



Benutzerhandbuch  
**confocalDT IFD2411**  
**EtherCAT**



IFD2411-1  
IFD2411-2  
IFD2411-3  
IFD2411-6

# 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>
Messbereichsanfang.....	6
<b>Elektrische Anschlüsse</b> .....	<b>7</b>
Versorgungsspannung .....	8
Synchronisation, Trigger .....	8
RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB .....	9
<b>LEDs am Controller</b> .....	<b>9</b>
<b>Taste Multifunction</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](mailto:info@micro-epsilon.de)  
[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)



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)

<b>Sensorkabel, Lichtwellenleiter</b> .....	<b>11</b>
<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>12</b>
Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode.....	13
Zugriff über Webinterface .....	14
Messobjekt platzieren .....	15
Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration, Signalqualität ...	16
Videosignal kontrollieren, Peakauswahl .....	18
<b>Abstandsmessung mit Anzeige auf der Webseite</b> .....	<b>19</b>
<b>Einseitige Dickenmessung, transparentes Messobjekt</b> .....	<b>21</b>
Preset auswählen.....	21
Materialauswahl .....	21
Videosignal.....	22
Messwertanzeige Dickenmessung.....	23
<b>Wechsel zwischen Ethernet-Setup-Mode und EtherCAT</b> ....	<b>24</b>
<b>EtherCAT</b> .....	<b>25</b>
Vorbemerkung .....	25
Programmierung über EtherCAT .....	25
Einstellungen speichern, EtherCAT-Betrieb fortsetzen.....	26
<b>Service, Reparatur</b> .....	<b>27</b>
<b>Haftungsausschluss</b> .....	<b>27</b>
<b>Außerbetriebnahme, Entsorgung</b> .....	<b>28</b>

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



## 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

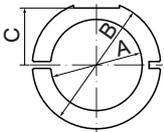
Die optischen Sensoren messen im Nanometer-Bereich. Beachten Sie die maximale Verkippung zwischen Sensor und Messobjekt.

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

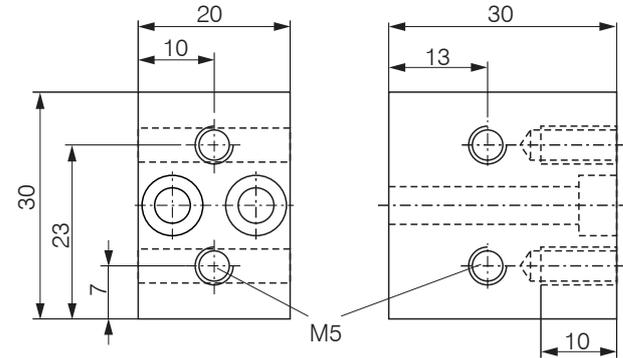
### Umfangsklemmung

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



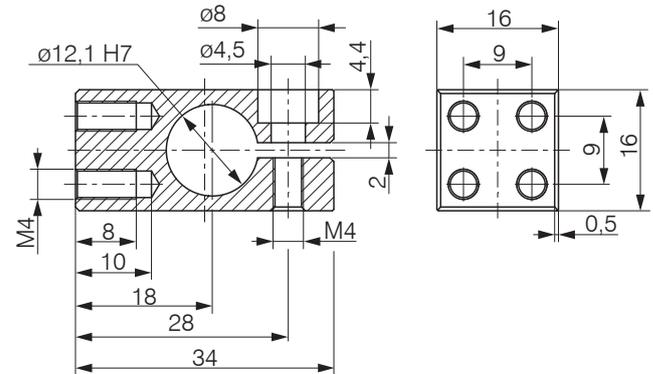
Montagering	Maß A	Maß B	Maß C	
MA2400-27	∅27	∅46	19,75	

Montagering MA2400-27



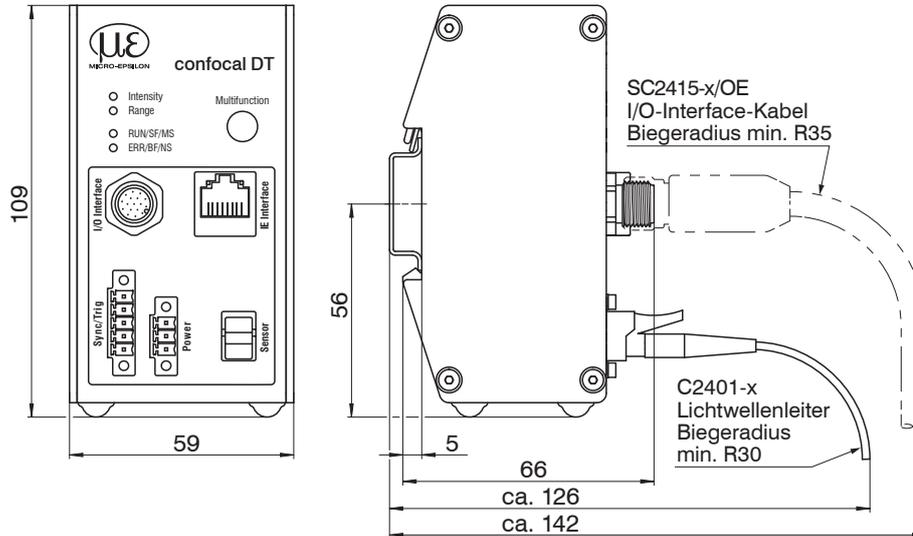
Montageblock MA240x

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



Montageblock MA2404-12

## Mechanische Befestigung Controller



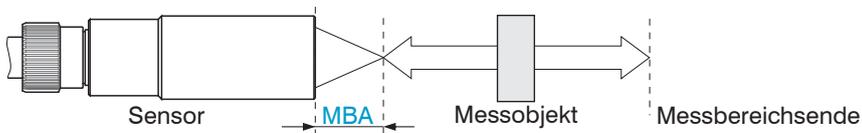
Der Controller IFC2411 kann mit einer Hutschiene TH 35 nach DIN EN 60715 z. B. in einem Schaltschrank befestigt werden.

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

Maßzeichnung IFC2411, Abmessungen in mm

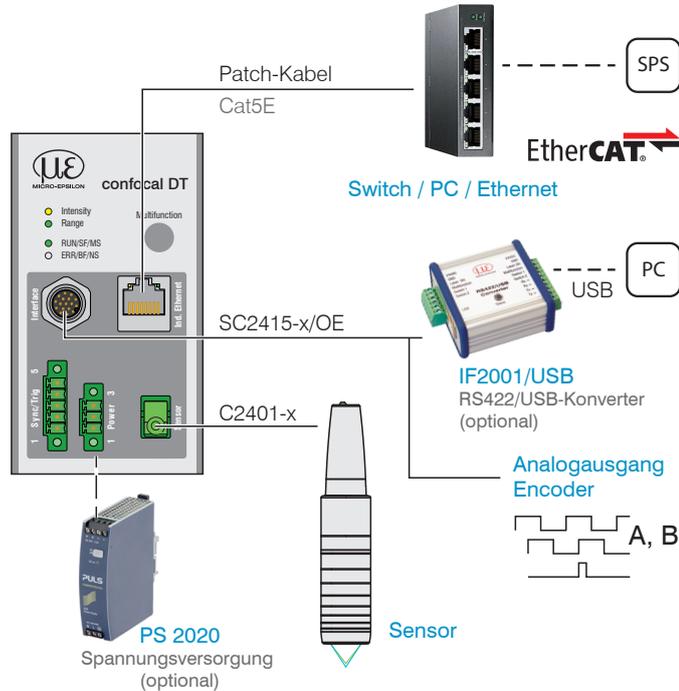
## Messbereichsanfang

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



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

## Elektrische Anschlüsse



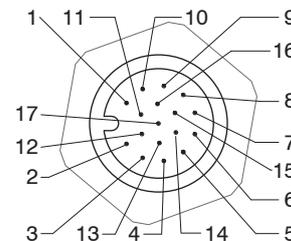
Signalleitung SC2415-x/OE:

- Analogausgang
- RS422
- Encoder

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

Controller, 17-pol Stecker		SC2415-x/OE
Signal	Pin	Adernfarbe
Analog Ausgang	1	weiß, innenliegend
Analog GND	2	schwarz <sup>1</sup>
Data Tx-	3	schwarz
Data Tx+	13	violett
n.c.	5	rot
n.c.	14	blau
Encoder 1B+	8	grau
Encoder 1B-	15	rosa
Encoder 1Ref+	9	grün
Encoder 1Ref-	16	gelb
Data Rx+	10	braun
Data Rx-	11	weiß
Encoder 1A-	12	rot/blau
Encoder 1A+	17	grau/rosa

Anschlüsse SC2415-x/OEY



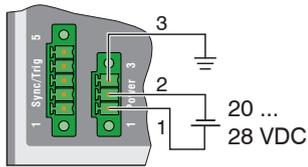
Die GND-Anschlüsse sind nicht galvanisch getrennt.

17-pol Stecker am Controller, Pinseite

1) Analogausgang in geschirmtem Kabelbereich

## Versorgungsspannung

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



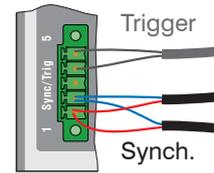
Controller 3-pol Klemmbuchse	Versorgung
1	$V_+$
2	GND
3	Schirm

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	Kabelfschirm	
4	Trig	TTL
5	GND	

### 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).

## RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB

Neben Industrial Ethernet unterstützt der Controller auch eine serielle Kommunikation via RS422. Eine serielle Kommunikation ist möglich mit dem Kabel SC2415-x/OE. Das Kabel SC2415-x/OE und der RS422-zu-USB-Konverter IF2001/USB sind 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.

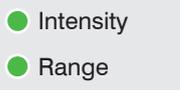
Controller 17-pol Stecker	Signal	SC2415-x/OE	IF2001/USB
3	Tx -	schwarz	Rx -
13	Tx +	violett	Rx +
10	Rx +	braun	Tx +
11	Rx -	weiß	Tx -
Gehäuse	Schirm	Kabelschirm	---

## LEDs am Controller

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



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

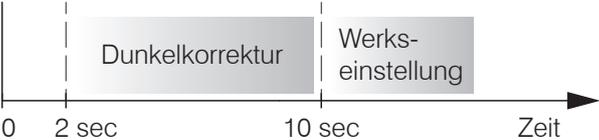


### Taste Multifunction

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

Funktion Dunkelkorrektur Werkseinstellung	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.



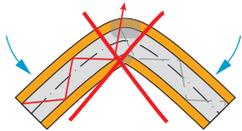
Ab Werk ist die Taste Multifunction mit keiner Tastensperre belegt. Optional können Sie die Taste Multifunction deaktivieren bzw. sperren, siehe Betriebsanleitung zum Controller. Mit der Taste Multifunction ist auch ein Wechsel der Betriebsart möglich. Details dazu finden Sie im Abschnitt Inbetriebnahme oder Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode.

Betätigungsdauer Taste Multifunction

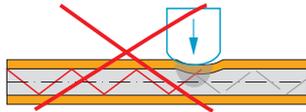
## Sensorkabel, Lichtwellenleiter

Der Sensor wird mit einem Lichtwellenleiter an den Controller angeschlossen.

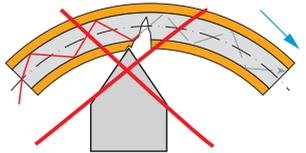
- Kürzen oder verlängern Sie den Lichtwellenleiter nicht.
- Ziehen oder tragen Sie den Sensor nicht am Kabel.



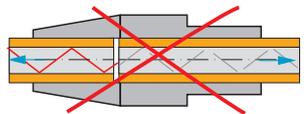
Knicken Sie nicht das Sensorkabel.



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



Ziehen Sie das Sensorkabel nicht über scharfe Kanten.



Ziehen Sie nicht am Sensorkabel.

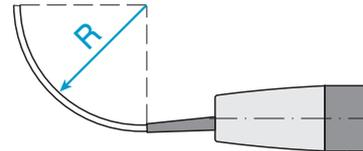
Eine Reinigung der Stecker ist nur mit entsprechender Fachkenntnis möglich.

## 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



Lichtwellenleiterkabel und Sensor

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

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

## Inbetriebnahme

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

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

### Alternative Kommunikation mit dem Controller

#### 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 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.

#### 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 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`.

#### 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 mit Ihrem EtherCAT-Master dem Controller jeweils eine virtuelle MAC-Adresse und eine IP-Adresse zu.

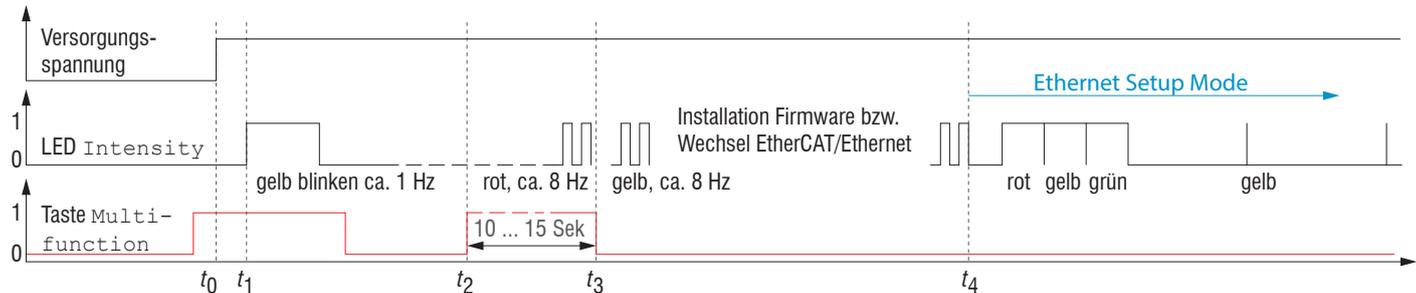
Gespeicherte Einstellungen verbleiben remanent und schnittstellenübergreifend im Controller.

## Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode

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

➡ Drücken und Halten Sie die Taste Multifunction am Controller, bevor Sie die Spannungsversorgung am Controller 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 Multifunction spätestens zum Zeitpunkt  $t_3$  beginnt die LED Intensity gelb mit 8 Hz zu blinken.



### Ablaufdiagramm für den Start eines Controllers im Ethernet-Setup-Mode

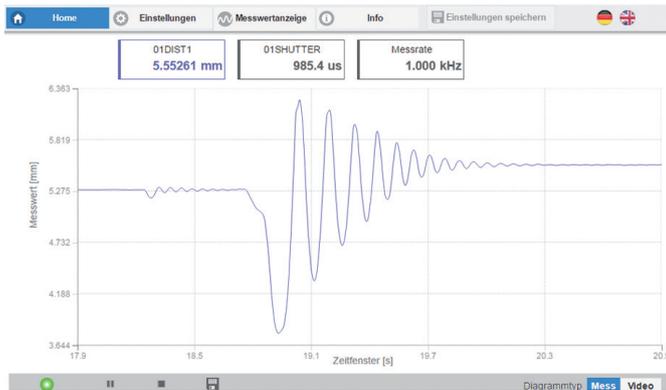
Nach Abschluss der Firmware-Installation bzw. Wechsel startet der Controller zum Zeitpunkt  $t_4$  selber neu.

- $t_0$ : Versorgungsspannung ist angelegt
- $t_1$ : Die LED Intensity beginnt gelb zu blinken, die Taste Multifunction kann losgelassen werden
- $t_2$ : Innerhalb 15 Sek. ( $t_2 - t_1$ ) Taste Multifunction 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.
- $t_4$ : Controller 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 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.



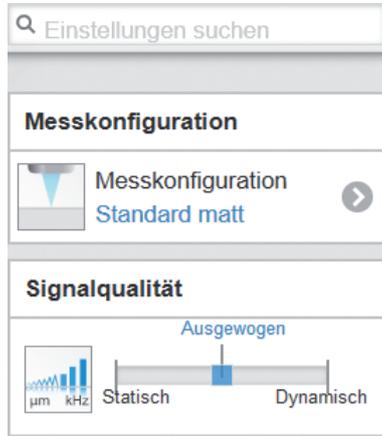
*Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces im Ethernetbetrieb*

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.

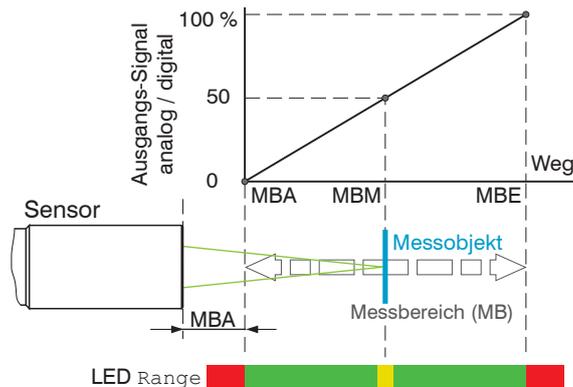


Die vertikale Navigation ist kontextbezogen zu der Auswahl in der horizontalen Navigation und enthält für das Menü Home folgende Funktionen:

- 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

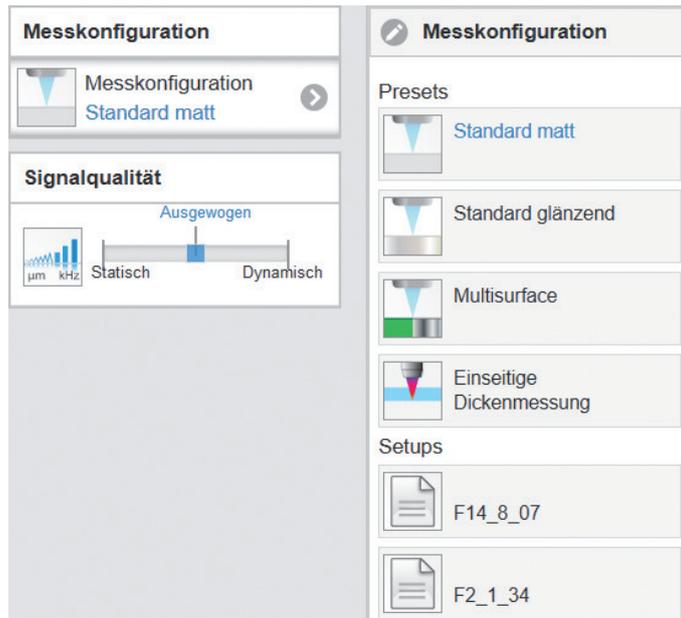
LED Range	
Rot	Kein Messobjekt vorhanden oder außerhalb des Messbereichs
Gelb	Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmitte
Grün	Messobjekt im Messbereich

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 des Controllers automatisch aktiviert wird. Ist kein Favorit aus den Setups bestimmt, aktiviert der Controller das Preset Standard beim Start.



Mit Auslieferung des Controllers ab Werk

- sind die Presets Standard, Standard glänzend, Multisurface und Einseitige Dickenmessung möglich
- ist kein Setup vorhanden.

Ein Preset können Sie auswählen im Reiter

Home > Messkonfiguration

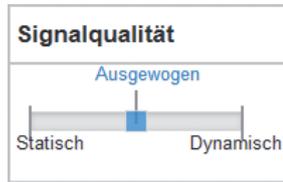
Ein Setup können Sie auswählen im Reiter

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.



Messrate	Mittelung <sup>1</sup>	Beschreibung
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	<p><b>i</b> Startet der Controller mit einer benutzerdefinierten Messeinstellung (Setup), ist ein Ändern der Signalqualität nicht möglich.</p>
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
	Standard glänzend
	Multisurface
	Einseitige Dickenmessung

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

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

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

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

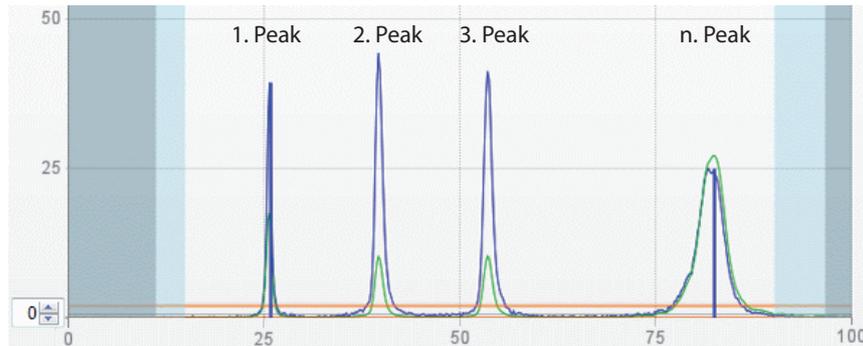
**i** Nach der Programmierung sind alle Einstellungen in einem Parametersatz dauerhaft zu speichern, damit sie beim nächsten Einschalten des Controllers wieder zur Verfügung stehen. Verwenden Sie dazu die Schaltfläche Einstellungen speichern.

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

## 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

*Möglichkeiten der Peakauswahl*

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)

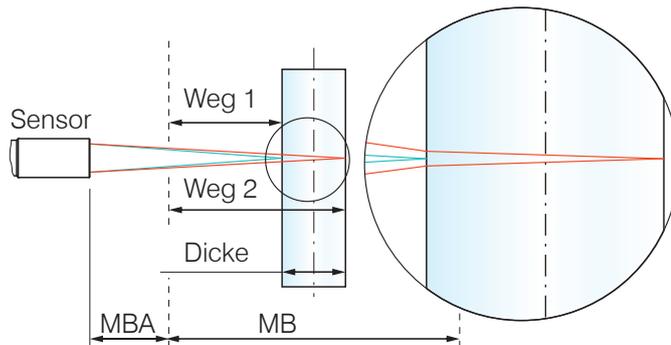
- 1 Stop hält das Diagramm an; Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. Speichern öffnet einen Windows Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um die letzten 10.000 Werte in eine CSV-Datei (Trennung mit Semikolon) zu speichern.
- 2 Alle Änderungen werden erst wirksam, indem Sie 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 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 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, 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.

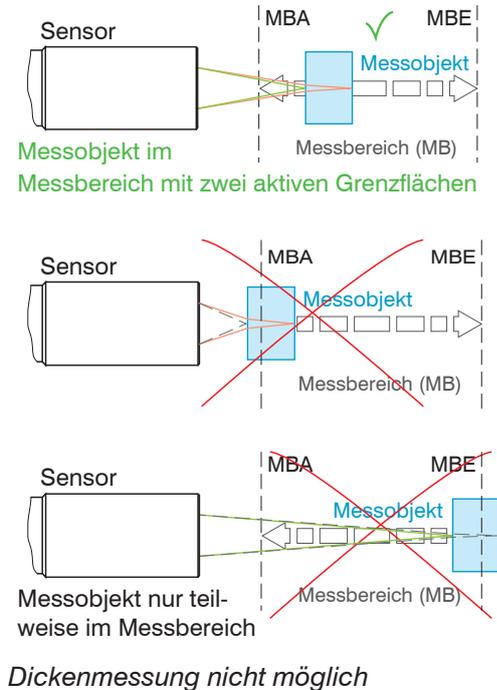
## Videosignal

Befindet sich eine Oberfläche des Messobjekts außerhalb des Messbereichs, liefert der 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.



Webseite Videosignal (Dickenmessung)

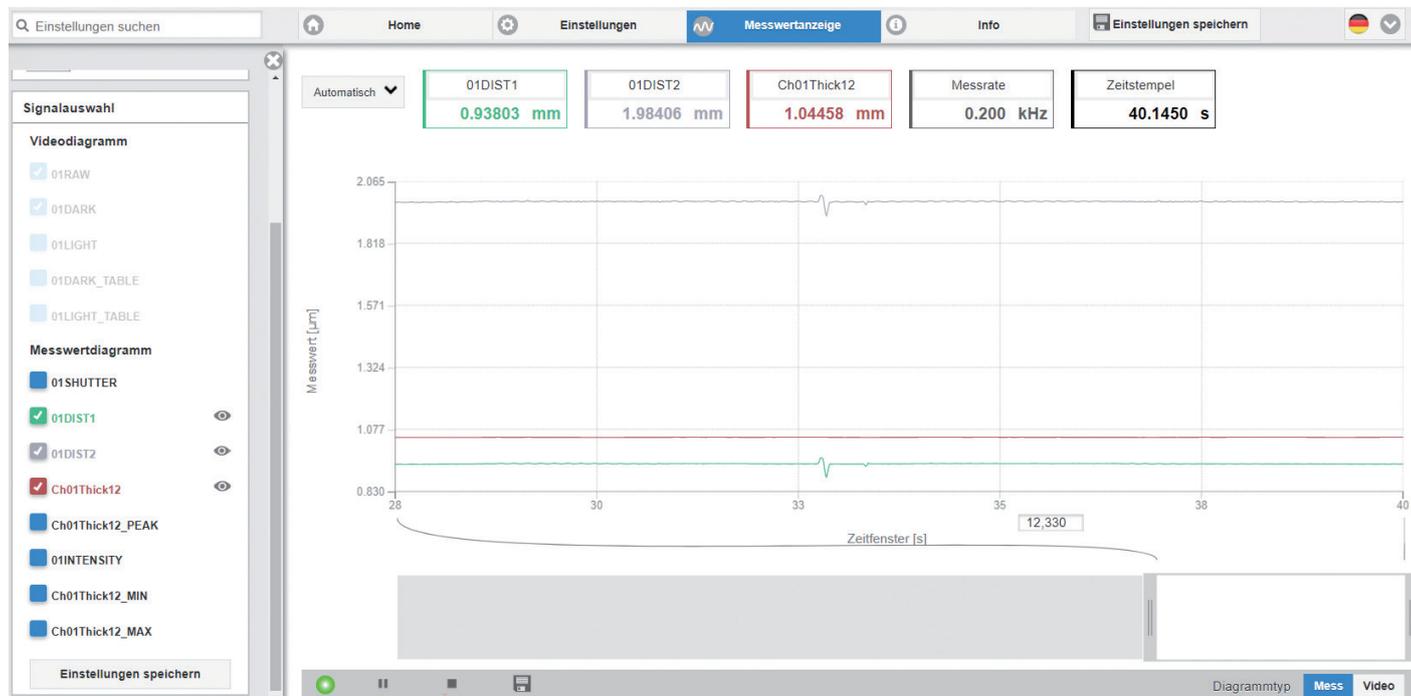
Messanordnung für Dickenmessung:



## 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.

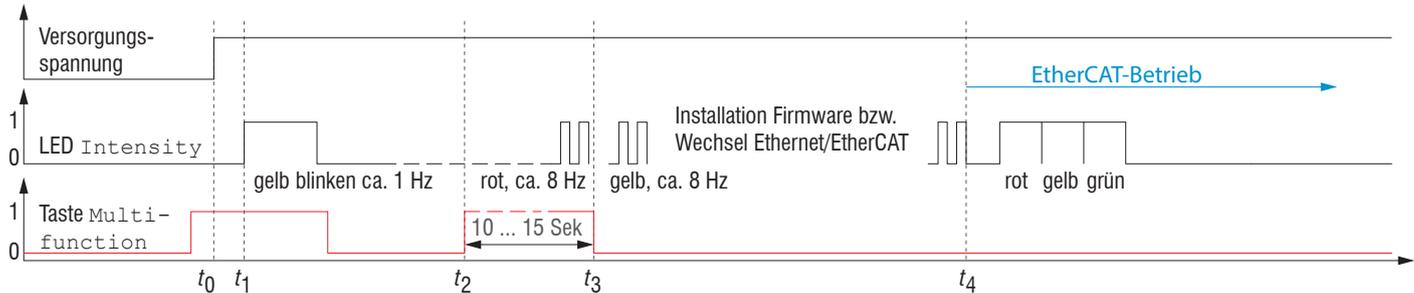


## Wechsel zwischen Ethernet-Setup-Mode und EtherCAT

Die Controller starten in der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Mit der Taste Multifunction können Sie den Controller in die Betriebsart EtherCAT versetzen.

► Drücken und Halten Sie die Taste Multifunction am Controller, bevor Sie die Spannungsversorgung am Controller 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 Multifunction spätestens zum Zeitpunkt  $t_3$  beginnt die LED Intensity gelb mit 8 Hz zu blinken.



### Ablaufdiagramm für den Start eines Controllers im EtherCAT-Betrieb

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

- $t_0$ : Versorgungsspannung ist angelegt
- $t_1$ : Die LED Intensity beginnt gelb zu blinken, die Taste Multifunction kann losgelassen werden
- $t_2$ : Innerhalb 15 Sek. ( $t_2 - t_1$ ) Taste Multifunction 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.
- $t_4$ : Controller startet in der Betriebsart EtherCAT.

## EtherCAT

### Vorbemerkung

Der Controller startet mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist EtherCAT. Sie können den Controller 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 Controllers 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 Controllers.

## Einstellungen speichern, EtherCAT-Betrieb fortsetzen

Programmierung über SDOs	Programmierung über Webinterface	
<p>Änderungen an den Geräteeinstellungen:</p> <p>➡ Speichern Sie die Einstellungen über das Subobjekt 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 <b>Einstellungen &gt; Systemeinstellungen &gt; Laden &amp; Speichern</b> oder <b>klicken Sie auf die Schaltfläche Einstellungen speichern</b>.</p> <p>➡ Gehen Sie in das Menü <b>Einstellungen &gt; Systemeinstellungen &gt; Bootmodus</b>. Wählen Sie den Eintrag <b>Industrial Ethernet (EtherCAT)</b> aus.</p> <p>Der Controller 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 <b>Multifunction</b> möglich. Details dazu finden Sie im Abschnitt <b>Wechsel zwischen Ethernet-Setup-Mode und EtherCAT</b>.</p>	<p>- Programmierung über Webinterface oder auf Kommandoebene z. B. mit Telnet</p> <p>➡ Gehen Sie in das Menü <b>Einstellungen &gt; Systemeinstellungen &gt; Laden &amp; Speichern</b> oder <b>klicken Sie auf die Schaltfläche Einstellungen speichern</b>.</p>

Setzen Sie Ihre Arbeit in Ihrer SPS-Umgebung fort.

## 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 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-weee\\_en](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/](http://www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/)

X9690458.01-A012043MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK