



Betriebsanleitung
optoNCDT 1220

ILD 1220-10

ILD 1220-500

ILD 1220-25

ILD 1220-50

ILD 1220-100

ILD 1220-200

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.....	9
1.1	Verwendete Zeichen	9
1.2	Warnhinweise.....	9
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung	10
1.4	Hinweise zur UKCA-Kennzeichnung	11
1.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
1.6	Bestimmungsgemäßes Umfeld	11
2.	Lasersicherheit.....	12
3.	Funktionsprinzip, Technische Daten	14
3.1	Kurzbeschreibung	14
3.2	Auto-Target Kompensation (ATC).....	15
3.3	Technische Daten	16
4.	Lieferung.....	18
4.1	Lieferumfang.....	18
4.2	Lagerung.....	18
4.3	Aufbau der Seriennummer	18
5.	Montage	19
5.1	Hinweise für den Betrieb	19
5.1.1	Reflexionsgrad der Messoberfläche	19
5.1.2	Fehlereinflüsse	20
5.1.2.1	Fremdlicht	20
5.1.2.2	Farbunterschiede	20
5.1.2.3	Temperatureinflüsse	20
5.1.2.4	Mechanische Schwingungen	20
5.1.2.5	Bewegungsunschärfen	20
5.1.2.6	Oberflächenrauigkeiten	21
5.1.2.7	Winklereinflüsse	22
5.1.3	Optimierung der Messgenauigkeit	23
5.2	Mechanische Befestigung, Maßzeichnung	24
5.3	Bedien- und Anzeigeelemente	26

5.4	Elektrische Anschlüsse.....	27
5.4.1	Anschlussmöglichkeiten für Parametrierung	27
5.4.2	Anschlussbelegung.....	29
5.4.3	Versorgungsspannung.....	30
5.4.4	Laser einschalten	30
5.4.5	RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB.....	31
5.4.6	Analogausgang	31
5.4.7	Multifunktionseingang	32
5.4.8	Schaltausgang.....	33
5.4.9	Sensorkabel.....	34
6.	Betrieb.....	35
6.1	Herstellung der Betriebsbereitschaft.....	35
6.2	Parametrierung mittels Webinterface	36
6.2.1	Voraussetzungen.....	36
6.2.2	Zugriff über Webinterface	37
6.2.3	Kalibrierprotokoll	39
6.3	Programmierung über ASCII-Befehle.....	39
6.4	Zeitverhalten, Messwertfluss	39
7.	Sensor-Parameter einstellen	40
7.1	Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten	40
7.2	Übersicht Parameter	40
7.3	Eingänge.....	41
7.3.1	Übersicht Funktionen	41
7.3.2	Nullsetzen	41
	7.3.2.1 Nullsetzen mit der Taste Select.....	42
	7.3.2.2 Nullsetzen über Hardwareeingang	43
7.4	Signalverarbeitung.....	44
7.4.1	Vorbemerkung.....	44
7.4.2	Messrate	44
7.4.3	Fehlerbehandlung	44
7.4.4	Triggerung	45
	7.4.4.1 Allgemein.....	45
	7.4.4.2 Triggerung der Messwertausgabe	46
7.5	Ausgänge.....	47
7.5.1	Übersicht	47
7.5.2	Digitalausgang, RS422.....	48
	7.5.2.1 Werte, Bereiche.....	48

	7.5.2.2	Verhalten Digitalausgang	49
7.5.3		Analogausgang	51
	7.5.3.1	Ausgangsskalierung.....	51
	7.5.3.2	Ausgangsskalierung mit der Taste Select.....	52
	7.5.3.3	Ausgangsskalierung über Hardwareeingang	53
	7.5.3.4	Berechnung Messwert aus analogem Strom	54
	7.5.3.5	Verhalten Abstandswert und Analogausgang	56
	7.5.3.6	Analogausgang Nullsetzen und Teachen	58
7.5.4		Fehlerausgang.....	59
7.5.5		Datenausgabe	60
7.6		Systemeinstellungen	61
	7.6.1	Allgemein.....	61
	7.6.2	Einheit, Sprache	61
	7.6.3	Tastensperre	61
	7.6.4	Laden, Speichern	62
	7.6.5	Import, Export.....	64
	7.6.6	Zugriffsberechtigung	65
	7.6.7	Sensor rücksetzen.....	66
8.		Digitale Schnittstelle RS422	67
8.1		Messdatenformat.....	67
8.2		Konvertierung des binären Datenformates	68
9.		Reinigung.....	68
10.		Softwareunterstützung mit MEDAQLib	69
11.		Haftungsausschluss.....	70
12.		Service, Reparatur.....	70
13.		Außerbetriebnahme, Entsorgung	71

Anhang

A 1	Optionales Zubehör.....	72
A 2	Werkseinstellungen	73
A 3	ASCII-Kommunikation mit Sensor.....	74
A 3.1	Allgemein	74
A 3.2	Übersicht Befehle	76
A 3.3	Befehle.....	79
A 3.3.1	Allgemeine Befehle.....	79
A 3.3.1.1	HELP.....	79
A 3.3.1.2	GETINFO, Sensorinformation	80
A 3.3.1.3	LANGUAGE, Sprache der Webseite	81
A 3.3.1.4	RESET, Sensor booten	81
A 3.3.1.5	ECHO, Umschalten der Befehlsantwort, ASCII-Schnittstelle	81
A 3.3.1.6	PRINT, Sensoreinstellungen.....	82
A 3.3.2	Benutzerebene	83
A 3.3.2.1	LOGIN, Wechsel der Benutzerebene	83
A 3.3.2.2	LOGOUT, Wechsel in die Benutzerebene Bediener	83
A 3.3.2.3	GETUSERLEVEL, Abfrage der Benutzerebene	83
A 3.3.2.4	STDUSER, Einstellen des Standardnutzers	83
A 3.3.2.5	PASSWD, Kennwort ändern	83
A 3.3.3	Triggerung	84
A 3.3.3.1	TRIGGER, Triggerauswahl	84
A 3.3.3.2	MFILEVEL, Eingangspegel Multifunktionseingang	84
A 3.3.3.3	TRIGGERCOUNT, Anzahl der auszugebenden Messwerte	84
A 3.3.4	Schnittstellen	85
A 3.3.4.1	BAUDRATE, RS422	85
A 3.3.4.2	UNIT, Maßeinheit Web-Interface.....	85
A 3.3.4.3	MFIFUNC, Funktionsauswahl Multifunktionseingang	85
A 3.3.4.4	ERROROUT1, Schaltausgang aktivieren.....	85
A 3.3.4.5	ERRORLEVELOUT1, Ausgangspegel Schaltausgang	86
A 3.3.4.6	ERRORLIMIT	86
A 3.3.4.7	ERRORHYSTERESIS	86
A 3.3.4.8	ERROROUTHOLD.....	86
A 3.3.5	Handling von Setups.....	87
A 3.3.5.1	IMPORT	87
A 3.3.5.2	EXPORT.....	87
A 3.3.5.3	MEASSETTINGS, Messeinstellungen laden / speichern	88
A 3.3.5.4	BASICSETTINGS, Geräteeinstellungen laden / speichern	89
A 3.3.5.5	SETDEFAULT, Werkseinstellungen	89

A 3.3.6	ANALOGSCALE, Skalieren des Analogausgangs	89
A 3.3.7	Tastenfunktion	90
A 3.3.7.1	KEYFUNC, Tastenfunktion auswählen	90
A 3.3.7.2	KEYLOCK, Tastensperre einrichten	90
A 3.3.8	Messung	91
A 3.3.8.1	MEASRATE, Messrate	91
A 3.3.8.2	LASERPOW, Laserleistung	91
A 3.3.8.3	MASTERMV, Mastern / Nullsetzen	91
A 3.3.9	Datenausgabe	92
A 3.3.9.1	OUTPUT, Auswahl Messwertausgang	92
A 3.3.9.2	OUTHOLD, Fehlerbehandlung	92
A 3.3.9.3	GETOUTINFO_RS422, Abfrage Datenauswahl	92
A 3.3.9.4	OUT_RS422	92
A 3.3.9.5	OUTADD_RS422, Datenauswahl zusätzliche Werte	92
A 3.4	Fehlermeldungen	93

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:

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

 VORSICHT	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 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 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 ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich 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 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.



VORSICHT

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:

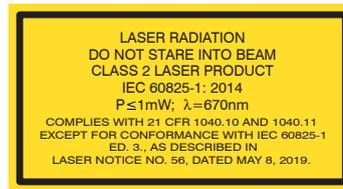


Abb. 1 Laserhinweisschilder am Sensorkabel



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 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 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 Analog- oder die RS422-Schnittstelle ausgegeben.

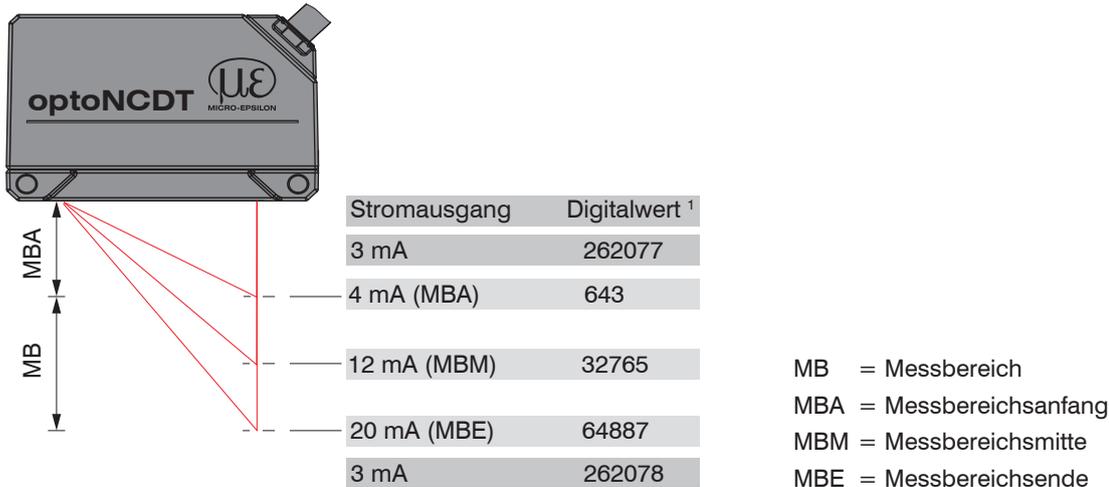


Abb. 3 Begriffsdefinition

1) Gilt für Abstandswerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung

3.2 Auto-Target Kompensation (ATC)

Die Auto-Target-Compensation (ATC) sorgt für eine stabile Ausregelung unabhängig von der Farbe und Helligkeit des Messobjekts. Dank des kleinen Messflecks können auch kleinste Objekte zuverlässig detektiert werden.

3.3 Technische Daten

Modell	ILD1220-10	ILD1220-25	ILD1220-50	ILD1220-100	ILD1220-200	ILD1220-500
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
Messbereichsmittle	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	< ±10 µm	< ±25 µm	< ±50 µm	< ±100 µm	< ±200 µm	< ±750 ... 1500 µm
	< ±0,10 % d.M.					< ±0,15% ... 0,30 % d.M.
Reproduzierbarkeit ²	1 µm	2,5 µm	5 µm	10 µm	20 µm	50 µm
Temperaturstabilität	±0,015 % d.M. / K			±0,01 % d.M. / K		
Lichtpunktdurchmesser (±10%), [µm]	MBA	90 x 120	100 x 140	90 x 120	750 x 1100	
	MBM	45 x 40	120 x 130	230 x 240		
	MBE	140 x 160	390 x 500	630 x 820		
	kleinster Ø	45 x 40 bei 24 mm	55 x 50 bei 31 mm	70 x 65 bei 42 mm	-	
Lichtquelle	Halbleiterlaser < 1 mW, 670 nm (rot)					
Laserschutzklasse	Klasse 2 nach DIN EN 60825-1 : 2022-07					
Zulässiges Fremdlicht ³	20.000 lx				7.500 lx	
Versorgungsspannung	11 ... 30 VDC					
Leistungsaufnahme	< 2 W (24 V)					
Analogausgang	4 ... 20 mA (16 Bit frei skalierbar innerhalb des Messbereiches) ⁴					

Digitale Schnittstelle	RS422 (16 Bit)	
Schaltausgang	1 x Fehlerausgang: npn, pnp, push pull	
Anschluss	Integriertes Kabel 2 m, offene Enden, min. Biegeradius feste Verlegung 30 mm	
Montage	Verschraubung über zwei Befestigungsbohrungen	
Temperaturbereich	Betrieb	0 ... +50 °C (nicht kondensierend)
	Lagerung	-20 ... +70 °C (nicht kondensierend)
Schock (DIN-EN 60068-2-29)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 1000 Schocks	
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)	20 g / 20 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen	
Schutzart (DIN-EN 60529)	IP67	
Material	Aluminiumgehäuse	
Gewicht	ca. 30 g (ohne Kabel), ca. 110 g (inkl. Kabel)	
Bedien- und Anzeigeelemente	Select Taste: Zero, Teachen, Werkseinstellung Webinterface für Setup ⁵ ; 2 x Farb-LED für Power / Status	

d. M. = des Messbereichs

MBA = Messbereichsanfang, MBM = Messbereichsmitte, MBE = Messbereichsende

Angaben gültig für weiße, diffus reflektierende Oberflächen (Micro-Epsilon Referenz-Keramik für ILD-Sensoren)

- 1) Werkseinstellung 1 kHz, Ändern der Werkseinstellungen erfordert IF2001/USB Konverter (siehe Zubehör)
- 2) Messrate 1 kHz, Median 9
- 3) Lichtart: Glühlampe
- 4) D/A-Wandlung erfolgt mit 16 Bit
- 5) Anschluss an PC über IF2001/USB (siehe Zubehör)

4. Lieferung

4.1 Lieferumfang

- 1 Sensor ILD 1220
- 1 Montageanleitung
- 1 digitales Kalibrierprotokoll, über das Webinterface abrufbar
- 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.

Optionales Zubehör finden Sie im Anhang, siehe Kap. A 1.

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

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.

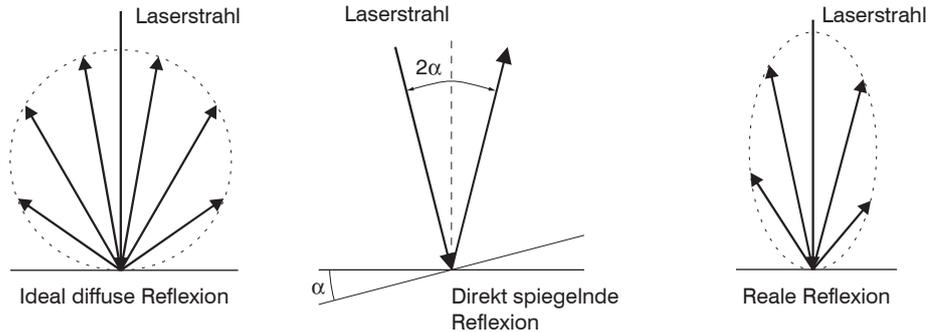


Abb. 4 Reflexionsgrad der Messoberfläche

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 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 Temperaturentbreitung 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.

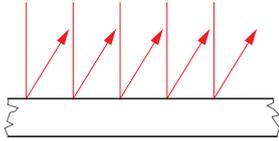
5.1.2.5 Bewegungsunschärfen

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.

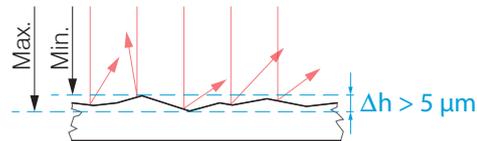
5.1.2.6 Oberflächenrauigkeiten

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.

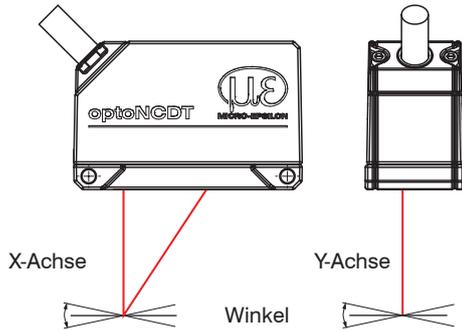
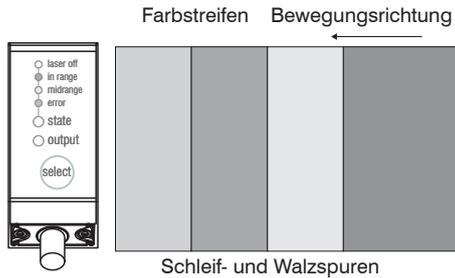


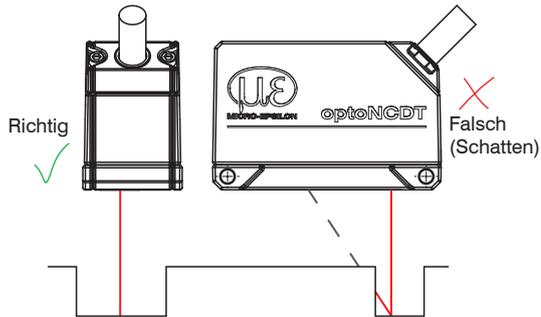
Abb. 5 Messfehler durch Verkippung bei diffuser Reflexion

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 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.

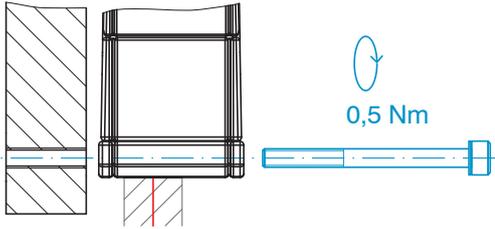
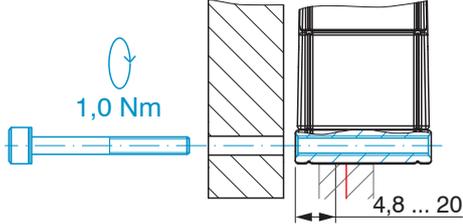
Durchsteckverschraubung					Direktverschraubung			
								
Durchstecklänge	Einschraubtiefe	Schraube	Scheibe	Anziehdrehmoment pro Schraube	Einschraubtiefe		Schraube	Anziehdrehmoment pro Schraube
	Minimum	ISO 4762-A2	ISO 7089-A2	$\mu = 0,12$	Minimum	Maximum	ISO 4762-A2	$\mu = 0,12$
mm	mm	2 Stück		Nm	mm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

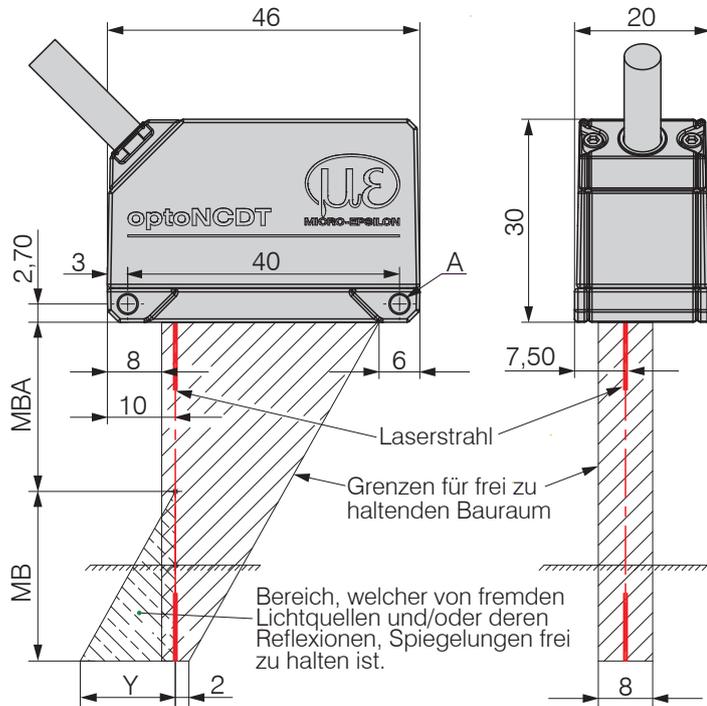


Abb. 9 Maßzeichnung und optischer Freiraum

ILD 1220-		10	25	50	100	200	500
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

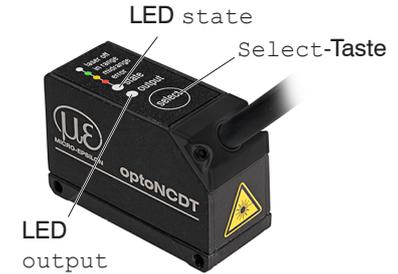
Der ange deutete Freiraum im Empfangsbereich, siehe [Abb. 9](#), ist mindestens bis zum Ende des Messbereiches von Fremdkörpern und Fremdlicht anderer Lasersensoren freizuhalten.

- 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	Bedeutung
grün	Messwertausgang RS422
gelb	Der Stromausgang ist abgeschaltet (Datenausgabe Webinterface).
rot	Messwertausgang Strom 4 ... 20 mA
aus	Sensor aus, keine Versorgung



Die programmierbare Taste `Select` ruft die Funktionen `Reset`, `Teachen` oder `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 Anschlussmöglichkeiten für Parametrierung

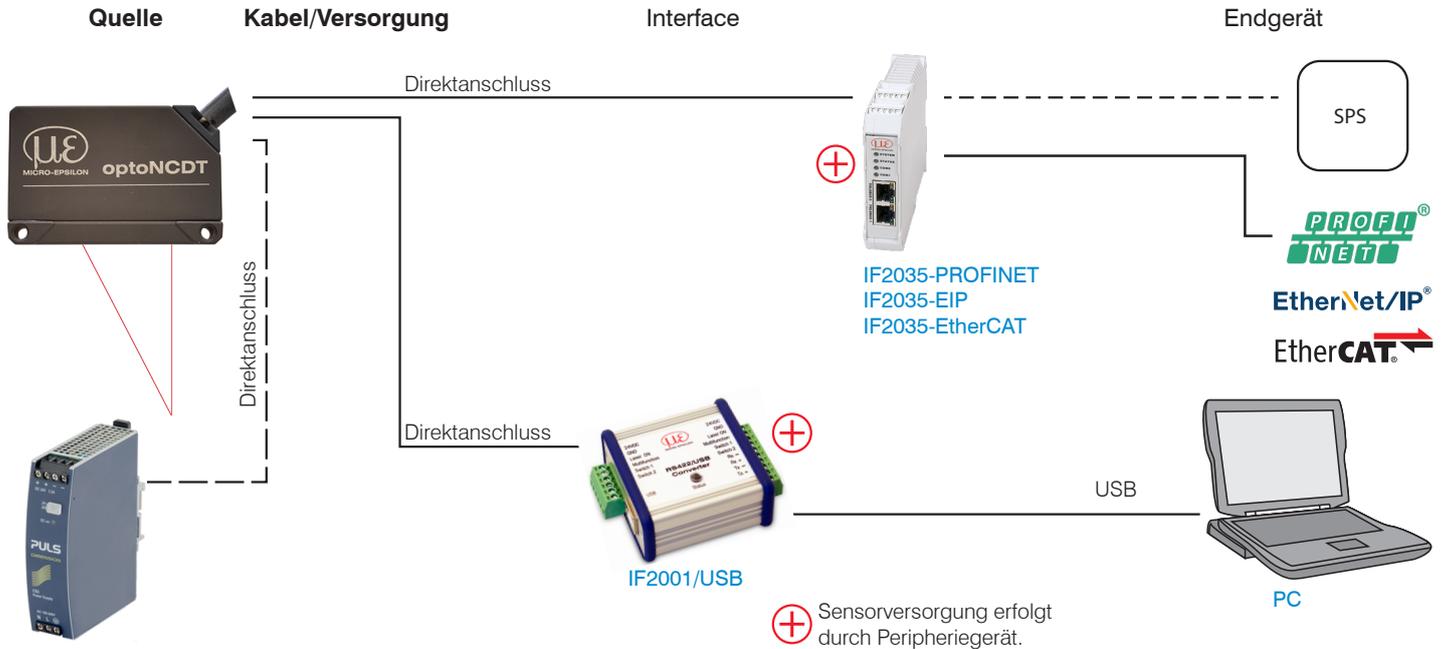


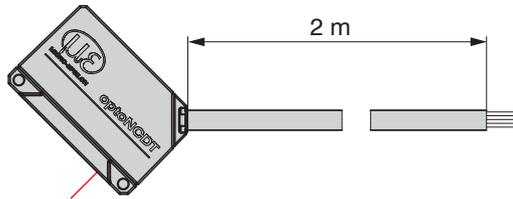
Abb. 10 Anschlussbeispiel am ILD 1220

An den Anschlusslitzen lassen sich die Peripheriegeräte anschließen, siehe [Abb. 10](#). Der Konverter IF2001/USB liefert auch die Versorgungsspannung (24 VDC) des Sensors. Die Spannungsversorgung des Converters erfolgt z. B. durch das optional erhältliche Netzteil PS 2020.

Peripheriegerät	Sensor-Kanäle	Anwendung/Endgerät
IF2001/USB, RS422-USB-Konverter	ein	PC
IF2035-PROFINET / -EIP / -EtherCAT	ein	SPS
SPS, ILD1220 o. ä.	---	Funktionseingang: Trigger
Schalter, Taster, SPS, o. ä.	---	Schalteingang Laser On/Off

Abb. 11 Max. Sensorkanäle an den Peripheriegeräten

5.4.2 Anschlussbelegung



Die Abschirmung des Kabels ist mit dem Sensorgehäuse verbunden. Das Sensorkabel ist nicht schleppkettentauglich. Einseitig ist es am Sensor angegossen, das andere Ende besitzt Litzen mit Aderendhülsen.

ILD1220 mit offenen Enden

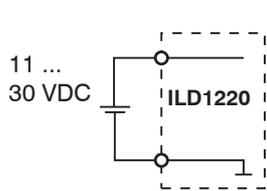
Signal	Adernfarbe Sensorkabel	Erläuterung	Bemerkung, Beschaltung
RS422 Rx+	grün	Serieller Eingang	Intern mit 120 Ohm abgeschlossen
RS422 Rx-	gelb		
RS422 Tx+	grau	Serieller Ausgang	Am Empfänger mit 120 Ohm abschließen
RS422 Tx-	rosa		
+ U_B	rot	Betriebsspannung	11 ... 30 VDC, typ. 24 VDC, $P < 2 \text{ W}$
Laser on/off	schwarz	Schalteingang	Laser aktiv, wenn der Eingang mit GND verbunden ist Trigger, Zero, Teachen
Funktionseingang	violett		
Error	braun	Schaltausgang	$I_{\text{max}} = 100 \text{ mA}$, $U_{\text{max}} = 30 \text{ VDC}$ Schaltverhalten programmierbar: (NPN, PNP, Push-Pull)
I_{OUT}	weiß	4 ... 20 mA	$R_{\text{Bürde}} = 250 \text{ Ohm}$ ergibt $U_{\text{OUT} 1} \dots 5 \text{ V}$ bei $U_B > 11 \text{ V}$ $R_{\text{Bürde}} = 500 \text{ Ohm}$ ergibt $U_{\text{OUT} 2} \dots 10 \text{ V}$ bei $U_B > 17 \text{ V}$
GND	blau	Bezugsmasse	Versorgungs- und Signalmasse
Steckergehäuse	Schirm	Sensorgehäuse	Mit Potentialausgleich verbinden

5.4.3 Versorgungsspannung

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

➤ Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.

➤ Verbinden Sie die Adern „rot“ und „blau“ am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung.



Adernfarbe	Versorgung
rot	$+U_B$
blau	Masse

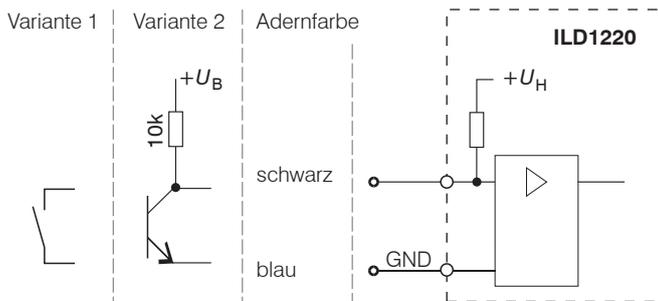
Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 für den Sensor.

Abb. 12 Anschluss Versorgungsspannung

5.4.4 Laser einschalten

Der Messlaser am Sensor wird über einen HTL-Schalteingang eingeschaltet. Dies ist von Vorteil, um den Sensor für Wartungszwecke oder Ähnliches abschalten zu können. Zum Schalten eignen sich sowohl ein Schalttransistor mit offenem Kollektor (zum Beispiel in einem Optokoppler) als auch ein Relaiskontakt.

i Der Laser bleibt abgeschaltet, solange die schwarze und blaue Ader nicht elektrisch leitend verbunden sind.



Es ist kein externer Widerstand zur Strombegrenzung erforderlich. Für permanent „Laser on“ sind die Adern „schwarz“ und „blau“ zu verbinden.

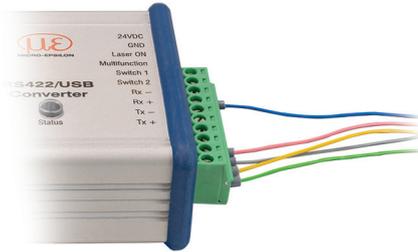
Reaktionszeit: Der Sensor braucht circa 1 ms Zeit bis korrekte Messdaten gesendet werden, nachdem der Laser wieder eingeschaltet wurde.

Abb. 13 Prinzipschaltung zum Einschalten des Lasers

5.4.5 RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB

i Trennen beziehungsweise verbinden Sie die Sub-D-Verbindung zwischen RS422 und USB-Konverter nur im spannungslosen Zustand.

Sensor		Endgerät (Konverter) Typ IF2001/USB von MICRO-EPSILON
Signal	Sensorkabel	
Tx +	grau	Rx + (Pin 3)
Tx -	rosa	Rx -(Pin 4)
Rx +	grün	Tx + (Pin 1)
Rx -	gelb	Tx -(Pin 2)
GND	blau	GND (Pin 9)



Symmetrische Differenzsignale nach EIA-422, nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt.

Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrehten Adern.

Abb. 14 Pin-Belegung IF2001/USB

Für die Verbindung zwischen Sensor und PC müssen die Leitungen gekreuzt werden.

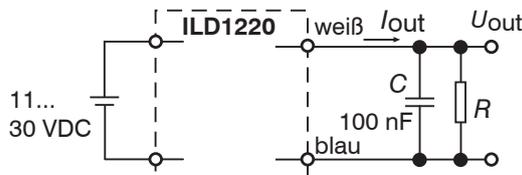
5.4.6 Analogausgang

Der Sensor stellt einen Stromausgang 4 ... 20 mA zur Verfügung.

i Der Stromausgang darf nicht dauerhaft im Kurzschlussbetrieb ohne Lastwiderstand betrieben werden. Der Kurzschlussbetrieb führt dauerhaft zur thermischen Überlastung und damit zur automatischen Überlastabschaltung des Ausgangs.

➡ Verbinden Sie die Adern „weiß“ und „blau“ am Sensor mit einem Messgerät.

Sensor	
Signal	Sensorkabel
I_{OUT}	weiß
GND	blau



Mit nebenstehender Beschriftung erhalten Sie am Ausgang eine Analogspannung im Bereich von 1 ... 5 V.

$R = 250 \text{ Ohm};$

$U_{OUT} 1 \dots 5 \text{ V bei } U_B > 11 \text{ V}$

$R = 500 \text{ Ohm};$

$U_{OUT} 2 \dots 10 \text{ V bei } U_B > 17 \text{ V}$

Abb. 15 Beschriftung für Spannungsausgang

5.4.7 Multifunktionseingang

Der Multifunktionseingang ermöglicht die Funktionen Triggerung, Nullsetzen und Teachen. Die Funktion hängt von der Programmierung des Eingangs ab und vom Zeitverhalten des Eingangssignals.

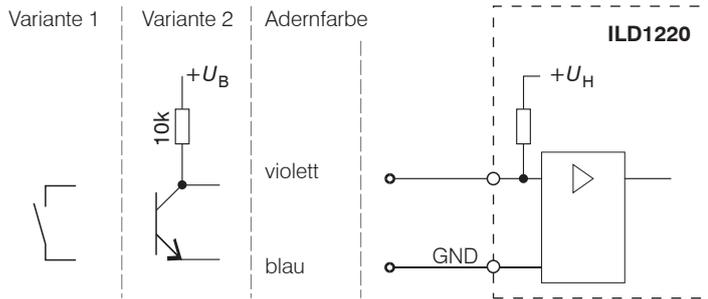


Abb. 16 Prinzipschaltung für den Multifunktionseingang

Eingang ist nicht galvanisch getrennt.

24V-Logik (HTL):

Low-Pegel $\leq 2\text{ V}$

High-Pegel $\geq 8\text{ V}$ (max 30 V),

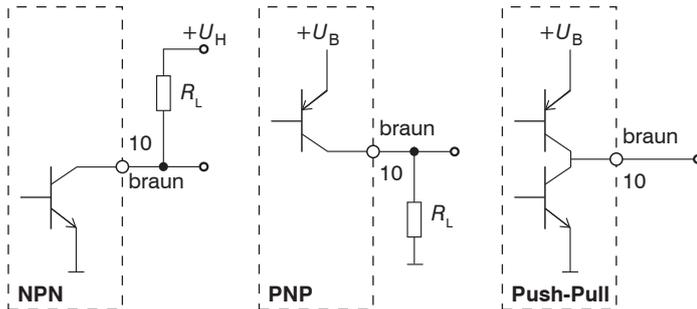
Interner Pull-up-Widerstand, ein offener Eingang wird als High erkannt.

Verbinden Sie den Eingang mit GND, um die Funktion auszulösen.

5.4.8 Schaltausgang

Das Schaltverhalten (NPN, PNP, Push-Pull, Push-Pull negiert) des Schaltausgangs (Error) hängt von der Programmierung ab.

Der NPN-Ausgang ist z.B. geeignet für die Anpassung an eine TTL-Logik mit einer Hilfsspannung $U_H = +5\text{ V}$. Der Schaltausgang ist geschützt gegen Verpolung, Überlastung ($< 100\text{ mA}$) und Übertemperatur.



Ausgang ist nicht galvanisch getrennt.

24V-Logik (HTL),

$I_{\max} = 100\text{ mA}$,

$U_{H\max} = 30\text{ V}$ Sättigungsspannung bei

$I_{\max} = 100\text{ mA}$:

Low $< 2,5\text{ V}$ (Ausgang - GND),

High $< 2,5\text{ V}$ (Ausgang - $+U_B$)

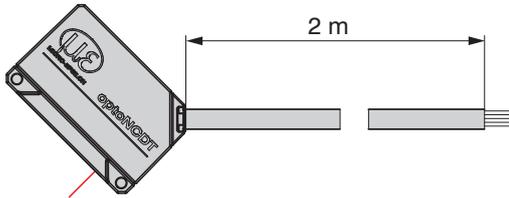
Abb. 17 Prinzipschaltung Schaltausgang

Schaltverhalten		
Bezeichnung	Ausgang aktiv (Fehler)	Ausgang passiv (kein Fehler)
NPN (Low side)	GND	ca. $+U_H$
PNP (High side)	$+U_B$	ca. GND
Push-Pull	$+U_B$	GND
Push-Pull, negiert	GND	$+U_B$

Abb. 18 Schaltverhalten Schaltausgang

Der Schaltausgang wird aktiviert bei einem fehlenden Messobjekt, Messobjekt zu nah/zu fern oder wenn kein gültiger Messwert ermittelt werden kann.

5.4.9 Sensorkabel



ILD1220 mit offenen Enden

➡ Unterschreiten Sie nicht den Biegeradius für das Sensorkabel von 30 mm (fest verlegt) bzw. 60 mm (dynamisch).

i

Die fest angeschlossenen Sensorkabel sind nicht schleppkettentauglich.

i

Unbenutzte offene Kabelenden müssen zum Schutz vor Kurzschlüssen oder Fehlfunktionen des Sensors isoliert oder stumpf abgeschnitten werden.

➡ 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.

➡ Verbinden Sie den Kabelschirm mit dem Potentialausgleich (PE, Schutzleiter) am Auswertegerät (Schaltschrank, PC-Gehäuse) und vermeiden Sie Masseschleifen.

➡ 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.

Empfohlener Adernquerschnitt für selbst hergestellte Anschlusskabel: $\geq 0,14 \text{ mm}^2$.

6. Betrieb

6.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft

- ▶ Montieren Sie das optoNCDT 1220 entsprechend den Montagevorschriften, siehe 5.
- ▶ Verbinden Sie den Sensor mit nachfolgenden Anzeige- oder Überwachungseinheiten und der Stromversorgung.

Die Laserdiode im Sensor wird nur aktiviert, wenn am Eingang Laser on/off Pin 8 mit Pin 12 verbunden ist, siehe Kap. 5.4.4.

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 RS422-Schnittstelle. Die Initialisierung dauert maximal 10 Sekunden. Innerhalb dieser Zeit wird nur das Kommando `Reset` bzw. `Bootloader` 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.

6.2 Parametrierung mittels Webinterface

6.2.1 Voraussetzungen

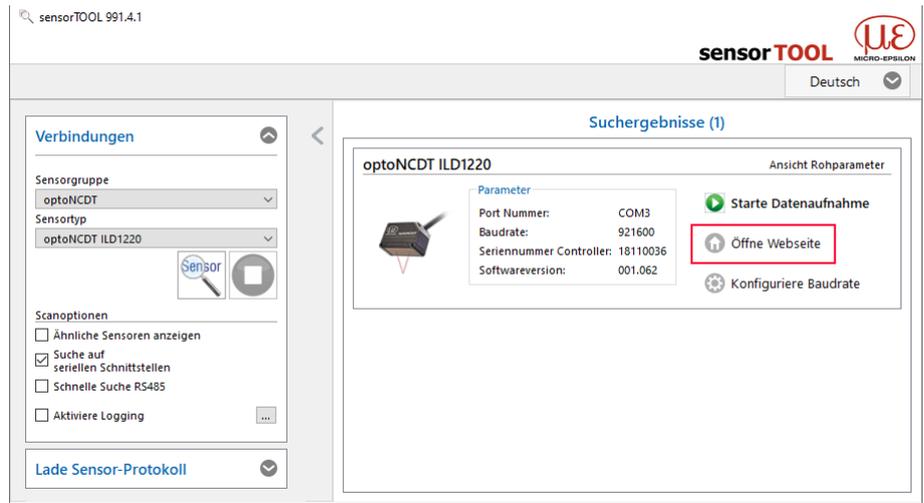
Im Sensor ist ein Webserver implementiert; das Webinterface enthält u. a. die aktuellen Einstellungen des Sensors und der Peripherie. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine RS422-Verbindung zum Sensor besteht. Der Sensor ist über einen RS422-Konverter mit einem PC/Notebook verbunden, die Versorgungsspannung liegt an. Mit dem sensorTOOL von MICRO-EPSILON steht Ihnen eine Software zur Verfügung mit der Sie den Sensor einstellen, Messdaten visualisieren und dokumentieren können. Diese finden Sie online unter <https://www.micro-epsilon.de/download/software/sensorTOOL.exe>.

➡ Starten Sie das Programm `sensorTOOL`.



➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Sensor`.

Das Programm sucht auf den verfügbaren Schnittstellen nach angeschlossenen Sensoren der Reihe ILD1220.



Sie benötigen einen Webbrowser, kompatibel zu HTML5, auf einem PC/Notebook.

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

Abb. 19 Hilfsprogramm zur Sensorsuche und Start Webinterface
optoNCDT 1220

6.2.2 Zugriff über Webinterface

► Starten Sie das Webinterface des Sensors, siehe Kap. 6.2.1.

Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Programmierung des Sensors.

Die Anordnung der Menüpunkte entspricht der internen Signalverarbeitung im Sensor.

Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen ändern. Jede Seite enthält Beschreibungen der Parameter und damit Tipps zum Ausfüllen der Webseite.

Der Sensor ist aktiv und liefert, mit geringer Ausgaberate, Messwerte.

Abb. 20 Erste interaktive Webseite nach Aufruf des Webinterfaces

Durch Mausklick auf die Schaltfläche ► im Bereich **Messkonfiguration** erfolgt der Wechsel zwischen den gespeicherten Konfigurationen. Im Auslieferungszustand ist das Preset **Standard** angelegt. Individuelle Anwenderprogramme können in einem so genannten Setup dauerhaft gespeichert werden.

Konfigurationsauswahl		
Presets  Standard	Preset Standard	Die Messkonfiguration ist ab Werk optimiert für Keramik, Metall
Setups  Do 1.3433	Setup(s)	Individuelle Messeinstellungen können in einem Setup gespeichert und jederzeit im Sensor aktiviert werden.

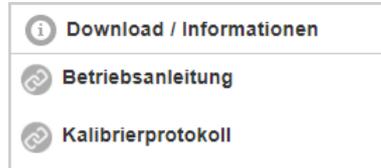
Wenn Sie mit dem Preset `Standard` arbeiten, sind Änderungen an den Einstellungen durch den Schieber `Signalqualität` möglich.

Signalqualität	Mittelung	Beschreibung
	Ausgewogen	Im Bereich <code>Signalqualität</code> kann mit Mausclick zwischen drei vorgegebenen Grundeinstellungen (<code>Ausgewogen</code> , <code>Dynamisch</code> und <code>ohne Mittelung</code>) gewechselt werden.
	Gleitend, 64 Werte	
	Dynamisch	
	Median, 9 Werte	
	ohne Mittelung	

Der Bereich `Systemeinstellungen` zeigt die aktuellen Einstellungen für z. B. Einheit und Zugriffsberechtigung in blauer Schrift an.

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

6.2.3 Kalibrierprotokoll



Im Menüpunkt `Info` finden Sie unter `Download / Informationen` das Kalibrierprotokoll zum Download.

6.3 Programmierung über ASCII-Befehle

Als zusätzliches Feature können Sie den Sensor über eine ASCII-Schnittstelle, physikalisch RS422, programmieren. Dazu muss der Sensor an eine serielle Schnittstelle RS422 mittels geeignetem Schnittstellenkonverter, siehe [Kap. A 1](#), an einen PC/SPS angeschlossen werden.

Achten Sie in den verwendeten Programmen auf die richtige RS422-Grundeinstellung.

Nach Herstellung der Verbindung können Sie die Befehle aus dem Anhang, siehe [Kap. A 3](#), über ein Terminalprogramm an den Sensor übertragen.

6.4 Zeitverhalten, Messwertfluss

Der Sensor benötigt ohne Triggerung zum Messen und Verarbeiten 3 Zyklen:

Die Zykluszeit beträgt $1000 \mu\text{s}$ bei einer Messrate von 1 kHz. Der Messwert N steht nach drei Zyklen am Ausgang bereit. Die Verzögerungszeit zwischen Erfassung und Beginn der Ausgabe beträgt demnach $3000 \mu\text{s}$. Da die Abarbeitung in den Zyklen parallel erfolgt, wird nach weiteren $1000 \mu\text{s}$ der nächste Messwert ($N+1$) ausgegeben.

7. Sensor-Parameter einstellen

7.1 Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten

Sie können das optoNCDT 1220 auf verschiedene Arten programmieren:

- mittels Webbrowser und das Sensor-Webinterface
- mit ASCII-Befehlssatz und Terminalprogramm über RS422

i Wenn Sie die Programmierung nicht im Sensor dauerhaft speichern, gehen die Einstellungen nach dem Ausschalten des Sensors wieder verloren.

7.2 Übersicht Parameter

Nachfolgende Parameter können Sie im optoNCDT 1220 einstellen bzw. ändern, siehe Reiter `Einstellungen`.

Eingänge	Multifunktionseingang, Tastenfunktion
Signalverarbeitung	Messrate, Fehlerbehandlung, Triggern (Datenausgabe)
Ausgänge	RS422, Analogausgang, Schaltausgang
Systemeinstellungen	Einheit auf Webseite, Tastensperre, Laden & Speichern, Import & Export, Zugriffsberechtigung, Sensor rücksetzen (Werkseinstellungen)

7.3 Eingänge

7.3.1 Übersicht Funktionen

➡ Wechseln Sie in Menü `Eingänge`.

Multifunktions- eingang	<i>Nullsetzen</i>	<i>High / Low</i>	<i>Legt die Funktion des Schalteingangs fest. Der Trigger beeinflusst die Ausgabe eines Messwertes. Nullsetzen setzt den Ausgabewert auf die Hälfte des Analogausgabewertes. Das Teachen skaliert den Analogausgang. Als aktiver Eingangspegel ist HTL definiert.</i>
	<i>Trigger In</i>	<i>High / Low</i>	
	<i>Teachen</i>		
	<i>Inaktiv</i>		
Tastenfunktion	<i>Nullsetzen</i>		<i>Legt die Funktion der Sensortaste fest. Inaktiv bedeutet Tastensperre.</i>
	<i>Teachen</i>		
	<i>Inaktiv</i>		

7.3.2 Nullsetzen

Die Funktion Nullsetzen setzt den Ausgabewert auf die Hälfte des Analogausgabewertes bzw. auf Null (Digitalwert im Webinterface). Der Ausgabebereich wird dadurch verschoben. Sinnvoll ist diese Funktion z. B. für mehrere nebeneinander messende Sensoren, bei der Dicken- und Planaritätsmessung.

Nullsetzen wird zum Ausgleich von mechanischen Toleranzen im Messaufbau der Sensoren oder für relative Messungen verwendet. Beim Nullsetzen wird die Sensorkennlinie parallel verschoben.

Ablauf Nullsetzen:

- ➡ Bringen Sie Messobjekt und Sensor in die gewünschte Position zueinander.
- ➡ Lösen Sie die Nullsetzfunktion via Hardwareeingang bzw. Taste am Sensor aus.

Nach dem Nullsetzen liefert der Sensor neue Messwerte, relativ bezogen auf den Messwert während des Nullsetzens.

- i** `Nullsetzen` erfordert ein Messobjekt im Messbereich.
- i** `Nullsetzen` beeinflusst den Analog- und den Digitalausgang.

7.3.2.1 Nullsetzen mit der Taste Select



Abb. 21 Ablaufdiagramm für Nullsetzen (Taste Select)

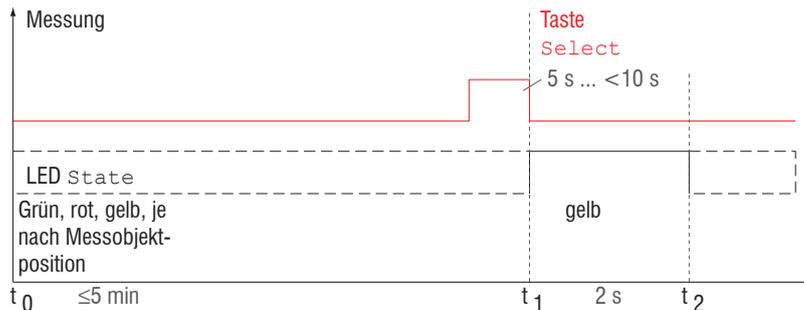


Abb. 22 Ablaufdiagramm für die Rücknahme Nullsetzen

- 1) Die Taste `Select` bleibt ohne Wirkung, weil die Tastensperre aktiv ist.
- 2) Bei roter `State LED` wird das Nullsetzen nicht ausgeführt, Blinkfrequenz 8 Hz für 2 s.

i Die Taste `Select` ist entsprechend der Werkseinstellung nach einem Ablauf von 5 min gesperrt. Die Tastensperre können Sie z. B. über das Webinterface aufheben, siehe Kap. 7.6.3.

Die Funktion Nullsetzen kann mehrfach hintereinander angewendet werden. Zwischen dem Wiederholen der Funktion Nullsetzen ist eine Pause von 1 s nötig. Die Funktion Nullsetzen kann auch mit dem Multifunktionseingang kombiniert werden.

7.3.2.2 Nullsetzen über Hardwareeingang

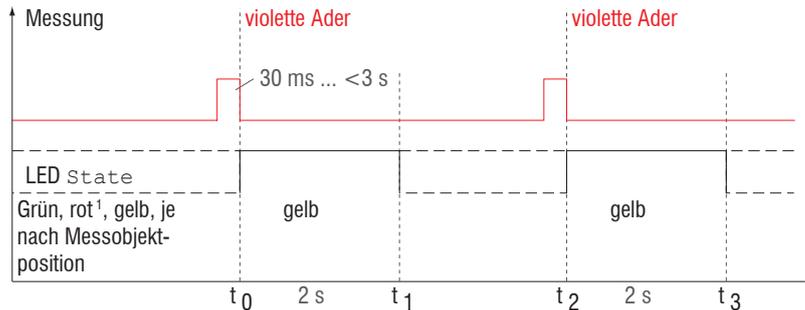


Abb. 23 Ablaufdiagramm für Nullsetzen (Hardwareeingang)

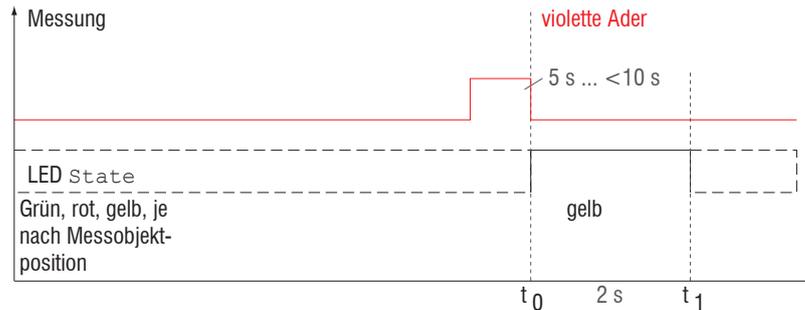


Abb. 24 Ablaufdiagramm für die Rücknahme Nullsetzen

Die Funktion Nullsetzen kann mehrfach hintereinander angewendet werden. Zwischen dem Wiederholen der Funktion Nullsetzen ist eine Pause von 1 s nötig. Die Funktion Nullsetzen kann auch mit der Taste `Select` kombiniert werden.

1) Bei roter State LED wird das Nullsetzen nicht ausgeführt, Blinkfrequenz 8 Hz für 2 s.

i Ein Impuls ist am Funktionseingang der violetten Ader des Sensorkabels möglich. Details über den Hardwareeingang finden Sie bei den elektrischen Anschlüssen, siehe Kap. 5.4.7.

7.4 Signalverarbeitung

7.4.1 Vorbemerkung

► Wechseln Sie in der vertikalen Navigationsleiste in das Menü *Signalverarbeitung*.

Im rechten Teil der Anzeige werden Hinweise zur gewählten Einstellung gegeben.

Sämtliche Einstellungen werden sofort übernommen.

7.4.2 Messrate

Die Messrate gibt die Anzahl der Messungen pro Sekunde an.

► Wählen Sie die gewünschte Messrate aus.

Messrate	250 Hz / 500 Hz / 1 kHz / 2 kHz	Verwenden Sie eine hohe Messrate bei hellen und matten Messobjekten. Verwenden Sie eine niedrige Messrate bei dunklen oder glänzenden Messobjekten (z. B. schwarz lackierte Flächen), um das Messergebnis zu verbessern.
----------	------------------------------------	--

Bei einer maximalen Messrate von 1 kHz wird das CMOS-Element 1000 mal pro Sekunde belichtet. Je niedriger die Messrate, um so länger ist auch die maximale Belichtungszeit.

Ab Werk ist die Messrate auf 1 kHz eingestellt.

7.4.3 Fehlerbehandlung

Die Fehlerbehandlung regelt das Verhalten des Analogausgangs und der RS422-Schnittstelle im Fehlerfall.

Fehler- behandlung	<i>Fehlerausgabe, kein Messwert</i>	<i>Der Analogausgang liefert 3 mA anstatt des Messwerts. Die RS422-Schnittstelle gibt einen Fehlerwert aus.</i>	
	<i>Letzten Wert unendlich halten</i>	<i>Analogausgang und RS422-Schnittstelle bleiben auf dem letzten gültigen Wert stehen.</i>	
	<i>Letzen Wert halten</i>	1 ... 1024	Wert

Kann kein gültiger Messwert ermittelt werden, wird ein Fehler ausgegeben. Wenn das bei der weiteren Verarbeitung stört, kann alternativ dazu der letzte gültige Wert über eine bestimmte Zeit gehalten, d.h. wiederholt ausgegeben werden. Nach Ablauf der gewählten Anzahl wird ein Fehlerwert ausgegeben.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl

 Value Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.4.4 Triggerung

7.4.4.1 Allgemein

Die Messwertausgabe am optoNCDT 1220 ist durch ein externes elektrisches Triggersignal oder per Kommando steuerbar. Dabei wird die analoge und digitale Ausgabe beeinflusst. Der Messwert zum Triggerzeitpunkt wird zeitversetzt ausgegeben siehe [Kap. 6.3](#).

- Die Triggerung hat keine Auswirkung auf das Zeitverhalten, so dass zwischen dem Triggerereignis (Pegeländerung) und dem Beginn der Ausgabe immer 3 Zyklen + 1 Zyklus (Jitter) liegen.
- Als externer Triggereingang wird der Multifunktionseingang benutzt, siehe [Kap. 5.4.7](#).
- Werkseinstellung: keine Triggerung, der Sensor beginnt mit der Datenübertragung unmittelbar nach dem Einschalten.
- Die Pulsdauer des „Trigger in“-Signals beträgt mindestens 50 μ s.

Ausgabe- Trigger	Pegel			Es erfolgt eine kontinuierliche Messwertausgabe, solange der gewählte Pegel anliegt. Pegelauswahl, siehe Kap. 7.3 . Die Pulsdauer muss mindestens eine Zykluszeit betragen. Die darauffolgende Pause muss mindestens eine Zykluszeit betragen.
	Flanke	unendlich		Flankenwahl, siehe Kap. 7.3 . „0“ Trigger beenden, „1 ... 16382“ Werte pro Trigger, „16383“ Endlostrigger
		manuell	Anzahl	
Inaktiv				Keine Triggerung

Beim Triggern gilt:

$$f_T < f_M \quad f_T \quad \text{Triggerfrequenz}$$

$$f_M \quad \text{Messrate}$$

Als Triggerbedingungen sind implementiert:

Pegel-Triggerung mit Pegel hoch / Pegel niedrig.

Kontinuierliche Messwertausgabe, solange der gewählte Pegel anliegt. Danach stoppt die Datenaufnahme/-ausgabe.

Die Pulsdauer muss mindestens eine Zykluszeit betragen.
Die darauffolgende Pause muss ebenfalls mindestens eine Zykluszeit betragen.

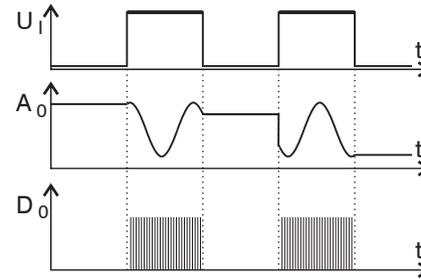


Abb. 25 Triggerpegel High (oben) mit Analogausgang A_0 und Digitalausgangssignal D_0 (unten)

Flanken-Triggerung mit steigender oder fallender Flanke.

Startet Messwertausgabe, sobald die gewählte Flanke am Triggereingang anliegt. Der Sensor gibt bei erfüllter Triggerbedingung die festgelegte Anzahl an Messwerten aus. Wertebereich von 1 ... 16383. Nach Beendigung der Datenausgabe bleibt der Analogausgang auf dem letzten Wert stehen (Sample & Hold).

Die Pulsdauer muss mindestens $50 \mu\text{s}$ betragen.

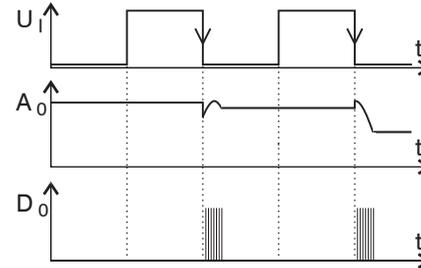


Abb. 26 Triggerflanke HL (oben) mit Analogausgang A_0 und Digitalausgangssignal D_0 (unten)

7.4.4.2 Triggerung der Messwertausgabe

Die Berechnung der Messwerte erfolgt fortlaufend und unabhängig vom Triggerereignis. Ein Triggerereignis löst nur die Ausgabe der Werte über eine digitale oder analoge Schnittstelle aus. In die Berechnung der Mittelwerte gehen also die unmittelbar vor dem Triggerereignis gemessenen Werte ein.

7.5 Ausgänge

7.5.1 Übersicht

RS422	Baudrate	9,6 / 19,2 / 56,0 / 115,2 / 230,4 ... / 1000 kBps		Übertragungsgeschwindigkeit, binäres Datenformat
	Ausgabedaten	Abstand / Messwertzähler		Die für die Übertragung vorgesehenen Daten sind mit der Checkbox zu aktivieren.
Analogausgang	Standardskalierung			Messbereichsanfang 4 mA, bei Messbereichsende 20 mA
	Zweipunktskalierung	Bereichsanfang	Wert	Es werden immer 2 Punkte geteacht, die den Anfang und das Ende des neuen Messbereichs kennzeichnen. Mit der Zweipunktskalierung ist eine Umkehrung des Ausgangssignals möglich.
		Bereichsende	Wert	
Schaltausgang	Inaktiv			
	Messbereich	NPN / PNP / PushPull / PushPullNeg		Der Schaltausgang schaltet, wenn sich das Empfangssignal nicht (vollständig) im Auswertebereich (ROI) befindet.
	Analogbereich	NPN / PNP / PushPull / PushPullNeg		Der Schaltausgang schaltet bei Überschreitung des skalierten Analogbereiches.
	Grenzwert	NPN / PNP / PushPull / PushPullNeg		Der Schaltausgang schaltet bei Überschreitung des Grenzwertes.
		Grenzwert mm/inch	Wert	
		Hysterese mm/inch	Wert	
Mindesthaltezeit		Wert	Angabe der Zeitdauer 1 ... 1000 ms, die der Schaltausgang bei Grenzwertüberschreitung mindestens aktiv bleiben soll. Die Zeitdauer beginnt mit Überschreiten des Grenzwertes.	
Datenausgabe	Analog / RS422			Auswahl der genutzten Schnittstelle. Mit der RS422-Schnittstelle erfolgt keine Darstellung des Signals im Webinterface. Mit Analogausgang kann das Signal weiterhin im Webinterface angezeigt werden.

7.5.2 Digitalausgang, RS422

7.5.2.1 Werte, Bereiche

Die digitalen Messwerte werden als vorzeichenlose Digitalwerte (Rohwerte) ausgegeben. Es werden 16 bzw. 18 Bit pro Wert übertragen. Nachfolgend finden Sie eine Zusammenstellung der ausgegebenen Werte und die Umrechnung des Digitalwertes.

Wert	Länge	Variablen	Wertebereich	Formel
Abstand	16 Bit	x = Digitalwert	[0; <643] MBA-Reserve [643; 64887] Messbereich [>64887; 65520] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{1}{100} \left(\frac{102}{65520} x - 1 \right) * MB \text{ [mm]}$
		MB = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
		d = Abstand [mm]	[-0,01MB; 1,01MB]	
Abstand (mit Mastern)	18 Bit	x = Digitalwert	[0; 229320]	$d \text{ [mm]} = \frac{1}{100} \left(\frac{102}{65520} x - 51 \right) * MB \text{ [mm]}$
		MB = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
		MP = Masterposition [mm]	[0; MB]	
		MV = Masterwert [mm]	[0; 2MB]	
		d = Abstand [mm]		
		MV < MP - 0,5MB:	[-0,5MB + MV; MB - MP + MV]	
		MV ≥ MP - 0,5MB:	[-MP + MV; MB - MP + MV]	
Messwertzähler	18 Bit	x = Digitalwert	[0; 262143]	

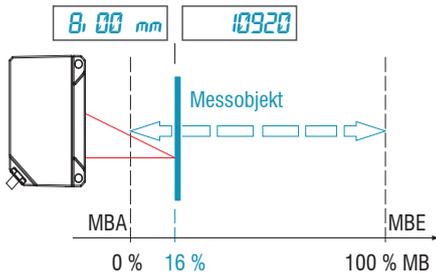
Im Abstandswert übertragene Zustandsinformationen

Abstandswert	Beschreibung	Abstandswert	Beschreibung
262075	zu große Datenmenge für gewählte Baudrate	262080	Messwert nicht auswertbar
262076	es ist kein Peak vorhanden	262081	Peak ist zu breit
262077	Peak liegt vor dem Messbereich (MB)	262082	Laser ist ausgeschaltet
262078	Peak liegt nach dem Messbereich (MB)		

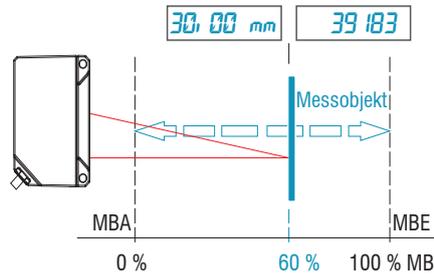
7.5.2.2 Verhalten Digitalausgang

Messwerte, die auf der Nullsetz- oder Masterfunktion beruhen, werden mit 18 Bit kodiert. Der Masterwert selbst kann den doppelten Messbereich annehmen. Die Beispiele zeigen das Verhalten des Digitalwertes mit einem ILD1220-50, Messbereich 50 mm.

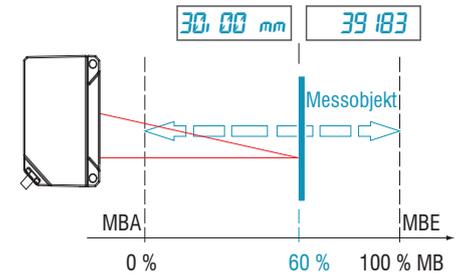
Messobjekt bei 16 % Messbereich



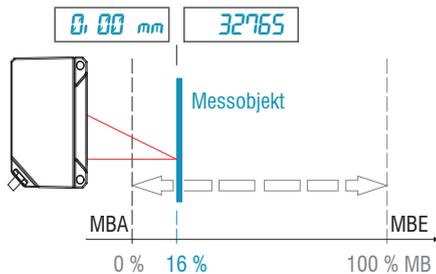
Messobjekt bei 60 % Messbereich



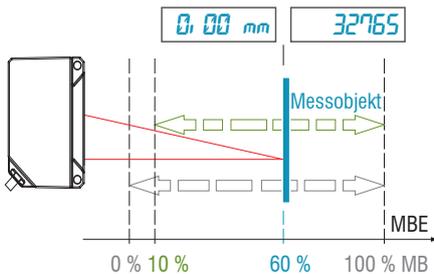
Messobjekt bei 60 % Messbereich



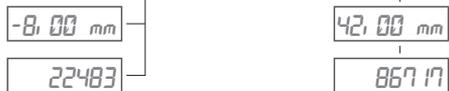
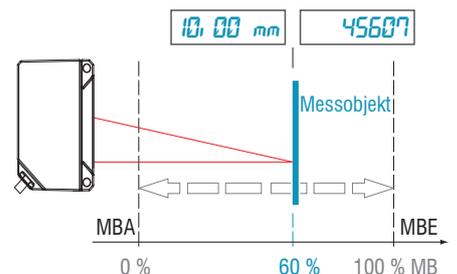
➡ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



➡ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



➡ Masterwert 10 mm setzen



Digitalausgang erreicht bei 10 % MB
Minimalwert

Die Funktion Mastern ist mit dem ASCII-Kommando MASTERMV möglich, siehe Kap. A 3.3.8.3.

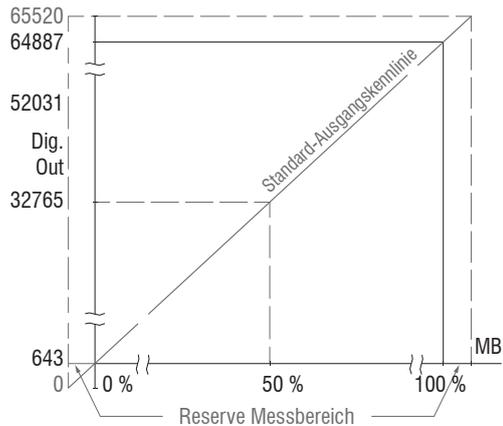


Abb. 27 Digitalwerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung
optoNCDT 1220

Messobjekt bei 80 % Messbereich (40 mm)

➔ Masterwert 100 mm setzen

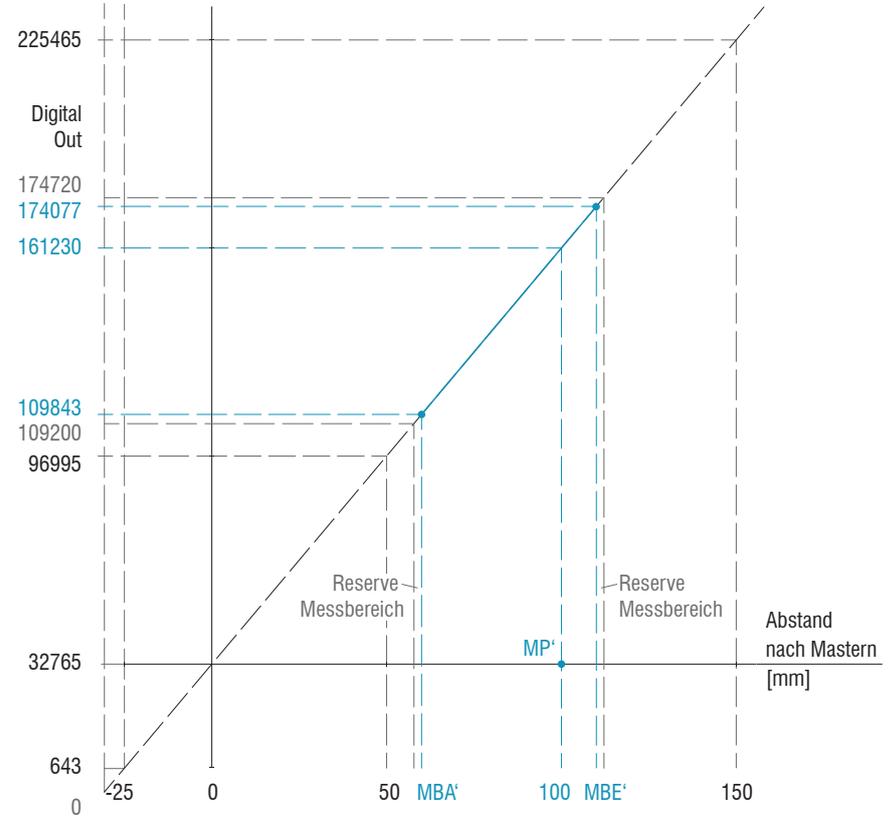


Abb. 28 Digitalwerte eines ILD1220-50 nach Masterung mit 100 mm Masterwert

7.5.3 Analogausgang

7.5.3.1 Ausgangsskalierung

- Max. Ausgabebereich: 4 mA ... 20 mA
- Ausgangshub ΔI_{OUT} : 16 mA = 100 % MB
- Fehlerwert: 3,0 mA ($\pm 10 \mu\text{A}$)

Das Teachen skaliert den Analogausgang. Damit optimieren Sie die Auflösung des Analogausgangs. Das Verhalten des Strom- und Schaltausgangs verändert sich. Es werden immer 2 Punkte geteacht, die den Anfang und das Ende des neuen Messbereichs kennzeichnen. Das Teachen erfolgt über die eingebaute Taste Select, den Multifunktionseingang oder über das Webinterface.

In Verbindung mit einer benutzerdefinierten Ausgangskennlinie können Sie den Schaltausgang, siehe Kap. 5.4.8, als schiebbaren Grenzwertschalter verwenden.

Die Messobjektpositionen für Teach 1 (Bereichsanfang) und Teach 2 (Bereichsende) müssen sich unterscheiden.

Der Teachvorgang setzt ein gültiges Messsignal voraus. Bei

- kein Objekt,
- Objekt nicht auswertbar,
- zu nah am Sensor - außerhalb MBA, oder
- zu weit vom Sensor - außerhalb MBE

wird der Teachvorgang abgebrochen.

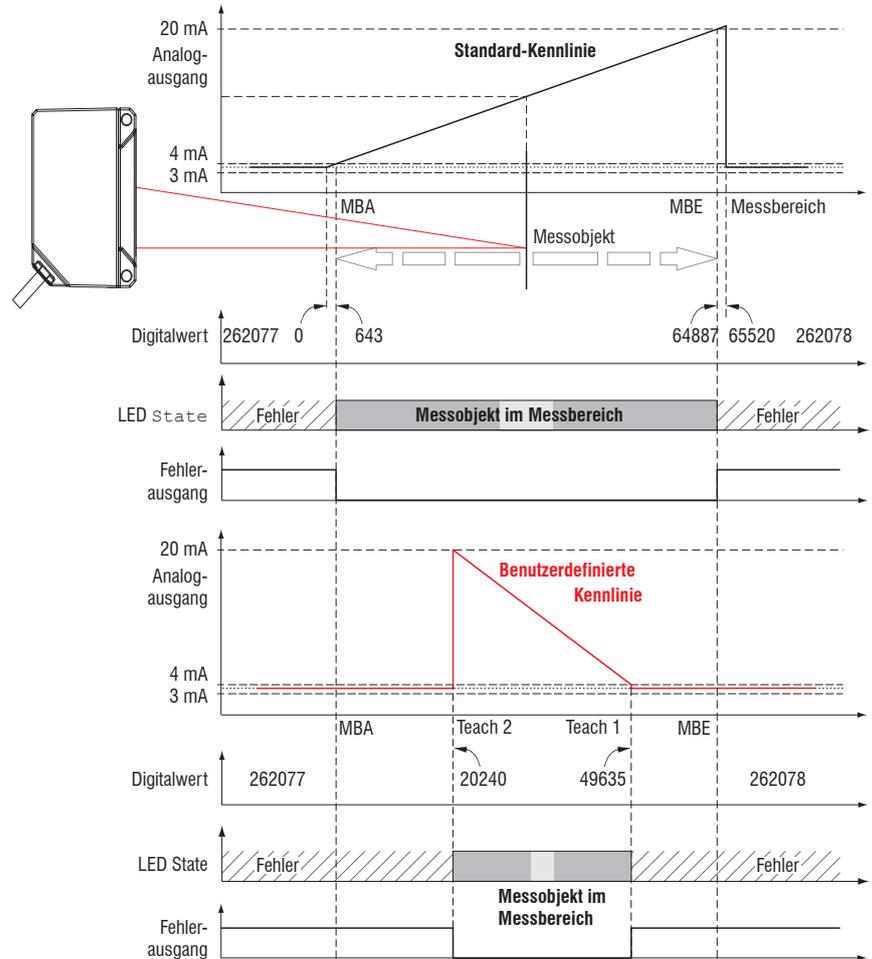


Abb. 29 Standardkennlinie (schwarz), umgekehrte, benutzerdefinierte Kennlinie (rot)

7.5.3.2 Ausgangsskalierung mit der Taste Select

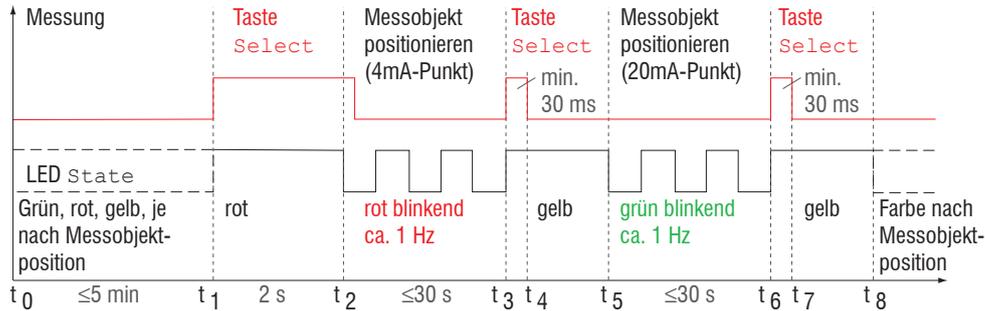


Abb. 30 Ablaufdiagramm für die Ausgangsskalierung

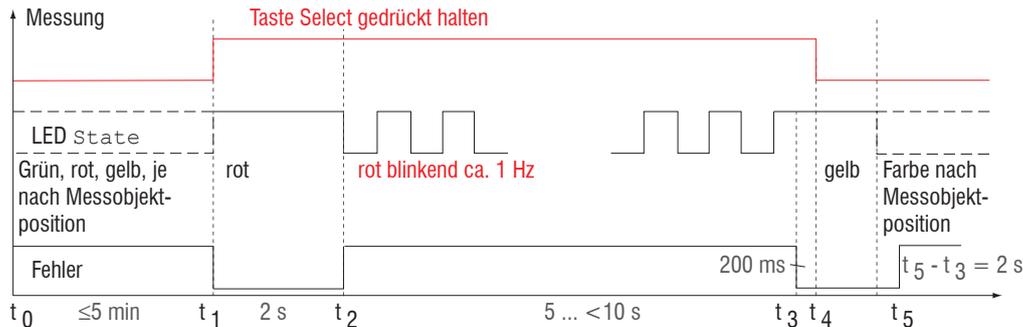


Abb. 31 Ablaufdiagramm für die Rücknahme der Ausgangsskalierung

Wird bei der Rücknahme der Ausgangsskalierung die `Select`-Taste länger als 10 s oder nicht innerhalb des Zeitfensters gedrückt, wird dies als Fehler über die `State`-LED angezeigt. Die `State` LED blinkt dann rot mit 8 Hz zwei Sekunden lang.

7.5.3.3 Ausgangsskalierung über Hardwareeingang

Die Skalierung des Analogausgangs ist über einen Impuls am Funktionseingang, die violette Ader am Sensorkabel, möglich.

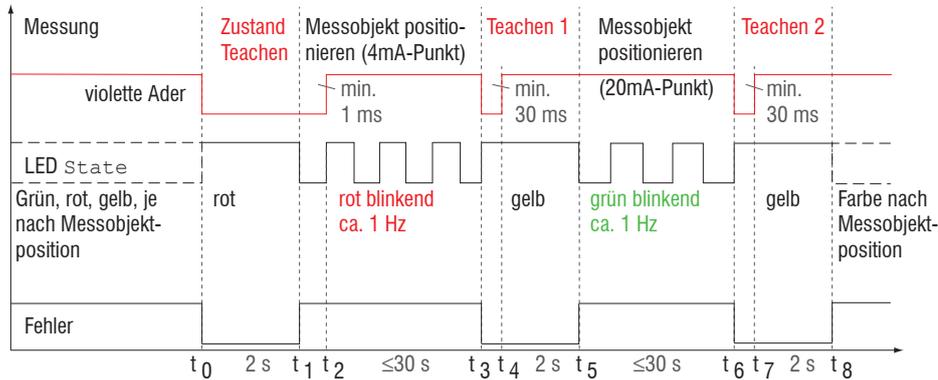


Abb. 32 Ablaufdiagramm für die Ausgangsskalierung

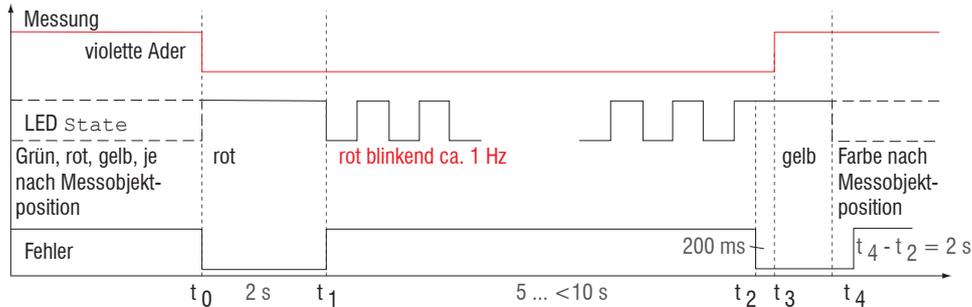


Abb. 33 Ablaufdiagramm für die Rücknahme der Ausgangsskalierung

7.5.3.4 Berechnung Messwert aus analogem Strom

Stromausgang (ohne Nullsetzen, ohne Teachen)

Variablen	Wertebereich	Formel
I_{OUT} = Strom [mA]	[3,8; <4] MBA-Reserve [4; 20] Messbereich [>20; 20,2] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{(I_{OUT} \text{ [mA]} - 4)}{16} * MB \text{ [mm]}$
MB = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
d = Abstand [mm]	[-0,01MB; 1,01MB]	

Stromausgang (mit Nullsetzen), Bezugswert Messbereichsmittle

Variablen	Wertebereich	Formel
I_{OUT} = Strom [mA]	[3,8; <4] MBA-Reserve [4; 20] Messbereich [>20; 20,2] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{(I_{OUT} \text{ [mA]} - 12)}{16} * MB \text{ [mm]}$
MB = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
NP = Nullsetzposition [mm]	[0; MB]	
d = Abstand [mm]	für $MP \leq 0,5MB$: [-MP; 0,5MB] für $MP > 0,5MB$: [-0,5MB; MB - MP]	

Stromausgang (mit Teachen)

Variablen	Wertebereich	Formel
I_{OUT} = Strom [mA]	[3,8; <4] MBA-Reserve [4; 20] Messbereich [>20; 20,2] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{(I_{OUT} \text{ [mA]} - 4)}{16} * n \text{ [mm]} - m \text{ [mm]} $
MB = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
m, n = Teachbereich [mm]	[0; MB]	
d = Abstand [mm]	[m; n]	

Stromausgang (mit Nullsetzen und Teachen)

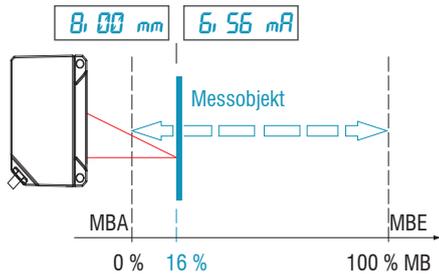
Variablen	Wertebereich	Formel
I_{OUT} = Strom [mA]	[3,8; <4] MBA-Reserve [4; 20] Messbereich [>20; 20,2] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{(I_{OUT} \text{ [mA]} - 12)}{16} * n \text{ [mm]} - m \text{ [mm]} $
MB = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
NP = Nullsetzposition [mm]	[0; MB]	
m, n = Teachbereich [mm] ¹	[0; MB]	
d = Abstand [mm]	[m; n]	

1) Sollte einer der Teachpunkte (m, n) durch das Nullsetzen außerhalb des Messbereiches (MB) liegen, gibt der Sensor eine Fehlermeldung aus.

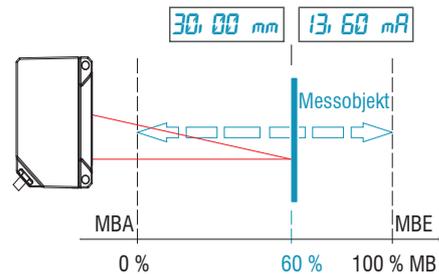
7.5.3.5 Verhalten Abstandswert und Analogausgang

Die Funktion Nullsetzen setzt den Analogausgang auf die Hälfte des Ausgabebereichs, also 12 mA, unabhängig von der Nullsetzposition. Die Beispiele zeigen das Verhalten des Stromausgangs- und des Abstandswertes am Beispiel eines ILD1220-50, Messbereich 50 mm.

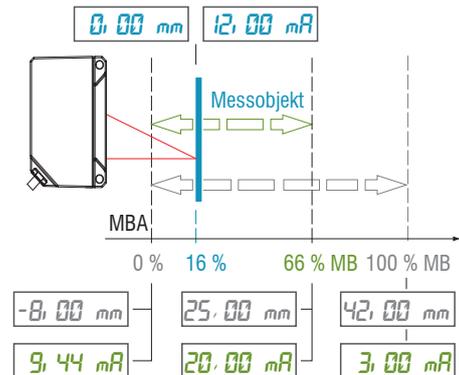
Messobjekt befindet sich bei 16 % Messbereich



Messobjekt bei 60 % Messbereich



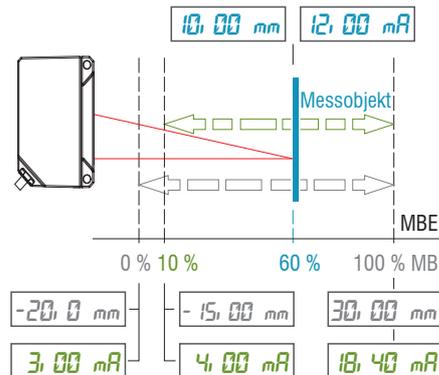
➔ Nullsetzen



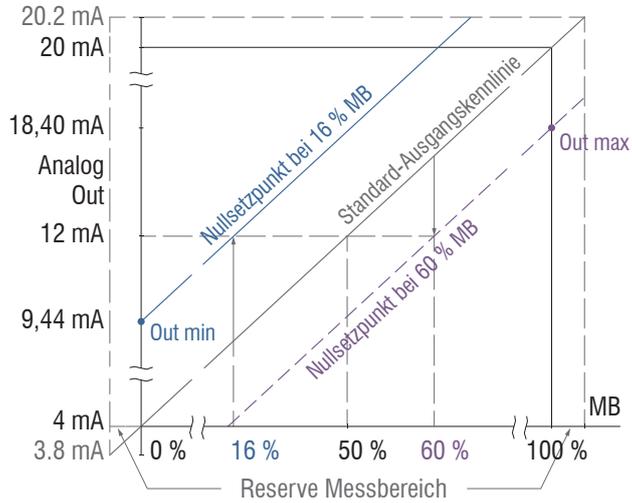
Analogausgang erreicht bei 66 % MB Maximalwert

MB = Messbereich, MBA = Messbereichsanfang, MBE = Messbereichsende

➔ Nullsetzen



Analogausgang erreicht bei 10 % MB Minimalwert



Nullsetzungspunkt	Out min	Out max
16 % (8 mm)	9,44 mA (-8 mm)	20,0 mA (33 mm)
60 % (30 mm)	4,00 mA (-15 mm)	18,40 mA (30 mm)

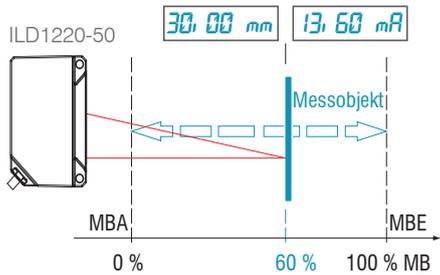
Abb. 34 Analogausgangssignal mit Nullsetzen, Messbereich 50 mm

7.5.3.6 Analogausgang Nullsetzen und Teachen

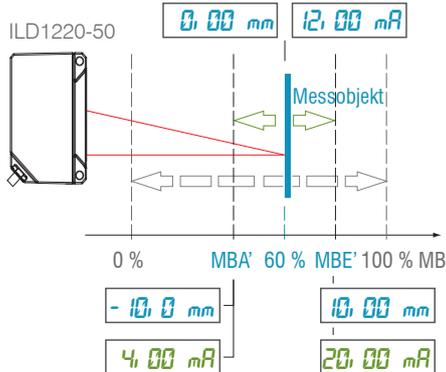
Halten Sie folgende Reihenfolge ein:

1. Nullsetzen, Menü Eingänge
2. Ausgang Teachen, Menü Ausgänge

Die Funktion Nullsetzen setzt den Analogausgang auf die Hälfte des Ausgabebereichs, siehe Kap. 7.5.3.5.



- Messobjekt bei 60 %, Nullsetzen
- Bereichsanfang (m) 20 mm und Ende (n) 40 mm setzen



i Mit $n < m$ lässt sich eine inverse Kennlinie erzeugen.

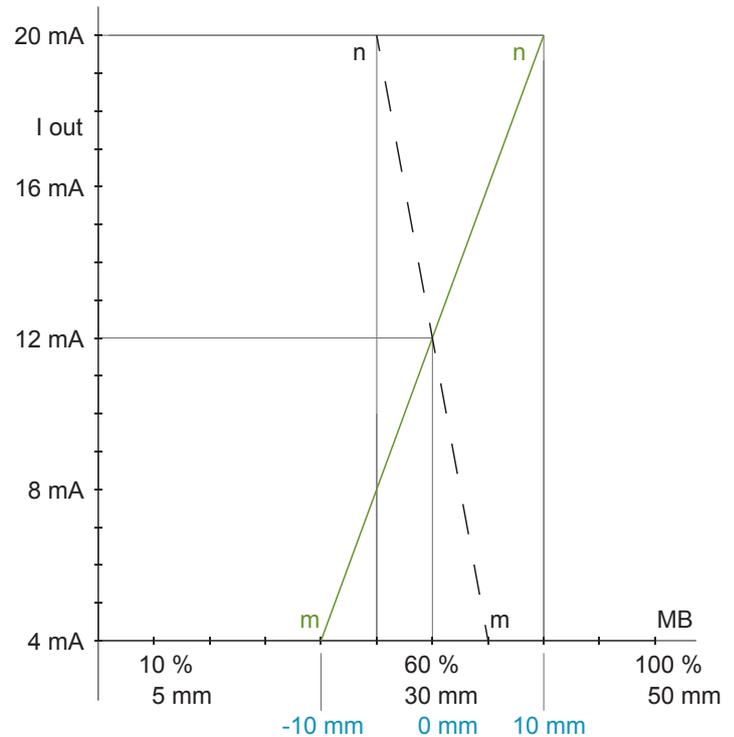


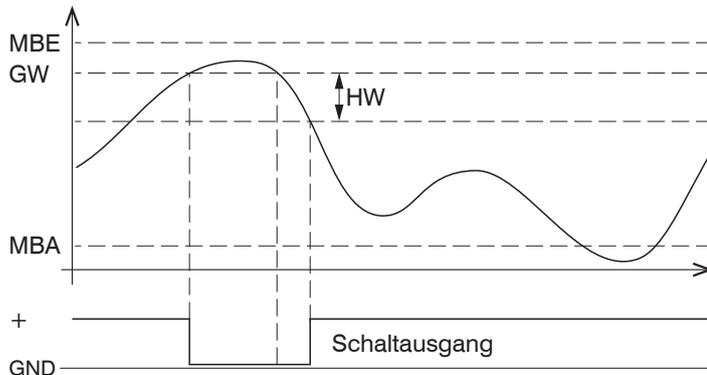
Abb. 35 Ausgangskennlinien nach Nullsetzen und Skalierung mit einem ILD1220-50

7.5.4 Fehlerausgang

Der Schaltausgang kann für eine Fehler- bzw. Grenzwertüberwachung an dem Ausgabewert eingesetzt werden.

Fehlerausgang (Schaltausgang)	<i>Inaktiv</i>		<i>Regelt das Schaltverhalten des Schaltausgangs (Error). Analogbereich: Der Schaltausgang schaltet bei Überschreitung des skalierten Analogbereiches. Messbereich: Schaltausgang schaltet, wenn sich der Peak nicht (vollständig) im Auswertebereich (ROI) befindet, z. B. Messobjekt außerhalb des Messbereiches oder kein Messobjekt vorhanden. Grenzwert: Der Schaltausgang schaltet bei Überschreitung des Grenzwertes.</i>	
	<i>Analogbereich / Messbereich</i>	<i>NPN / PNP / PushPull / PushPullNeg</i>		
	<i>Grenzwert</i>	<i>NPN / PNP / PushPull / PushPullNeg</i>		
		<i>Grenzwert</i>		<i>Wert</i>
		<i>Hysterese</i>		<i>Wert</i>
	<i>Mindesthaltezeit</i>	<i>Wert</i>		

Der Fehlerausgang wird abhängig vom eingestellten Schaltverhalten aktiviert, siehe [Kap. 5.4.8](#).



Beim Überschreiten des Grenzwertes wird der Schaltausgang aktiviert (leitend), bei der nachfolgenden Unterschreitung des Hysteresewertes wieder deaktiviert.

Der Schaltausgang mit Funktion **Messbereich** oder **Grenzwert** arbeitet unabhängig vom Analogausgang.

- MBE = Messbereichsende
- GW = Grenzwert
- HW = Hysteresewert
- MBA = Messbereichsanfang

Abb. 36 Fehlerausgang mit Funktion Grenzwert, Schaltverhalten (NPN)

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl

Value Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.5.5 Datenausgabe

Über die Datenausgabe kann die genutzte Schnittstelle des Sensors gewählt werden.

Aktive Schnittstelle	LED Output	Datenausgabe über		
		Webinterface	Stromausgang	Digitalausgang
Web interface	gelb	ja	---	---
Analog (Werkseinstellung)	rot	möglich	ja	---
RS422	grün	---	---	ja

Abb. 37 Möglichkeiten zur Datenausgabe

Datenausgabe	Webinterface / Analog / RS422	<p>Entscheidet über die genutzte Schnittstelle für die Messwertausgabe. Eine parallele physikalische Messwertausgabe über RS422 und Analog ist nicht möglich.</p> <p>Bei der Auswahl Webinterface werden keine Messwerte über RS422 oder den Stromausgang ausgegeben.</p>
--------------	-------------------------------	---

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl

 Value Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.6 Systemeinstellungen

7.6.1 Allgemein

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

7.6.2 Einheit, Sprache

Das Webinterface unterstützt in der Darstellung der Messergebnisse die Einheiten Millimeter (mm) und Zoll (Inch). Als Sprache ist im Webinterface Deutsch, Englisch, Chinesisch oder Japanisch möglich. Wechseln Sie die Sprache in der Menüleiste.



Abb. 38 Sprachauswahl in der Menüleiste

7.6.3 Tastensperre

Die Funktion Tastensperre für die Taste `Select`, siehe Kap. 5.3, verhindert ein unbefugtes / ungewolltes Ausführen der Tastenfunktionen. Die Tastensperre ist immer aktiviert, wenn die Benutzerebene `Bediener` gewählt wurde. Die Tastensperre kann nur in der Benutzerebene `Experte` deaktiviert werden. Meldet sich ein Experte im System an, wird die Tastensperre am Sensor automatisch aufgehoben.

Tastensperre	Automatisch	Bereich von 1 ... 60 [min]	Wert	Die Tastensperre setzt nach Ablauf der definierten Zeit ein. Ein Klick auf die Schaltfläche <code>Refresh</code> verlängert die Zeitspanne bis zum Einsetzen der Tastensperre.
	Aktiv			Die Taste <code>Select</code> reagiert nicht auf Eingaben, unabhängig von der Benutzerebene.
	Inaktiv			Die Taste <code>Select</code> ist aktiv, unabhängig von der Benutzerebene.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl

Value Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.6.4 Laden, Speichern

Alle Einstellungen am Sensor können in einem Anwenderprogramm, ein so genanntes Setup, dauerhaft gespeichert werden.

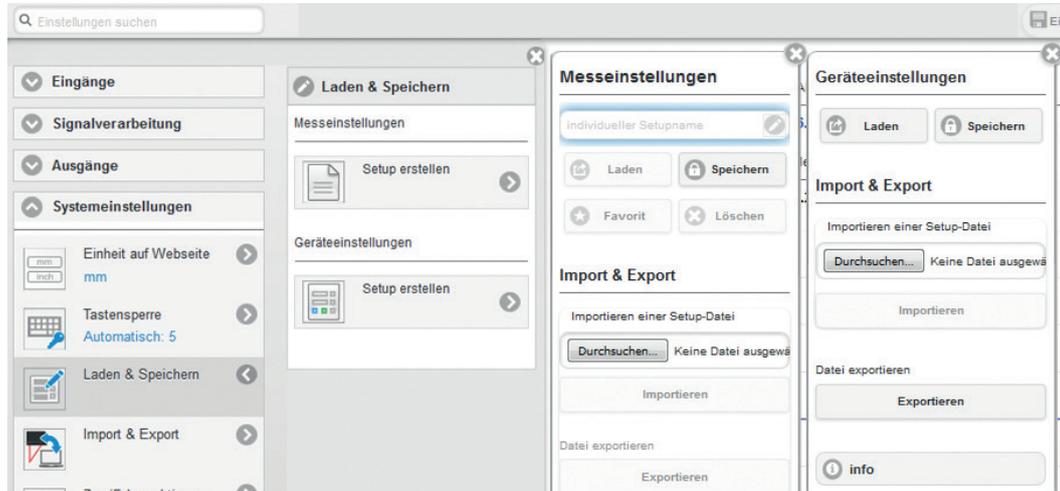


Abb. 39 Verwalten von Anwenderprogrammen

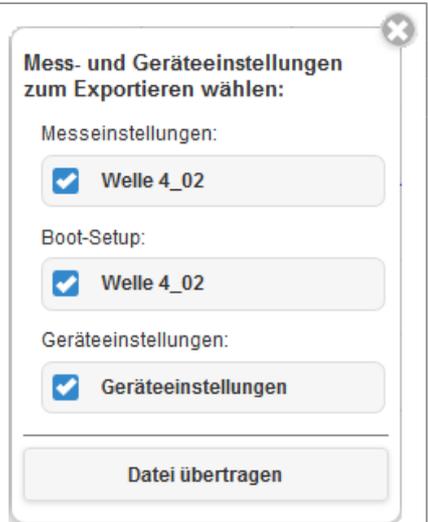
Setup im Sensor verwalten, Möglichkeiten und Ablauf			
Einstellungen speichern	Bestehendes Setup aktivieren	Änderung im aktiven Setup speichern	Setup nach dem Booten bestimmen
Menü Setup erstellen	Menü Laden & Speichern	Menüleiste	Menü Laden & Speichern
<p>➡ Geben Sie im Feld <input type="text" value="individueller Setupname"/> den Namen für das Setup an, z. B. Welle 4_02 und betätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche Speichern.</p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Setup. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche Laden.</p>	<p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche Einstellungen speichern</p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Setup. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche Favorit.</p>

Setup mit PC/Notebook austauschen, Möglichkeiten	
Setup auf PC speichern	Setup von PC laden
Menü Laden & Speichern	Menü Laden & Speichern
<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Setup.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche Exportieren.</p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf Setup erstellen.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche Durchsuchen.</p> <p>Es öffnet sich ein Windows-Dialog zur Dateiauswahl.</p> <p>➡ Wählen Sie die gewünschte Datei aus und klicken Sie Schaltfläche Öffnen.</p> <p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche Importieren.</p>

7.6.5 Import, Export

Ein Parametersatz umfasst die aktuellen Einstellungen, Setup(s) und das initiale Setup beim Booten des Sensors. Das Menü **Import & Export** erlaubt einen einfachen Austausch von Parametersätzen mit einem PC/Notebook.

Parametersatz mit PC/Notebook austauschen, Möglichkeiten	
Parametersatz auf PC speichern	Parametersatz von PC laden
Menü Import & Export	Menü Import & Export
<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Schaltfläche Datei erstellen.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog Mess- und Geräteeinstellungen zum Exportieren wählen.</p> <p>➡ Durch Anwahl/Abwahl in den Check-boxen stellen Sie einen Parametersatz zusammen.</p> <p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche Datei übertragen.</p> <p>Es öffnet sich ein Windows-Dialog zum Dateitransfer.</p> <p>➡ Quittieren Sie den Dialog mit OK.</p> <p>Das Betriebssystem legt den Parametersatz im Bereich Download ab. Der Dateiname für das nebenstehende Beispiel lautet damit <code><... \ Downloads \ ILD1220_50BASICSETTINGS_MEASSETTINGS_Welle_4_02... .JSON></code></p>	<p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche Durchsuchen.</p> <p>Es öffnet sich ein Windows-Dialog zur Dateiauswahl.</p> <p>➡ Wählen Sie die gewünschte Datei aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Öffnen.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog Mess- und Geräteeinstellungen zum Importieren wählen.</p> <p>➡ Durch Anwahl/Abwahl in den Checkboxen bestimmen Sie die durchzuführenden Aktionen.</p> <p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche Datei übertragen.</p>



Um zu vermeiden, dass beim Import ein bereits vorhandenes Setup unbeabsichtigt überschrieben wird, erfolgt eine automatische Sicherheitsabfrage, siehe nebenstehende Abbildung.

Aktionen beim Importieren:

- Vorhandene Setups (mit gleichem Namen) überschreiben
- Einstellungen des importierten Boot-Setups übernehmen

7.6.6 Zugriffsberechtigung

Die Vergabe eines Passwortes verhindert unbefugtes Ändern von Einstellungen am Sensor.

Im Auslieferungszustand ist der Passwortschutz nicht aktiviert. Der Sensor arbeitet in der Benutzerebene

Experte. Nach erfolgter Konfiguration des Sensors sollte der Passwortschutz aktiviert werden.

Das Standard-Passwort für die Expertenebene lautet 000.

Das Standard-Passwort oder ein benutzerdefiniertes Passwort wird durch ein Software-Update nicht geändert. Das Experten-Passwort ist unabhängig vom Setup und wird damit auch nicht mit dem Setup zusammen geladen oder gespeichert.

Für den Benutzer sind folgende Funktionen zugänglich:

	Bediener	Experte
Passwort erforderlich	nein	ja
Eingänge, Signalverarbeitung, Ausgänge, Systemeinstellungen ansehen	ja	ja
Eingänge, Signalverarbeitung, Ausgänge, Systemeinstellungen ändern	nein	ja
Passwort ändern	nein	ja
Werkseinstellung setzen	nein	ja

Abb. 40 Rechte in der Benutzerhierarchie

Zugriffsberechtigung

Aktuelle Zugriffsberechtigung:
Bediener

Passwort für die Anmeldung als Experte
...

Login

Login

Tippen Sie das Standard-Passwort 000 oder ein benutzerdefiniertes Passwort in das Feld `Passwort` ein und bestätigen Sie die Eingabe mit `Login`.

In die Betriebsart `Bediener` wechseln Sie mit einem Klick auf die Schaltfläche `Logout`.

Abb. 41 Wechsel in die Benutzerebene Experte

Die Benutzerverwaltung ermöglicht die Vergabe eines benutzerdefinierten Passwortes in der Betriebsart Experte.

Passwort	Wert	Bei allen Passwörtern wird die Groß/Kleinschreibung beachtet, Zahlen sind erlaubt. Sonderzeichen sind nicht zugelassen. Die maximale Länge ist auf 31 Zeichen beschränkt.
Benutzer-Level beim Neustart	Bediener / Experte	Legt die Benutzerebene fest, mit der der Sensor nach dem Wiedereinschalten startet. MICRO-EPSILON empfiehlt hier die Auswahl Bediener.

Nach erfolgter Konfiguration des Sensors sollte der Passwortschutz aktiviert werden. Bitte notieren Sie sich das Passwort für später.

7.6.7 Sensor rücksetzen

Sensor rücksetzen	Sensoreinstellungen	Schaltfläche	Es werden die Einstellungen Baudrate, Sprache, Einheit, Tastensperre und Echo-Mode gelöscht und die Default-Parameter geladen.
	Messeinstellung	Schaltfläche	Es werden die Einstellungen für Messrate, Trigger, Auswertebereich, Peakauswahl, Fehlerbehandlung, Mittelung, Nullsetzen/Mastern, Datenreduktion und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.
	Alles rücksetzen	Schaltfläche	Beim Betätigen der Schaltfläche werden die Einstellungen für den Sensor, die Messeinstellungen, die Zugriffsberechtigung, Passwort und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.
	Sensor neu starten	Schaltfläche	Beim Betätigen der Schaltfläche wird der Sensor mit den Einstellungen aus dem Favoritensetup neu gebootet, siehe Kap. 7.6.4.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl

 Value Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

8. Digitale Schnittstelle RS422

Die Schnittstelle RS422 hat eine maximale Baudrate von 1 MBaud. Die Baudrate ist im Auslieferungszustand auf 921,6 kBaud eingestellt.

Datenformat: Messwerte im Binärformat, Befehle als ASCII-Zeichenkette, Little-Endian

Schnittstellenparameter: 8 Datenbits, keine Parität, ein Stoppbit (8N1).

i Trennen beziehungsweise verbinden Sie die Sub-D-Verbindung zwischen RS422 und USB-Konverter nur im spannungslosen Zustand.

8.1 Messdatenformat

Es werden bis zu 18 Bit pro Ausgabewert übertragen, [siehe 7.5.2.1](#). Ein Ausgabewert wird auf drei Bytes verteilt, die sich in den beiden höchsten Bits unterscheiden. Die Übertragung weiterer Ausgabewerte ist optional.

Ausgabewert 1:

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

Ausgabewert 2 ... 32:

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

Ausgabereihenfolge: L-Byte, M-Byte, H-Byte.

In Abhängigkeit von der Messrate, Baudrate und Ausgabe-Datenrate können alle Ausgabedaten in einem Block ausgegeben werden. Ist die Ausgabe nicht möglich, wird ein Laufzeitfehler ausgegeben. Datenauswahl und Ausgabereihenfolge ist mit dem Befehl GETOUTINFO_RS422 abzufragen.

Die Ausgabe von Abstands-Messwerten und weiteren Messwerten über RS422 benötigt eine nachfolgende Umrechnung in die entsprechende Einheit, [siehe Kap. 7.5.2.1](#).

8.2 Konvertierung des binären Datenformates

Bei der Konvertierung müssen H-Byte, M-Byte und L-Byte anhand der ersten beiden Bits (Kennbits) erkannt, die Kennbits entfernt und die restlichen Bits wieder zu einem 16 oder 18-Bit Datenwort zusammengefasst werden.

Ergebnis der Konvertierung

D17	D16	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Die Konvertierung muss im Anwenderprogramm erfolgen. D16 und D17 werden u. a. zur Auswertung der Fehlercodes oder z. B. für den Messwertzähler verwendet.

•

Auch während der Kommunikation mit dem Sensor kann dieser ständig Messwerte am RS422-Ausgang liefern.

Für den Datenaustausch mit einem PC ist die IF2001/USB von MICRO-EPSILON geeignet. Die IF2001/USB kombiniert die drei Bytes des Datenwortes und speichert sie im FIFO. Die 18 Bit werden für Mess- und Fehlerwerte genutzt. Weitere Angaben finden Sie in den Beschreibungen der Interfacekarte IF2001/USB sowie des zugehörigen Treiberprogramms MEDAQLib.

Die aktuelle Programmroutine finden Sie unter: www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib.

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. Softwareunterstützung mit MEDAQLib

Mit MEDAQLib steht Ihnen eine dokumentierte Treiber-DLL zur Verfügung. Damit binden Sie optoNCDT-Lasersensoren in Verbindung

- mit dem Einkanal RS422/USB Konverter IF2001/USB oder
- mit dem 4-fach RS422/USB Konverter IF2004/USB und Anschlusskabel PCF1420-x/IF2008 (IF2008-Y) oder
- PCI-Interfacekarte IF 2008 und Anschlusskabel PCF1420-x/IF2008 und IF2008-Y-Adapterkabel

in eine bestehende oder kundeneigene PC-Software ein.

MEDAQLib

- enthält eine DLL, die in C, C++, VB, Delphi und viele weitere Programme importiert werden kann,
- nimmt Ihnen die Datenkonvertierung ab,
- funktioniert unabhängig vom verwendeten Schnittstellentyp,
- zeichnet sich durch gleiche Funktionen für die Kommunikation (Befehle) aus,
- bietet ein einheitliches Übertragungsformat für alle Sensoren von MICRO-EPSILON.

Für C/C++-Programmierer ist in MEDAQLib eine zusätzliche Header-Datei und eine Library-Datei integriert. Die aktuelle Treiberroutine inklusive Dokumentation finden Sie unter:

www.micro-epsilon.de/service/download

www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib

11. 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

12. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor oder des Sensorkabels:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, siehe [Kap. 7.6.4](#), 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 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

13. 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 Optionales Zubehör

IF2001/USB	 <p>The image shows a white rectangular module with blue binding straps. It has a 10-pin D-sub connector on the left and a 6-pin D-sub connector on the right. The top surface is labeled 'IF2001/USB Converter' and includes technical specifications for RS422 and RS485 connections.</p>	<p>Umsetzer von RS422 auf USB, Typ IF2001/USB, inklusive Treiber, Anschlüsse: 1 x Buchsenleiste 10-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100010, 1x Buchsenleiste 6-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100006</p>
IF2035-PROFINET	 <p>The image shows a white rectangular module with a multi-pin connector on the top and a single RJ45 Ethernet port on the front. It is labeled 'IF2035-PROFINET'.</p>	<p>Schnittstellenmodul zur PROFINET-Anbindung eines Micro-Epsilon Sensors mit RS485 oder RS422-Schnittstelle, passend für Kabel PCF1420-x/I oder PCF1420-x/U, Hutschienengehäuse, inkl. GSDML-Datei zur Softwareeinbindung in der SPS</p>
IF2035-EIP	 <p>The image shows a white rectangular module with a single RJ45 Ethernet port on the front. It is labeled 'IF2035-EIP'.</p>	<p>Schnittstellenbaustein für Anbindung von Micro Epsilon Sensoren mit RS422/RS485 Schnittstelle auf Ethernet/IP 1-Kanal-System mit Hutschienengehäuse Software-Einbindung in die SPS mit EDS Datei Zertifiziert nach Ethernet/IP CT16</p>
IF2035-EtherCAT	 <p>The image shows a white rectangular module with a multi-pin connector on the top and a single RJ45 Ethernet port on the front. It is labeled 'IF2035-EtherCAT'.</p>	<p>Schnittstellenmodul zur EtherCAT-Anbindung eines Micro-Epsilon Sensors mit RS485 oder RS422-Schnittstelle, passend für Kabel PCF1420-x/I oder PCF1420-x/U, Hutschienengehäuse, inkl. ESI-Datei zur Softwareeinbindung in der SPS</p>
PS2020	 <p>The image shows a blue rectangular power supply module with a multi-pin connector on the top and a single RJ45 Ethernet port on the front. It is labeled 'PULS PS2020'.</p>	<p>Netzteil für Hutschienenmontage, Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A</p>

A 2 Werkseinstellungen

Passwort	„000“
Messrate	1 kHz
Messbereich	100 % d.M.: I = 20 mA, digital 64887
	0 % d.M.: I = 4 mA, digital 643
Fehlerbehandlung	Fehlerausgabe, kein Messwert

Sprache	Deutsch
Ausgang	Stromausgang
RS422	921,6 kBaud
Triggermodus	Kein Trigger

Abb. 42 Werkseinstellung Standardsensoren

Ausgewogen	Gleitende Mittelung mit 64 Werten
Messrate	1 kHz

Sprache	Chinesisch
RS422	115,2 kBaud

Abb. 43 Werkseinstellung Sensoren der Reihe ILD1220-x(214)

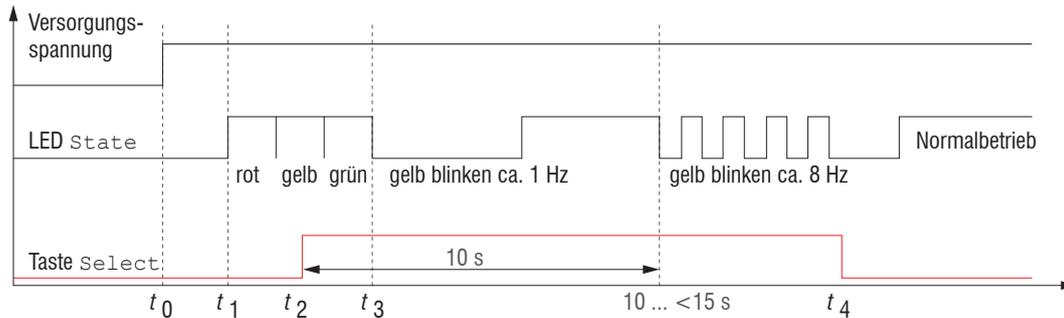


Abb. 44 Ablaufdiagramm für den Start eines Sensors mit Werkseinstellung

- 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 3 ASCII-Kommunikation mit Sensor

A 3.1 Allgemein

Die ASCII-Befehle können über die Schnittstelle RS422 an den Sensor gesendet werden. Alle Befehle, Eingaben und Fehlermeldungen erfolgen in Englisch. Ein Befehl besteht immer aus dem Befehlsnamen und Null oder mehreren Parametern, die durch Leerzeichen getrennt sind und mit LF abgeschlossen werden. Wenn Leerzeichen in Parametern verwendet werden, so ist der Parameter in Anführungszeichen zu setzen, z.B. „Passwort mit Leerzeichen“.

Beispiel: Ausgabe über RS422 einschalten

OUTPUT RS422 ↵

Hinweis: ↵ muss LF beinhalten, kann aber auch CR LF sein.

Erklärung: LF Zeilenvorschub (line feed, hex 0A)

CR Wagenrücklauf (carriage return, hex 0D)

↵ Enter (je nach System hex 0A oder hex 0D0A)

Der aktuell eingestellte Parameterwert wird zurückgegeben, wenn ein Befehl ohne Parameter aufgerufen wird.

Die Eingabeformate sind:

```
<Befehlsname> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]
<Befehlsname> <Parameter1> <Parameter2> ... <Parameter...>
```

oder eine Kombinationen davon.

Parameter in []-Klammern sind optional und bedingen die Eingabe des davor stehenden Parameters. Aufeinanderfolgende Parameter ohne []-Klammern sind zwingend einzugeben, d. h. es darf kein Parameter weggelassen werden. Alternative Eingaben von Parameter-Werten werden durch „|“ getrennt dargestellt, z. B. für „a|b|c“ können die Werte „a“, „b“ oder „c“ gesetzt werden. Parameter-Werte in <>-Klammern sind wählbar aus einem Wertebereich.

Erklärungen zum Format:

„a b“	Wert des Parameters kann auf den Wert „a“ oder „b“ gesetzt werden.
„ P1 P2“	Es müssen beide Parameter „P1“ und „P2“ gesetzt werden.
„ P1 [P2 [P3]]“	Es können die Parameter „P1“, „P2“ und „P3“ gesetzt werden, wobei „P2“ nur gesetzt werden darf, wenn „P1“ gesetzt ist und „P3“ nur wenn „P1“ und „P2“ gesetzt sind.
„<a>“	Der Wert des Parameters liegt in einem Wertebereich von „... bis ...“, siehe Parameterbeschreibung.

Parameter-Werte ohne Spitze Klammern können nur diskrete Werte annehmen, siehe Parameterbeschreibung. Runde Klammern sind als Gruppierung zu verstehen, d. h. für eine bessere Verständlichkeit wird „P1 P2|P3“ als „(P1 P2)|P3“ geschrieben.

Beispiel ohne []:

„PASSWD <Altes Passwort> <Neues Passwort> <Neues Passwort>“

- Zur Änderung des Passwortes sind alle 3 Parameter einzugeben.

Das Ausgabe-Format ist:

<Befehlsname> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]

Die Antwort kann ohne Änderungen wieder als Befehl für das Setzen des Parameters verwendet werden. Optionale Parameter werden nur dann mit zurückgegeben, wenn die Rückgabe nötig ist. Zum Beispiel werden bei dem Befehl Datenauswahl zusätzliche Werte nur die aktivierten Ausgabewerte zurückgegeben.

Nach der Verarbeitung eines Befehls wird immer ein Zeilenumbruch und ein Prompt („->“) zurückgegeben. Im Fehlerfall steht vor dem Prompt eine Fehlermeldung welche mit „Exxx“ beginnt, wobei xxx für eine eindeutige Fehlernummer steht. Außerdem können anstatt von Fehlermeldungen auch Warnmeldungen („Wxxx“) ausgegeben werden. Diese sind analog zu den Fehlermeldungen aufgebaut. Bei Warnmeldungen wurde der Befehl ausgeführt.

Bei Supportanfragen zum Sensor sind die Antworten auf die Befehle `GETINFO` und `PRINT` hilfreich, da sie die Sensoreinstellungen enthalten.

A 3.2 Übersicht Befehle

Gruppe	Kapitel	Befehl	Kurzinfo
Allgemein			
	Kap. A 3.3.1.1	HELP	Hilfe zu Befehle
	Kap. A 3.3.1.2	GETINFO	Sensorinformation abfragen
	Kap. A 3.3.1.3	LANGUAGE	Sprache der Website bestimmen
	Kap. A 3.3.1.4	RESET	Sensor neu booten
	Kap. A 3.3.1.5	ECHO	Umschalten Befehlsantwort, ASCII-Schnittstelle
	Kap. A 3.3.1.6	PRINT	Ausgabe aller Sensoreinstellungen
Benutzerebene			
	Kap. A 3.3.2.1	LOGIN	Wechsel der Benutzerebene
	Kap. A 3.3.2.2	LOGOUT	Wechsel in die Benutzerebene Bediener (user)
	Kap. A 3.3.2.3	GETUSERLEVEL	Abfrage der Benutzerebene
	Kap. A 3.3.2.4	STDUSER	Einstellen des Standardnutzers
	Kap. A 3.3.2.5	PASSWD	Kennwort ändern
Triggerung			
	Kap. A 3.3.3.1	TRIGGER	Triggerart auswählen
	Kap. A 3.3.3.2	MFILEVEL	Pegel für Schalteingang auswählen
	Kap. A 3.3.3.3	TRIGGERCOUNT	Anzahl der auszugebenden Messwerte

Schnittstellen			
	Kap. A 3.3.4.1	BAUDRATE	Übertragungsrate der RS422 einstellen
	Kap. A 3.3.4.2	UNIT	Maßeinheit Web-Interface auswählen
	Kap. A 3.3.4.3	MFIFUNC	Funktionsauswahl Multifunktionseingang
	Kap. A 3.3.4.4	ERROROUT1	Schaltausgang aktivieren
	Kap. A 3.3.4.5	ERRORLEVELOUT1	Ausgangspegel Schaltausgang
	Kap. A 3.3.4.6	ERRORLIMIT	Schwellwert Schaltausgang
	Kap. A 3.3.4.7	ERRORHYSTERESIS	Hysteresewert Schaltausgang
	Kap. A 3.3.4.8	ERROROUTHOLD	Min. Schaltzeit aktiver Schaltausgang
Handling von Setups			
	Kap. A 3.3.5.1	IMPORT	Parameter laden
	Kap. A 3.3.5.2	EXPORT	Sensoreinstellungen exportieren
	Kap. A 3.3.5.3	MEASSETTINGS	Messeinstellungen laden/speichern
	Kap. A 3.3.5.4	BASICSETTINGS	Geräteeinstellungen laden/speichern
	Kap. A 3.3.5.5	SETDEFAULT	Werkseinstellungen
Analogausgang skalieren			
	Kap. A 3.3.6	ANALOGSCALE	Analogausgang skalieren
Tastenfunktion			
	Kap. A 3.3.7.1	KEYFUNC	Tastenfunktion auswählen
	Kap. A 3.3.7.2	KEYLOCK	Tastensperre einrichten

Messung			
	Allgemein		
	Kap. A 3.3.8.1	MEASRATE	Messrate auswählen
	Kap. A 3.3.8.2	LASERPOW	Laserleistung auswählen
	Kap. A 3.3.8.3	MASTERMV	Mastern / Nullsetzen
Datenausgabe			
	Allgemein		
	Kap. A 3.3.9.1	OUTPUT	Auswahl Messwertausgang
	Kap. A 3.3.9.2	OUTHOLD	Fehlerbehandlung einstellen
	Kap. A 3.3.9.3	GETOUTINFO_RS422	Abfrage Datenauswahl
	Kap. A 3.3.9.4	OUT_RS422	Auswahl Signale für Datenübertragung
	Kap. A 3.3.9.5	OUTADD_RS422	Datenauswahl zusätzliche Werte

A 3.3 Befehle

A 3.3.1 Allgemeine Befehle

A 3.3.1.1 HELP

Ausgabe einer Hilfe zu jedem Befehl.

Befehl ohne Parameter

```
<Befehl> // Befehl wird ausgeführt
```

Befehl mit Parameter

```
<Command>
```

// Zeige aktuelle Parameterwerte

```
<Command> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]
```

// Setze die Parameter, die Anzahl der Parameter variiert

```
<Command> <Parameter1> <Parameter2> ... <Parameter...>
```

// Setze die Parameter, die Anzahl der Parameter steht fest

Antwort auf einen Befehl

->	Cursor, der Sensor wartet auf eine Eingabe
E<dd> <Msg>	Fehlermeldung, die Ausführung wurde abgelehnt
W<dd> <Msg>	Warnmeldung
<ddd>	dreistellig
<Msg>	Meldung

Formaterklärung

()	Gruppierung
[]	Optionale Parameter
<>	Platzhalter
	Alternative

Enthält ein Parameter Leerzeichen, sind diese in Anführungszeichen zu setzen.

Beispiele:

```
a|b // Verwende a oder b
a b // Beide Parameter sind erforderlich
a [b [c]] // Nicht feststehende Anzahl an Parametern: a, a b, oder a b c
PASSWORD <Old password> // Um das Passwort zu ändern, sind alle Parameter erforderlich.
<New password> <New password>
```

A 3.3.1.2 GETINFO, Sensorinformation

```
GETINFO
```

Abfragen der Sensor-Information. Ausgabe siehe untenstehendes Beispiel:

```
->GETINFO
Name:          ILD1220-10 //Modelname Sensor, Sensorreihe
Serial:        20110036 //Seriennummer
Option:        000 //Optionsnummer des Sensors
Article:       4120260 //Artikelnummer des Sensors
Cable head:    Wire
Measuring range: 10.00mm //Messbereich des Sensors
Version:       001.062 //Version der Software
Hardware-rev:  00
Boot-version:  001.006
->
```

A 3.3.1.3 LANGUAGE, Sprache der Webseite

LANGUAGE DE | EN | CN | JP

Bestimmt die Sprache für das Webinterface.

- DE: Sprache auf Deutsch setzen
- EN: Sprache auf Englisch setzen
- CN: Sprache auf Chinesisch setzen
- JP: Sprache auf Japanisch setzen

Die gewählte Spracheinstellung wird auf der Webseite wirksam.

A 3.3.1.4 RESET, Sensor booten

RESET

Der Sensor wird neu gestartet.

A 3.3.1.5 ECHO, Umschalten der Befehlsantwort, ASCII-Schnittstelle

ECHO ON|OFF

Einstellung der Befehlsantwort bei einem ASCII-Befehl:

- ON: Befehlsantwort ein, z. B. <Kdo> ok (oder Fehlermeldung)
->
- OFF: Befehlsantwort aus, z. B. ->

A 3.3.1.6 PRINT, Sensoreinstellungen

PRINT

Print dient der Ausgabe aller Sensoreinstellungen.

Beispiel einer Antwort:

```
GETUSERLEVEL PROFESSIONAL      OUTPUT RS422
STDUSER PROFESSIONAL          OUTADD_RS422 NONE
BAUDRATE 921600              GETOUTINFO_RS422 DIST1
UNIT MM                       OUTHOLD NONE
LANGUAGE DE                   ERROROUT1 DIST
MFIFUNC NONE                  ERRORLEVELOUT1 NPN
MFILEVEL HTL_HIGH            ANALOGSCALE STANDARD
KEYFUNC TEACH                 ERRORLIMIT DIST1 0.000
KEYLOCK AUTO 5 (IS_ACTIVE)    ERRORHYSTERESIS 0.100
MEASRATE 1.000               ERROROUTHOLD 50
TRIGGER NONE
TRIGGERCOUNT 1
```

A 3.3.2 Benutzerebene

A 3.3.2.1 LOGIN, Wechsel der Benutzerebene

```
LOGIN <Passwort>
```

Eingabe des Passwortes, um in eine andere Benutzerebene zu gelangen. Es gibt folgende Benutzerebenen:

- USER (Bediener): Lese-Zugriff auf alle Elemente und die grafische Darstellung der Ausgabewerte in der Weboberfläche
- PROFESSIONAL (Experte): Lese- und Schreib-Zugriff auf alle Elemente

A 3.3.2.2 LOGOUT, Wechsel in die Benutzerebene Bediener

```
LOGOUT
```

Setzen der Benutzerebene auf Bediener (USER).

A 3.3.2.3 GETUSERLEVEL, Abfrage der Benutzerebene

```
GETUSERLEVEL
```

Abfragen der aktuellen Benutzerebene.

A 3.3.2.4 STDUSER, Einstellen des Standardnutzers

```
STDUSER USER|PROFESSIONAL
```

Einstellen des Standardbenutzers, der nach dem Systemstart angemeldet ist. Mit LOGOUT wird der Standardnutzer nicht verändert, d. h. nach dem Befehl RESET oder Einschalten der Versorgungsspannung am Sensor erfolgt automatisch die Anmeldung als Standardnutzer.

A 3.3.2.5 PASSWD, Kennwort ändern

```
PASSWD <Altes Passwort> <Neues Passwort> <Neues Passwort>
```

Ändern des Passwortes für die Benutzerebene PROFESSIONAL.

Es muss dafür das Alte und zweimal das neue Passwort angegeben werden. Stimmen die neuen Passwörter nicht überein, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Das Passwort darf nur Buchstaben von A bis Z ohne Umlaute und Zahlen enthalten. Groß-/Kleinschreibung wird unterschieden. Die maximale Länge ist auf 31 Zeichen beschränkt.

A 3.3.3 Triggerung

Der Multifunktionseingang dient auch als Triggereingang der Messwertausgabe.

A 3.3.3.1 TRIGGER, Triggerauswahl

```
TRIGGER NONE|EDGE|PULSE
```

- NONE: Keine Triggerung
- PULSE: Pegeltriggerung
- EDGE: Flankentriggerung

A 3.3.3.2 MFILELEVEL, Eingangspegel Multifunktionseingang

```
MFILELEVEL HTL_HIGH|HTL_LOW
```

Auswahl des Schalt- oder Triggerpegels für den Multifunktionseingang.

- HTL_HIGH: High-Aktiv (Flankentriggerung: Steigende Flanke, Pegeltriggerung: High-Aktiv)
- HTL_LOW: Low-Aktiv (Flankentriggerung: Fallende Flanke, Pegeltriggerung: Low-Aktiv)

A 3.3.3.3 TRIGGERCOUNT, Anzahl der auszugebenden Messwerte

```
TRIGGERCOUNT NONE | INFINITE | <n>
```

```
<1...16382>
```

Anzahl der auszugebenden Messwerte beim Triggern

- NONE: Triggern beenden und Beginn der kontinuierlichen Ausgabe
- INFINITE: Start der kontinuierlichen Ausgabe nach dem ersten Triggerereignis
- <n>: Anzahl der auszugebenden Werte nach jedem Triggerereignis $n = 1 \dots 16382$.

A 3.3.4 Schnittstellen

A 3.3.4.1 BAUDRATE, RS422

```
BAUDRATE 9600|19200|56000|115200|128000|230400|256000|460800|691200|921600|  
1000000
```

Einstellen der Baudrate für die RS422-Schnittstelle.

A 3.3.4.2 UNIT, Maßeinheit Web-Interface

```
UNIT MM|INCH
```

Wechsel der Messwertdarstellung auf den Webseiten. Der Befehl hat keinen Einfluss auf das ASCII-Interface.

- MM Darstellung in mm
- INCH Darstellung in Zoll

A 3.3.4.3 MFIFUNC, Funktionsauswahl Multifunktionseingang

```
MFIFUNC NONE | MASTER | TEACH | TRIGGER
```

Funktion des Multifunktionseinganges auswählen.

- NONE: Multifunktionseingang hat keine Funktion
- MASTER: Multifunktionseingang ist Masterimpulseingang
- TEACH: Multifunktionseingang ist Teach-Eingang für Analogausgang
- TRIGGER: Multifunktionseingang ist Triggereingang

A 3.3.4.4 ERROROUT1, Schaltausgang aktivieren

```
ERROROUT1 NONE|DIST|TEACH|LI1
```

Fehlersignal des Schaltausgangs ERROR auswählen.

- NONE: Schaltausgang deaktiviert
- DIST: Kein Peak gefunden oder außerhalb Messbereich (Out of range)
- TEACH: Abstand befindet sich außerhalb des skalierten Analogbereiches
- LI1: Abstand ist größer als der Grenzwert (ERRORLIMIT)

A 3.3.4.5 ERRORLEVELOUT1, Ausgangspegel Schaltausgang

```
ERRORLEVELOUT1 NPN|PNP|PUSHPULL|PUSHPULLNEG
```

Auswahl des Ausgangspegels für ERROROUT1.

- NPN: Schaltausgang ist aktiv bei Fehler.
- PNP: Schaltausgang ist aktiv bei Fehler.
- PUSHPULL: Schaltausgang ist high bei Fehler.
- PUSHPULLNEG: Schaltausgang ist low bei Fehler.

Beschaltung des Schaltausganges ERROR1, siehe [Kap. 5.4.8](#)

A 3.3.4.6 ERRORLIMIT

```
ERRORLIMIT DIST1 <upper threshold>
```

Messwert, bei dessen Überschreitung der Schaltausgang aktiviert wird.

Wertebereich: -2 ... 2 * Messbereich [mm].

A 3.3.4.7 ERRORHYSTERESIS

```
ERRORHYSTERESIS <hysteresis>
```

Wert, um den der Messwert unter den Grenzwert fallen muss, damit der Schaltausgang deaktiviert wird.

Wertebereich: 0 ... 2 * Messbereich [mm].

A 3.3.4.8 ERROROUTHOLD

```
ERROROUTHOLD <hold period>
```

Angabe der Zeitdauer in ms, die der Schaltausgang bei Grenzwertüberschreitung mindestens aktiv bleiben soll. Die Zeitdauer beginnt mit Überschreiten des Grenzwerts. Wertebereich: 0 ... 1000 [ms].

A 3.3.5 Handling von Setups

A 3.3.5.1 IMPORT

```
IMPORT [FORCE] [APPLY] <ImportData>
```

Importieren von Daten im JSON-Format¹ in den Sensor.

Das Import-Kommando gibt zuerst ein Prompt (->) zurück. Danach können die Daten gesendet werden. Nach dem Importieren wird ein Prompt (->) zurückgegeben.

- FORCE: Überschreiben von Messeinstellungen (= MEASSETTINGS) mit dem gleichen Namen (ansonsten wird bei gleichen Namen eine Fehlermeldung zurückgegeben). Beim Import aller Messeinstellungen oder der Geräteeinstellungen (= BASICSETTINGS) muss immer FORCE angegeben werden.
- APPLY: Übernehmen der Einstellungen nach dem Importieren / Lesen der Initial Settings.
- ImportData: Daten im JSON-Format

1) JSON-Format, siehe https://de.wikipedia.org/wiki/JavaScript_Object_Notation

A 3.3.5.2 EXPORT

```
EXPORT (MEASSETTINGS <SettingName>) | BASICSETTINGS | MEASSETTINGS_ALL | ALL
```

Exportieren der Sensor-Settings. Als Antwort werden die Daten im JSON-Format übertragen. Zum Abschluss kommt wieder ein Prompt.

- MEASSETTINGS: Exportiert die Messeinstellungen mit dem Namen <SettingName>
- BASICSETTINGS: Exportiert die Geräteeinstellungen
- MEASSETTINGS_ALL: Exportiert die Messeinstellungen
- ALL: Exportiert Mess- und Geräteeinstellungen

A 3.3.5.3 MEASSETTINGS, Messeinstellungen laden / speichern

MEASSETTINGS <Unterkommando> [<Name>]

Einstellungen der Messaufgabe.

Lädt herstellereigene Presets bzw. ein nutzerspezifisches Setup vom Sensor oder speichert ein nutzerspezifisches Setup im Sensor.

Unterkommandos:

- CURRENT Ausgabe des Namens der aktuellen Messeinstellung.
- PRESETLIST: Auflisten aller vorhandenen Presets
- LIST: Auflisten aller gespeicherten Messeinstellungen
- READ <Name>: Laden eines Presets oder einer Messeinstellung vom Sensor.
- STORE <Name, new>: Speichern der aktuellen Messeinstellung im Sensor.
- DELETE <Name>: Löschen einer Messeinstellung.
- RENAME <NameOld> <NameNew> [FORCE]: Umbenennen einer Messeinstellung. Mit FORCE kann eine vorhandene Messeinstellung überschrieben werden.
- INITIAL AUTO: Laden der zuletzt gespeicherten Messeinstellung beim Start des Sensors.
- INITIAL <Name>: Laden einer benannten Messeinstellung beim Start des Sensors.
- PRESETMODE: Rückgabe der eingestellten Signalqualität.
- PRESETMODE <mode>: Einstellen der Signalqualität. Das Einstellen der Signalqualität ist nur möglich, wenn ein Preset geladen wurde.
 - <mode> = BALANCED|DYNAMIC|NOAVERAGING

Namen:

- <name> Name eines Hersteller-Setup bzw. ein nutzerspezifisches Setup.
- <name new> Name eines nutzerspezifischen Setups. Namen müssen mindestens aus zwei Zeichen bestehen und sind auf maximal 31 Zeichen beschränkt. Erlaubt sind Buchstaben von A bis Z ohne Umlaute und Zahlen, Groß-/Kleinschreibung wird unterschieden. Namen von Presets sind nicht möglich, ein Name sollte nicht mit „Auto“ beginnen.

A 3.3.5.4 BASICSETTINGS, Geräteeinstellungen laden / speichern

BASICSETTINGS READ | STORE

- READ: Lädt die gespeicherten Geräteeinstellungen vom Sensor.
- STORE: Speichert die aktuellen Geräteeinstellungen im Sensor.

Die meisten Einstellungen gehören zu der Gruppe Messeinstellungen. Die nachfolgenden Kommandos ermöglichen die Konfiguration der Geräteeinstellungen:

- BAUDRATE
- ECHO
- KEYLOCK
- LANGUAGE
- PASSWD
- UNIT

A 3.3.5.5 SETDEFAULT, Werkseinstellungen

SETDEFAULT ALL | MEASSETTINGS | BASICSETTINGS

Setzt den Sensor in die Werkseinstellung zurück.

- ALL: Löschen der Mess- bzw. Geräteeinstellungen und Laden des Standard-Presets für die Messeinstellungen bzw. der Default-Parameter für die Geräteeinstellungen.
- MEASSETTINGS: Löschen der Messeinstellungen und Laden des Standard Presets.
- BASICSETTINGS: Löschen der Geräteeinstellungen und Laden der Default-Parameter.

A 3.3.6 ANALOGSCALE, Skalieren des Analogausgangs

ANALOGSCALE STANDARD|(TWOPOINT <Minimalwert> <Maximalwert>)

Setzen der Zweipunkt-Skalierung des Analogausganges.

- STANDARD: Messbereich des Sensors ausnutzen
- TWOPOINT: Zweipunktskalierung innerhalb des Analogbereiches (4 – 20 mA)
 - Minimalwert: Messwert in mm, der dem unteren Analogwert (4 mA) zugeordnet ist,
 - Maximalwert: Messwert in mm, der dem oberen Analogwert (20 mA) zugeordnet ist.

i Der Minimalwert (in mm) kann größer als der Maximalwert (in mm) sein, siehe [Kap. 7.5.3](#).

A 3.3.7 Tastenfunktion

A 3.3.7.1 KEYFUNC, Tastenfunktion auswählen

```
KEYFUNC NONE | MASTER | TEACH
```

Auswahl der Tastenfunktion.

- NONE: Taste hat keine Funktion
- MASTER: Taste zum Mastern nutzen
- TEACH: Taste zum Teachen nutzen

A 3.3.7.2 KEYLOCK, Tastensperre einrichten

```
KEYLOCK NONE | ACTIVE | AUTO <Zeit>
```

Auswahl der Tastensperre.

- NONE: Taste funktioniert ständig, keine Tastensperre
- ACTIVE: Tastensperre wird sofort nach Neustart aktiviert
- AUTO: Tastensperre wird erst <Zeit> Minuten nach einem Neustart aktiviert
 - <Zeit> Bereich zwischen 1 ... 60 Minuten

A 3.3.8 Messung

A 3.3.8.1 MEASRATE, Messrate

```
MEASRATE 0.25|0.5|1|2
```

Auswahl der Messrate in kHz.

A 3.3.8.2 LASERPOW, Laserleistung

```
LASERPOW FULL | OFF
```

- FULL: Laserleistung wird auf 100 % geschaltet
- OFF: Laser wird ausgeschaltet.

A 3.3.8.3 MASTERMV, Mastern / Nullsetzen

```
MASTERMV NONE|MASTER <MV>
```

- NONE: Beendet das Mastern.
- MASTER: Setzen des aktuellen Messwertes als Masterwert.
- MV: Masterwert in Millimeter; $MV = (0 \dots 2) * \text{Messbereich}$, d. h. der Masterwert muss innerhalb des Messbereichs liegen.

Ist der Masterwert 0, so hat das Mastern die gleiche Funktionalität wie das Nullsetzen. Beim Mastern des Analogausgangs wirkt der Parameter MV unabhängig von der Eingabe immer als 0 (Nullsetzen).

Das Master-Kommando wartet maximal 2 Sekunden auf den nächsten Messwert und mastert ihn. Wenn, z. B. bei externer Triggerung, innerhalb dieser Zeit kein Messwert aufgenommen wird, kehrt das Kommando mit dem Fehler „E220 Timeout“ zurück.

Der Masterwert wird mit sechs Nachkommastellen verarbeitet.

Es ist zu beachten, dass der Ausgabewert auf 18 Bit beschränkt ist.

A 3.3.9 Datenausgabe

A 3.3.9.1 OUTPUT, Auswahl Messwertausgang

```
OUTPUT NONE|RS422|ANALOG
```

- NONE: Keine Messwertausgabe
- RS422: Ausgabe der Messwerte über RS422
- ANALOG: Ausgabe der Messwerte über Analogausgang

A 3.3.9.2 OUTHOLD, Fehlerbehandlung

```
OUTHOLD NONE|INFINITE|<n>
```

Einstellen des Verhaltens der Messwertausgabe im Fehlerfall.

- NONE: Kein Halten des letzten Messwertes, Ausgabe des Fehlerwertes.
- INFINITE: Unendliches Halten des letzten Messwertes.
- <n>: Halten des letzten Messwertes über n Messzyklen hinweg; danach wird ein Fehlerwert ausgegeben. n = (1 ... 1024).

A 3.3.9.3 GETOUTINFO_RS422, Abfrage Datenauswahl

```
GETOUTINFO_RS422
```

Der Befehl listet alle für die Schnittstelle RS422 gewählten Ausgabedaten auf. Die dargestellte Reihenfolge entspricht der Ausgabereihenfolge.

A 3.3.9.4 OUT_RS422

```
OUT_RS422 NONE | ([DIST1] [COUNTER] )
```

Dieser Befehl wird verwendet, um die Signale für eine Messwertübertragung über die RS422-Schnittstelle auszuwählen.

- DIST1: Kalibrierter Abstandswert
- COUNTER: Messwertzähler
- NONE: Keine Werte ausgeben

A 3.3.9.5 OUTADD_RS422, Datenauswahl zusätzliche Werte

```
OUTADD_RS422 NONE|COUNTER
```

Auswahl von zusätzlich zu übertragenden Werten.

- NONE: Keine weiteren Werte ausgeben
- COUNTER: Ausgabe des Messwertzählers

A 3.4 Fehlermeldungen

Tritt bei einem Befehl ein Fehler auf, so wird die Fehlermeldung mit gelistet.

Fehlermeldung	Beschreibung
E100 Internal error	Interner Fehlercode
E104 Timeout	Timeout beim Mastern.
E200 I/O operation failed	Kann keine Daten auf Ausgabe-Kanal schreiben.
E202 Access denied	Zugriff verweigert; Anmeldung als Experte erforderlich.
E204 Received unsupported character	Ein nicht unterstütztes Zeichen wurde empfangen.
E210 Unknown command	Unbekanntes Kommando (Rechte zu klein zum Lesen).
E214 Entered command is too long to be processed	Das angegebene Kommando mit den Parametern ist zu lang (größer als 255 Bytes).
E220 Timeout, command aborted	Timeout beim Mastern.
E232 Wrong parameter count	Zu hohe oder zu kleine Anzahl an Parametern.
E234 Wrong or unknown parameter type	Ein übergebener Parameter hat einen falschen Typ oder es wurde die falsche Anzahl an Parametern übergeben.
E236 Value is out of range or the format is invalid	Der Parameterwert liegt außerhalb des Wertebereiches.
E262 Active signal transfer, please stop before	Eine Messwertübertragung ist aktiv. Beenden Sie die Messwertübertragung, um den Befehl ausführen zu können.
E320 Wrong info-data of the update	Nur bei Update: Im Header der Update-Daten ist ein Fehler.
E321 Update file is too large	Nur bei Update: Die Update-Daten sind zu groß.
E322 Error during data transmission of the update	Nur bei Update: Fehler bei der Übertragung der Update-Daten.
E323 Timeout during the update	Nur bei Update: Timeout bei der Übertragung der Update-Daten.
E331 Validation of import file failed	Import-Datei ist ungültig
E332 Error during import	Fehler beim Verarbeiten der Import-Daten
E333 No overwrite during import allowed	Kein Überschreiben der Messeinstellungen bzw. der Geräteeinstellungen durch das Import erlaubt. Checkbox setzen.
E350 The new passwords are not identical	Fehler bei der wiederholten Eingabe des neuen Passwortes.

E360 Name already exists or not allowed	Name für die Messeinstellung schon vorhanden oder nicht erlaubt
E361 Name begins or ends with spaces or is empty	Name für die Messeinstellung beginnt oder endet mit Leerzeichen oder ist leer
E362 Storage region is full	Anzahl der speicherbaren Messeinstellungen erreicht
E363 Setting name not found	Name der zu ladenden Messeinstellung nicht gefunden
E364 Setting is invalid	Messeinstellung bzw. Geräteeinstellung ist ungültig
E602 Master value is out of range	Der Masterwert ist außerhalb des gültigen Bereiches.
E616 Software triggering is not active	Software-Trigger ist nicht aktiv

Warnung	Beschreibung
W320 The measuring output has been adapted automatically.	Die Messwertausgabe wurde automatisch angepasst



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/

X9750406-B032113DSD

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK