



Betriebsanleitung
optoNCDT 1220-IO

ILD 1220-10-IO
ILD 1220-25-IO
ILD 1220-50-IO
ILD 1220-100-IO
ILD 1220-200-IO

ILD 1220-500-IO

Intelligente laseroptische Wegmessung

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

Inhalt

1.	Sicherheit.....	5
1.1	Verwendete Zeichen	5
1.2	Warnhinweise.....	5
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung	6
1.4	Hinweise zur UKCA-Kennzeichnung	7
1.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.6	Bestimmungsgemäßes Umfeld	7
2.	Lasersicherheit.....	8
3.	Funktionsprinzip, Technische Daten	10
3.1	Kurzbeschreibung	10
3.2	Advanced Surface Kompensation.....	11
3.3	Technische Daten	12
4.	Lieferung.....	14
4.1	Lieferumfang.....	14
4.2	Lagerung.....	14
4.3	Aufbau der Seriennummer	14
5.	Montage	15
5.1	Hinweise für den Betrieb	15
5.1.1	Reflexionsgrad der Messoberfläche	15
5.1.2	Fehlereinflüsse	16
5.1.2.1	Fremdlicht	16
5.1.2.2	Farbunterschiede	16
5.1.2.3	Temperatureinflüsse	16
5.1.2.4	Mechanische Schwingungen	16
5.1.2.5	Bewegungsunschärfen	16
5.1.2.6	Oberflächenrauigkeiten	17
5.1.2.7	Winklereinflüsse	18
5.1.3	Optimierung der Messgenauigkeit	19
5.2	Mechanische Befestigung, Maßzeichnung	20
5.3	Bedien- und Anzeigeelemente	22

5.4	Elektrische Anschlüsse.....	23
5.4.1	Anschluss und Anschlussbelegung.....	23
5.4.2	Versorgungsspannung.....	24
5.4.3	Laser einschalten	24
5.4.4	Sensorkabel.....	25
6.	Herstellung der Betriebsbereitschaft	26
7.	IO-Link Dokumentation	27
7.1	Vorbemerkungen	27
7.2	Datenformat	27
7.3	Objektverzeichnis	28
7.3.1	Standard-Objekte	28
7.3.1.1	Objekt 0x0000: Direct Parameter Page 1.....	28
7.3.1.2	Objekt 0x0002: System Command.....	29
7.3.1.3	Objekt 0x0003: Data Storage.....	30
7.3.1.4	Objekt 0x0013 ... 0x0028: IO-spezifisch	31
7.3.2	Herstellerspezifische Objekte.....	33
7.3.3	Fehlerbehandlung	34
7.4	Systemeinstellungen	34
7.4.1	Allgemein.....	34
7.4.2	Tastensperre	34
8.	Digitale Ausgabewerte	35
9.	Reinigung.....	36
10.	Haftungsausschluss.....	37
11.	Service, Reparatur.....	37
12.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	38
Anhang		
A 1	IODD Defaulteinstellung	39
A 1	Wechsel zwischen IO-Link und Setup-Mode	40

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung 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.

1.2 Warnhinweise

Setzen Sie sich keiner unnötigen Laserstrahlung aus.

 Schalten Sie den Sensor zur Reinigung und Wartung aus.

 Schalten Sie den Sensor zur Systemwartung und -reparatur aus, falls der Sensor in ein System integriert ist.

Vorsicht – die Verwendung von Bedienelementen oder Einstellungen oder die Durchführung von Verfahren, die nicht in der Betriebsanleitung angegeben sind, können Schäden verursachen.



Schließen Sie die Spannungsversorgung nach den Vorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

HINWEIS

Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Montagebohrungen/Gewindelöchern auf einer ebenen Fläche, Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Die Versorgungsspannung darf angegebene Grenze nicht überschreiten.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Schützen Sie das Sensorkabel vor Beschädigung. Bringen Sie das Kabel lastfrei an, Kabel nach ca. 25 cm abfangen, z. B. durch Kabelbinder.

> Zerstörung des Sensors

> Ausfall des Messgerätes

Vermeiden Sie die dauernde Einwirkung von Spritzwasser auf den Sensor.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Auf den Sensor dürfen keine aggressiven Medien (Waschmittel, Kühlemulsionen) einwirken.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das optoNCDT 1220-IO gilt:

- EU-Richtlinie 2014/30/EU
- EU-Richtlinie 2011/65/EU

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten EU-Richtlinien und der jeweils anwendbaren harmonisierten europäischen Normen (EN). Der Sensor ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

Die EU-Konformitätserklärung und die technischen Unterlagen werden gemäß den EU-Richtlinien für die zuständigen Behörden bereit gehalten.

1.4 Hinweise zur UKCA-Kennzeichnung

Für das optoNCDT 1220-IO gilt:

- SI 2016 No. 1091:2016-11-16 The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- SI 2012 No. 3032:2012-12-07 The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

Produkte, die das UKCA-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten Richtlinien und der jeweils anwendbaren Normen. Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

Die UKCA-Konformitätserklärung und die technischen Unterlagen werden gemäß der UKCA-Richtlinien für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten.

1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das optoNCDT 1220-IO ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
 - Weg-, Abstands-, Positions- und Dickenmessung
 - Qualitätsüberwachung und Dimensionsprüfung
- Der Sensor darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden siehe [Kap. 3.3](#).
- Der Sensor ist so einzusetzen, 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.

1.6 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart: IP67 (gilt nur bei angestecktem Sensorkabel)

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

- Temperaturbereich:
 - Betrieb: 0 ... +50 °C
 - Lagerung: -20 ... +70 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 % RH (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck

i Die Schutzart ist beschränkt auf Wasser, keine Bohremulsionen oder Ähnliches.

2. Lasersicherheit

Der ILD1220-IO arbeitet mit einem Halbleiterlaser der Wellenlänge 670 nm (sichtbar/rot).

Die Sensoren sind in die Laserklasse 2 eingeordnet. Der Laser wird gepulst betrieben, die maximale optische Leistung ist ≤ 1 mW. Die Pulsfrequenz hängt von der eingestellten Messrate ab (0,25 ... 2 kHz). Die Pulsdauer der Peaks wird abhängig von der Messrate und Reflektivität des Messobjektes geregelt und kann 0,3 ... 3999,6 μ s betragen.



Laserstrahlung. Irritation oder Verletzung der Augen möglich. Schließen Sie die Augen oder wenden Sie sich sofort ab, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

i Beachten Sie die nationalen Laserschutzvorschriften.

Beim Betrieb der Sensoren sind die einschlägige Vorschriften zu beachten. Danach gilt:

- Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d.h. Einwirkungsdauer bis 0,25 s, nicht gefährdet.
- Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen Sie deshalb ohne weitere Schutzmaßnahmen einsetzen, wenn Sie nicht absichtlich länger als 0,25 s in den Laserstrahl oder in spiegelnd reflektierte Strahlung hineinschauen.
- Da vom Vorhandensein des Lidschlussreflexes in der Regel nicht ausgegangen werden darf, sollte man bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Laser der Klasse 2 sind nicht anzeigepflichtig und ein Laserschutzbeauftragter ist nicht erforderlich.

Am Sensorkabel sind die beiden Laserhinweisschilder (Deutsch / Englisch) angebracht:

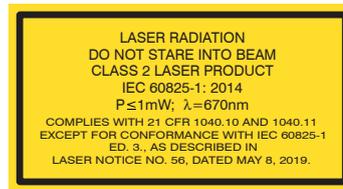


Abb. 1 Laserhinweisschilder am Sensorkabel

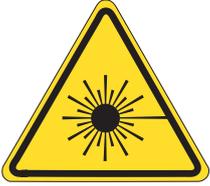


Abb. 2 Laserwarnschild am Sensorgehäuse

i Wenn beide Hinweisschilder im angebauten Zustand verdeckt sind, muss der Anwender selbst für zusätzliche Hinweisschilder an der Anbaustelle sorgen.

Der Betrieb des Lasers wird optisch durch die LED am Sensor angezeigt, siehe [5.3](#).

Die Gehäuse des ILD1220-IO dürfen nur vom Hersteller geöffnet werden, siehe [Kap. 10](#).

Für Reparatur und Service sind die Sensoren in jedem Fall an den Hersteller zu senden.

Beachten Sie nationale Vorgaben, z. B. die für Deutschland gültige Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung - OStrV.

Empfehlungen für den Betrieb von Sensoren, die Laserstrahlung im sichtbaren oder nicht sichtbaren Bereich emittieren, finden Sie u. a. in der DIN EN 60825-1 (von 07/2022).

3. Funktionsprinzip, Technische Daten

3.1 Kurzbeschreibung

Das optoNCDT 1220-IO arbeitet nach dem Prinzip der optischen Triangulation, d. h. ein sichtbarer, modulierter Lichtpunkt wird auf die Oberfläche des Messobjektes projiziert.

Der diffuse Anteil der Reflexion dieses Lichtpunktes wird von einer Empfängeroptik, die in einem bestimmten Winkel zur optischen Achse des Laserstrahls angeordnet ist, abstandsabhängig auf einem ortsauflösenden Element (CMOS) abgebildet.

Ein Signalprozessor im Sensor berechnet aus dem Ausgangssignal des CMOS-Elements den Abstand des Lichtpunktes auf dem Messobjekt zum Sensor. Der Abstandswert wird linearisiert und über die IO-Schnittstelle ausgegeben.

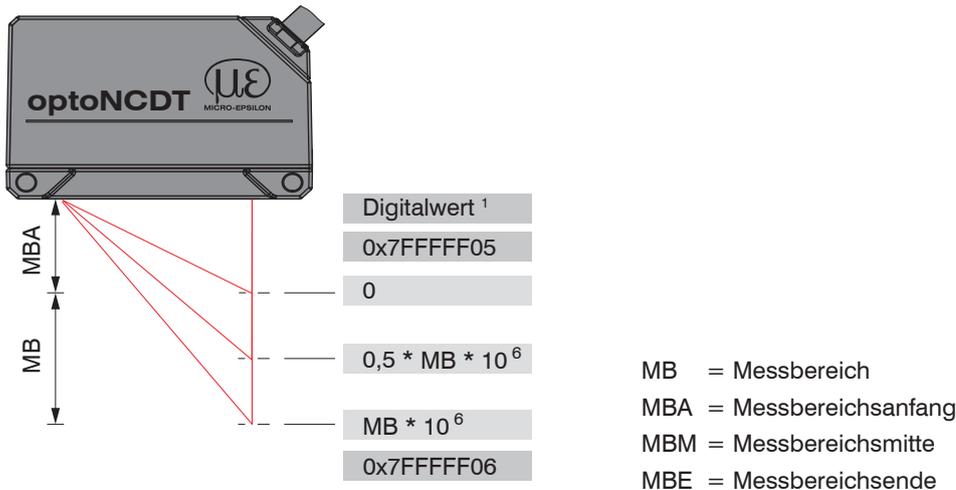


Abb. 3 Begriffsdefinition

1) Gilt für Abstandswerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung, Werte in Nanometer

3.2 Advanced Surface Kompensation

Der Sensor ist mit einer intelligenten Oberflächenregelung ausgestattet. Neue Algorithmen erzeugen stabile Messergebnisse auch auf anspruchsvollen Oberflächen mit wechselnden Reflexionen. Dank des kleinen Messflecks können auch kleinste Objekte zuverlässig detektiert werden.

3.3 Technische Daten

Modell	ILD1220-10-IO-Link	ILD1220-25-IO-Link	ILD1220-50-IO-Link	ILD1220-100-IO-Link	ILD1220-200-IO-Link	ILD1220-500-IO-Link	
Messbereich	10 mm	25 mm	50 mm	100 mm	200 mm	500 mm	
Messbereichsanfang	20 mm	25 mm	35 mm	50 mm	60 mm	100 mm	
Messbereichsmitte	25 mm	37,5 mm	60 mm	100 mm	160 mm	350 mm	
Messbereichsende	30 mm	50 mm	85 mm	150 mm	260 mm	600 mm	
Messrate ¹	4-stufig einstellbar: 2 kHz / 1 kHz / 0,5 kHz / 0,25 kHz						
Linearität ²	< ±10 µm	< ±25 µm	< ±50 µm	< ±100 µm	< ±200 µm	< ±750 µm ... 1500 µm	
	< ±0,10 % d.M.					< ±0,15 % ... 0,30 % d.M.	
Reproduzierbarkeit ³	1 µm	2,5 µm	5 µm	10 µm	20 µm	50 µm	
Temperaturstabilität ⁴	±0,015 % d.M. / K			±0,01 % d.M. / K			
Lichtpunktdurchmesser ⁵	MBA	90 x 120 µm	100 x 140 µm	90 x 120 µm	750 x 1100 µm	750 x 1100 µm	750 x 1100 µm
	MBM	45 x 40 µm	120 x 130 µm	230 x 240 µm			
	MBE	140 x 160 µm	390 x 500 µm	630 x 820 µm			
	kleinster Ø	45 x 40 µm bei 24 mm	55 x 50 µm bei 31 mm	70 x 65 µm bei 42 mm	-	-	-
Lichtquelle	Halbleiterlaser < 1 mW, 670 nm (rot)						

1 Werkseinstellung 1 kHz

2 d.M. = des Messbereichs; Angaben gültig für weiße, diffus reflektierende Oberflächen (Micro-Epsilon Referenz-Keramik für ILD-Sensoren)

3 Messrate 1 kHz, Median 9

4 Bezogen auf Digitalausgang in Messbereichsmitte; der spezifizierte Wert wird nur durch Montage auf eine metallische Sensorhalterung erreicht. Ein guter Wärmeabfluss vom Sensor zur Halterung muss gewährleistet sein

5 ±10 %; MBA = Messbereichsanfang; MBM = Messbereichsmitte; MBE = Messbereichsende

Modell	ILD1220-10-IO-Link	ILD1220-25-IO-Link	ILD1220-50-IO-Link	ILD1220-100-IO-Link	ILD1220-200-IO-Link	ILD1220-500-IO-Link
Laserklasse	Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2022-07					
Zulässiges Fremdlicht ⁶	20.000 lx				7.500 lx	
Versorgungsspannung	11 ... 30 VDC					
Leistungsaufnahme	< 2 W (24 V)					
Digitale Schnittstelle	IO-Link 1.1					
Anschlüsse	Versorgung/Signal: Pigtail 0,3 m mit M12-Schraub-Steckverbindung 4-polig; A-codiert					
Montage	Verschraubung über zwei Befestigungsbohrungen					
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C (nicht kondensierend)				
	Betrieb	0 ... +50 °C (nicht kondensierend)				
Schock (DIN EN 60068-2-6)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 1000 Schocks					
Vibration (DIN EN 60068-2-27)	20 g / 20 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen					
Schutzart (DIN EN 60529)	IP67					
Material	Aluminiumgehäuse					
Gewicht	ca. 50 g (inkl. Pigtail)					
Bedien- und Anzeigeelemente	Select Taste: Zero, Werkseinstellung; 2 x Farb-LED für Output / Status					

⁶ Lichtart: Glühlampe

4. Lieferung

4.1 Lieferumfang

- 1 Sensor ILD 1220-IO-Link
- 1 Montageanleitung
- Zubehör (2 Stück Schraube M2 und 2 Stück Unterlegscheibe)

- ▶ Nehmen Sie die Teile des Messsystems vorsichtig aus der Verpackung und transportieren Sie sie so weiter, dass keine Beschädigungen auftreten können.
- ▶ Prüfen Sie die Lieferung nach dem Auspacken sofort auf Vollständigkeit und Transportschäden.
- ▶ Wenden Sie sich bitte bei Schäden oder Unvollständigkeit sofort an den Hersteller oder Lieferanten.

4.2 Lagerung

Temperaturbereich Lager: -20 ... +70 °C

Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 % RH (nicht kondensierend)

4.3 Aufbau der Seriennummer

Sensoren in neuem Design verfügen über eine erweiterte Messrate, einen höher auflösenden D/A Wandler und eine verbesserte Schutzart, siehe [Kap. 3](#). Sie sind erkennbar an der Seriennummer mit folgendem Aufbau:

- 10xxxxxx = ILD1220-10-IO, ILD1220-25-IO, ILD1220-50-IO
- 40xxxxxx = ILD1220-100-IO, ILD1220-200-IO, ILD1220-500-IO

Seriennummern für Sensoren nach altem Design sind erkennbar an folgendem Aufbau:

JJMMxxxx (J = Jahr, M = Monat)

5. Montage

5.1 Hinweise für den Betrieb

5.1.1 Reflexionsgrad der Messoberfläche

Prinzipiell wertet der Sensor den diffusen Anteil der Reflexionen des Laserlichtpunktes aus.

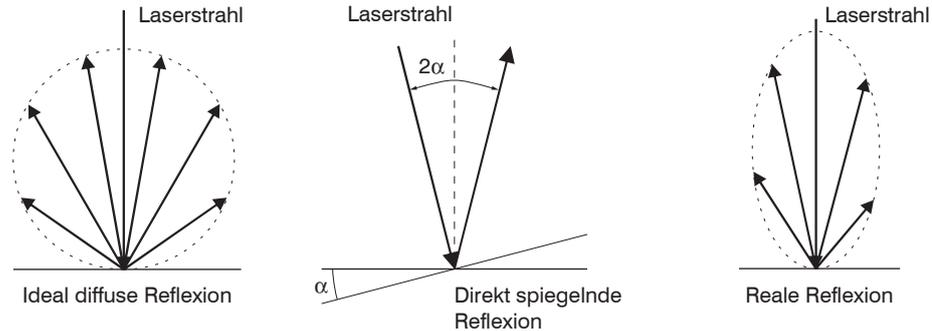


Abb. 4 Reflexionsgrad der Messoberfläche

Eine Aussage über einen Mindestreflexionsgrad ist nur bedingt möglich, da selbst von spiegelnden Flächen noch geringe diffuse Anteile ausgewertet werden können. Dies geschieht durch Intensitätsbestimmung der diffusen Reflexion aus dem CMOS-Signal in Echtzeit und anschließender Regelung siehe [Kap. 3.2](#). Für dunkle oder glänzende Messobjekte, wie zum Beispiel schwarzer Gummi, kann aber eine längere Belichtungszeit erforderlich sein. Die Belichtungszeit ist an die Messrate gekoppelt und kann nur durch ein Herabsetzen der Messrate des Sensors erhöht werden.

5.1.2 Fehlereinflüsse

5.1.2.1 Fremdlicht

Die Sensoren der Reihe optoNCDT 1220-IO besitzen durch ihr eingebautes optisches Interferenzfilter eine sehr gute Fremdlichtunterdrückung. Bei glänzenden Messobjekten und bei herabgesetzter Messrate kann es jedoch zu Störungen durch Fremdlicht kommen. In diesen Fällen empfiehlt sich das Anbringen von Abschirmungen gegen das Fremdlicht. Das gilt im Besonderen beim Messen in der Nähe von Schweißeinrichtungen.

5.1.2.2 Farbunterschiede

Farbunterschiede von Messobjekten wirken sich aufgrund der Intensitätsnachregelung auf das Messergebnis nur gering aus. Häufig sind aber diese Farbunterschiede auch mit unterschiedlichen Eindringtiefen des Laserlichtpunktes in das Material verbunden. Unterschiedliche Eindringtiefen wiederum haben scheinbare Veränderungen der Messfleckgröße zur Folge. Deshalb können Farbwechsel, verbunden mit Eindringtiefenveränderungen, zu Messunsicherheiten führen.

5.1.2.3 Temperatureinflüsse

Bei Inbetriebnahme ist eine Einlaufzeit von mindestens 20 Minuten erforderlich, um eine gleichmäßige Temperaturentstreuung im Sensor zu erreichen.

Wird im μm -Genauigkeitsbereich gemessen, ist auch die Wirkung der Temperaturschwankungen auf die Halterung des Sensors vom Anwender zu beachten.

Schnelle Temperaturänderungen werden durch die dämpfende Wirkung der Wärmekapazität des Sensors nur verzögert erfasst.

5.1.2.4 Mechanische Schwingungen

Sollen mit dem Sensor Auflösungen im μm - Bereich erreicht werden, ist besonderes Augenmerk auf eine stabile bzw. schwingungsge-dämpfte Sensor- und Messobjektmontage zu richten.

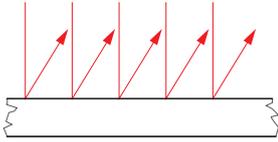
5.1.2.5 Bewegungsunschärfen

Bei schnell bewegten Messobjekten und niedriger Messrate kann es auch zu Bewegungsunschärfen (Verwischen) kommen. Deshalb ist bei schnellen Vorgängen eine hohe Messrate zu wählen, um Fehler zu vermeiden.

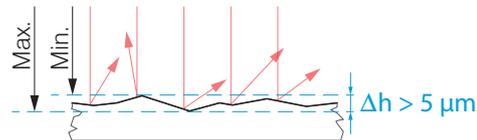
5.1.2.6 Oberflächenrauigkeiten

Laseroptische Sensoren tasten die Oberfläche mit Hilfe eines sehr kleinen Laserspots ab. Sie folgen damit auch kleinen Unebenheiten in der Oberfläche. Eine berührende, mechanische Messung, z. B. mit einem Messschieber, erfasst dagegen einen viel größeren Bereich des Messobjekts. Oberflächenrauigkeiten in der Größenordnung $5\ \mu\text{m}$ und darüber, führen bei traversierenden Messungen zu einer scheinbaren Abstandsänderung.

Eine geeignete Wahl der Mittelungszahl kann die Vergleichbarkeit der optischen und mechanischen Messung verbessern.



Keramische Referenzoberfläche



Oberfläche, strukturiert

Empfehlung zur Parameterwahl:

Wählen Sie die Mittelungszahl so, dass ein vergleichbar großes Oberflächenstück wie bei der mechanischen Messung gemittelt wird.

5.1.2.7 Winkeleinflüsse

Verkippungswinkel des Messobjektes bei diffuser Reflexion sowohl um die X- als auch um die Y-Achse von kleiner 5° sind nur bei Oberflächen mit stark direkter Reflexion störend.

Diese Einflüsse sind besonders bei der Abtastung profilierter Oberflächen zu beachten. Prinzipiell unterliegt das Winkelverhalten bei der Triangulation auch dem Reflexionsvermögen der Messobjektoberfläche.

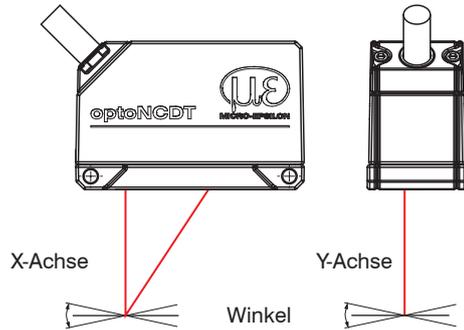
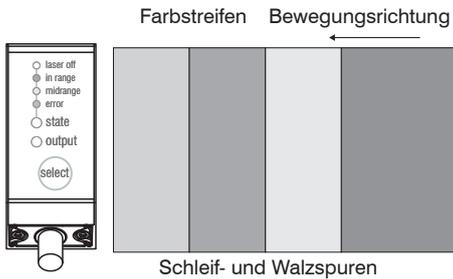


Abb. 5 Messfehler durch Verkippung bei diffuser Reflexion

5.1.3 Optimierung der Messgenauigkeit



Bei gewalzten oder geschliffenen Metallen, die am Sensor vorbeibewegt werden, ist die Sensorebene in Richtung Walz- bzw. Schleifspuren anzuordnen. Die gleiche Anordnung ist bei Farbstreifen zu wählen.

Abb. 6 Sensoranordnung für geschliffene oder gestreifte Oberflächen

Bei Bohrungen, Sacklöchern und Kanten in der Oberfläche von bewegten Teilen ist der Sensor so anzuordnen, dass die Kante nicht den Laserpunkt verdeckt.

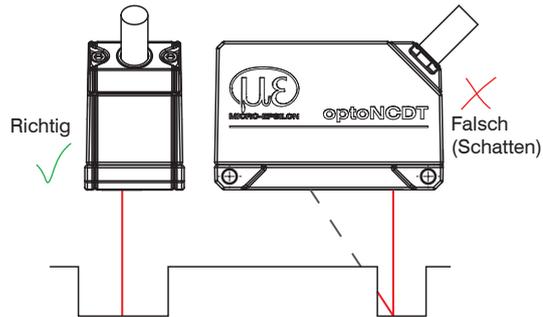


Abb. 7 Sensoranordnung bei Bohrungen und Kanten

5.2 Mechanische Befestigung, Maßzeichnung

Der Sensor optoNCDT 1220-IO ist ein optisches System, mit dem im μm -Bereich gemessen wird. Trifft der Laserstrahl nicht senkrecht auf die Objektoberfläche auf, sind Messunsicherheiten nicht auszuschließen.

i Achten Sie bei der Montage und im Betrieb auf eine sorgsame Behandlung des Sensors.

➔ Montieren Sie den Sensor über 2 Schrauben M3 oder über die Durchgangsbohrungen für M2 mit den Schrauben aus dem Zubehör.

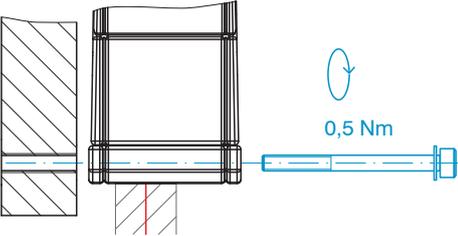
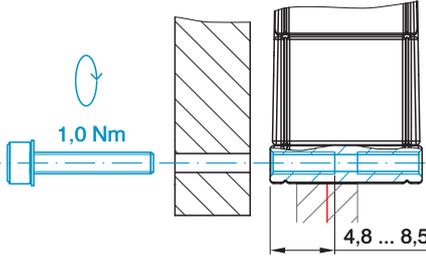
Durchsteckverschraubung					Direktverschraubung			
								
Durchstecklänge	Einschraubtiefe	Schraube	Scheibe	Anziedrehmoment pro Schraube	Einschraubtiefe		Schraube	Anziedrehmoment pro Schraube
	Minimum	ISO 4762-A2	ISO 7089-A2	$\mu = 0,12$	Minimum	Maximum	ISO 4762-A2	$\mu = 0,12$
mm	mm	2 Stück		Nm	mm	mm	2 Stück	Nm
20	5,0	M2 x 25	A2,2	0,5	4,8	8,5	M3	1,0

Abb. 8 Montagebedingungen

Die Auflageflächen rings um die Durchgangsbohrungen (Befestigungsbohrungen) sind leicht erhöht.

i Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Durchgangsbohrungen auf einer ebenen Fläche. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet. Überschreiten Sie nicht die Drehmomente.

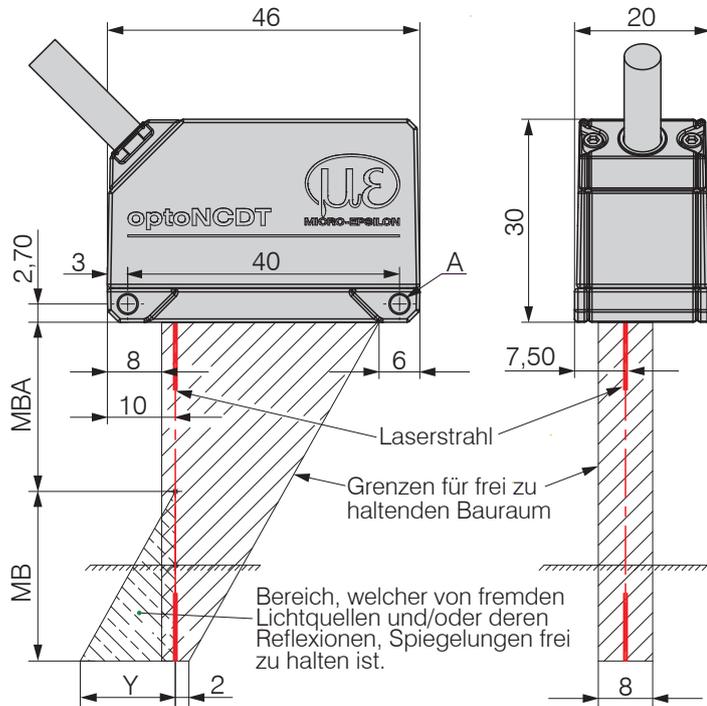


Abb. 9 Maßzeichnung und optischer Freiraum

ILD 1220-		10-IO	25-IO	50-IO	100-IO	200-IO	500-IO
MB	mm	10	25	50	100	200	500
MBA	mm	20	25	35	50	60	100
MBE	mm	30	50	85	150	260	600
Y	mm	10	21	28	46	70	190

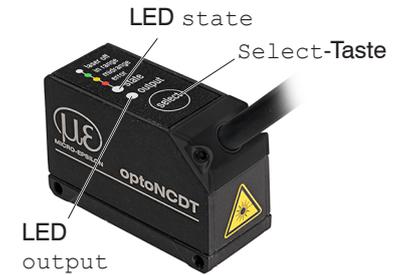
Der angeordnete Freiraum im Empfangsbereich, siehe [Abb. 9](#), ist mindestens bis zum Ende des Messbereiches von Fremdkörpern und Fremdlicht anderer Lasersensoren freizuhalten.

- MB = Messbereich
- MBA = Messbereichsanfang
- MBM = Messbereichsmitte
- MBE = Messbereichsende
- d.M. = des Messbereichs

A: 2x M3 für Direktverschraubung
oder 2x M2 als Durchgangsbohrung
für Durchsteckverschraubung

5.3 Bedien- und Anzeigeelemente

LED State	Bedeutung
grün	Messobjekt im Messbereich
gelb	Messobjekt in Messbereichsmitte
rot	Fehler, z. B. Messobjekt außerhalb des Messbereichs, zu niedrige Reflexion
aus	Laser abgeschaltet
LED Output	
orange	Messwertausgang IO-Link
aus	Sensor aus, keine Versorgung



Die programmierbare Taste `Select` ruft die Funktionen `Reset` oder `Mastern` (Nullsetzen) auf. In den Werkseinstellungen ist die Taste `Select` nur 5 Minuten nach dem Einschalten der Versorgungsspannung aktiv. Danach wird sie automatisch gesperrt.

5.4 Elektrische Anschlüsse

5.4.1 Anschluss und Anschlussbelegung

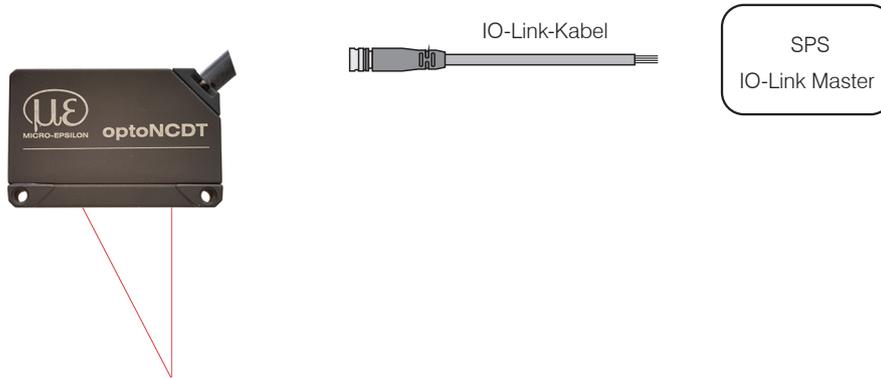
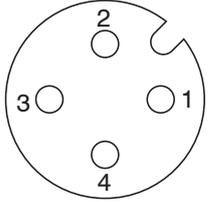


Abb. 10 Prinzipieller Anschluss an eine SPS

Pin 4-pol. M12 Sensorstecker, A-codiert	Erläuterung		Bemerkung, Beschaltung	 <p>Ansicht: Pinseite Sensorstecker</p>
1	V_+	Betriebsspannung	11 ... 30 VDC, typ. 24 VDC, $P < 2 \text{ W}$	
2	n.c.			
4	C/Q IO-Link			
3	GND	Bezugsmasse	Versorgungs- und Signalmasse	

Die Laserlichtquelle im Sensor wird mit Anlegen der Versorgungsspannung aktiviert. Sie können die Laserlichtquelle via Software abschalten.

5.4.2 Versorgungsspannung

Nennwert: 24 VDC (11 ... 30 V, $P < 2 \text{ W}$).

Die Versorgung des Sensors erfolgt über den IO-Link Master.

5.4.3 Laser einschalten

Die Laserlichtquelle im Sensor wird mit Anlegen der Versorgungsspannung aktiviert. Sie können die Laserlichtquelle via Software abschalten.

5.4.4 Sensorkabel

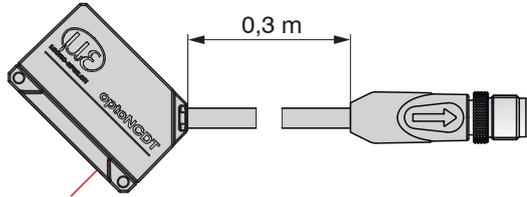


Abb. 11 Sensor mit Pigtail

- Unterschreiten Sie nicht den Biegeradius für das Sensorkabel (Pigtail) von 30 mm (fest verlegt) bzw. 60 mm (dynamisch).
- ⓘ Das fest angeschlossene Sensorkabel (Pigtail) ist nicht schleppkettentauglich.
- Vermeiden Sie übermäßigen Zug auf die Kabel. Sehen Sie Zugentlastungen in der Nähe der Stecker bei senkrecht frei hängenden Kabeln ab 5 m Länge vor.
- Verlegen Sie Signalleitungen nicht neben oder zusammen mit Netzleitungen oder impulsbelasteten Leitungen (z.B. für Antriebe und Magnetventile) in einem Bündel oder Kabelkanal, sondern verwenden Sie separate Kabelkanäle.

6. Herstellung der Betriebsbereitschaft

▶ Montieren Sie das optoNCDT 1220-IO entsprechend den Montagevorschriften, siehe 5.

▶ Verbinden Sie den Sensor mit dem IO-Link Master.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung durchläuft der Sensor eine Initialisierungssequenz. Nach außen signalisiert der Sensor dies durch ein kurzes Aktivieren aller LED's. Nach Ablauf der Initialisierung sendet der Sensor ein „->“ über die IO-Schnittstelle. Die Initialisierung dauert maximal 10 Sekunden. Innerhalb dieser Zeit wird nur das Kommando `Reset` über die Taste `Select` ausgeführt.

Der Sensor benötigt für reproduzierbare Messungen eine Einlaufzeit von typisch 20 min.

Ist die LED `Output` aus, dann fehlt die Betriebsspannung.

Ist die LED `State` aus, dann ist die Laserlichtquelle abgeschaltet.

7. IO-Link Dokumentation

7.1 Vorbemerkungen

Sie können das optoNCDT 1220-IO auf verschiedene Arten programmieren:

- über IO-Link Master und SPS,
- alternativ USB IO-Link Master.

Die Sensorschnittstelle entspricht der Version 1.1; die Datenrate erfolgt mit 230,4 kBit/s (COM3).

7.2 Datenformat

Der Sensor sendet Daten im Format Big-Endian.

Verwendet die SPS das Format Little-Endian, muss die Byte-Reihenfolge getauscht werden.

AllenBradley	Big-Endian
BECKHOFF	Big-Endian
Festo	Little-Endian
Omron	Big-Endian
SIEMENS S7-300	Big-Endian
SIEMENS S7-1200/150	Little-Endian

Abb. 12 Datenformat, exemplarisch für einige Hersteller

7.3 Objektverzeichnis

7.3.1 Standard-Objekte

7.3.1.1 Objekt 0x0000: Direct Parameter Page 1

Index	Subindex	IO-Link Bezeichnung	Typ	Zugriff	Wert / Default Value	
0x0000 RecordT	0x00	MasterCommand		W	0x00 to 0x59 Reserved 0x5A Fallback 0x5B to 0x94 Reserved 0x95 MasterIdent 0x96 DeviceIdent	0x97 DeviceStartup 0x98 ProcessDataOutputOperate 0x99 DeviceOperate 0x9A DevicePreoperate 0x9B to 0xFF Reserved
	0x01	MasterCycleTime		R/W		
	0x02	MinCycleTime	UINT8	R	0x05 -> 500µs	
	0x03	M-sequence Capability	UINT8	R	0x29 -> 41	
	0x04	RevisionID	UINT8	R/W	0x11 -> Revision 1.1	
	0x05	ProcessDataIn	UINT8	R	0x83 -> 4 Bytes, no SIO	
	0x06	ProcessDataOut	UINT8	R	0x00	
	0x07	VendorID 1 (MSB)	UINT16	R	0x04, 0x26 -> 1062	
	0x08	VendorID 2 (LSB)				
	0x09	DeviceID 1 (Octet 2, MSB)	UINT32	R/W	MB 010 (7A , 5C, 40) -> 8019008 MB 025 (7A , 5C, 41) -> 8019009 MB 050 (7A , 5C, 42) -> 8019010 MB 100 (7A , 5C, 43) -> 8019011 MB 200 (7A , 5C, 44) -> 8019012 MB 500 (7A , 5C, 45) -> 8019013	
	0x0A	DeviceID 2 (Octet 1)				
	0x0B	DeviceID 3 (Octet 0, LSB)				
	0x0F	SystemCommand		W	siehe SystemCommand 0x0002	

7.3.1.2 Objekt 0x0002: System Command

Index	Subindex	IO-Link Bezeichnung	Herstellerspezifische Bezeichnung	Zugriff	Wert / Default Value
0x0002 UIntegerT	0x00	Reserved			
	0x01	ParamUploadStart ¹			
	0x02	ParamUploadEnd			
	0x03	ParamDownloadStart			
	0x04	ParamDownloadEnd			
	0x05	ParamDownloadStore			
	0x06	ParamBreak			
	0x80	Device reset		W	
	0x81	Application reset		W	
	0x82	Restore factory settings		W	
	0x83	Back-to-box		W	
	0xA1		Meassettings Read Standard	W	
	0xAA		Preset Mode STATIC	W	
	0xAB		Preset Mode BALANCED	W	
	0xAC		Preset Mode DYNAMIC	W	
	0xAD		Preset Mode NOAVERAGING	W	
	0xB4		Meassettings Read User_Setting_1	W	
	0xBE		Meassettings Store User_Setting_1	W	
0xC8		Meassettings Delete User_Setting_1	W		

1) Für Subindex 0x01 ... 0x06: Für BackUp / Restore via Data Storage, sollen nicht allein genutzt werden

7.3.1.3 Objekt 0x0003: Data Storage

Index	Subindex	IO-Link Bezeichnung	Typ	Zugriff	Größe
0x0003 RecordT	0x01	DS_Command	UINT8	R/W	1
	0x02	State_Property	UINT8	R	1
	0x03	Data_Storage_Size	UINT32	R	4
	0x04	Parameter_Checksum	UINT32	R	4
	0x05	Index_List	OCTETSTRING	R	variabel

7.3.1.4 Objekt 0x0013 ... 0x0028: IO-spezifisch

Index	Subindex	IO-Link Bezeichnung	Typ	Zugriff	Wert / Default Value	Größe
0x000D		ProfileCharacteristic Subindex Zugriff	Array of UINT16	RO		4
0x000E		PDInputDescriptor	Array of OCTETSTRING	RO		4
0x000F		PDOutputDescriptor	Array of OCTETSTRING	RO		4
0x0010	0x00	Vendor Name	STRING	RO	MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG	40
0x0011	0x00	Vendor Text	STRING	RO	More Precision	15
0x0012	0x00	Product Name	STRING	RO	ILD1220-001-010-IO (MB 010) ILD1220-001-025-IO (MB 025) ILD1220-001-050-IO (MB 050) ILD1220-001-100-IO (MB 100) ILD1220-001-200-IO (MB 200) ILD1220-001-500-IO (MB 500)	34
0x0013	0x00	Product ID	STRING	RO	4120400-001-20 (MB 010) 4120401-001-20 (MB 025) 4120402-001-20 (MB 050) 4120403-001-20 (MB 100) 4120404-001-20 (MB 200) 4120405-001-20 (MB 500)	38
0x0014	0x00	Product Text	STRING	RO	Laser distance sensor for industrial applications	50
0x0015	0x00	Serial Number	STRING	RO	Seriennummer Sensor	16
0x0016	0x00	Hardware Rev.	STRING	RO	0x04C4010214	13

Index	Subindex	IO-Link Bezeichnung	Typ	Zugriff	Wert / Default Value	Größe
0x0017	0x00	Firmware Rev.	STRING	RO	Version Firmware	21
0x0018	0x00	Application Specific Tag	STRING	R/W		32
0x0019	0x00	FunctionTag		R/W		32
0x001A	0x00	LocationTag		R/W		32
0x0020	0x00	ErrorCount	UINT	RO		2
0x0024	0x00	DeviceStaus	UINT	RO		1
0x0025	0x00	DetailedDeviceStatus	Array of OCTETSTRING	RO		variabel
0x0028	0x00	ProcessDataInput	UINT32	RO	Letzter gültiger Messwert in nm	4

7.3.2 Herstellerspezifische Objekte

Index	Subindex	Bezeichnung	Typ	Zugriff	Wert / Default Value	Größe
0x0044	0x00	MEASRATE ¹	uint_16	R/W	250=250 500=500 1000=1000 2000=2000	2
0x0045	0x00	LASERPOW	uint_8	R/W	0=OFF 1=FULL 2=REDUCED 3=MEDIUM	1
0x0046	0x00	OUTHOLD Type	uint_8	R/W	0=NONE 1=VALUE 2=INFINITE	1
0x0047	0x00	OUTHOLD Value	uint_16	R/W	0 ... 1024	2
0x0048	0x00	KEYFUNC	uint_8	R/W	0=NONE 1=MASTERN	1
0x004A	0x00	MASTERMV NONE	uint_8	R/W	0=NONE 1=ACTIVE	1
0x004B	0x00	MASTERMV MASTER	float	R/W	0 bis 2 * MB	4
0x00FA	0x00	MEASSETTINGS LIST	string	RO		232
0x00FC	0x00	MEASSETTINGS CURRENT	string	RO		32
0x00FD	0x00	MEASSETTINGS PRESETLIST	string	RO		232
0x00FE	0x00	current_setting	uint_8	RO	0=Customized 1=Preset 2=User_Setting	1

1) Bei einer maximalen Messrate von 2 kHz wird das CMOS-Element 2000 mal pro Sekunde belichtet. Je niedriger die Messrate, um so länger ist auch die maximale Belichtungszeit. Die Messrate kann in vier Stufen eingestellt werden.

7.3.3 Fehlerbehandlung

Die Objekte OUTHOLD Type und OUTHOLD Value regeln das Verhalten des Ausgangs im Fehlerfall, siehe [Kap. 7.3.2](#).

7.4 Systemeinstellungen

7.4.1 Allgemein

Nach der Programmierung sind alle Einstellungen unter einem Parametersatz dauerhaft zu speichern, damit sie beim nächsten Einschalten des Sensors wieder zur Verfügung stehen.

7.4.2 Tastensperre

Die Funktion Tastensperre für die Taste `Select`, siehe [Kap. 5.3](#), verhindert ein unbefugtes / ungewolltes Ausführen der Tastenfunktionen.

Die Tastensperre wird nach einem Reset/PowerCycle nach 5 Minuten automatisch aktiviert.

8. Digitale Ausgabewerte

Signal	Minimum	Maximum	Skalierung	Einheit
Abstand	0x80000000	0x7FFFFFF0	Wert	nm

0x7FFFFFF04 es ist kein Peak vorhanden

0x7FFFFFF05 Peak liegt vor dem Messbereich (MB)

0x7FFFFFF06 Peak liegt nach dem Messbereich (MB)

9. Reinigung

In regelmäßigen Abständen ist eine Reinigung der Schutzscheiben zu empfehlen.

Setzen Sie sich keiner unnötigen Laserstrahlung aus.

 Schalten Sie den Sensor zur Reinigung und Wartung aus.

Trockenreinigung

Hierfür ist ein Optik-Antistatikpinsel geeignet oder Abblasen der Scheiben mit entfeuchteter, sauberer und ölfreier Druckluft.

Feuchtreinigung

Benutzen Sie zum Reinigen der Schutzscheibe ein sauberes, weiches, fusselfreies Tuch oder Linsenreinigungspapier und reinen Alkohol (Isopropanol).

Verwenden Sie auf keinen Fall handelsübliche Glasreiniger oder andere Reinigungsmittel.

10. 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

11. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor oder des Sensorkabels:

- 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 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

12. 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://environment.ec.europa.eu/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.

Anhang

A 1 IODD Defaulteinstellung

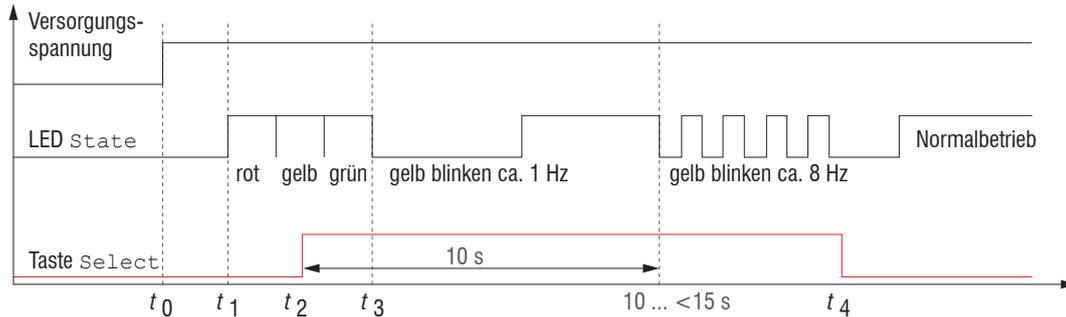


Abb. 13 Ablaufdiagramm zur Wiederherstellung der Werkseinstellung

- t_0 : Versorgungsspannung ist angelegt
 - $t_1 \dots t_3$: beide LED's signalisieren die Startsequenz (rot-gelb-grün für jeweils 1 Sek.)
 - t_2 : Taste wird während der Startsequenz ($t_1 \dots t_3$) gedrückt
 - t_4 : Taste wird losgelassen während die LED State gelb blinkt
- $\Delta t = t_4 - t_2$; Δt (Tastendruckdauer) muss mindestens 10 Sek, max. 15 Sek betragen

A 1 Wechsel zwischen IO-Link und Setup-Mode

Der Sensor startet in der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Werkseinstellung ist IO-Link. Der Setup-Mode dient als Update-Mode, falls im IO-Link-Modus Probleme auftreten. Der Funktionsumfang im Setup-Mode ist stark eingeschränkt.

► Drücken und Halten Sie die Taste Select am Sensor, bevor Sie die Spannungsversorgung am Sensor einschalten. Lassen Sie die Taste wieder los, sobald die State-LED gelb blinkt. Drücken Sie die Taste erneut für ca. 10 bis 15 Sekunden bis die State-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 `Select` spätestens zum Zeitpunkt t_3 beginnt die LED `State` gelb mit 8 Hz in den Farben rot, grün und gelb für jeweils 3 Sekunden zu blinken.

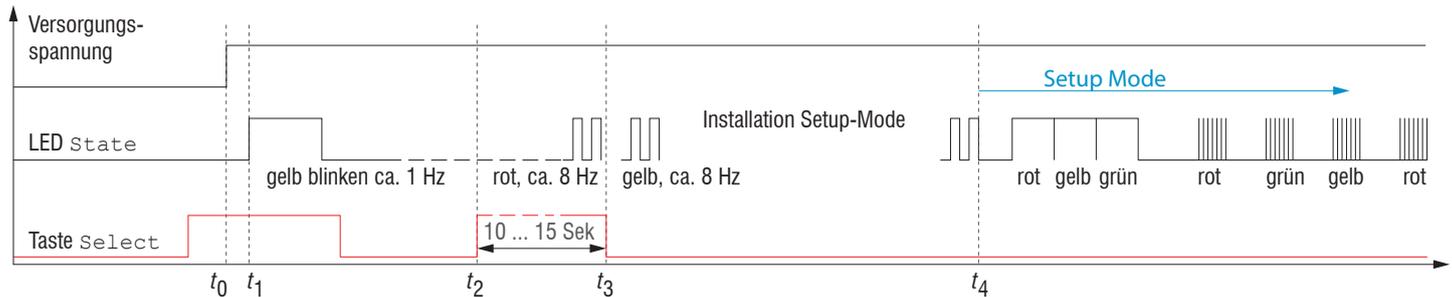


Abb. 14 Ablaufdiagramm für den Start eines Sensors im Setup-Mode

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 `State` beginnt gelb zu blinken, die Taste `Select` kann losgelassen werden
- t_2 : Innerhalb 15 Sek. ($t_2 - t_1$) Taste `Select` erneut drücken und für weitere 10 ... 15 Sek. ($t_3 - t_2$) halten
- $t_3 \dots t_4$: Der Wechsel von IO-Link auf Setup-Mode beginnt, Dauer max. 1 Min.
- t_4 : Sensor startet in der Betriebsart Setup-Mode, die LED `State` leuchtet abwechselnd rot, grün, gelb.

! Eine Rückkehr in den IO-Link-Betrieb ist nur über ein Update der Firmware möglich.

optoNCDT 1220-IO



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/

X9750491-A012094MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK