung über Webinterface oder auf Kommandoebene z. B. mit Telnet</p> <p>➡ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Systemeinstellungen > Laden & Speichern oder klicken Sie auf die Schaltfläche Einstellungen speichern.</p>

Setzen Sie Ihre Arbeit in Ihrer SPS-Umgebung fort.

Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in den Sensor 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:

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 sind zu entfernen.
- Der Sensor, 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-weee_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/

X9690458-A022103MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK