

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	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld	11
2.	Lasersicherheit	12
2.1	Allgemeines	12
2.2	Laserklasse 1	12
2.3	Laserklasse 2	13
3.	Funktionsprinzip, Technische Daten	14
3.1	Kurzbeschreibung	14
3.2	Echtzeitregelung (RTSC).....	15
3.3	Technische Daten ILD1750-xBL.....	16
3.4	Technische Daten ILD1750-xDR	18
3.5	Technische Daten ILD1760-1000.....	20
4.	Lieferung	22
4.1	Lieferumfang	22
4.2	Lagerung.....	22
5.	Montage	23
5.1	Hinweise für den Betrieb	23
5.1.1	Reflexionsgrad der Messoberfläche	23
5.1.2	Fehlereinflüsse	23
5.1.2.1	Fremdlicht	23
5.1.2.2	Farbunterschiede	24
5.1.2.3	Temperatureinflüsse	24
5.1.2.4	Mechanische Schwingungen	24
5.1.2.5	Bewegungsunschärfen	24
5.1.2.6	Oberflächenrauigkeiten	25
5.1.2.7	Winkleinflüsse	26
5.1.3	Optimierung der Messgenauigkeit	27
5.2	Mechanische Befestigung, Maßzeichnung, ILD1750-xBL	28

5.3	Mechanische Befestigung, Maßzeichnung, ILD1760-x.....	31
5.4	Mechanische Befestigung, Maßzeichnung, ILD1750-xDR.....	33
5.5	Bedien- und Anzeigeelemente	34
5.6	Elektrische Anschlüsse.....	35
5.6.1	Anschlussmöglichkeiten	35
5.6.2	Anschlussbelegung.....	37
5.6.3	Versorgungsspannung.....	38
5.6.4	Laser einschalten	39
5.6.5	Analogausgang	40
5.6.6	Multifunktionseingang	41
5.6.7	RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB.....	41
5.6.8	Schaltausgang.....	42
5.6.9	Steckverbindung und Sensorkabel.....	43
6.	Betrieb.....	45
6.1	Herstellung der Betriebsbereitschaft.....	45
6.2	Bedienung mittels Webinterface.....	46
6.2.1	Voraussetzungen.....	46
6.2.2	Zugriff über Webinterface.....	47
6.2.3	Auswahl Messkonfiguration	49
6.2.4	Messwertdarstellung mit Webbrowser.....	50
6.2.5	Videosignaldarstellung im Webbrowser	52
6.3	Programmierung über ASCII-Befehle.....	54
6.4	Zeitverhalten, Messwertfluss	54
6.5	Menüstruktur, Bedienung mit Folientasten.....	55
7.	Sensor-Parameter einstellen	57
7.1	Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten	57
7.2	Übersicht Parameter	57
7.3	Eingänge.....	58
7.4	Synchronisation	59
7.4.1	Synchronisation über Sync +/- Anschlüsse	59
7.4.2	Synchronisation über den Multifunktionseingang	61
7.5	Messwertaufnahme	62
7.5.1	Vorbemerkung.....	62
7.5.2	Messrate	62

	7.5.3	Triggerung	63
	7.5.3.1	Allgemein	63
	7.5.3.2	Triggerung der Messwertaufnahme	65
	7.5.3.3	Triggerung der Messwertausgabe	65
	7.5.4	Auswertebereich maskieren, ROI	66
	7.5.5	Belichtungsmodus	67
	7.5.6	Peakauswahl	67
	7.5.7	Fehlerbehandlung	68
7.6		Signalverarbeitung	69
	7.6.1	Vorbemerkung	69
	7.6.2	Mittelung	69
	7.6.2.1	Allgemein	69
	7.6.2.2	Gleitender Mittelwert	70
	7.6.2.3	Rekursiver Mittelwert	71
	7.6.2.4	Median	71
	7.6.3	Nullsetzen und Mastern	72
	7.6.3.1	Nullsetzen, Mastern mit der Taste Select	73
	7.6.3.2	Nullsetzen, Mastern über Hardwareeingang	74
	7.6.4	Ausgabe-Trigger	75
	7.6.5	Datenreduktion, Ausgabe-Datenrate	75
7.7		Ausgänge	76
	7.7.1	Übersicht	76
	7.7.2	Digitalausgang, RS422	78
	7.7.2.1	Werte, Bereiche	78
	7.7.2.2	Verhalten Digitalausgang	80
	7.7.3	Analogausgang	81
	7.7.3.1	Ausgangsskalierung	81
	7.7.3.2	Ausgangsskalierung mit der Taste Select	82
	7.7.3.3	Ausgangsskalierung über Hardwareeingang	83
	7.7.3.4	Berechnung Messwert aus Stromausgang	84
	7.7.3.5	Berechnung Messwert aus Spannungsausgang	85
	7.7.3.6	Verhalten Abstandswert und Analogausgang	88
	7.7.3.7	Analogausgang Mastern und Teachen	91
	7.7.4	Schaltausgänge	92
	7.7.5	Datenausgabe	93
7.8		Systemeinstellungen	94
	7.8.1	Allgemein	94
	7.8.2	Einheit, Sprache	94
	7.8.3	Tastensperre	94

7.8.4	Laden, Speichern	95
7.8.5	Import, Export	97
7.8.6	Zugriffsberechtigung	98
7.8.7	Sensor zurücksetzen	99
8.	Digitale Schnittstelle RS422	100
8.1	Vorbemerkungen	100
8.2	Messdatenformat	100
8.3	Konvertierung des binären Datenformates	101
9.	Reinigung.....	102
10.	Schutzgehäuse	103
10.1	Ausführungsarten	103
10.2	Richtlinien beim Betrieb der Sensoren im Schutzgehäuse	103
10.3	Lieferumfang Schutzgehäuse	103
11.	Softwareunterstützung mit MEDAQLib	106
12.	Haftungsausschluss.....	107
13.	Service, Reparatur.....	107
14.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	108
Anhang		
A 1	Optionales Zubehör	109
A 2	Werkseinstellung	111
A 3	ASCII-Kommunikation mit Sensor	112
A 3.1	Allgemein	112
A 3.2	Übersicht Befehle	114
A 3.2.1	Allgemeine Befehle.....	117
A 3.2.1.1	HELP	117
A 3.2.1.2	GETINFO, Sensorinformation	118
A 3.2.1.3	LANGUAGE, Sprache der Webseite.....	119
A 3.2.1.4	RESET, Sensor booten	119
A 3.2.1.5	RESETCNT, Zähler Rücksetzen	119
A 3.2.1.6	ECHO, Umschalten der Befehlsantwort, ASCII-Schnittstelle	119
A 3.2.1.7	PRINT, Sensoreinstellungen	120

	A 3.2.1.8	SYNC.....	121
	A 3.2.1.9	TERMINATION	122
A 3.2.2		Benutzerebene	122
	A 3.2.2.1	LOGIN, Wechsel der Benutzerebene	122
	A 3.2.2.2	LOGOUT, Wechsel in die Benutzerebene Bediener	122
	A 3.2.2.3	GETUSERLEVEL, Abfrage der Benutzerebene	122
	A 3.2.2.4	STDUSER, Einstellen des Standardnutzers	122
	A 3.2.2.5	PASSWD, Kennwort ändern	123
A 3.2.3		Triggerung	123
	A 3.2.3.1	TRIGGERLEVEL, Aktivpegel Tiggerung	123
	A 3.2.3.2	TRIGGERMODE	123
	A 3.2.3.3	TRIGGERSOURCE, Triggerquelle	123
	A 3.2.3.4	TRIGGERAT, Wirkung des Triggereingangs.....	124
	A 3.2.3.5	MFILEVEL, Eingangspiegel Multifunktionseingang	124
	A 3.2.3.6	TRIGGERCOUNT, Anzahl der auszugebenden Messwerte	124
	A 3.2.3.7	TRIGGERSW, Software-Triggerimpuls	124
A 3.2.4		Schnittstellen	125
	A 3.2.4.1	BAUDRATE, RS422	125
	A 3.2.4.2	ERROROUT1/2, Schaltausgang aktivieren	125
	A 3.2.4.3	ERRORLEVELOUT1/2, Ausgangspiegel Schaltausgang.....	125
	A 3.2.4.4	ERRORLIMITCOMPARETO1/2.....	125
	A 3.2.4.5	ERRORLIMITVALUES1/2	126
	A 3.2.4.6	ERRORHYSTERESIS	126
	A 3.2.4.7	ERROROUTHOLD	126
A 3.2.5		Handling von Setups.....	126
	A 3.2.5.1	IMPORT	126
	A 3.2.5.2	EXPORT	127
	A 3.2.5.3	MEASSETTINGS, Messeinstellungen laden / speichern	127
	A 3.2.5.4	BASICSETTINGS, Geräteeinstellungen laden / speichern	128
	A 3.2.5.5	SETDEFAULT, Werkseinstellungen	128
A 3.2.6		Analogausgang	128
	A 3.2.6.1	ANALOGRANGE	128
	A 3.2.6.2	ANALOGSCALEMODE, Skalierungsart Analogausgang	128
	A 3.2.6.3	ANALOGSCALERANGE, Skalierungsgrenzen Zweipunktskalierung	129
	A 3.2.6.4	ANALOGSCALESOURCE	129

A 3.2.7	Tastenfunktion	130
A 3.2.7.1	KEYLOCK, Tastensperre einrichten	130
A 3.2.8	Messung	130
A 3.2.8.1	TARGETMODE, Messaufgabe	130
A 3.2.8.2	MEASPEAK, Auswahl des Peaks im Videosignal.....	130
A 3.2.8.3	MEASRATE, Messrate	130
A 3.2.8.4	SHUTTER, Belichtungszeit	131
A 3.2.8.5	SHUTTERMODE	131
A 3.2.8.6	LASERPOW, Laserleistung	131
A 3.2.8.7	ROI, Videosignal, Maskierung des Auswertebereichs	131
A 3.2.8.8	AVERAGE, Messwertmittelung	131
A 3.2.8.9	MASTER	132
A 3.2.8.10	MASTERSIGNAL.....	132
A 3.2.8.11	MASTERSOURCE.....	132
A 3.2.9	Datenausgabe	133
A 3.2.9.1	OUTPUT, Auswahl Messwertausgang	133
A 3.2.9.2	OUTREDUCEDEVICE, Ausgabe-Reduzierung Messwertausgang.....	133
A 3.2.9.3	OUTREDUCECOUNT, Ausgabe-Datenrate	133
A 3.2.9.4	OUTHOLD, Fehlerbehandlung	133
A 3.2.9.5	GETOUTINFO_RS422, Abfrage Datenauswahl.....	134
A 3.2.9.6	OUT_RS422	134
A 3.3	Beispiel Befehlsabfolge bei Messwertauswahl	135
A 3.4	Fehlermeldungen.....	136
A 4	Bedienmenü.....	138
A 4.1	Reiter Home	138
A 4.2	Reiter Einstellungen.....	138
A 4.2.1	Eingänge	138
A 4.2.2	Messwertaufnahme	139
A 4.2.3	Signalverarbeitung	141
A 4.2.4	Ausgänge	142
A 4.2.5	Systemeinstellungen	144

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



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



Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

Zeigt eine Hardware oder eine(n) Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.

1.2 Warnhinweise



Setzen Sie sich keiner unnötigen Laserstrahlung aus.

 Schalten Sie den Sensor zur Reinigung und Wartung aus.

 Schalten Sie den Sensor zur Reinigung und Wartung aus, falls der Sensor in ein System integriert ist.

HINWEIS

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

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

> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

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 Grenzen 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 und Pigtail am Stecker 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 Messsystem optoNCDT 1750 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 die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN). Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß der EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständige Behörde zur Verfügung gehalten bei

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15
94496 Ortenburg / Deutschland

Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und erfüllt die Anforderungen.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das optoNCDT 1750 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 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.

1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart: IP65 (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 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck

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

2. Lasersicherheit

2.1 Allgemeines

Das optoNCDT ILD17x0 arbeitet mit einem Halbleiterlaser der Wellenlänge 670 nm (sichtbar/rot) bzw. 405 nm (sichtbar/blau).

i Wenn die 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.

Die Gehäuse des optoNCDT 17x0 dürfen nur vom Hersteller geöffnet werden.

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 Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ (DGUV 12 von 04/2007).

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).

2.2 Laserklasse 1

Die Sensoren sind in die Laserklasse 1 eingeordnet. Die maximale optische Leistung ist $\leq 0,39$ mW.

Die zugängliche Strahlung ist unter vorhersehbaren Bedingungen ungefährlich. Bei Lasereinrichtungen der Klasse 1 kann eine Beeinträchtigung des Farbsehens und Belästigung nicht ausgeschlossen werden, z. B. durch Blendwirkung.

Lasereinrichtungen der Klasse 1 dürfen Sie deshalb ohne weitere Schutzmaßnahmen einsetzen.

Laser der Klasse 1 sind nicht anzeigepflichtig und ein Laserschutzbeauftragter ist nicht erforderlich.

Am Sensorgehäuse sind folgende Hinweisschilder (Vorder- und Rückseite) angebracht:



Abb. 1 Laserhinweisschild und Laserwarnschild, ILD1750-xDR

2.3 Laserklasse 2

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 (0,3 ... 7,5 kHz). Die Pulsdauer der Peaks wird abhängig von der Messrate und Reflektivität des Messobjektes geregelt und kann 0 ... 3333 μ s betragen.

i Beachten Sie die nationalen Laserschutzvorschriften.

⚠ VORSICHT

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

Beim Betrieb der Sensoren sind die einschlägigen 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 Sensorgehäuse sind folgende Hinweisschilder (Vorder- und Rückseite) angebracht:



Abb. 2 Laserwarnschild und -hinweisschild, ILD1760-x



Abb. 3 Laserhinweisschild, ILD1750-xBL

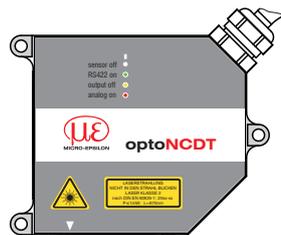
3. Funktionsprinzip, Technische Daten

3.1 Kurzbeschreibung

Das optoNCDT 1750 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.



MB = Messbereich
 MBA = Messbereichsanfang
 MBM = Messbereichsmitte
 MBE = Messbereichsende

1) Gilt für Abstandswerte ohne Nullsetzung bzw. Mastierung.

Abb. 4 Begriffsdefinition, diffuse Reflexion

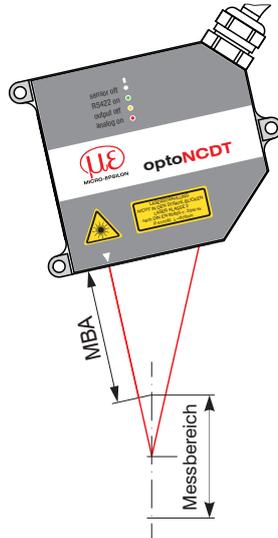


Abb. 5 Begriffsdefinition, direkte Reflexion

3.2 Echtzeitregelung (RTSC)

Das CMOS-Element ermittelt schon während der Belichtung die Intensität des einfallenden Lichtes. Dadurch kann der Sensor Helligkeitsschwankungen auf dem Messobjekt in Echtzeit ausregeln und dies im Bereich von fast totaler Absorption bis nahezu totaler Reflexion. Die RTSC (Real-Time-Surface-Compensation) ermöglicht mit einem hohen Dynamikumfang eine genaue Echtzeit-Oberflächenkompensation im Messprozess.

3.3 Technische Daten ILD1750-xBL

Modell	ILD1750-	20BL	200BL	500BL	750BL
Messbereich		20 mm	200 mm	500 mm	750 mm
Messbereichsanfang		40 mm	100 mm	200 mm	200 mm
Messbereichsmitte		50 mm	200 mm	450 mm	575 mm
Messbereichsende		60 mm	300 mm	700 mm	950 mm
Messrate ¹	stufenlos einstellbar zwischen 0,3 ... 7,5 kHz				
	6-stufig einstellbar: 7,5 kHz / 5 kHz / 2,5 kHz / 1,25 kHz / 625 Hz / 300 Hz				
Linearität	< ±12 µm		< ±160 µm	< ±350 µm	< ±670 µm
	< ±0,06 % d.M.		< ±0,08 % d.M.	< ±0,07 % d.M.	< ±0,09 % d.M.
Reproduzierbarkeit ²		0,8 µm	15 µm	20 µm	45 µm
Lichtpunktdurchmesser (± 10 %)	MBA	320 µm	1300 µm	1500 µm	1500 µm
	MBM	45 µm			
	MBE	320 µm			
Lichtquelle	Halbleiterlaser < 1 mW, 405 nm (blau violett)				
Laserschutzklasse	Klasse 2 nach DIN-EN 60825-1: 2015-07				
Zulässiges Fremdlicht	10.000 lx				
Versorgungsspannung	11 ... 30 VDC				
Leistungsaufnahme	< 3 W (24 V)				
Signaleingang	1 x HTL/TTL Laser on/off; 1 x HTL/TTL Multifunktionseingang: Trigger in, Slave in, Nullsetzen, Mastern, Teachen; 1 x RS422 Synchronisationseingang: Trigger in, Sync in, Master/Slave, Master/Slave alternierend				
Digitale Schnittstelle	RS422 (16 bit) / PROFINET ³ / EtherNet/IP ³				
Analogausgang	4 ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V (16 bit, frei skalierbar innerhalb des Messbereichs)				
Schaltausgang	2 x Schaltausgang (Fehler- & Grenzwert): npn, pnp, push pull				
Synchronisation	für gleichzeitig oder alternierende Messungen möglich				

Modell	ILD1750-	20BL	200BL	500BL	750BL
Anschluss		integriertes Pigtail 0,25 m mit 14-pol ODU-Stecker; optional Verlängerung auf 3 m / 10 m möglich (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)			
Montage		Verschraubung über drei Befestigungsbohrungen			
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C			
	Betrieb	0 ... +50 °C			
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms in 3 Achsen			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		2 g / 20 ... 500 Hz			
Schutzart (DIN EN 60529)		IP65			
Material		Zinkdruckgussgehäuse		Aluminiumgehäuse	
Gewicht		ca. 550 g (inkl. Pigtail)		ca. 600 g (inkl. Pigtail)	
Gehäusegröße		S		M	
Bedien- und Anzeigeelemente		Select & Function Tasten: Schnittstellenauswahl, Mastern (Zero), Teachen, Presets, Quality Slider, Frequenzauswahl, Werkseinstellung; Webinterface für Setup ⁴ : Applikationsspezifische Presets, Peakauswahl, Videosignal, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung 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 5 kHz, Ändern der Werkseinstellung erfordert IF2001/USB Konverter (siehe Zubehör)
- 2) Messrate 5 kHz, Median 9
- 3) Anbindung über Schnittstellenmodul (siehe Zubehör)
- 4) Anschluss an PC über IF2001/USB (siehe Zubehör)

3.4 Technische Daten ILD1750-xDR

Modell	ILD1750-	2DR	10DR	20DR
Messbereich		2 mm	10 mm	20 mm
Messbereichsanfang		24 mm	30,5 mm	53,5 mm
Messbereichsmittle		25 mm	35,5 mm	63,5 mm
Messbereichsende		26 mm	40,5 mm	73,5 mm
Messrate ¹		stufenlos einstellbar zwischen 0,3 ... 7,5 kHz		
		6-stufig einstellbar: 7,5 kHz / 5 kHz / 2,5 kHz / 1,25 kHz / 625 Hz / 300 Hz		
Linearität		< ±1,6 µm	< ±6 µm	< ±12 µm
		< ±0,08 % d.M.		
Reproduzierbarkeit ²		0,1 µm	0,4 µm	0,8 µm
Verkippung		20°	17,6°	11,5°
Lichtpunktdurchmesser (± 10 %)	MBA	80 µm	110 µm	320 µm
	MBM	35 µm	50 µm	45 µm
	MBE	80 µm	110 µm	320 µm
Lichtquelle		Halbleiterlaser ≤ 0,39 mW, 670 nm (rot)		
Laserschutzklasse		Klasse 1 nach DIN-EN 60825-1: 2015-07		
Zulässiges Fremdlicht		10.000 lx		
Versorgungsspannung		11 ... 30 VDC, <3 W (24 V)		
Signaleingang		1 x HTL/TTL Laser on/off; 1 x HTL/TTL Multifunktionseingang: Trigger in, Slave in, Nullsetzen, Mastern, Teachen; 1 x RS422 Synchronisationseingang: Trigger in, Sync in, Master/Slave, Master/Slave alternierend		
Digitale Schnittstelle		RS422 (18 bit) / PROFINET ³ / EtherNet/IP ³		

Modell	ILD1750-	2DR	10DR	20DR
Analogausgang		4 ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V (16 bit; frei skalierbar innerhalb des Messbereichs)		
Schaltausgang		2 x Schaltausgang (Fehler- & Grenzwert): npn, pnp, push pull		
Synchronisation		für gleichzeitige oder alternierende Messungen möglich		
Anschluss		integriertes Kabel 0,25 m mit 14-pol. ODU-Stecker, min. Biegeradius feste Verlegung 30 mm; optional Verlängerung auf 3 m / 10 m möglich (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)		
Montage		Verschraubung über drei Befestigungsbohrungen		
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C (nicht kondensierend)		
	Betrieb	0 ... +50 °C (nicht kondensierend)		
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms in 3 Achsen		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		2 g / 20 ... 500 Hz		
Schutzart (DIN EN 60529)		IP65		
Material		Zinkdruckgussgehäuse		
Gewicht		ca. 550 g (inkl. Pigtail)		
Gehäusegröße		S		
Bedien- und Anzeigeelemente		Select & Function Tasten: Schnittstellenauswahl, Mastern (Zero), Teachen, Presets, Quality Slider, Frequenzauswahl, Werkseinstellung; Webinterface für Setup ⁴ : Applikationsspezifische Presets, Peakauswahl, Videosignal, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung 2 x Farb-LED für Power / Status		

d.M. = des Messbereichs

MBA = Messbereichsanfang, MBM = Messbereichsmitte, MBE = Messbereichsende

Angaben gültig für direkt reflektierende Oberflächen

1) Werkseinstellung 5 kHz, Ändern der Werkseinstellung erfordert IF2001/USB Konverter (siehe Zubehör)

2) Messrate 5 kHz, Median 9

3) Anbindung über Schnittstellenmodul (siehe Zubehör)

4) Anschluss an PC über IF2001/USB (siehe Zubehör)

3.5 Technische Daten ILD1760-1000

Modell	ILD1760-	1000
Messbereich		1000 mm
Messbereichsanfang		1000 mm
Messbereichsmitte		1500 mm
Messbereichsende		2000 mm
Messrate ¹		stufenlos einstellbar zwischen 0,3 ... 7,5 kHz
		6-stufig einstellbar: 7,5 kHz / 5 kHz / 2,5 kHz / 1,25 kHz / 625 Hz / 300 Hz
Linearität		< $\pm 1000 \mu\text{m}$
		< $\pm 0,1 \%$ d.M.
Reproduzierbarkeit ²		100 μm
Lichtpunktdurchmesser ($\pm 10 \%$)	MBA MBM MBE	2500 ... 5000 μm
Lichtquelle		Halbleiterlaser $\leq 1 \text{ mW}$, 670 nm (rot)
Laserklasse		Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2015-07
Zulässiges Fremdlicht		10.000 lx
Versorgungsspannung		11 ... 30 VDC
Leistungsaufnahme		< 3 W (24 V)
Signaleingang		1 x HTL/TTL Laser on/off; 1 x HTL/TTL Multifunktionseingang: Trigger in, Slave in, Nullsetzen, Mastern, Teachen; 1 x RS422 Synchronisationseingang: Trigger in, Sync in, Master/Slave, Master/Slave alternierend
Digitale Schnittstelle		RS422 (16 bit) / PROFINET ³ / EtherNet/IP ³
Analogausgang		4 ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V (16 bit; frei skalierbar innerhalb des Messbereichs)

Schaltausgang	2 x Schaltausgang (Fehler- & Grenzwert): npn, pnp, push pull	
Synchronisation	für gleichzeitige oder alternierende Messungen möglich	
Anschluss	integriertes Pigtail 0,25 m mit 14-pol. ODU-Stecker, min. Biegeradius feste Verlegung 30 mm; optional Verlängerung auf 3 m / 10 m möglich (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)	
Montage	Verschraubung über drei Befestigungsbohrungen	
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C (nicht kondensierend)
	Betrieb	0 ... +50 °C (nicht kondensierend)
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen	
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	2 g / 20 ... 500 Hz	
Schutzart (DIN EN 60529)	IP65	
Material	Aluminiumgehäuse	
Gewicht	ca. 800 g (inkl. Pigtail)	
Bedien- und Anzeigeelemente	Select & Function Tasten: Schnittstellenauswahl, Mastern (Zero), Teachen, Presets, Quality Slider, Frequenzauswahl, Werkseinstellung; Webinterface für Setup ⁴ : applikationsspezifische Presets, Peakauswahl, Videosignal, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung 2 x Farb-LED für Power / Status	

d.M. = des Messbereichs

MBA = Messbereichsanfang, MBM = Messbereichsmittle, MBE = Messbereichsende

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

1) Werkseinstellung 5 kHz, Ändern der Werkseinstellung erfordert IF2001/USB Konverter (siehe Zubehör)

2) Messrate 5 kHz, Median 9

3) Anbindung über Schnittstellenmodul (siehe Zubehör)

4) Anschluss an PC über IF2001/USB (siehe Zubehör)

4. Lieferung

4.1 Lieferumfang

- 1 Sensor ILD1750
- 1 Montageanleitung
- 1 Kalibrierprotokoll
- Laserwarnschilder nach IEC-Norm

- ➡ 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 A 1](#).

4.2 Lagerung

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

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

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.

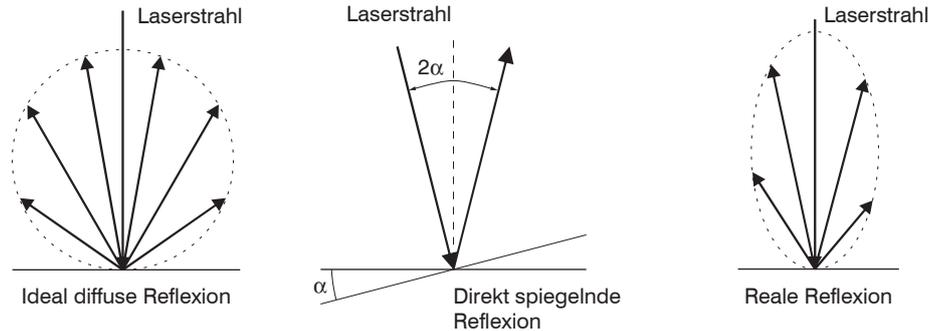


Abb. 6 Reflexionsgrad der Messoberfläche

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. 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 1750 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 Temperaturausbreitung 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. schwingungsgedämpfte Sensor- und Messobjektmontage zu richten.

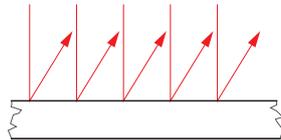
5.1.2.5 Bewegungsunschärfen

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.

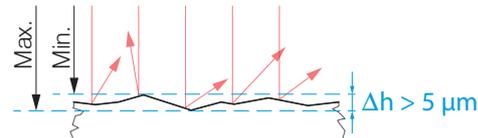
5.1.2.6 Oberflächenrauigkeiten

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 einer Schieblehre, 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. Verkippungswinkel zwischen 5° und 15° bewirken eine scheinbare Abstandsänderung um ca. 0,12 ... 0,2 % des Messbereiches, [siehe Abb. 7](#).

Verkippungswinkel zwischen 15° und 30° bewirken eine scheinbare Abstandsänderung um ca. 0,5 % des Messbereiches.

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

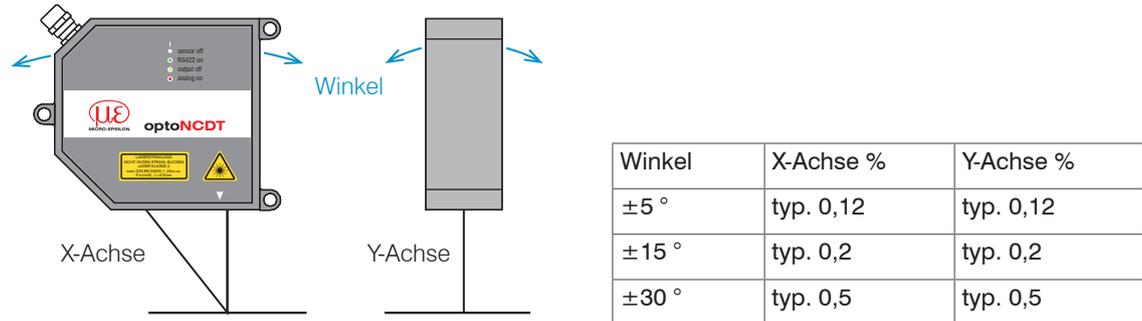
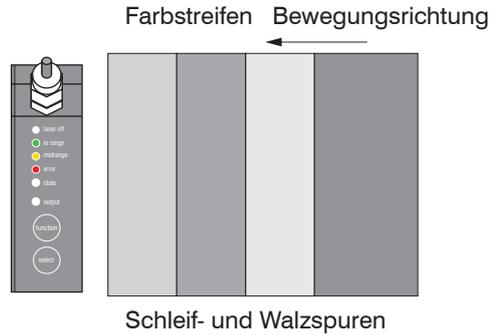


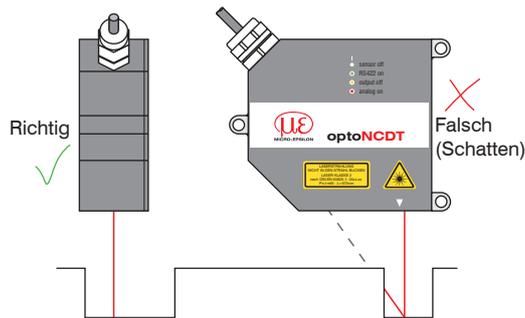
Abb. 7 Messfehler durch Verkippung bei diffuser Reflexion

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. 8 Sensoranordnung für geschliffene oder gestreifte Oberflächen

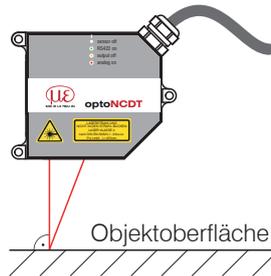


Bei Bohrungen, Sacklöchern und Kanten in der Oberfläche von bewegten Teilen ist der Sensor so anzuordnen, dass die Kante nicht den Laserpunkt verdeckt.

Abb. 9 Sensoranordnung bei Bohrungen und Kanten

5.2 Mechanische Befestigung, Maßzeichnung, ILD1750-xBL

Der Sensor optoNCDT 1750 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. Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Durchgangsbohrungen auf einer ebenen Fläche. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet. Überschreiten Sie nicht die Drehmomente.

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

Abb. 10 Sensormontage bei diffuser Reflexion

Durchsteckverschraubung				
Gehäusegröße	Durchstecklänge	Schraube	Scheibe	Anziehdrehmoment pro Schraube
		ISO 4762-A2	ISO 7089-A2	$\mu = 0,12$
	mm			Nm
S	30	M4	A4,3	2
M	35	M4	A4,3	2

Abb. 11 Montagebedingungen

Empfohlenes Anziehdrehmoment \Leftrightarrow max. + 10 % zulässig, min. -20 % nicht unterschreiten! Die in der Tabelle genannten Anziehdrehmomente sind Richtwerte und können je nach Anwendungsfall variieren. Grundlage der Betrachtungen $\mu = 0,12$

► Montieren Sie den Sensor über 3 Schrauben M4.

MB	20	200
MBA	40	70
Y	12	70

MB = Messbereich

MBA = Messbereichsanfang

Maße in mm

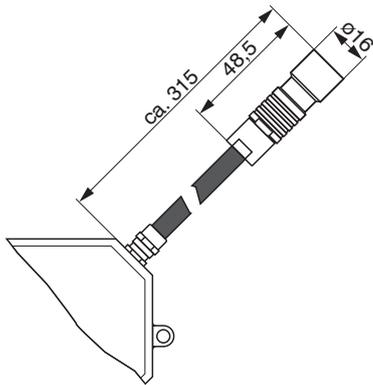


Abb. 12 Maßzeichnung Sensorkabel

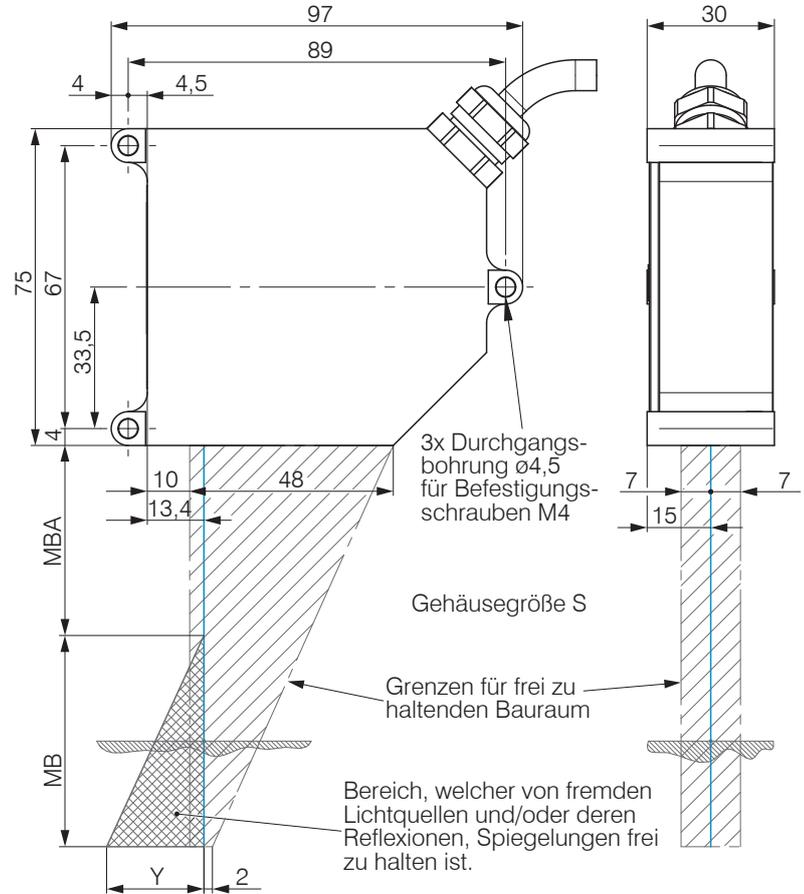
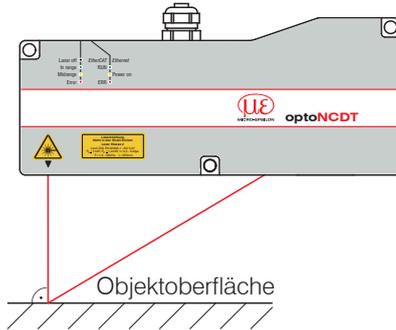


Abb. 13 Maßzeichnung und Freiraum, ILD1750-20BL/200BL

5.3 Mechanische Befestigung, Maßzeichnung, ILD1760-x

Der Sensor optoNCDT 1760 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. Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Durchgangsbohrungen auf einer ebenen Fläche. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet. Überschreiten Sie nicht die Drehmomente.

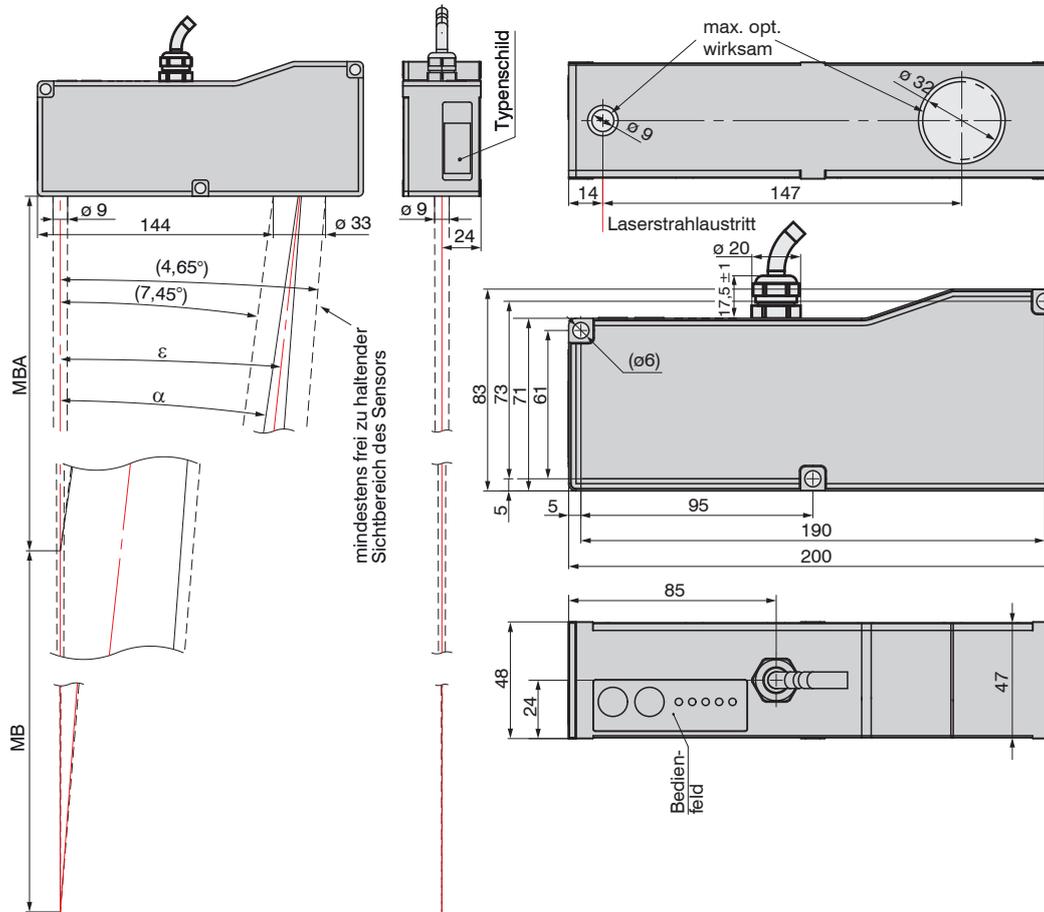
Die Auflageflächen rings um die Befestigungslöcher (Durchgangsbohrungen) sind leicht erhöht.

Abb. 15 Sensormontage bei diffuser Reflexion

► Montieren Sie die Sensoren mit 3 Schrauben M4.

Durchsteckverschraubung			
Durchstecklänge		48 mm	
Schraube	ISO 4762-A2	M5	
Scheibe	ISO 7089-A2	A5,3	
Anziehdrehmoment	$\mu = 0,12$	3,5 Nm	
Direktverschraubung			
Einschraubtiefe	Minimum	9,6 mm	
	Maximum	10 mm	
Schraube	ISO 4762-A2	M6	
Anziehdrehmoment	$\mu = 0,12$	5 Nm	

Abb. 16 Montagebedingungen



MB	MBA	α	ε
1000	1000	7,45 °	4,65 °

MB = Messbereich

MBA = Messbereichsanfang

Maße in mm

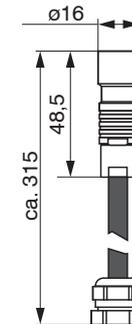


Abb. 18 Maßzeichnung
Sensor-kabel

Abb. 17 Maßzeichnung und Freiraum, ILD1760-1000

5.5 Bedien- und Anzeigeelemente

LED State	Bedeutung
grün	Messobjekt im Messbereich
gelb	Messobjekt in Messbereichsmittle
rot	Fehler, z.B. Messobjekt außerhalb des Messbereichs, zu niedrige Reflexion
aus	Laser abgeschaltet
LED Output	Bedeutung
grün	Messwertausgang RS422
gelb	RS422 und Analogausgang sind abgeschaltet. Die RS422 oder der Analogausgang können zugeschaltet werden. Das Webinterface kann zugeschaltet werden.
rot	Messwertausgang Strom 4 ... 20 mA oder Spannung 0 ... 5 V bzw. 0 ... 10 V
aus	Sensor aus, keine Versorgung



Die programmierbare Taste `Select` ruft die Funktionen `Master` oder `Teachen` auf. In den Werkseinstellungen sind die beiden Tasten 5 Minuten nach dem Einschalten der Spannungsversorgung aktiv. Danach werden sie automatisch gesperrt.

Die Taste `Function` ruft das Einstellmenü auf.

Die Tastensperre kann über interne Webseiten oder ASCII-Befehle programmiert werden.

5.6 Elektrische Anschlüsse

5.6.1 Anschlussmöglichkeiten

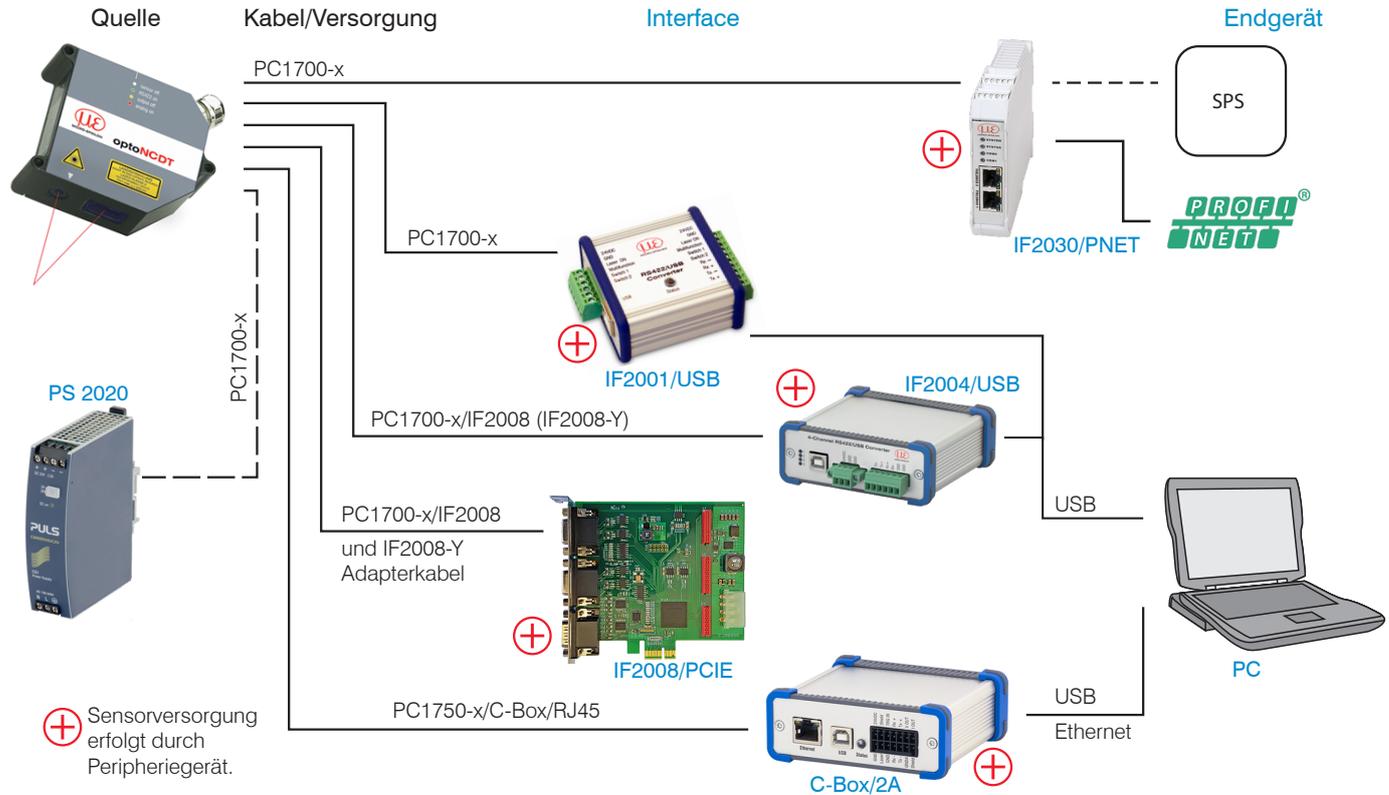


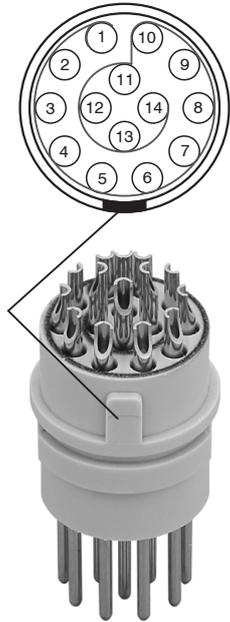
Abb. 20 Anschlussbeispiele am ILD1750

An der 14-poligen Sensor-Buchse lassen sich die verschiedenen Peripheriegeräte, [siehe Abb. 20](#), mit den dargestellten Anschlusskabeln anschließen. Die Geräte 1-fach-Konverter IF2004/USB, 4-fach-Konverter IF2004/USB, 2-fach-Konverter C-Box/2A und die PCI-Interfacekarte IF2008 liefern auch die Spannungsversorgung (24 V DC) des Sensors über das passende Anschlusskabel.

Peripheriegerät	Sensor-Kanäle	Schnittstelle
IF2001/USB, RS422-USB-Konverter	ein	RS422
IF2030/PNET	ein	
C-Box/2A	zwei	
IF2004/USB	vier	
IF2008/PCIE, PCI-Interfacekarte	vier	
SPS, ILD1750 o. ä.	---	Funktionseingang: Trigger
Schalter, Taster, SPS, o.ä.	---	Schalteingang Laser On/Off

Abb. 21 Max. Sensorkanäle an den Peripheriegeräten

5.6.2 Anschlussbelegung



Ansicht: Lötseite Kabelstecker, Isolierkörper (Insulator)

1) Werden in der Betriebsart „Triggerung“ als Triggereingänge verwendet.

Signal	Pin	Erläuterung	Bemerkung, Beschaltung	Aderfarbe Sensorkabel PC1700-x
+U _B	5	Spannungsversorgung (11 ... 30 VDC)		Rot
GND	6	Systemmasse Versorgung, Schaltsignale (Laser on/off, Zero, Limits)		Schwarz
Analogausgang	13	Strom 4 ... 20 mA	$R_B < (U_B - 6 \text{ V}) / 20 \text{ mA}$, siehe 5.6.5	Koaxial-Innenleiter
		Spannung 0 ... 5 VDC Spannung 0 ... 10 VDC	$R_i = 50 \text{ Ohm}$, $I_{\text{max}} = 5 \text{ mA}$	
AGND	14	Bezugspotential für Analogausgang		Koaxialschirm, schwarz
Laser on/off	9	Schalteingang	Laser in Betrieb, wenn Pin 9 mit GND verbunden ist, siehe 5.6.4	Rot-blau
Multifunktions-eingang	10	Schalteingang	TrigIn, Zero/Master, TeachIn, SlaveIn, siehe 5.6.6	Weiß-grün
Schaltausgang 1	8	Error/Limit 1	Schaltverhalten programmierbar: (NPN, PNP, Push-Pull), siehe 5.6.8	Grau-rosa
Schaltausgang 2	7	Limit 2		Violett
Sync +	3	Symmetrischer Synchron-Ausgang (Master) oder -Eingang (Slave) ¹	RS422-Pegel, Abschlusswiderstand 120 Ohm schaltbar, Eingang oder Ausgang je nach Synchronisationsmodus wählbar	Blau
Sync -	4			Rosa
Tx +	1	RS422 - Ausgang (symmetrisch)	Empfänger mit 120 Ohm abschließen	Grün
Tx -	2			Braun
Rx +	12	RS422 - Eingang (symmetrisch)	Intern mit 120 Ohm abgeschlossen	Grau
Rx -	11			Gelb

Das Sensorkabel PC1700 ist schleppkettentauglich. Einseitig ist eine Kabelbuchse angegossen, das andere Ende besitzt Litzen mit Aderendhülsen. **Steckverbinder:** ODU MINI-SNAP, 14-polig, Serie B, Größe 2, Kodierung 0, IP 68 ; Bestell- und Anschlusshinweise finden Sie unter www.odu.de

HINWEIS

Schneiden Sie den Koaxial-Innenleiter (Pin 13 / weiß) und den Koaxialschirm (Pin 14 / schwarz) nicht ab. Verdrillen Sie das äußere Geflecht, (Pin 14), sonst kann der Analogausgang nicht an die Klemmen der Kundenelektronik angeschlossen werden.

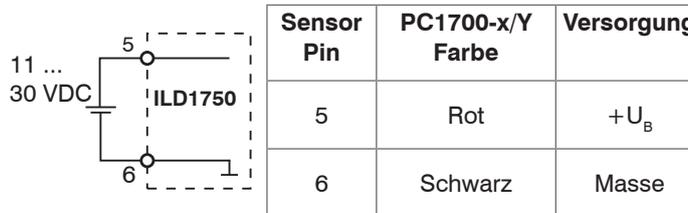


Abb. 22 Ansicht Pin 13 / Pin 14, PC1700

5.6.3 Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (11 ... 30 V, P < 3 W).

- ➡ Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- ➡ Verbinden Sie die Eingänge „5“ und „6“ am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung.



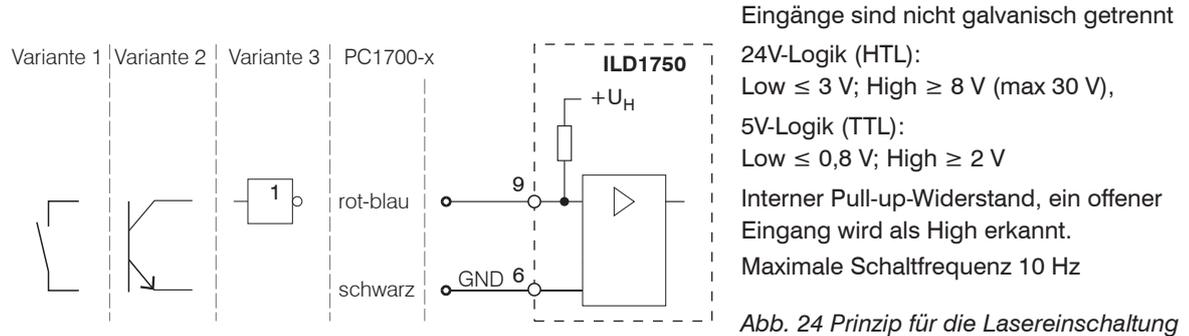
Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 für den Sensor.

Abb. 23 Anschluss Versorgungsspannung

5.6.4 Laser einschalten

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

i Der Laser bleibt abgeschaltet, solange nicht Pin 9 mit Pin 6 elektrisch leitend verbunden ist.



Es ist kein externer Widerstand zur Strombegrenzung erforderlich. Für permanent „Laser on“ Pin 9 und Pin 6 verbinden.

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

5.6.5 Analogausgang

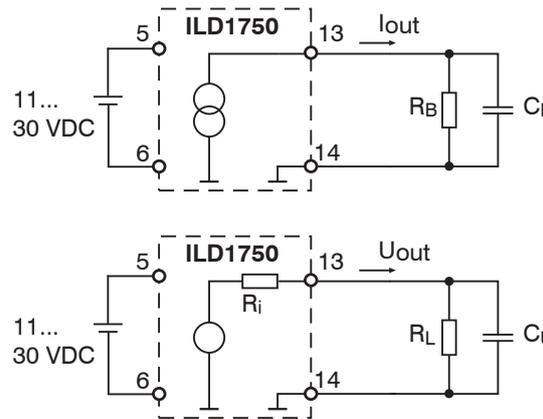
Der Sensor stellt alternativ einen

- Stromausgang 4 ... 20 mA oder
- Spannungsausgang 0 ... 5 V oder 0 ... 10 V zur Verfügung.

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

➡ Verbinden Sie den Ausgang 13 (weiß, Koaxialinnenleiter) und 14 (schwarz) am Sensor mit einem Messgerät.

Sensor	
14-pol. Kabelbuchse	Sensorkabel
OUT (Pin 13)	weiß
GND (Pin 14)	schwarz
$R_i = 50 \text{ Ohm}$	



Stromausgang

$$R_B < (U_B - 6 \text{ V}) / 20 \text{ mA};$$

$$R_B \text{ max.} = 250 \text{ Ohm bei } U_B = 11 \text{ V}$$

$$C_i \leq 33 \text{ nF}$$

Spannungsausgang

$$R_i = 50 \text{ Ohm, } I_{\text{max}} = 5 \text{ mA, Kurzschlusschutz ab } 7 \text{ mA}$$

$$R_L > 20 \text{ MOhm}$$

$$C_U \leq 100 \text{ nF}$$

Abb. 25 Beschaltung Analogausgang

5.6.6 Multifunktionseingang

Der Multifunktionseingang ermöglicht die Funktionen Triggerung, Nullsetzen/Mastern, Teachen. Die Funktion hängt von der Programmierung des Eingangs ab und vom Zeitverhalten des Eingangssignals. Die Eingänge sind nicht galvanisch getrennt, die maximale Schaltfrequenz beträgt 10 kHz.

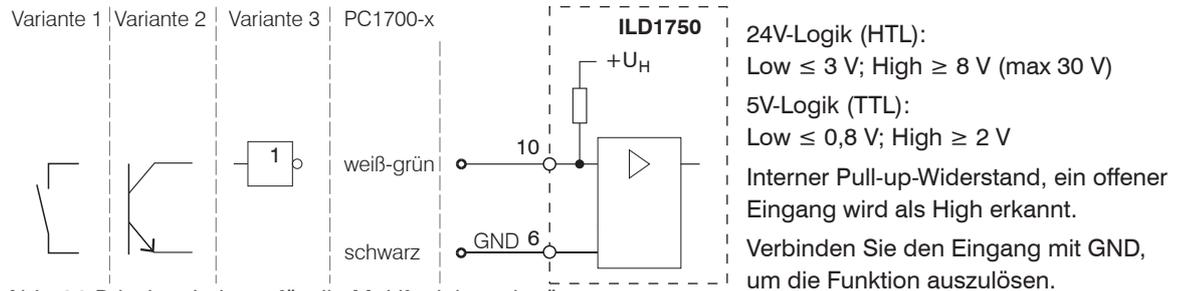


Abb. 26 Prinzipschaltung für die Multifunktionseingänge

5.6.7 RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB

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

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

Sensor		Endgerät (Konverter)
14-pol. Kabelbuchse	Sensor-kabel	Typ IF2001/USB von MICRO-EPSILON
Tx + (Pin 1)	Grün	Rx + (Pin 3)
Tx -(Pin 2)	Braun	Rx -(Pin 4)
Rx + (Pin 12)	Grau	Tx + (Pin 1)
Rx -(Pin 11)	Gelb	Tx -(Pin 2)
GND (Pin 6)	Schwarz	GND (Pin 9)



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

Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrehten Adern, z. B. PC1700-x.

Abb. 27 Pin-Belegung IF2001/USB

5.6.8 Schaltausgang

Das Schaltverhalten (NPN, PNP, Push-Pull, Push-Pull negiert) der beiden Schaltausgänge hängt von der Programmierung ab.

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

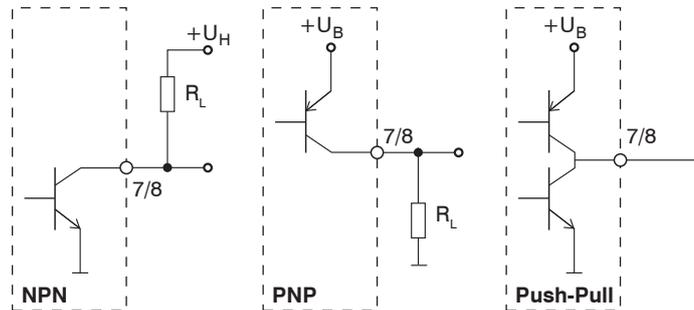


Abb. 28 Prinzipschaltung Schaltausgang

Ausgang ist nicht galvanisch getrennt.

24V-Logik (HTL),

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

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

$$I_{\max} = 50\text{ mA}:$$

$$U_{\text{sat, low}} < 1,5\text{ V (Ausgang - GND)},$$

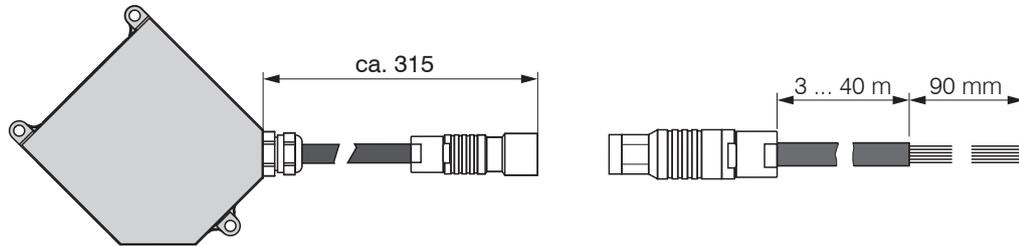
$$U_{\text{sat, high}} < 1,5\text{ V (Ausgang - } +U_B)$$

Schaltverhalten		
Bezeichnung	Ausgang aktiv (Fehler, Grenzwert)	Ausgang passiv (kein Fehler, keine Grenzwertverletzung)
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. 29 Schaltverhalten Schaltausgang

Die Schaltausgänge werden bei fehlendem Messobjekt, Messobjekt zu nah/zu fern, kein gültiger Messwert oder einer Grenzwertverletzung aktiviert.

5.6.9 Steckverbindung und Sensorkabel



ILD1750 mit Pigtail

PC1700 mit offenen Enden

➔ Unterschreiten Sie nicht den Biegeradius für das Sensorkabel von 55 mm (dauerflexibel).

i Das fest angeschlossene Sensorkabel ist schleppkettentauglich.

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

MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung der schleppkettentauglichen Standard-Anschlusskabel PC1700 aus dem optionalem Zubehör, [siehe A 1](#).

Stecker und Kabelteil haben rote Markierungspunkte, die vor dem Zusammenstecken gegenüber positioniert werden. Zusätzliche Führungsnuten verhindern ein falsches Zusammenstecken. Zum Lösen der Steckverbindung fasst man die Steckverbinder an den gerillten Griffstücken (Außenhülsen) und zieht sie gerade auseinander. Ein Ziehen am Kabel und der Spannmutter verriegelt die Steckverbinder (ODU MINI-SNAP FP Verriegelung) und führt nicht zum Lösen der Verbindung.

➔ Befestigen Sie den Kabelstecker, wenn Sie ein schleppkettentaugliches Sensorkabel PC1700 verwenden.

➔ 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.

➔ Verdrehen Sie eine gesteckte Verbindung nicht gegeneinander.

- ➡ 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: $\geq 14 \text{ mm}^2$.

6. Betrieb

6.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft

- ➡ Montieren Sie das optoNCDT 1750 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 9 mit Pin 6 verbunden ist, [siehe 5.6.4.](#)

Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung 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 3 Sekunden.

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

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

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

6.2 Bedienung mittels Webinterface

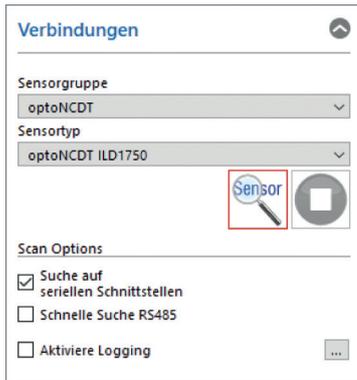
6.2.1 Voraussetzungen

Im Sensor werden dynamische Webseiten erzeugt, die die aktuellen Einstellungen des Sensors und der Peripherie enthalten. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine RS422-Verbindung zum Sensor besteht.

Der Sensor ist z. B. 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. Das Programm finden Sie online unter <https://www.micro-epsilon.de/download/software/sensorTool.exe>

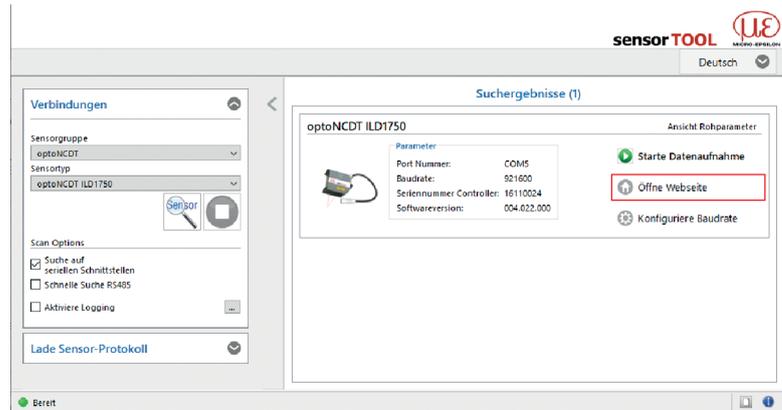
➡ Starten Sie das Programm `sensorTOOL`



➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Sensor`.

Das Programm sucht auf den verfügbaren Schnittstellen nach angeschlossenen Sensoren der Reihe ILD1750.

Abb. 30 Hilfsprogramm zur Sensorsuche und Start Webinterface



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

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

6.2.2 Zugriff über Webinterface

► Starten Sie das Webinterface des Sensors, siehe 6.2.1.

Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Konfiguration des Sensors. Der Sensor ist aktiv und liefert Messwerte.



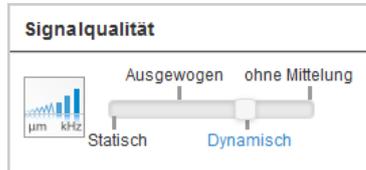
Abb. 31 Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces

Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen ändern. Dynamische Hilfetexte mit Auszügen aus der Betriebsanleitung unterstützen Sie bei der Konfiguration des Sensors.

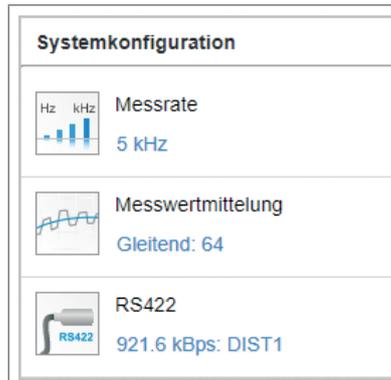
i Abhängig von der gewählten Messrate und des genutzten PC's kann es zu einer dynamischen Messwertreduktion in der Darstellung kommen. D. h. nicht alle Messwerte werden an das Webinterface zur Darstellung und Speicherung übertragen.

Die horizontale Navigation enthält folgende Funktionen:

- Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- Home. Das Webinterface startet automatisch in dieser Ansicht mit Messchart, Konfiguration und Signalqualität.
- Einstellungen. Dieses Menü enthält alle Sensorparameter, siehe 7.
- Messwertanzeige. Messchart mit Digitalanzeige oder Einblendung des Videosignals.
- Info. Enthält Informationen zum Sensor, u. a. Messbereich, Seriennummer und Software-stand.
- Sprachauswahl Webinterface



Mittelung	Beschreibung
Statisch Gleitend, 128 Werte	<p>Im Bereich <code>Signalqualität</code> zwischen vier vorgegebenen Grundeinstellungen (Statisch, Ausgewogen, Dynamisch und ohne Mittelung) gewechselt werden. Dabei ist die Reaktion im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort sichtbar.</p> <p>i Startet der Sensor mit einer benutzerdefinierten Messeinstellung (Setup), siehe 7.8.4, ist ein Ändern der Signalqualität nicht möglich.</p>
Ausgewogen Gleitend, 64 Werte	
Dynamisch Median, 9 Werte	
ohne Mittelung	



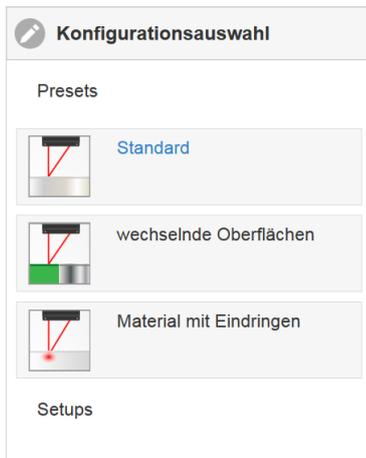
Der Bereich `Systemkonfiguration` zeigt die aktuellen Einstellungen für Messrate, Messwertmittelung und RS422 in blauer Schrift. Änderungen an den Einstellungen sind durch den Schieber `Signalqualität` oder durch den Reiter `Einstellungen` möglich.

Der Bereich `Diagrammtyp` ermöglicht den Wechsel zwischen der grafischen Darstellung eines Messwertes oder des Videosignals.

- 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 Auswahl Messkonfiguration

Im Sensor sind gängige Messkonfigurationen (Preset) für verschiedene Messobjektoberflächen gespeichert. Diese erlauben einen schnellen Start in die individuelle Messaufgabe. Die Auswahl eines Targets (Messobjekt-Oberfläche) bewirkt eine vordefinierte Konfiguration der Einstellungen, die für das gewählte Material die besten Ergebnisse erzielt.



Standard	Keramik, Metall
Wechselnde Oberflächen ¹	Leiterplatten (PCB), Hybrid-Material
Material mit Eindringen ¹	Kunststoffe (Teflon, POM), Materialien mit starker Eindringtiefe des Lasers

1) Verfügbar für die Sensormodelle ILD1750-2/10/20/50/2LL/10LL/20LL/50LL/20BL

6.2.4 Messwertdarstellung mit Webbrowser

➡ Starten Sie mit dem Reiter Messwertanzeige die Messwert-Darstellung.



Abb. 32 Webseite Messung (Abstandsmessung)

- 1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.
 - grün: Messwertübertragung läuft.
 - gelb: wartet im Triggerzustand auf Daten
 - grau: Messwertübertragung angehalten

Die Steuerung der Datenabfrage erfolgt mit den Schaltflächen `Play/Pause/Stop/Speichern` der übertragenen Messwerte

`Stop` hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. `Pause` unterbricht die Aufzeichnung. `Speichern` öffnet den Windows-Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um die letzten 10.000 Werte in eine CSV-Datei (Trennung mit Semikolon) zu speichern.

➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche ▶ (Start), um die Anzeige der Messergebnisse zu starten.

- 2 Für die Skalierung der Messwertachse (Y-Achse) der Grafik ist `Auto` (= Autoskalierung) oder `Manual` (= manuelle Einstellung) möglich.
- 3 Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- 4 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte für Abstand, Belichtungszeit, aktuelle Messrate, Darstellungsrate und Zeitstempel angezeigt.
- 5 Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörigen Werte in den Textboxen über der Grafik angezeigt. Die Peakintensität wird ebenfalls aktualisiert.
- 6 Die Skalierung der x-Achse lässt sich mit einem Eingabefeld unter der Zeitachse definieren.
- 7 Skalierung der x-Achse: Bei laufender Messung kann mit dem linken Slider das Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Ist das Diagramm gestoppt, kann auch der rechte Slider verwendet werden. Das Zoomfenster kann auch mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) verschoben werden.
- 8 Auswahl eines Diagrammtyps: Messwert- oder Videosignaldarstellung.

i Wenn Sie die Diagrammdarstellung in einem separaten Tab oder Fenster des Browsers laufen lassen, müssen Sie die Darstellung nicht jedes Mal neu starten.

6.2.5 Videosignaldarstellung im Webbrowser

➔ Starten Sie mit der Funktion Video im Bereich Diagrammtyp die Videosignal-Darstellung.

Das Diagramm im rechten großen Grafikfenster stellt das Videosignal der Empfängerzeile dar. Das Videosignal im Grafikfenster zeigt die Intensitätsverteilung über den Pixeln der Empfängerzeile an. Links 0 % (Abstand klein) und rechts 100 % (Abstand groß). Der zugehörige Messwert ist durch eine senkrechte Linie (Peakmarkierung) markiert.

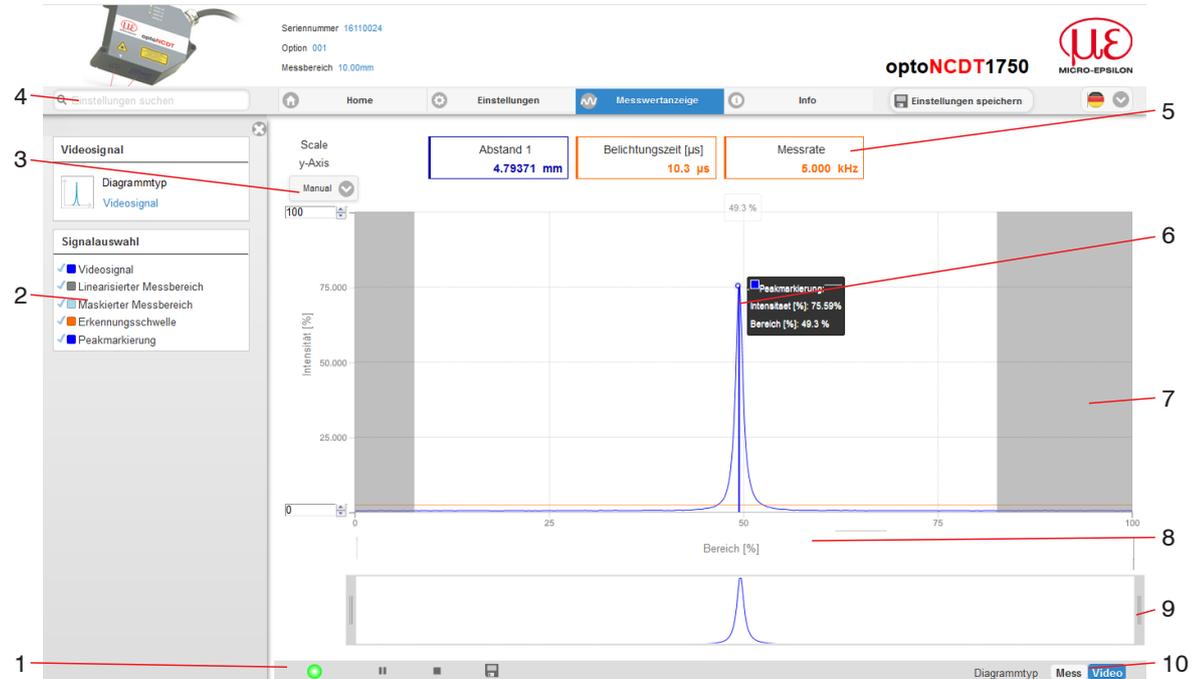


Abb. 33 Webseite Videosignal

- 1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.
 - grün: Messwertübertragung läuft.
 - gelb: wartet im Triggerzustand auf Daten
 - grau: Messwertübertragung angehalten

Die Steuerung der Datenabfrage erfolgt mit den Schaltflächen `Play/Pause/Stop/Speichern` der übertragenen Messwerte.

`Stop` hält das Diagramm an; Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. `Speichern` öffnet den Windows-Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um das Videosignal in eine CSV-Datei zu speichern.

 Klicken Sie auf die Schaltfläche  (Start), um die Anzeige des Videosignals

- 2 Im linken Fenster können die darzustellenden Videokurven während oder nach der Messung hinzu- oder abgeschaltet werden. Nicht aktive Kurven sind grau unterlegt und können durch einen Klick auf den Haken hinzugefügt werden. Wenn Sie nur ein einzelnes Signal sehen wollen, dann klicken Sie auf dessen Namen.
 - Peakmarkierung (senkrechte blaue Linie), entspricht dem berechneten Messwert
 - Linearisierter Messbereich (begrenzt durch graue Schraffierung), nicht änderbar
 - Maskierter Bereich (begrenzt durch hellblaue Schraffur), änderbar
- 3 Für die Skalierung der Intensitätsachse (Y-Achse) der Grafik ist `Auto` (= Autoskalierung) oder `Manual` (= manuelle Einstellung) möglich.
- 4 Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
 ASCII-Befehle an den Sensor können auch direkt im Suchfeld eingegeben werden.
- 5 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte für Abstand, Belichtungszeit, aktuelle Messrate, Darstellungsrate und Zeitstempel angezeigt.
- 6 Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörige Intensität angezeigt. Über dem Grafikfeld erscheint die dazugehörige x-Position in %.

- 7 Der linearisierte Bereich liegt im Diagramm zwischen den grauen Schattierungen und ist nicht veränderbar. Nur Peaks, deren Mitten innerhalb dieses Bereiches liegen, können als Messwert berechnet werden. Der maskierte Bereich kann bei Bedarf eingeschränkt werden und wird dann rechts und links durch eine zusätzliche hellblaue Schattierung begrenzt. Die im resultierenden Bereich verbleibenden Peaks werden für die Auswertung verwendet.
- 8 Die Skalierung der x-Achse lässt sich mit einem Eingabefeld unter der Zeitachse definieren.
- 9 Skalierung der x-Achse: Das oben dargestellte Diagramm kann mit den beiden Slidern rechts und links im unteren Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) kann dieses auch seitlich verschoben werden.
- 10 Auswahl eines Diagrammtyps: Messwert- oder Videosignaldarstellung.

Mit der Darstellung des Videosignals lassen sich die Wirkung der einstellbaren Messaufgabe (Targetmaterial), Peakauswahl und eventuelle Störsignale durch Reflexionen o. ä. erkennen.

Es gibt keinen linearen Zusammenhang zwischen der Lage des Peaks in der Videosignaldarstellung und dem ausgegebenen Messwert.

6.3 Programmierung über ASCII-Befehle

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

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

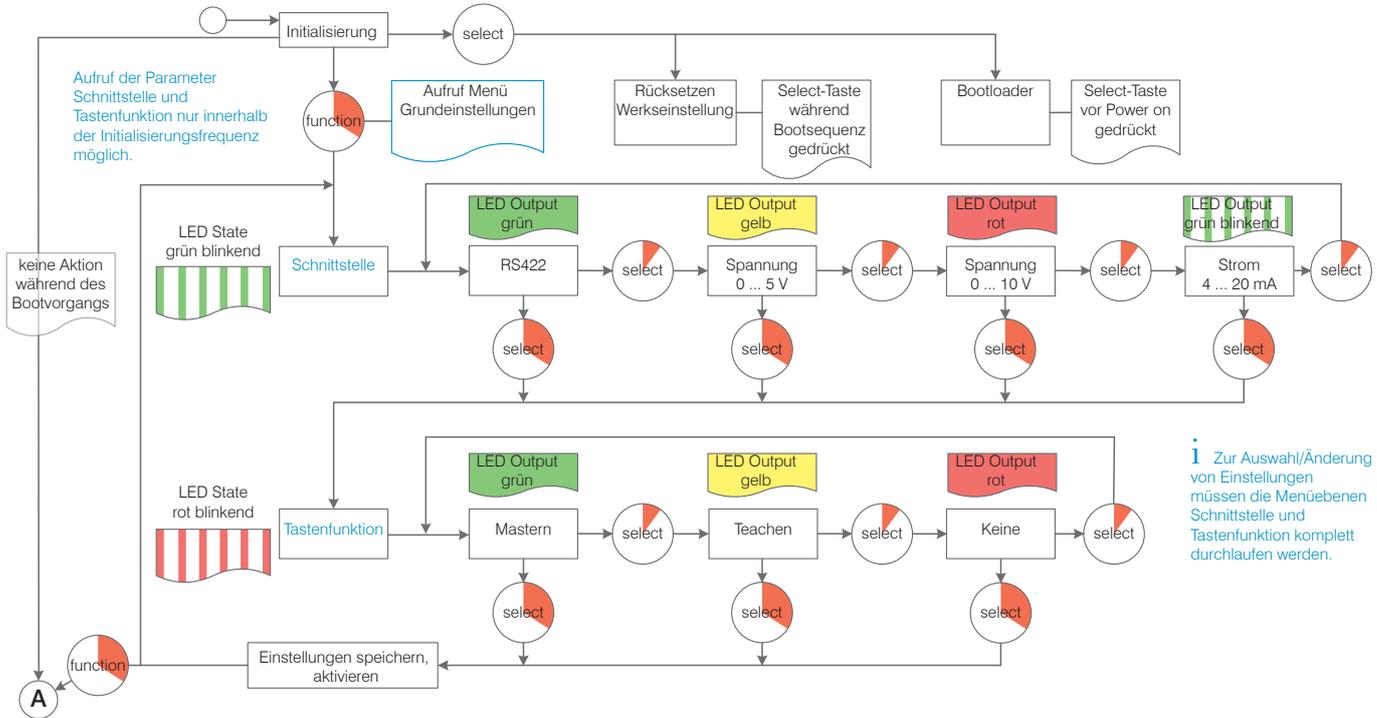
Nach Herstellung der Verbindung können Sie die Befehle aus dem Anhang, [siehe A 3](#), über ein Terminalprogramm an den Sensor übertragen.

6.4 Zeitverhalten, Messwertfluss

Der Sensor benötigt ohne Triggerung zum Messen und Verarbeiten 4 Zyklen:

Die Zykluszeit beträgt $133,3 \mu\text{s}$ bei einer Messrate von $7,5 \text{ kHz}$. Der Messwert N steht nach vier Zyklen am Ausgang bereit. Die Verzögerungszeit zwischen Erfassung und Beginn der Ausgabe beträgt demnach $533 \mu\text{s}$. Da die Abarbeitung in den Zyklen parallel erfolgt, wird nach weiteren $133,3 \mu\text{s}$ der nächste Messwert (N+1) ausgegeben.

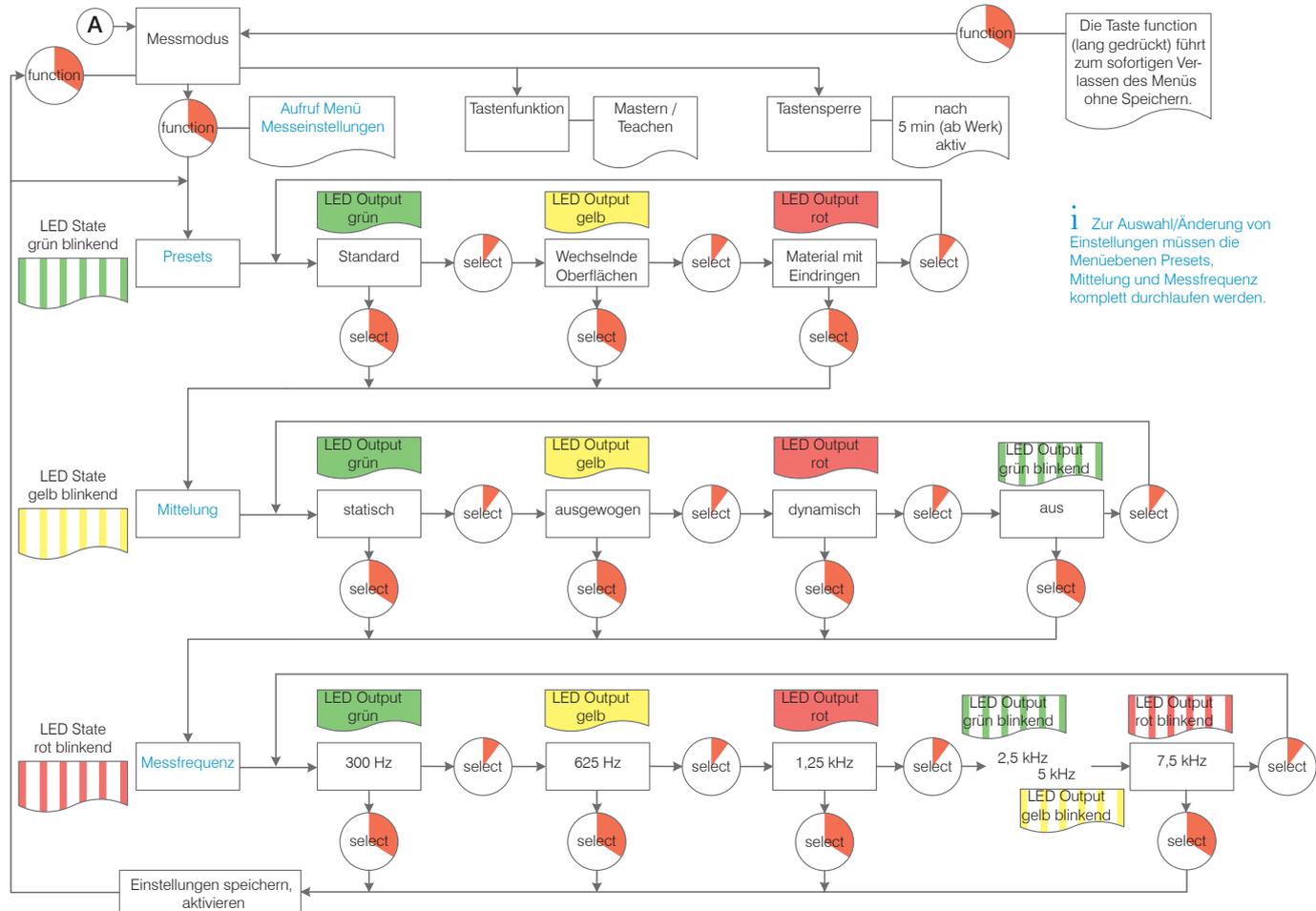
6.5 Menüstruktur, Bedienung mit Folientasten



Legende

	durch Optionen navigieren; Taste kurz drücken <0,5 Sek.
	Auswahl treffen; Taste ca. 3 Sek. gedrückt halten

	Menü betreten, verlassen; Taste ca. 3 Sek. gedrückt halten



7. Sensor-Parameter einstellen

7.1 Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten

Sie können das optoNCDT 1750 auf verschiedene Arten programmieren:

- mittels Webbrowser über 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 1750 einstellen bzw. ändern, siehe Reiter `Einstellungen`.

Eingänge	Laserleistung, Synchronisation, Multifunktionseingang
Messwertaufnahme	Messaufgabe, Messrate, Aufnahme-Trigger, Auswertebereich, Belichtungsmodus, Peakauswahl, Fehlerbehandlung
Signalverarbeitung	Messwertmittelung, Nullsetzen/Mastern, Ausgabe-Trigger, Datenreduktion
Ausgänge	RS422, Analogausgang, Schaltausgänge, Datenausgabe
Systemeinstellungen	Einheit auf Webseite, Tastensperre, Laden & Speichern, Import & Export, Zugriffsberechtigung, Sensor rücksetzen (Werkseinstellungen)

7.3 Eingänge

➡ Wechseln Sie im Reiter **Einstellungen** in das Menü **Eingänge**.

Laserleistung	Voll / Reduziert / Aus			Die Laserlichtquelle ist nur aktiv, wenn Pin 9 mit GND verbunden ist.
Synchronisation	Slave / Slave alternierend	Abschlusswiderstand	Ein / Aus	Sollen mehrere Sensoren taktgleich am gleichen Messobjekt messen, können die Sensoren untereinander synchronisiert werden. Der Synchronisationsausgang des ersten Sensors (Master) steuert die an den Synchronisationseingängen verbundenen Sensoren (Slaves).
	Slave MFI			
	Master / Master alternierend			
	inaktiv			
Pegel Multifunktionseingang	TTL / HTL			Legt den Eingangspegel für die beiden Schalteingänge Laser on/off und Zero fest. Funktion des Schalteingangs fest. TTL: Low $\leq 0,8$ V; High ≥ 2 V HTL: Low ≤ 3 V; High ≥ 8 V

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.4 Synchronisation

7.4.1 Synchronisation über Sync +/- Anschlüsse

Werden zwei Sensoren am gleichen Messobjekt betrieben, können sie untereinander synchronisiert werden. Das optoNCDT 1750 unterscheidet zwei Synchronisationsarten:

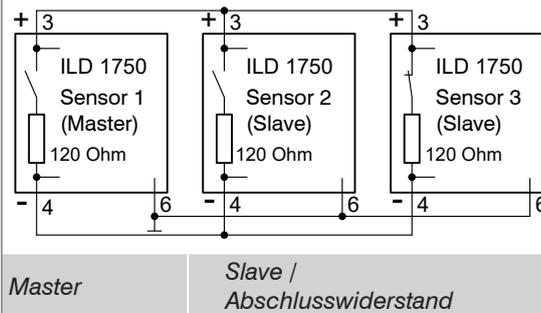
HINWEIS

Die Synchronanschlüsse dürfen auch nicht kurzzeitig mit der Betriebsspannung und / oder GND verbunden sein. Zerstörungsgefahr des Sensors durch Überlastung.

Typ		Anwendung
Gleichzeitige Synchronisation	Die Sensoren messen im gleichen Takt.	Differenzmessungen (Dicke, Höhendifferenz) an undurchsichtigen Messobjekten. Dafür ist der Sensor 1 als „Master“ und die anderen Sensoren sind als „Slave“ zu programmieren, siehe 7.3 .
Alternierende Synchronisation	Zwei Sensoren messen abwechselnd. Ausgaberate \leq Messrate / 2	Dickenmessung an durchscheinenden Objekten oder Differenzmessung an eng nebeneinander liegenden Messstellen. Die alternierende Synchronisation erzwingt wechselseitiges Ein- und Ausschalten der Laser, damit sich die beiden Sensoren nicht gegenseitig optisch stören. Dafür ist ein Sensor als „Master alternierend“ und einer als „Slave alternierend“ zu programmieren. Es kann immer nur ein Master mit einem Slave verbunden werden.

Abb. 34 Eigenschaften und Anwendungen der Synchronisationstypen

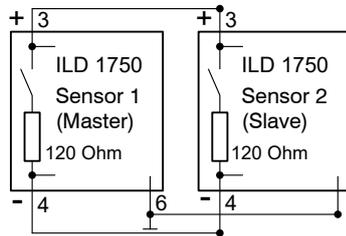
Sensor synchronisiert gleichzeitig weitere Sensoren



Die Signale Sync-in/out bzw. /Sync-in/out gleicher Polarität sind parallel miteinander zu verbinden. Ein Sensor ist als Synchron-Master zu programmieren, der die nachfolgenden Slave-Sensoren mit symmetrischen Synchronimpulsen, RS422-Pegel, beliefert. Nur im letzten Slave-Sensor in der Kette wird der interne Abschlusswiderstand von 120 Ohm aktiviert, [siehe 7.3](#). Die Systemmassen (Pin 6) der Sensoren sind miteinander zu verbinden. Einstellungen im Menü Eingänge > Synchronisation, [siehe 7.3](#).

Abb. 35 Sensor 1 synchronisiert weitere Sensoren

Sensor synchronisiert alternierend einen weiteren Sensor



<i>Master alternierend</i>	<i>Slave alternierend / Abschlusswiderstand</i>
--------------------------------	---

Die Signale Sync-in/out bzw. /Sync-in/out gleicher Polarität sind parallel miteinander zu verbinden. Ein Sensor ist als Synchron-Master zu programmieren, der den nachfolgenden Slave-Sensor mit symmetrischen Synchronimpulsen, RS422-Pegel, beliefert. Im letzten Slave-Sensor muss der interne Abschlusswiderstand von 120 Ohm aktiviert werden, [siehe 7.3](#). Die Systemmassen (Pin 6) der Sensoren sind miteinander zu verbinden.

Einstellungen im Menü *Eingänge > Synchronisation*, [siehe 7.3](#).

Abb. 36 Sensor 1 synchronisiert einen weiteren Sensor

i Verbinden Sie niemals zwei Master miteinander. Werden zwei Master miteinander verbunden schalten die Laserdioden aus, es ist keine Messung möglich.

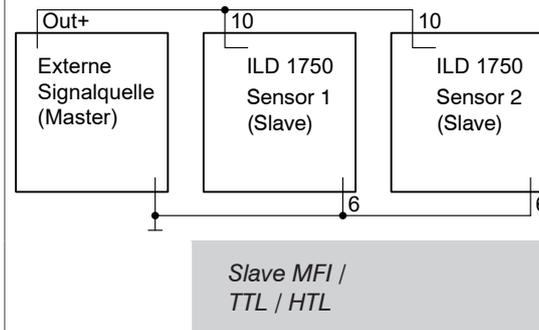
Signal	Sensor	
	Pin	
GND	6	
Sync-in/out	3	
/Sync-in/out	4	

Abb. 37 Sensor-Rundstecker, Ansicht Lötseite Kabelstecker

7.4.2 Synchronisation über den Multifunktionseingang

i Verbinden Sie niemals zwei Master miteinander. Werden zwei Master miteinander verbunden schalten die Laserdioden aus, es ist keine Messung möglich.

TTL/HTL-Quelle synchronisiert gleichzeitig weitere Sensoren



Synchronisieren Sie den Sensor mit einer externen Signalquelle, müssen die Pegel der Signalquelle der TTL- bzw. HTL-Spezifikationen entsprechen, [siehe 7.3](#). Die Synchronisationsfrequenz in der externen Signalquelle ist entsprechend der gewünschten Messrate des Sensors im Bereich von 300 Hz bis 7500 Hz zu wählen. Impulsdauer und Impulspause besitzen ein Verhältnis von 1:1.

Einstellungen im Menü Eingänge > Synchronisation und Pegel Multifunktionseingang, [siehe 7.3](#).

Abb. 38 Signalquelle synchronisiert Sensoren

Signal	Sensor
	Pin
GND	6
Multifunktionseingang	10

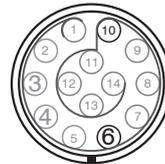


Abb. 39 Sensor-Rundstecker, Ansicht Lötseite Kabelstecker

7.5 Messwertaufnahme

7.5.1 Vorbemerkung

➡ Wechseln Sie im Reiter *Einstellungen* in das Menü *Messwertaufnahme*.

Im rechten Teil der Anzeige erscheint ein Diagramm entsprechend der vorherigen Einstellung im Bereich *Diagrammtyp*. Das Diagramm ist aktiv und sämtliche Einstellungen werden sofort sichtbar. Darunter werden Hinweise zur gewählten Einstellung gegeben.

Im linken Bereich befinden sich die Menüs für den Bereich *Messwertaufnahme*.

7.5.2 Messrate

Die Messrate gibt die Anzahl der Messungen pro Sekunde an.

➡ Wählen Sie die gewünschte Messrate aus.

Messrate	300 Hz / 625 Hz / 1,25 kHz / 2,5 kHz / 5 kHz / 7,5 kHz /	Wert	<i>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.</i>
	freie Messrate		

Bei einer maximalen Messrate von 7,5 kHz wird das CMOS-Element 7500 mal pro Sekunde belichtet. Je niedriger die Messrate, um so länger ist auch die maximale Belichtungszeit.

Ab Werk ist die Messrate auf 2,5 kHz eingestellt.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.5.3 Triggerung

7.5.3.1 Allgemein

Die Messwertaufnahme und -ausgabe am optoNCDT 1750 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 6.4](#).

- Die Triggerung hat keine Auswirkung auf die vorgewählte Messrate bzw. das Zeitverhalten, so dass zwischen dem Triggerereignis (Pegeländerung) und dem Beginn der Ausgabe immer 4 Zyklen + 1 Zyklus (Jitter) liegen.
- Micro-Epsilon empfiehlt den Verzicht auf Datenreduzierung z. B. durch Unterabtastung, wenn die Triggerung verwendet wird.
- Als externe Triggereingänge wird der Multifunktions- oder Synchronisationseingang benutzt, [siehe 5.6.6](#).
- Werkseinstellung: keine Triggerung, der Sensor beginnt mit der Messwertausgabe unmittelbar nach dem Einschalten.
- Die Pulsdauer des „Trigger in“-Signals beträgt mindestens 50 µs.

Die Triggerung der Messwertaufnahme und -ausgabe haben das gleiche Zeitverhalten.

<i>Aufnahme-Trigger</i> <i>Ausgabe-Trigger</i> <i>Triggerquelle</i>	<i>Multifunktions- eingang / Synchronisations- eingang</i>	<i>Triggerart</i>	<i>Flanke / Pegel</i>			
		<i>Triggerlevel</i>	<i>high steigende Flanke / low fallende Flanke</i>			
		<i>Anzahl Messwerte</i>	<i>unendlich</i>			
	<i>Software</i>		<i>Triggerart</i>	<i>Flanke / Pegel</i>		
			<i>Triggerlevel</i>	<i>high steigende Flanke / low fallende Flanke</i>		
			<i>Anzahl Messwerte</i>	<i>unendlich</i>		
			<i>manuelle Auswahl</i>	<i>Wert</i>	<i>Wertebereich: 1 ... 16382</i>	
			<i>Trigger auslösen</i>			<i>Schaltfläche startet die Messwertaufnahme</i>
			<i>Trigger zurücksetzen</i>			<i>Sensor gibt kontinuierlich Daten aus</i>
	<i>Inaktiv</i>				<i>Keine Triggerung</i>	

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

Als Triggerbedingungen sind implementiert:

Pegel-Triggerung mit Pegel hoch / Pegel niedrig.

Kontinuierliche Messwertaufnahme/-ausgabe, 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.

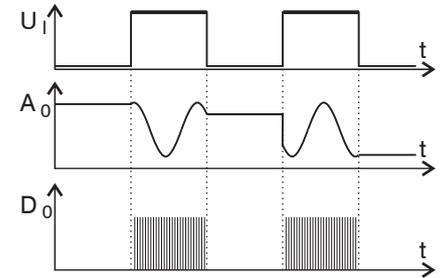


Abb. 40 Triggerpegel High (oben) mit Analogausgang A_0 und Digitalausgangssignal D_0 (unten)

Flanken-Triggerung mit steigender oder fallender Flanke.

Startet Messwertaufnahme, sobald die gewählte Flanke am Triggereingang erkannt wird. Der Sensor gibt bei erfüllter Triggerbedingung die festgelegte Anzahl an Messwerten aus. Wertebereich von 1 ... 16382. Nach Beendigung der Datenausgabe bleibt der Analogausgang auf dem letzten Wert stehen.

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

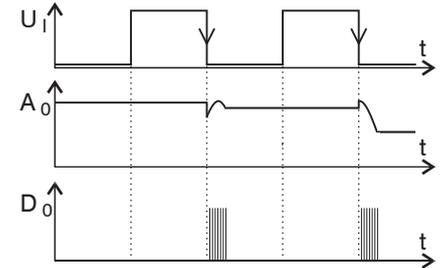


Abb. 41 Triggerflanke HL (oben) mit Analogausgang A_0 und Digitalausgangssignal D_0 (unten)

Software-Triggerung. Die Aufnahme der Messwerte wird durch das Kommando `TRIGGERSW SET` ausgelöst. Nach dem Triggerereignis gibt der Sensor die vorher eingestellte Anzahl an Messwerten aus oder startet eine kontinuierliche Messwertausgabe.

Die Messwertausgabe kann auch über ein Kommando beendet werden.

7.5.3.2 Triggerung der Messwertaufnahme

Die Messwertaufnahmetriggerung verarbeitet Messungen, die ab dem Triggerereignis erfasst werden. Zuvor erfasste Messwerte werden verworfen. Die Aufnahmetriggerung hat damit direkten Einfluss auf die weitere Messwertverarbeitung. Insbesondere werden bei der Berechnung von Mittelwerten nur Messwerte ab dem Triggerereignis berücksichtigt.

Die Aktivierung des Datenaufnahme -Triggers deaktiviert den Datenausgabe -Trigger.

7.5.3.3 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.

Die Aktivierung des Datenausgabe-Triggers deaktiviert den Datenaufnahme-Trigger.

7.5.4 Auswertebereich maskieren, ROI

Die Maskierung begrenzt den Auswertebereich (ROI - Region of interest) für die Abstandsberechnung im Videosignal. Diese Funktion wird verwendet, um z. B. störende Reflexionen oder Fremdlicht zu unterdrücken.

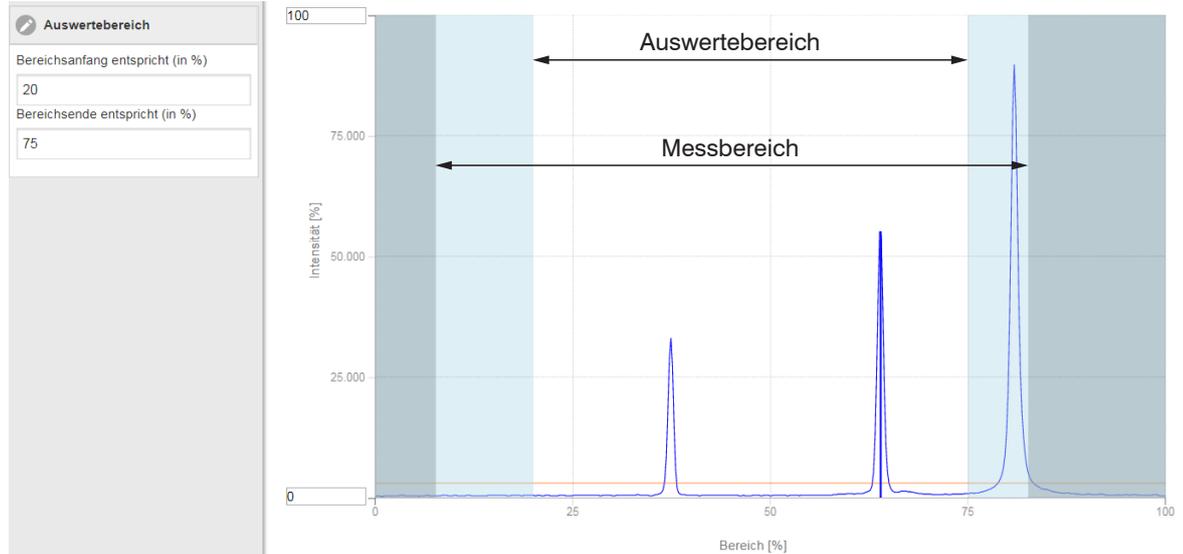


Abb. 42 Hellblaue Bereiche begrenzen den Auswertebereich

7.5.5 Belichtungsmodus

Belichtungsmodus	Automatikmodus / Manueller Modus	<p>Im Automatikmodus bestimmt der Sensor die optimale Belichtungszeit selbst. Ziel ist eine möglichst große Signalintensität.</p> <p>Im manuellen Modus wird, bei eingblendetem Videosignal, die Belichtungszeit vom Anwender vorgegeben. Variieren Sie die Belichtungszeit, um eine Signalintensität bis max. 95 % zu erhalten.</p> <p>In beiden Fällen wird die eingestellte Messrate gehalten.</p>	
------------------	-------------------------------------	---	--

7.5.6 Peakauswahl

Peakauswahl	Erster Peak / Höchster Peak / Letzter Peak / Breitester Peak	<p>Definiert, welches Signal im Zeilensignal für die Auswertung verwendet wird.</p> <p>Erster Peak: Nächstliegender Peak (Spitze) zum Sensor.</p> <p>Höchster Peak: Standard, Peak mit der höchsten Intensität.</p> <p>Letzter Peak: Entferntest liegender Peak zum Sensor.</p> <p>Breitester Peak: Peak mit der größten Fläche.</p>	
-------------	---	--	--

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

Bei einem Messobjekt, das aus mehreren transparenten Schichten besteht, kann ein korrektes Messergebnis nur für den ersten Peak ermittelt werden.

7.5.7 Fehlerbehandlung

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

Fehlerbehandlung	<i>Fehlerausgabe, kein Messwert</i>	<i>Der Analogausgang liefert 3 mA bzw. 5,2 / 10,2 V 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>	<i>1 ... 1024</i>	<i>Wert</i>

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.

 Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.6 Signalverarbeitung

7.6.1 Vorbemerkung

➡ Wechseln Sie im Reiter *Einstellungen* in das Menü *Signalverarbeitung*.

Im rechten Teil der Anzeige erscheint ein Diagramm entsprechend der vorherigen Einstellung im Bereich *Diagrammtyp*. Das Diagramm ist aktiv und sämtliche Einstellungen werden sofort sichtbar. Darunter werden Hinweise zur gewählten Einstellung gegeben.

Im linken Bereich befinden sich die Menüs für den Bereich *Signalverarbeitung*.

7.6.2 Mittelung

7.6.2.1 Allgemein

Die Mittelung der Messwerte wird für statische Messungen oder sich langsam ändernde Messwerte empfohlen.

Messwertmittelung	<i>keine Mittelung</i>			<i>Messwerte werden nicht gemittelt.</i>
	<i>Gleitend N Werte</i>	2 / 4 / 8 ... 128	Wert	<i>Angabe der Mittelungsart. Die Mittelungszahl N gibt an, über wie viele fortlaufende Messwerte im Sensor gemittelt werden soll.</i>
	<i>Rekursiv N Werte</i>	2 ... 32768	Wert	
	<i>Median N Werte</i>	3 / 5 / 7 / 9	Wert	

Die Messwertmittelung erfolgt nach der Berechnung der Abstandswerte vor der Ausgabe über die Schnittstellen.

Durch die Mittelwertbildung wird

- die Auflösung verbessert,
- das Ausblenden einzelner Störstellen ermöglicht oder
- das Messergebnis „geglättet“.

Das Linearitätsverhalten wird mit einer Mittelung nicht beeinflusst.

Die Mittelwerte werden fortlaufend mit jeder Messung neu berechnet. Die gewünschte Mittelungstiefe wird erst erreicht, nachdem die Anzahl erfasster Messwerte mindestens der Mittelungstiefe entspricht.

i Der eingestellte Mittelwerttyp und die Mittelungszahl müssen im Sensor gespeichert werden, damit sie nach dem Ausschalten erhalten bleiben.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.6.2.3 Rekursiver Mittelwert

Formel:

$$M_{\text{rek}}(n) = \frac{MW_{(n)} + (N-1) \times M_{\text{rek}}(n-1)}{N}$$

MW = Messwert,

N = Mittelungszahl,

n = Messwertindex

M_{rek} = Mittelwert bzw. Ausgabewert

Verfahren:

Jeder neue Messwert MW(n) wird gewichtet zur Summe der vorherigen Mittelwerte $M_{\text{rek}}(n-1)$ hinzugefügt.

Besonderheiten:

Die rekursive Mittelung erlaubt eine sehr starke Glättung der Messwerte, braucht aber sehr lange Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen. Der rekursive Mittelwert zeigt Tiefpassverhalten. Wertebereich für die Mittelungszahl N ist 1 ... 32768.

7.6.2.4 Median

Aus einer vorgewählten Anzahl von Messwerten wird der Median gebildet.

Verfahren:

Dazu werden die einlaufenden Messwerte (3, 5, 7 oder 9 Messwerte) nach jeder Messung neu sortiert. Der mittlere Wert wird danach als Median ausgegeben. Bei der Bildung des Medians im Sensor werden 3, 5, 7 oder 9 Messwerte berücksichtigt, d.h. es gibt keinen Median 1.

Besonderheiten:

Diese Mittelungsart unterdrückt einzelne Störimpulse. Die Glättung der Messwertkurven ist jedoch nicht sehr stark.

Beispiel: Mittelwert aus fünf Messwerten

... 0 1 2 4 5 1 3 → Messwerte sortiert: 1 2 3 4 5 Median_(n) = 3

... 1 2 4 5 1 3 5 → Messwerte sortiert: 1 3 4 5 5 Median_(n+1) = 4

7.6.3 Nullsetzen und Mastern

Durch Nullsetzen und Mastern können Sie den Messwert bezogen auf einen wählbaren Referenzwert berechnen und ausgeben lassen. Der Ausgabebereich wird dadurch verschoben. Sinnvoll ist diese Funktion z. B. für mehrere nebeneinander messende Sensoren, bei der Dicken- und Planaritätsmessung.

Nullsetzen/ Mastern	Auswahl der Quelle	Inaktiv	Normaler Messwert, bzw. Nullsetzen/Mastern wird rückgängig gemacht.
		Select-Taste / Multifunktionseingang	Auswahl des Steuerelements für eine Masterung.
	Masterwert	Wert	Angabe, z. B. der Dicke, eines Masterstückes. Wertebereich -2 bis +2 x Messbereich
	Masterwert setzen		Mit der Schaltfläche wird der Masterwert übernommen aber nicht ausgeführt.
	Masterwert aktivieren / deaktivieren		Die Masterung bzw. die Rücknahme erfolgt über die Schaltflächen im Webinterface.

Mastern wird zum Ausgleich von mechanischen Toleranzen im Messaufbau der Sensoren oder der Korrektur von zeitlichen (thermischen) Änderungen am Messsystem verwendet. Das Mastermaß, auch als Kalibriermaß bezeichnet, wird dabei als Sollwert vorgegeben. Der beim Messen eines Masterobjektes am Sensorausgang ausgegebene Messwert ist der „Masterwert“. Das Nullsetzen ist eine Besonderheit des Masterns, weil hier der Masterwert „0“ beträgt. Beim Mastern wird die Sensorkennlinie parallel verschoben. Die Kennlinierverschiebung verkleinert den nutzbaren Messbereich des Sensors, je weiter Masterwert und Masterposition voneinander entfernt sind.

Ablauf Mastern / Nullsetzen:

➡ Bringen Sie Messobjekt und Sensor in die gewünschte Position zueinander.

➡ Senden Sie das Master-Kommando.

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. Nach dem Mastern liefert der Sensor neue Messwerte, bezogen auf den Masterwert. Durch ein Rücksetzen mit der Schaltfläche *Inaktiv* wird wieder der Zustand vor dem Mastern eingestellt. Ein ungültiger Masterwert, z.B. kein Peak vorhanden, wird mit dem Fehler E602 *Master value is out of range* quittiert.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

i Mastern oder Nullsetzen erfordert ein Messobjekt im Messbereich. Mastern und Nullsetzen beeinflusst den Digital- und den Analogausgang.

7.6.3.1 Nullsetzen, Mastern mit der Taste Select

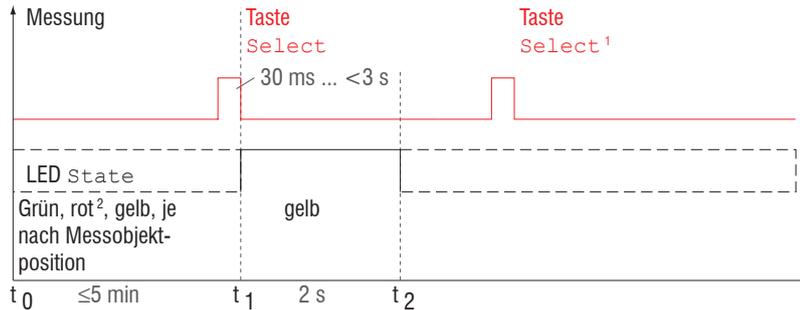


Abb. 43 Ablaufdiagramm für Nullsetzen, Mastern (Taste Select)

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 7.8.3.

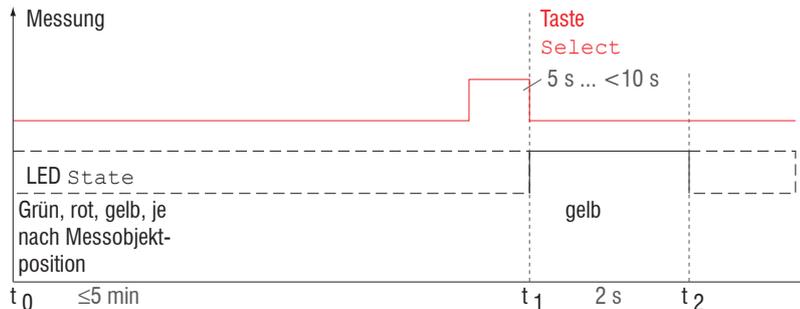


Abb. 44 Ablaufdiagramm für die Rücknahme Nullsetzen/Mastern

Die Funktion Nullsetzen/Mastern kann mehrfach hintereinander angewendet werden. Zwischen dem Wiederholen der Funktion Nullsetzen/Mastern ist eine Pause von 1 s nötig.

- 1) Die Taste Select bleibt ohne Wirkung, weil die Tastensperre aktiv ist.
- 2) Bei roter State LED wird der Masterwert nicht übernommen, Blinkfrequenz der roten State LED mit 8 Hz für 2 s.

7.6.3.2 Nullsetzen, Mastern über Hardwareeingang

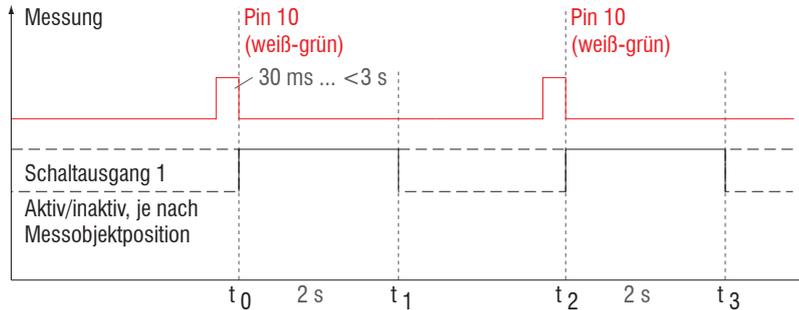


Abb. 45 Ablaufdiagramm für Nullsetzen, Mastern (Hardwareeingang)

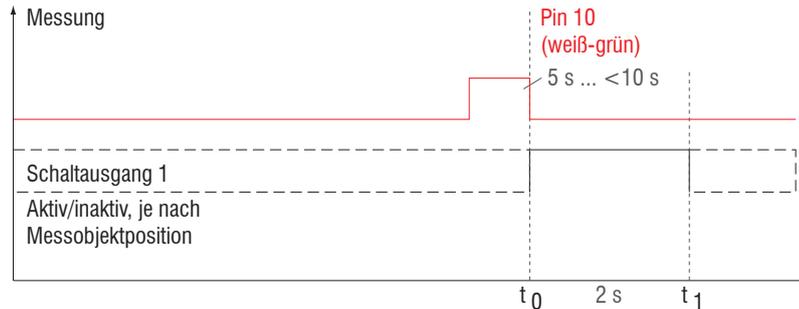


Abb. 46 Ablaufdiagramm für die Rücknahme Nullsetzen/Mastern

Die Funktion Nullsetzen/Mastern kann mehrfach hintereinander angewendet werden. Zwischen dem Wiederholen der Funktion Nullsetzen/Mastern ist eine Pause von 1 s nötig.

1) Bei einer Masterposition außerhalb des Messbereichs wird der Masterwert nicht übernommen.

i Ein Impuls am Multifunktionseingang ist an Pin 10 Pigtail bzw. die weiß-grüne Ader am Sensorkabel bzw. PC1700-x möglich. Details über den Hardwareeingang finden Sie bei den elektrischen Anschlüssen, [siehe 5.6.6.](#)

7.6.4 Ausgabe-Trigger

Details dazu finden Sie im Bereich Triggerung, [siehe 7.5.3](#).

7.6.5 Datenreduktion, Ausgabe-Datenrate

Datenreduzierung	Wert	<i>Weist den Sensor an, welche Daten von der Ausgabe ausgeschlossen werden und somit die zu übertragende Datenmenge reduziert wird.</i>
Reduzierung gilt für	<i>RS422 / Analog</i>	<i>Die für die Unterabtastung vorgesehenen Schnittstellen sind mit der Checkbox auszuwählen.</i>

Sie können die Messwertausgabe im Sensor reduzieren, wenn Sie im Webinterface oder per Befehl die Ausgabe jedes n-ten Messwertes vorgeben. Die Datenreduktion bewirkt, dass nur jeder n-te Messwert ausgegeben wird. Die anderen Messwerte werden verworfen. Der Reduktionswert n kann von 1 (jeder Messwert) bis 3.000.000 gehen. Damit können Sie langsamere Prozesse, z. B. eine SPS, an den schnellen Sensor anpassen, ohne die Messrate reduzieren zu müssen.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.7 Ausgänge

7.7.1 Übersicht

RS422	Baudrate	9,6 / 115,2 / 230,4 / 460,8 / 691,2 / 921,6 / 2000 / 3000 / 4000 kBps			Übertragungsgeschwindigkeit, binäres Datenformat	
	Ausgabedaten	Abstand / unlinearisierter Schwerpunkt / Intensität / Belichtungszeit / Sensorstatus / Messwertzähler / Zeitstempel / Videosignal			Die für die Übertragung vorgesehenen Daten sind mit der Checkbox zu aktivieren.	
Analogausgang	Ausgabebereich	0-5 V / 0-10 V / 4-20 mA			Auswahl Spannungs- oder Stromausgang	
	Skalierung	Standardskalierung			Messbereichsanfang 0 V oder 4 mA, Messbereichsende 5 V/10 V / 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		
Konfiguration	Messbereichsfehler / Abstand außerhalb Analogbereich / Abstand außerhalb Grenzwerte			Regelt das Schaltverhalten des Schaltausgangs (Error), siehe 5.6.8. Wertebereich Grenzwerte: -2 ... +2 x Messbereich		
Schaltausgänge 1 / 2	Grenzwert	Unterer / Oberer / Beide	Grenzwert min	Wert	Die Mindesthaltezeit definiert, wie lange der Ausgang mindestens aktiv ist.	
			Grenzwert max	Wert		
	Schaltpegel	NPN / PNP / PushPull / PushPull negiert			Die Hysterese bestimmt einen Totbereich um die gewählten Grenzwerte.	
	Mindesthaltezeit	1 ... 1000 ms	Wert			
	Hysterese	0 ... 2 x Messbereich	Wert			

Datenausgabe	RS422 / Analogausgang / Schaltausgang 1 / Schaltausgang 2	<p><i>Entscheidet über die genutzte Schnittstelle für die Messwertausgabe. Eine parallele Messwertausgabe über mehrere Kanäle ist nicht möglich. RS422 und Analogausgang sind nicht gleichzeitig möglich. Die Schaltausgänge 1 und 2 können unabhängig von allen anderen Kanälen aktiviert werden. Bei Benutzung des Webinterface wird die Ausgabe via RS422 abgeschaltet.</i></p>
--------------	---	--

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.7.2 Digitalausgang, RS422

7.7.2.1 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	18 Bit	x = Digitalwert	[0; 230604]	$d \text{ [mm]} = \frac{x - 98232}{65536} * MB \text{ [mm]}$
		MB = Messbereich [mm]	{2/10/20/50/100/200}	
		d = Abstand [mm]	ohne Mastern [-0,01MB; 1,01MB] mit Mastern [-2MB; 2MB]	
Belichtungszeit	16 Bit	x = Digitalwert	[1334; 33333]	$BZ \text{ [\mu s]} = \frac{1}{10} x$
		BZ = Belichtungszeit [μs]	[133,4; 3333,3]	
Intensität	16 Bit	x = Digitalwert	[0; 1023]	$I \text{ [%]} = \frac{100}{1023} x$
		I = Intensität [%]	[0; 100]	
Sensorstatus	18 Bit	x = Digitalwert	[0; 242143]	Bit 0 (LSB): Peak beginnt vor ROI
		Bitcodierung	[0; 1]	Bit 1: Peak endet nach ROI
				Bit 2: kein Peak gefunden
		MBA = Anfang Messbereich		Bit 5: Abstand vor MBA (erweitert)
		MBE = Ende Messbereich		Bit 6: Abstand nach MBE (erweitert)
				Bit 15: Messwert ist getriggert Bit 16, 17: Status-LED; - 00 – aus 10 – rot - 01 – grün 11 – gelb
Messwertzähler	18 Bit	x = Digitalwert	[0; 262143]	

Zeitstempel	2 Wörter, a 16 Bit	x = Digitalwert Lo	[0; 65535]	$t [\mu\text{s}] = \frac{1}{1000} (65536y + x)$
		y = Digitalwert Hi	[0; 65535]	
		t = Zeitstempel [μs]	[0; 1h11m34.967s]	
Unlinearisierter Schwerpunkt	18 Bit	x = Digitalwert	[0; 262143]	$\text{US} [\%] = \frac{100}{262143} x$
		US = Schwerpunkt [%]	[0; 100]	
Video-Signal	16 Bit	512 Pixel	[0; 1023]	
Messfrequenz	18 Bit	x = Digitalwert f = Frequenz [Hz]	[3000; 75000]	$f [\text{Hz}] = \frac{x}{10}$

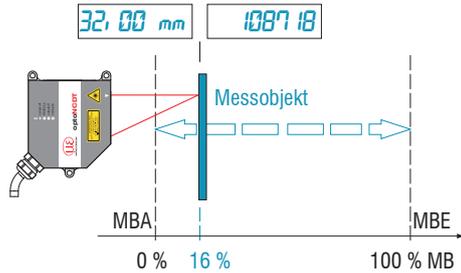
Im Abstandswert übertragene Zustandsinformationen

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

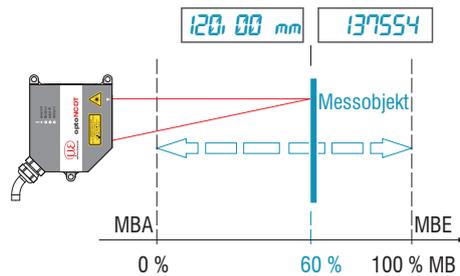
7.7.2.2 Verhalten Digitalausgang

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 ILD1750-200, Messbereich 200 mm.

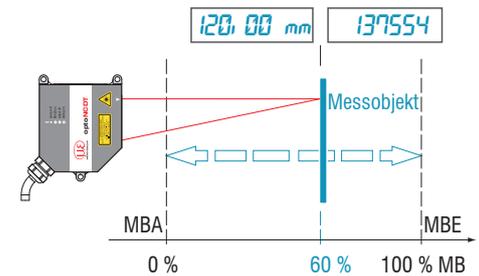
Messobjekt bei 16 % Messbereich



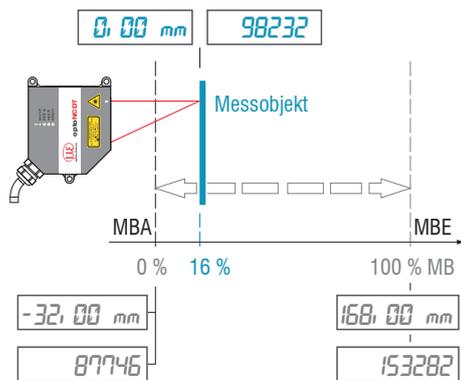
Messobjekt bei 60 % Messbereich



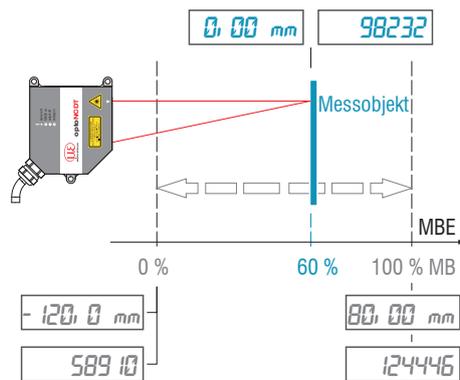
Messobjekt bei 60 % Messbereich



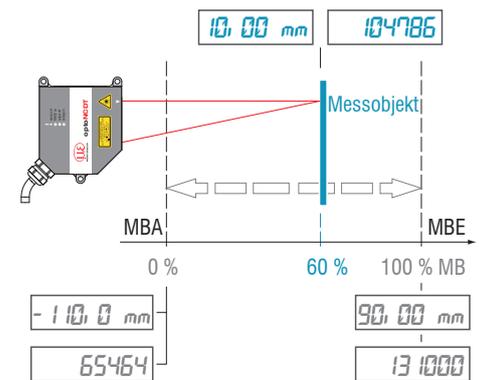
➔ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



➔ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



➔ Masterwert 10 mm setzen



7.7.3 Analogausgang

7.7.3.1 Ausgangsskalierung

- Max. Ausgabebereich: 4 mA ... 20 mA oder 0 V ... 5 V / 0 V ... 10 V
- Ausgangshub ΔI_{OUT} : 16 mA oder ΔU_{OUT} : 5 V / 10 V; entspricht 100 % MB
- Fehlerwert: 3,0 mA ($\pm 10 \mu A$) oder 5,2 V bzw. 10,2 V

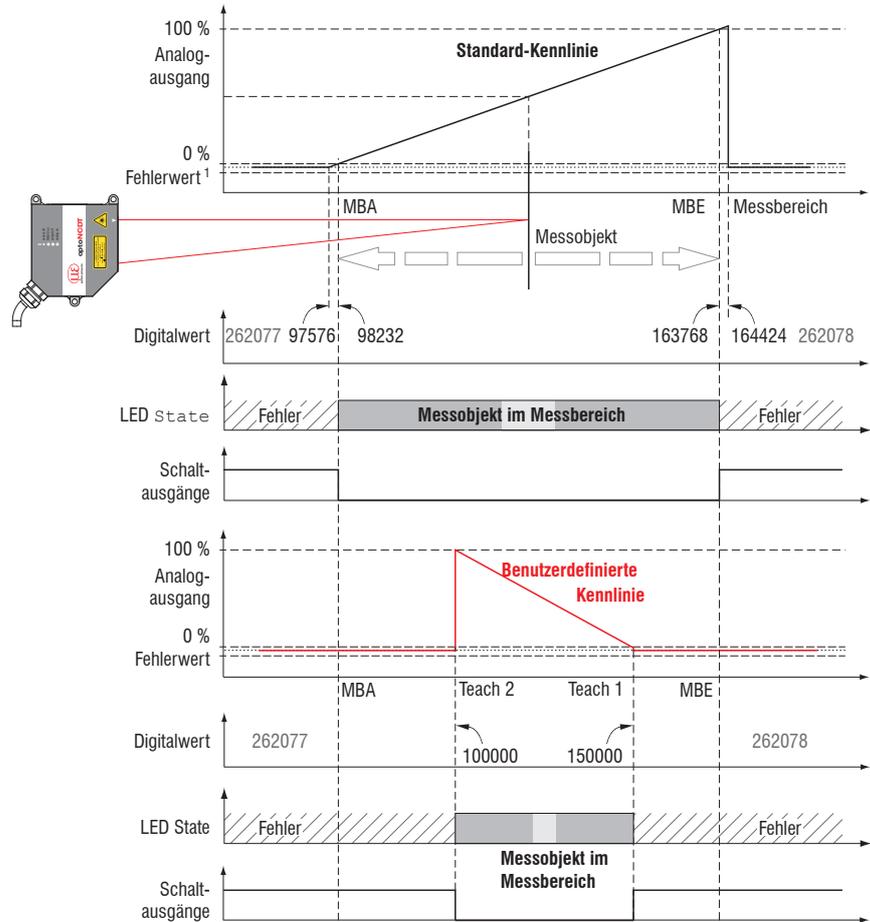
Das Teachen skaliert den Analogausgang. Damit optimieren Sie die Auflösung des Analogausgangs. Das Verhalten des Analog- und der Schaltausgänge verändert sich. Es werden immer 2 Punkte geteacht, die den Anfang und das Ende des neuen Messbereichs kennzeichnen. Das Teachen erfolgt über die eingebaute Taste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

i In Verbindung mit einer benutzerdefinierten Ausgangskennlinie können Sie die Schaltausgänge, siehe 5.6.8, als schiebbare Grenzwertschalter verwenden.

Die Messobjektpositionen für Teach 1 und Teach 2 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. 47 Standardkennlinie (schwarz), umgekehrte, benutzerdefinierte Kennlinie (rot)



1) Mit Stromausgang 3,0 mA.

7.7.3.2 Ausgangsskalierung mit der Taste Select

- i** Vorbereitung
- Tastensperre deaktivieren (Menü Systemeinstellungen)
 - Teachvorgang mit Taste Select (Menü Ausgänge)

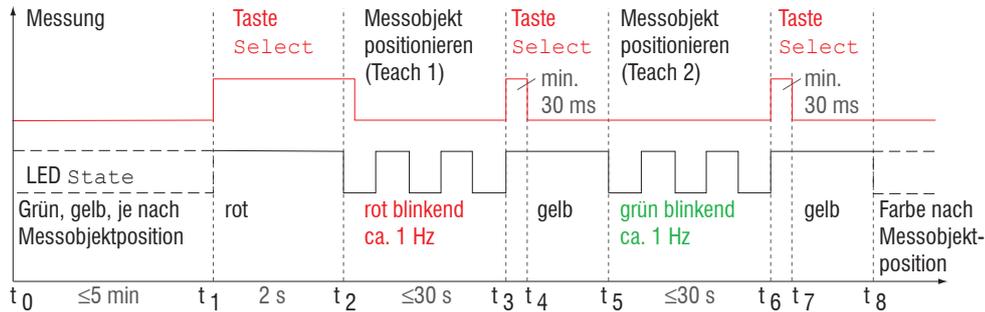


Abb. 48 Ablaufdiagramm für die Ausgangsskalierung

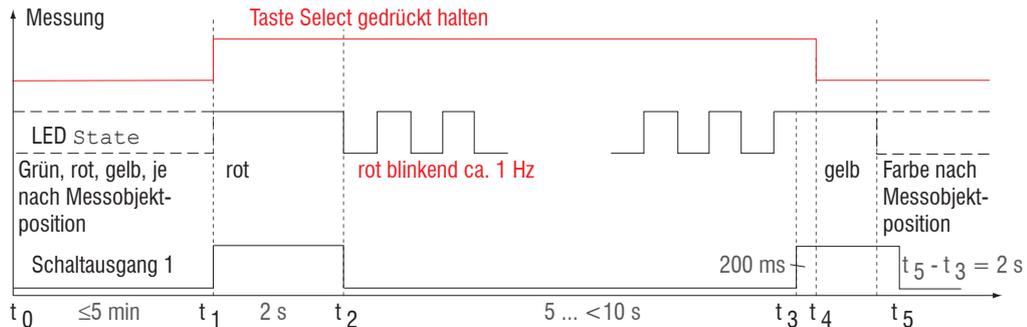


Abb. 49 Ablaufdiagramm für die Rücknahme der Ausgangsskalierung

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 zwei Sekunden lang rot mit 8 Hz.

7.7.3.3 Ausgangsskalierung über Hardwareeingang

- Vorbereitung
- Teachvorgang mit Taste Select (Menü Ausgänge)

Die Skalierung des Analogausgangs ist über einen Impuls am Multifunktionseingang, Pin 10 Pigtail bzw. die weiß-grüne Ader am Sensorkabel bzw. PC1700-x, möglich.

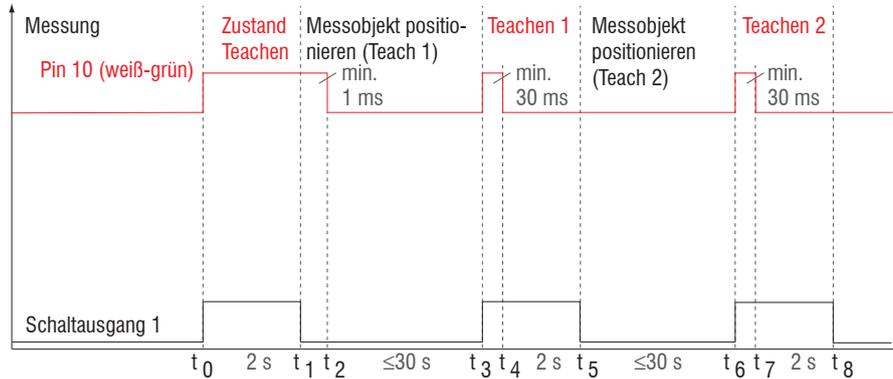


Abb. 50 Ablaufdiagramm für die Ausgangsskalierung

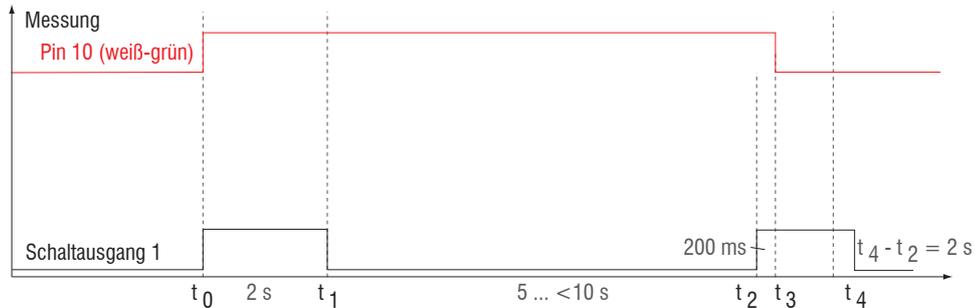


Abb. 51 Ablaufdiagramm für die Rücknahme der Ausgangsskalierung

7.7.3.4 Berechnung Messwert aus Stromausgang

Stromausgang (ohne Mastern, 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]	{2/10/20/200/500/750/1000}	
d = Abstand [mm]	[-0,01MB; 1,01MB]	

Stromausgang (mit Mastern), 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]	{2/10/20/200/500/750/1000}	
MP = Masterposition [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]	{2/10/20/200/500/750/1000}	
m, n = Teachbereich [mm]	[0; MB]	
d = Abstand [mm]	[m; n]	

Stromausgang (mit Mastern 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]	{2/10/20/200/500/750/1000}	
MP = Masterposition [mm]	[0; MB]	
m, n = Teachbereich [mm]	für $MP \leq 0,5MB$: [-MP; 0,5MB]	
	für $MP > 0,5MB$: [-0,5MB; MB - MP]	
d = Abstand [mm]	[m; n]	

7.7.3.5 Berechnung Messwert aus Spannungsausgang

Spannungsausgang (ohne Mastern, ohne Teachen)

Variablen	Wertebereich	Formel
U_{OUT} = Spannung [V]	[-0,05; <0] MBA-Reserve [0; 5] Messbereich [>5; 5,05] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{U_{OUT} \text{ [V]}}{5} * MB \text{ [mm]}$
	[-0,1; <0] MBA-Reserve [0; 10] Messbereich [>10; 10,1] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{U_{OUT} \text{ [V]}}{10} * MB \text{ [mm]}$
MB = Messbereich [mm]	{2/10/20/200/500/750/1000}	
d = Abstand [mm]	[-0,01MB; 1,01MB]	

Spannungsausgang (mit Mastern), Bezugswert Messbereichsmittle

Variablen	Wertebereich	Formel
U_{OUT} = Spannung [V]	[-0,05; <0] MBA-Reserve [0; 5] Messbereich [>5; 5,05] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{(U_{OUT} \text{ [V]} - 2,5)}{5} * MB \text{ [mm]}$
	[-0,1; <0] MBA-Reserve [0; 10] Messbereich [>10; 10,1] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{(U_{OUT} \text{ [V]} - 5)}{10} * MB \text{ [mm]}$
MB = Messbereich [mm]	{2/10/20/200/500/750/1000}	
MP = Masterposition [mm]	[0; MB]	
d = Abstand [mm]	für $MP \leq 0,5MB$: [-MP; 0,5MB]	
	für $MP > 0,5MB$: [-0,5MB; MB - MP]	

Spannungsausgang (mit Teachern)

Variablen	Wertebereich	Formel
U_{OUT} = Spannung [V]	[-0,05; <0] MBA-Reserve [0; 5] Messbereich [>5; 5,05] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{U_{OUT} \text{ [V]}}{5} * n \text{ [mm]} - m \text{ [mm]} $
	[-0,1; <0] MBA-Reserve [0; 10] Messbereich [>10; 10,1] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{U_{OUT} \text{ [V]}}{10} * n \text{ [mm]} - m \text{ [mm]} $
MB = Messbereich [mm]	{2/10/20/200/500/750/1000}	
m, n = Teachbereich [mm]	[0; MB]	
d = Abstand [mm]	[m; n]	

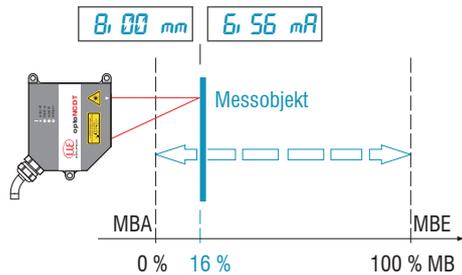
Spannungsausgang (mit Mastern und Teachen)

Variablen	Wertebereich	Formel
U_{OUT} = Spannung [V]	[-0,05; <0] MBA-Reserve [0; 5] Messbereich [>5; 5,05] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{(U_{OUT} \text{ [V]} - 2,5)}{5} * n \text{ [mm]} - m \text{ [mm]} $
	[-0,1; <0] MBA-Reserve [0; 10] Messbereich [>10; 10,1] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{(U_{OUT} \text{ [V]} - 5)}{10} * n \text{ [mm]} - m \text{ [mm]} $
MB = Messbereich [mm]	{2/10/20/200/500/750/1000}	
MP = Masterposition [mm]	[0; MB]	
m, n = Teachbereich [mm]	für $MP \leq 0,5MB$: [-MP; 0,5MB]	
	für $MP > 0,5MB$: [-0,5MB; MB - MP]	
d = Abstand [mm]	[m; n]	

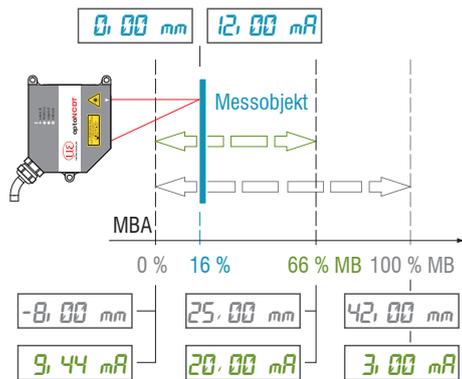
7.7.3.6 Verhalten Abstandswert und Analogausgang

Die Funktion Mastern bzw. Nullsetzen setzt den Analogausgang auf die Hälfte des Ausgabebereichs unabhängig vom Masterwert.
 Stromausgang: 12 mA; Spannungsausgang: 2,5 V bzw. 5 V.

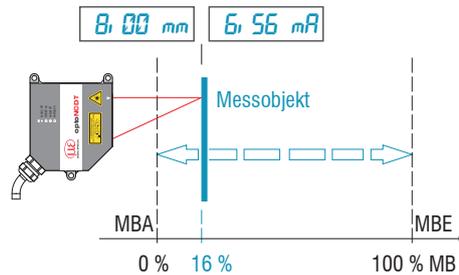
Die Beispiele zeigen das Verhalten des Stromausgangs und des Abstandswertes am Beispiel eines ILD1750-50, Messbereich 50 mm.
 Messobjekt befindet sich bei 16 % Messbereich



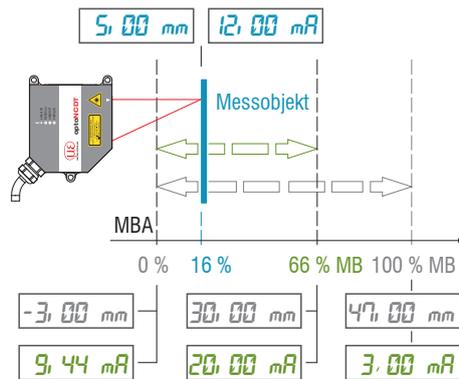
➡ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



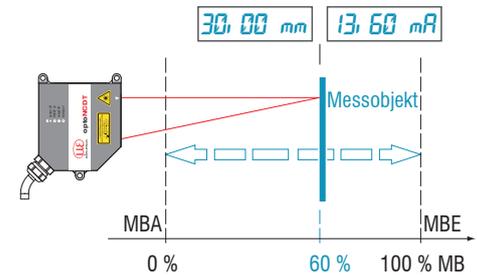
Analogausgang erreicht bei 66 % MB Maximalwert



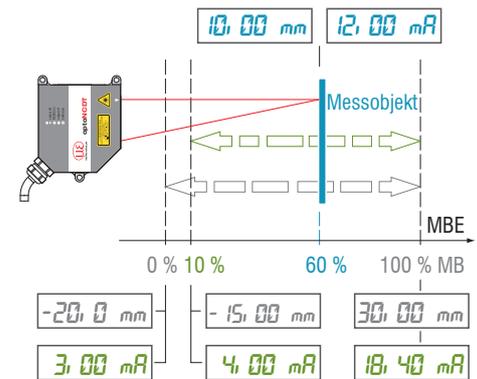
➡ Masterwert 5 mm setzen



Messobjekt bei 60 % Messbereich



➡ Masterwert 10 mm setzen

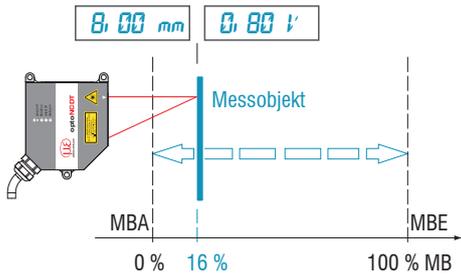


Analogausgang erreicht bei 10 % MB Minimalwert

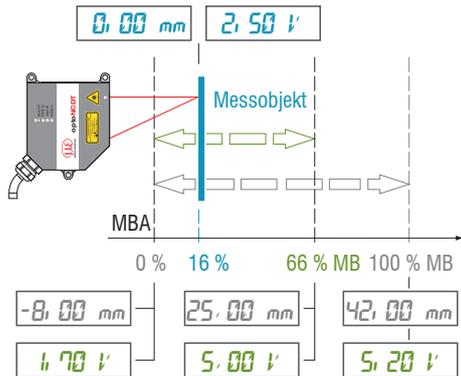
Die Beispiele zeigen das Verhalten des Spannungsausgangs und des Abstandswertes am Beispiel eines ILD1750-50, MB = 50 mm.

Messobjekt befindet sich bei 16 % Messbereich,

$U_{OUT} = 0 \dots 5 \text{ V}$

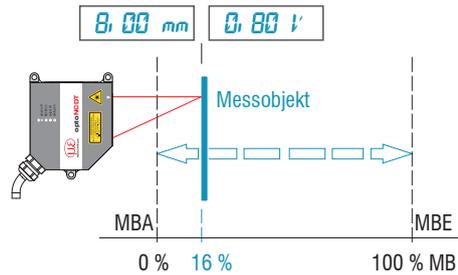


➡ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)

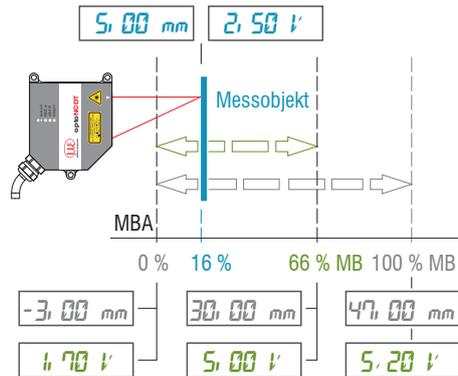


Analogausgang erreicht bei 66 % MB Maximalwert

MB = Messbereich, MBA = Messbereichsanfang, MBE = Messbereichsende

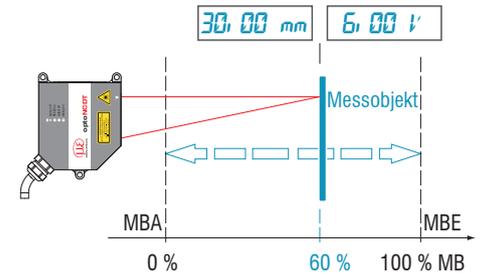


➡ Masterwert 5 mm setzen

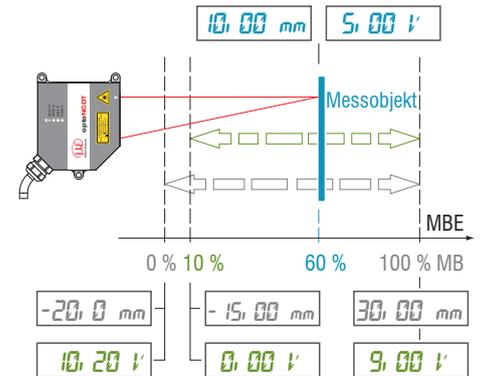


Messobjekt bei 60 % Messbereich,

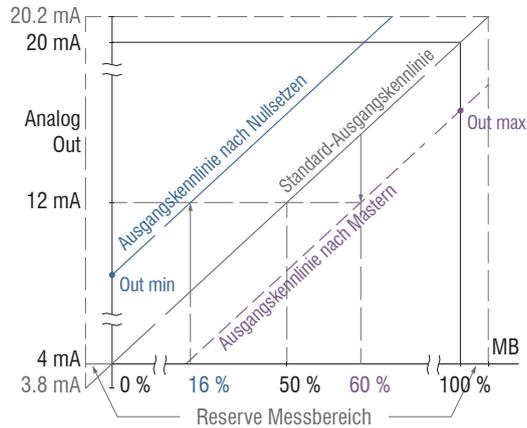
$U_{OUT} = 0 \dots 10 \text{ V}$



➡ Masterwert 10 mm setzen

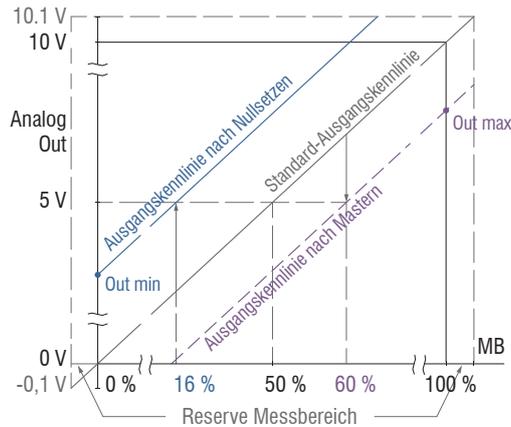


Analogausgang erreicht bei 10 % MB Minimalwert



Masterpunkt	Masterwert	$I_{\text{Out min}}$	$I_{\text{Out max}}$
16 % (8 mm)	0 mm	9,44 mA (-8 mm)	20,0 mA (25 mm)
60 % (30 mm)	10 mm	4,00 mA (-15 mm)	18,40 mA (30 mm)

Abb. 52 Stromausgang mit Nullsetzen bzw. Mastern



Masterpunkt	Masterwert	$U_{\text{Out min}}$	$U_{\text{Out max}}$
16 % (8 mm)	0 mm	1,70 V (-8 mm)	10,0 V (25 mm)
60 % (30 mm)	10 mm	0,00 V (-15 mm)	9,00 V (30 mm)

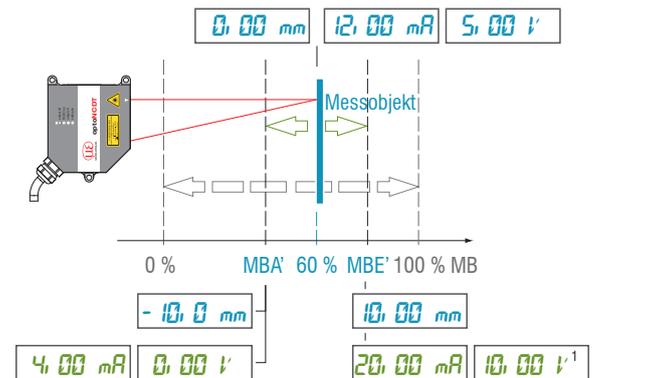
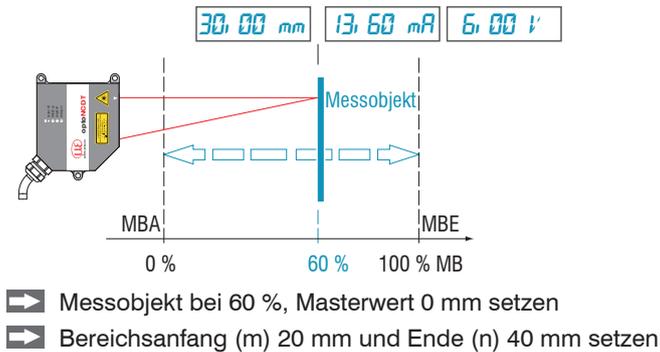
Abb. 53 Spannungsausgang mit Nullsetzen bzw. Mastern; $U_{\text{OUT}} = 0 \dots 10 \text{ V}$

7.7.3.7 Analogausgang Mastern und Teachen

Halten Sie folgende Reihenfolge ein:

1. Mastern bzw. Nullsetzen, Menü *Signalverarbeitung*
2. Ausgang Teachen, Menü *Ausgänge*

Die Funktion Mastern bzw. Nullsetzen setzt den Analogausgang auf die Hälfte des Ausgabebereichs, [siehe 7.7.3.6](#).



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

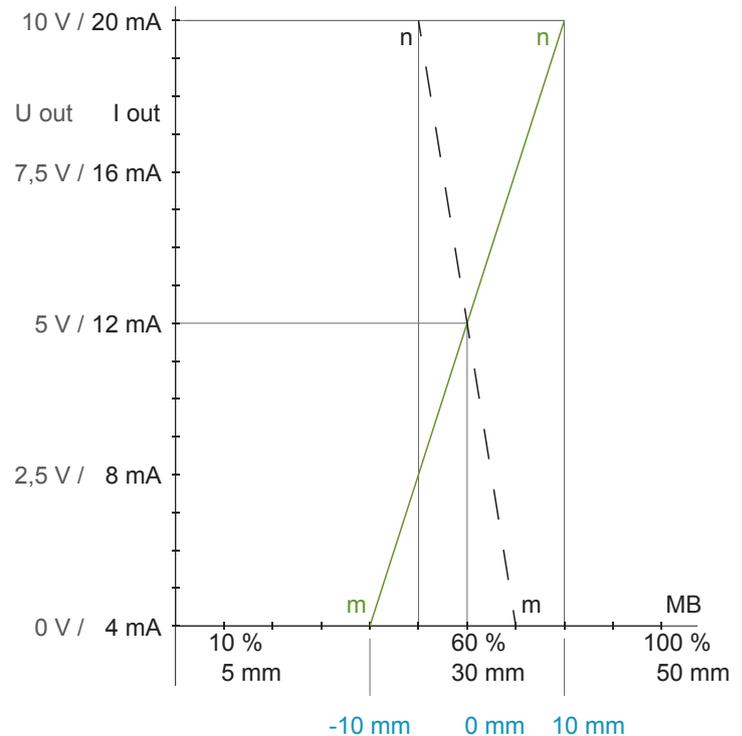


Abb. 54 Ausgangskennlinien nach Masterung und Skalierung mit einem ILD1750-50

1) $U_{OUT} = 0 \dots 10 \text{ V}$

7.7.4 Schaltausgänge

Die beiden Schaltausgänge können unabhängig voneinander für eine Fehler- bzw. Grenzwertüberwachung an dem Ausgabewert Abstand 1 eingesetzt werden.

Messbereichsfehler	Messobjekt außerhalb des Messbereiches, kein Messobjekt vorhanden oder ungeeignetes Messobjekt (zu dunkel, metallisch poliert, zu wenig reflektierend).
Abstand außerhalb skalierten Analogbereich	Liegt der Abstand außerhalb des skalierten Bereichs, wird der Schaltausgang aktiviert.
Abstand außerhalb Grenzwerte	Bei Über- bzw. Unterschreitung eines Grenzwertes werden die Schaltausgänge aktiviert. Wird bei beiden Schaltausgängen die Grenzwertüberwachung gewählt, lassen sich damit Warn- und Alarmgrenzen realisieren.

Die Schaltausgänge werden abhängig vom eingestellten Schaltverhalten aktiviert.

MBE = Messbereichsende Max = Maximum
 HW = Hysteresewert Min = Minimum
 MBA = Messbereichsanfang

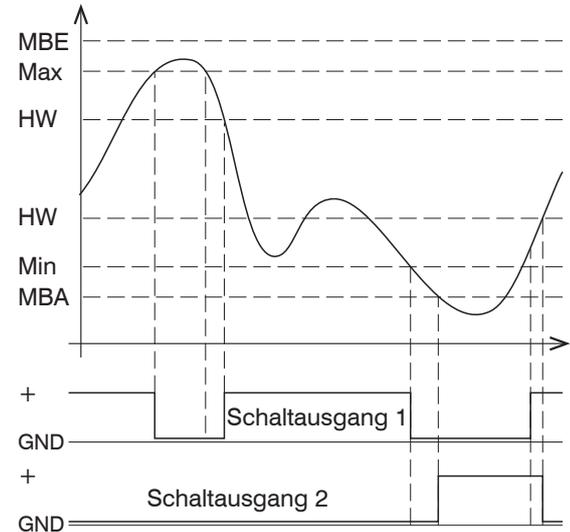


Abb. 55 Schaltausgang 1 mit Grenzwerte (NPN), Schaltausgang 2 mit Messbereichsfehler (PNP)

Beim Überschreiten des oberen Grenzwertes (Maximum) wird der zugeordnete Schaltausgang 1 aktiviert (leitend), bei der nachfolgenden Unterschreitung des Hysteresewertes wieder deaktiviert. Analoges gilt für das Unterschreiten des unteren Grenzwertes (Minimum). Der Schaltausgang 2 reagiert auf eine Messbereichsverletzung, siehe Abb. 55. Die Funktion der Schaltausgänge ist generell unabhängig vom Analogausgang.

Im aktiven Zustand ist der jeweilige Transistor eines Schaltausganges leitend. Die Schaltausgänge sind kurzschlussfest.

Rücksetzen des Kurzschlussschutzes:

- Externen Kurzschluss beseitigen,
- Sensor ausschalten und wieder einschalten oder
- Softwarebefehl „Reset“ an Sensor senden.

7.7.5 Datenausgabe

Die Messwertausgabe über die individuellen Kanäle kann in diesem Menüpunkt aktiviert bzw. deaktiviert werden. Die Einstellungen für die Schnittstellen erfolgt im Abschnitt RS422 und Analogausgang, [siehe 7.7.2](#), [siehe 7.7.3](#).

7.8 Systemeinstellungen

7.8.1 Allgemein

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

7.8.2 Einheit, Sprache

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

Seriennummer 16110024
 Option 001
 Messbereich 10.00mm



Abb. 56 Sprachauswahl in der Menüleiste

7.8.3 Tastensperre

Die Funktion Tastensperre für die Taste `Function` und `Select`, siehe 5.5, verhindert ein unbefugtes / ungewolltes Ausführen der Tastenfunktionen. Die Tastensperre kann nur in der Benutzerebene `Experte` deaktiviert werden.

Tastensperre	<i>Automatisch</i>	<i>Bereich von 1 ... 60 [min]</i>	Wert	<i>Die Tastensperre setzt nach Ablauf der definierten Zeit ein. Ein Klick auf die Schaltfläche <code>Aktualisieren</code> verlängert die Zeitspanne bis zum Einsetzen der Tastensperre.</i>
	<i>Aktiv</i>			<i>Die Tasten reagieren nicht auf Eingaben, unabhängig von der Benutzerebene.</i>
	<i>Inaktiv</i>			<i>Keine Tastensperre, unabhängig von der Benutzerebene.</i>

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

7.8.4 Laden, Speichern

Alle Einstellungen am Sensor können in Anwenderprogrammen, so genannten Setups, dauerhaft gespeichert werden.

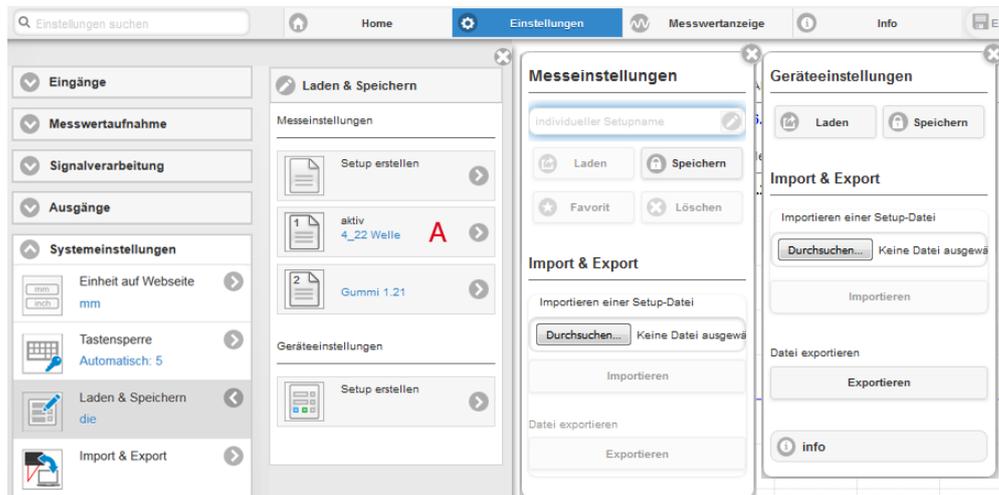


Abb. 57 Verwalten von Anwendereinstellungen

Setups 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 individueller Setupname den Namen für das Setup an, z. B. Gummi 1_21 und betätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche Speichern.</p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup, Bereich A. 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 gewünschte Setup, Bereich A. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche Favorit.</p>

Setups 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 gewünschte Setup, Bereich A.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog <code>Messeinstellungen</code>.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche <code>Exportieren</code>.</p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf <code>Setup erstellen</code>.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog <code>Messeinstellungen</code>.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche <code>Durchsuchen</code>.</p> <p>Es öffnet sich ein Windows-Dialog zur Dateiauswahl.</p> <p>➡ Wählen Sie die gewünschte Datei aus und klicken Sie Schaltfläche <code>Öffnen</code>.</p> <p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Importieren</code>.</p>

7.8.5 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 Parametersatz erstellen.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog Daten zum Exportieren wählen.</p> <p>➡ Durch Anwahl/Abwahl in den Checkboxes stellen Sie einen Parametersatz zusammen.</p> <p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche Daten 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\ILD1750_BASICSETTINGS_ME-ASSETTINGS_... .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 Daten zum Importieren.</p> <p>➡ Durch Anwahl/Abwahl in den Checkboxes bestimmen Sie die durchzuführenden Aktionen.</p> <p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche Daten übertragen.</p>

✕

Daten zum Exportieren wählen

Setups:

- UserSetting**
- Gummi2_08**
- TP1_45**

Initiales Setup beim Booten:

- Gummi2_08**

Allgemeine Geräteeinstellungen:

- Allgemeine Geräteeinstellungen**

Daten übertragen

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**

7.8.6 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“.

i 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 Bediener 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
Wechsel zwischen Messwertdiagramm und Videosignal	nein	ja
Skalierung Diagramme	ja	ja
Werkseinstellung setzen	nein	ja

Abb. 58 Rechte in der Benutzerhierarchie



Abb. 59 Wechsel in die Benutzerebene Experte

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

In die Benutzerebene `Bediener` wechseln Sie mit einem Klick auf die Schaltfläche `Login`.

Die Benutzerverwaltung ermöglicht die Vergabe eines benutzerdefinierten Passwortes in der Benutzerebene 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.

7.8.7 Sensor zurücksetzen

Sensor zurücksetzen	Geräteeinstellungen	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/Masten, Datenreduktion und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.
	Alles zurücksetzen	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 7.8.4.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

8. Digitale Schnittstelle RS422

8.1 Vorbemerkungen

Die Schnittstelle RS422 hat eine maximale Baudrate von 4 MBaud. Die Baudrate ist im Auslieferungszustand auf 921,6 kBaud eingestellt.

Datenformate: Messwerte im Binärformat, Befehle als ASCII-Zeichenkette

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.

8.2 Messdatenformat

Es werden 18 Bit pro Ausgabewert übertragen, [siehe 7.7.2](#). Ein Ausgabewert wird auf drei Bytes verteilt, die sich in den beiden höchsten Bits unterscheiden. Die Übertragung weiterer Ausgabewerte ist optional.

Ausgabewert 1 / weitere:

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

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

1) Beim letzten Ausgabewert ist das Bit 7 im H-Byte 0, was gleichzeitig die Kennung für den Blockanfang darstellt. Bei allen vorangegangenen Ausgabewerten im selben Block ist das 7. Bit im H-Byte 1. In Abhängigkeit von der Messrate, Baudrate und Ausgabe-Datenrate können alle Ausgabedaten in einem Block ausgegeben werden. Ist die Datenausgabe überlastet, wird im Abstandswert ein entsprechender Fehlerwert übermittelt. Datenauswahl und Ausgabereihenfolge ist mit dem Befehl GETOUTINFO_RS422 abzufragen.

8.3 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 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.

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

Für den Datenaustausch mit einem PC ist die PCI-BUS-Interfacekarte IF2008 von MICRO-EPSILON geeignet, die über das ebenfalls optionale Interfacekabel PC1700-x/IF2008 mit dem Sensor verbunden wird. Die IF2008 kombiniert die drei Bytes des Datenwortes und speichert sie im FIFO. Die 18 Bit werden für Mess- und Fehlerwerte genutzt. An der Interfacekarte IF2008 können standardmäßig 2 oder (optional über ein Y-Zwischenkabel) bis zu 4 Sensoren plus zwei zusätzliche inkrementale Encoder angeschlossen werden. Weitere Angaben finden Sie in den Beschreibungen der Interfacekarte IF2008 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.

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. Schutzgehäuse

Bei schmutzbelasteter Umgebung oder bei erhöhten Umgebungstemperaturen wird empfohlen, den Sensor in diffuser Reflexion im Schutzgehäuse zu betreiben. Die Schutzgehäuse werden als optionales Zubehör geliefert. Bei ihrem Einsatz kann eine Verschlechterung der Linearität der Sensoren im Gesamtsystem auftreten. Deshalb ist zum alleinigen Schutz vor mechanischen Beschädigungen ein einfaches Schutzschild mit genügend großer Durchblicköffnung günstiger. Der Einbau der Sensoren in das Schutzgehäuse sollte beim Hersteller erfolgen, da besonders bei den kurzen Grundabständen das zusätzliche Schutzfenster in die Kalibrierung einbezogen werden muss.

10.1 Ausführungsarten

- SGH Größe S, M: Ohne Freiblaseeinrichtung, mit Zu- und Abluftanschlüssen für die Kühlung
- SGHF Größe S, M: Mit Freiblaseeinrichtung für das Schutzfenster

10.2 Richtlinien beim Betrieb der Sensoren im Schutzgehäuse

- Zulässige Temperatur innerhalb des Schutzgehäuses maximal 45 °C.
- Für den Druckluftanschluss gilt:
 - Temperatur der Druckluft am Einlassstutzen < 25 °C,
 - Druckluft muss frei von Öl- und Wasserrückständen sein. Es werden zwei hintereinandergeschaltete Ölabscheider empfohlen.
- Bei einer durchströmenden Luftmenge von zum Beispiel 240 l/min (2,5 bar) kann die maximal zulässige Außentemperatur 65 °C betragen.
- Für höhere Umgebungstemperaturen wird der Einsatz zusätzlicher wassergekühlter Träger- und Deckplatten außerhalb des Schutzgehäuses empfohlen.
- Keine direkte Hitzeeinstrahlung (auch Sonne!) auf das Schutzgehäuse. Bei direkter Wärmestrahlung sind zusätzliche thermische Schutzschirme einzubauen.
- In regelmäßigen Abständen ist eine Reinigung des Schutzfensters mit einem weichen, alkoholgetränkten Tuch oder Wattetupfer zu empfehlen.

10.3 Lieferumfang Schutzgehäuse

Im Lieferumfang des Schutzgehäuses sind drehbare Stecknippel-Verschraubungen LCKN-1/8-PK-6 (FESTO) für den Druckluftschlauch mit Innen- \varnothing . 6 mm, die Blasblende (bei SGHF) und die komplette innere Sensorbefestigung enthalten.

i Der Schutzgrad ist beschränkt auf Wasser (keine Bohremulsionen, Waschmittel oder ähnlich aggressive Medien).

SGH/SGHF Größe S

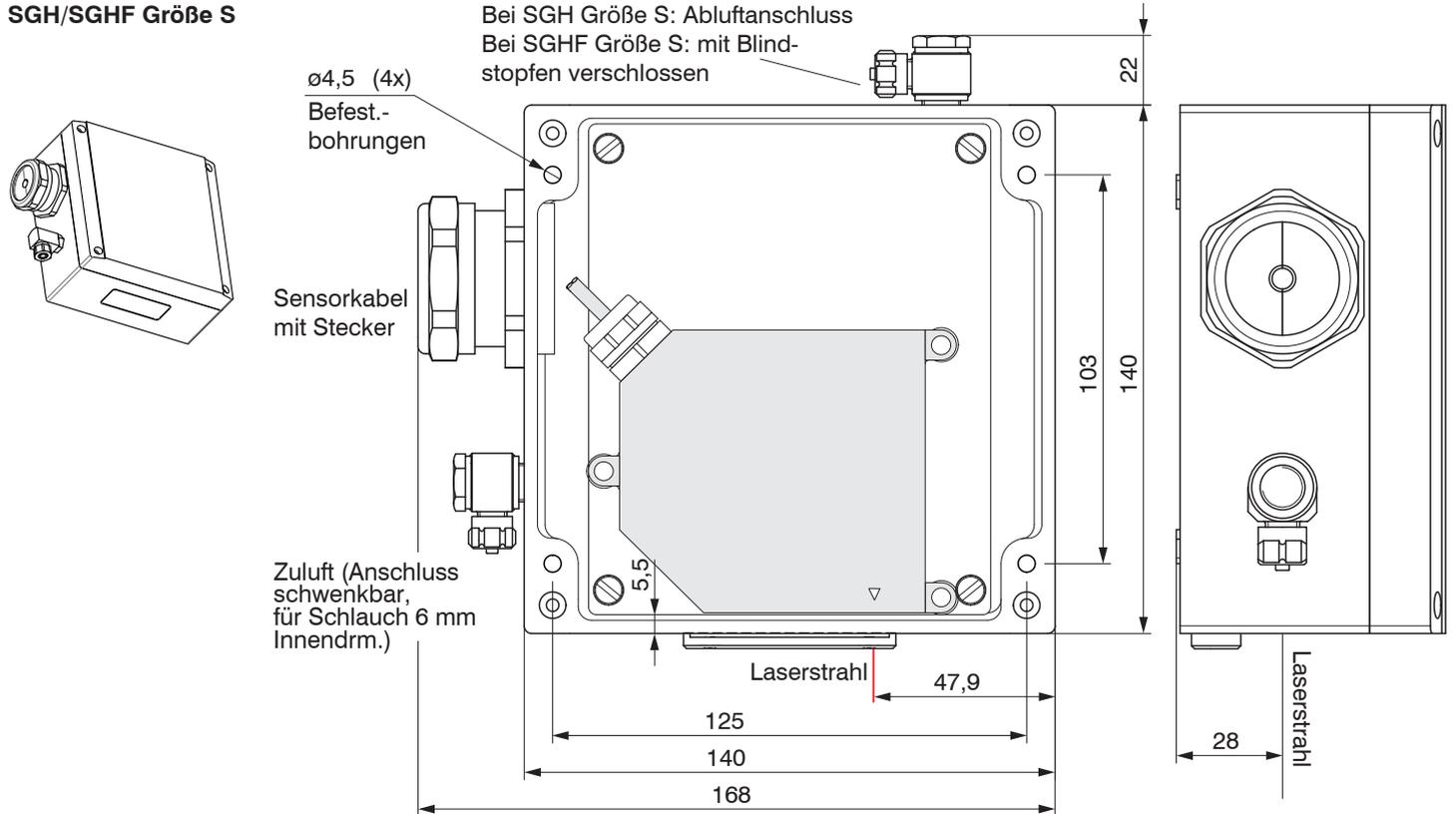
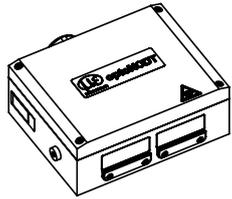


Abb. 60 Schutzgehäuse für die Messbereiche 2/10/20/50/100/200 mm

SGH/SGHF Größe M



Bei SGH Größe M: Abluftanschluss
 Bei SGHF Größe M: mit Blindstopfen verschlossen

Zuluft
 (Anschluss schwenkbar, für
 Schlauch mit 6 mm Innen- \varnothing)

Sensorkabel
 mit Stecker

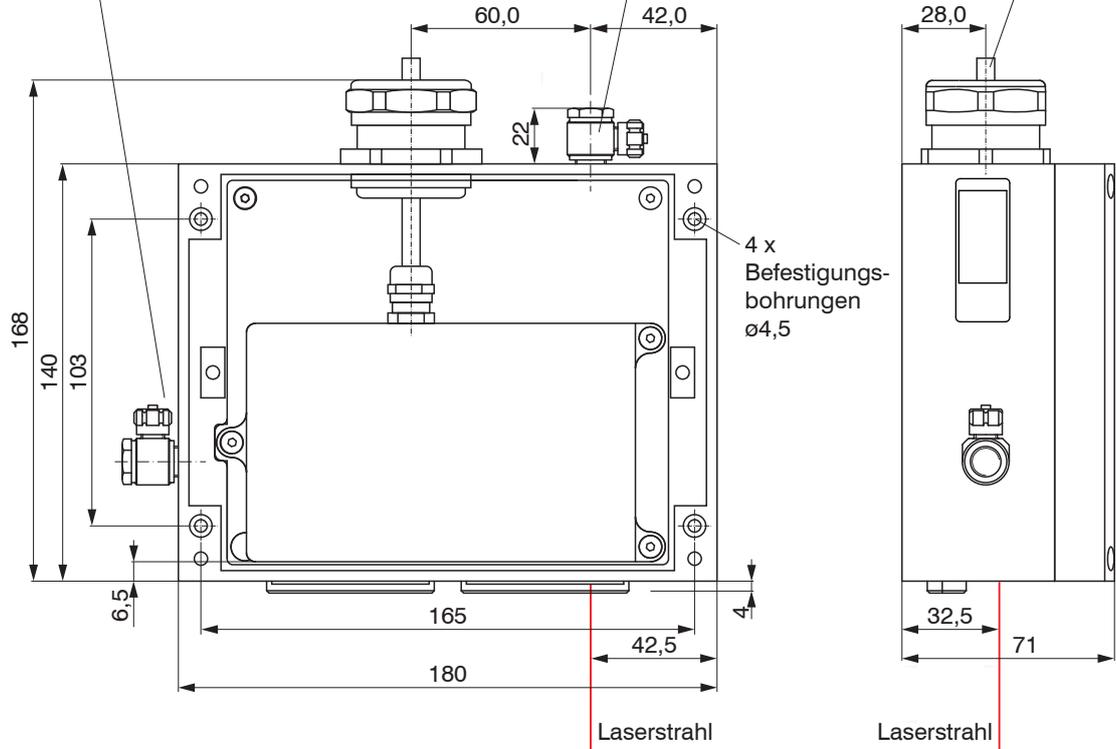


Abb. 61 Schutzgehäuse für den Messbereich 500 und 750 mm

11. Softwareunterstützung mit MEDAQLib

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

- mit einem 1-fach Umsetzer IF2001/USB oder
- mit dem 4-fach Umsetzer IF2004/USB und Anschlusskabel PC1700-x/IF2008 (IF2008-Y) oder
- PCI-Interfacekarte IF 2008 und Anschlusskabel PC1700-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:

<https://www.micro-epsilon.de/service/download/>

<https://www.micro-epsilon.de/download/software/MEDAQLib.zip>

12. 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.

13. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor oder des Sensorkabels:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, [siehe 7.8.4](#), 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 Optronic GmbH
Lessingstraße 14
01465 Langebrück / Deutschland

Tel. +49 (0) 35201 / 729-0
Fax +49 (0) 35201 / 729-90
optronic@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

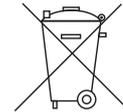
14. Außerbetriebnahme, Entsorgung

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

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

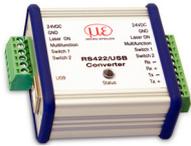
Für Deutschland / die EU gelten insbesondere nachfolgende (Entsorgungs-) Hinweise:

- Altgeräte, die mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den normalen Betriebsmüll (z.B. die Restmülltonne oder die gelbe Tonne) und sind getrennt zu entsorgen. Dadurch werden Gefahren für die Umwelt durch falsche Entsorgung vermieden und es wird eine fachgerechte Verwertung der Altgeräte sichergestellt.
- Eine Liste der nationalen Gesetze und Ansprechpartner in den EU-Mitgliedsstaaten finden Sie unter https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en. 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 small, rectangular electronic module with a white top and blue sides. It has a green terminal block on the left side and a USB connector on the right. The top surface is labeled 'IF2001/USB Converter' and includes technical specifications and a logo.</p>	<p>Umsetzer von RS422 auf USB, Typ IF2001/USB, passend für Kabel PC1700-x/I oder PC1700-x/U, inklusive Treiber, Anschlüsse: 1 × Buchsenleiste 10-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100010, 1x Buchsenleiste 6-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100006</p>
IF2004/USB	 <p>The image shows a larger, rectangular electronic module with a white top and blue sides. It has a green terminal block on the front and a USB connector on the left. The top surface is labeled '4-Channel RS422/USB Converter' and includes a logo.</p>	<p>4-fach Umsetzer von RS422 auf USB passend für Kabel PC1700-x/IF2008 (IF2008-Y), inklusive Treiber, Anschlüsse: 2 × Sub-D, 1 × Klemmleiste</p>
C-Box/2A	 <p>The image shows a rectangular electronic module with a white top and blue sides. It has two D-sub connectors on the front and a USB connector on the right. The top surface is labeled 'C-Box/2A' and includes a logo.</p>	<p>Verarbeitung von zwei digitalen Eingangssignalen, passend für Kabel PC1750-x/C-Box. D/A Wandlung eines digitalen Messwertes, Ausgabe über Strom- und Spannungsausgang.</p>
IF2030/PNET	 <p>The image shows a vertical, rack-mountable electronic module with a white front panel and blue sides. It has a network port on the front and a terminal block on the top. The front panel is labeled 'IF2030/PNET' and includes a logo.</p>	<p>Schnittstellenmodul zur PROFINET-Anbindung eines Micro-Epsilon Sensors mit RS485 oder RS422-Schnittstelle, passend für Kabel PC1700-x/OE, Hutschienengehäuse, inkl. GSDML-Datei zur Softwareeinbindung in der SPS</p>

<p>PS2020</p>		<p>Netzteil für Hutschienenmontage, Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A</p>
<p>IF2008/PCIE</p>		<p>Interfacekarte IF2008/PCIE für die synchrone Erfassung von 4 digitalen Sensorsignalen Serie optoNCDT 1750 oder andere und 2 Encoder. In Verbindung mit IF2008E können insgesamt 6 digitale Signale, 2 Encoder, 2 analoge Signale und 8 I/O Signale synchron erfasst werden.</p>
<p>IF2008-Y-Adapterkabel</p>		<p>Für den Anschluss von zwei Sensoren mit Interfacekabel PC1700-x/IF2008 an einem Port der IF2008.</p>
<p>PC1700-x</p>		<p>Versorgungs- und Ausgangskabel, Länge x = 3, 5, 6, 10, 12, 20, 25 oder 30 m 14-pol. Rundstecker bzw. offenen Enden</p>
<p>PC1700-x/IF2008</p>		<p>Schnittstellen und Versorgungskabel Länge x = 3, 6, 8 oder 20 m 14-pol. Rundstecker bzw. 15-pol. Sub-D-Stecker</p>
<p>PC1750-3/C-Box</p>		<p>Versorgungs- und Ausgangskabel Länge x = 3,6 oder 9 m 15-pol. Sub-D Stecker</p>

A 2 Werkseinstellung

Passwort	„000“
Messrate	5 kHz
Messbereich	100 % d.M.: I = 20 mA , digital 163768
	0 % d.M.: I = 4 mA, digital 98232
Ausgabe	Analog- und Schaltausgang 1
Fehlerbehandlung	Fehlerausgabe, kein Messwert

Messwertmittelung	Median 9
Peakauswahl	Höchster Peak
RS422	921,6 kBaud
Triggermodus	Kein Trigger
Sprache	Deutsch

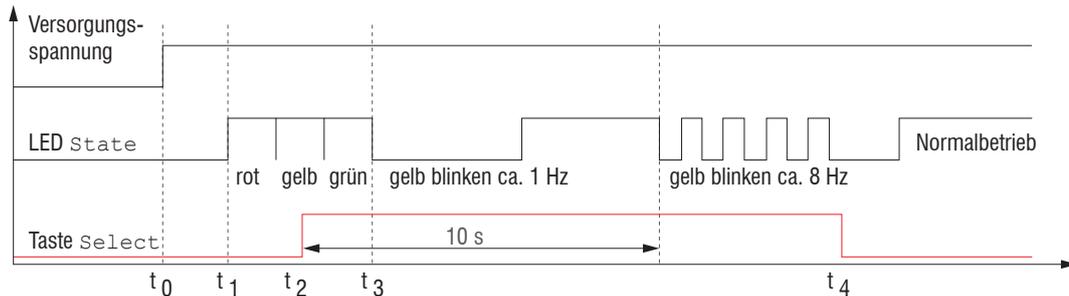


Abb. 62 Ablaufdiagramm für den Start eines Sensors mit Werkseinstellung

- 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 *Select* wird während der Startsequenz ($t_1 \dots t_3$) gedrückt
- t_4 : Taste *Select* wird losgelassen während die LED State gelb blinkt
 $\Delta t = t_4 - t_2$; Δt (Tastendruckdauer) muss mindestens 10 Sek., max. 15 Sek. betragen

Rücksetzen auf Werkseinstellung: Betätigen Sie die Taste *Select* nach dem Einschalten des Sensors während die beiden LED „rot - gelb - grün“ aufleuchten. Halten Sie die Taste weiter gedrückt. Nach zehn Sekunden beginnt die Status-LED schnell zu blinken. Lassen Sie die Taste während des schnellen Blinkens los, wird der Sensor auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Halten Sie die Taste insgesamt länger als 15 Sekunden gedrückt, findet kein Rücksetzen auf Werkseinstellungen statt.

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 3.2.1.1	HELP	Hilfe zu Befehle
	Kap. A 3.2.1.2	GETINFO	Sensorinformation abfragen
	Kap. A 3.2.1.3	LANGUAGE	Sprache der Website bestimmen
	Kap. A 3.2.1.4	RESET	Sensor neu booten
	Kap. A 3.2.1.5	RESETCNT	Zähler rücksetzen
	Kap. A 3.2.1.6	ECHO	Umschalten Befehlsantwort, ASCII-Schnittstelle
	Kap. A 3.2.1.7	PRINT	Ausgabe aller Sensoreinstellungen
	Kap. A 3.2.1.8	SYNC	Synchronisation
	Kap. A 3.2.1.9	TERMINATION	Abschlusswiderstand
Benutzerebene			
	Kap. A 3.2.2.1	LOGIN	Wechsel der Benutzerebene
	Kap. A 3.2.2.2	LOGOUT	Wechsel in die Benutzerebene Bediener (user)
	Kap. A 3.2.2.3	GETUSERLEVEL	Abfrage der Benutzerebene
	Kap. A 3.2.2.4	STDUSER	Einstellen des Standardnutzers
	Kap. A 3.2.2.5	PASSWD	Kennwort ändern
Triggerung			
	Kap. A 3.2.3.1	TRIGGERLEVEL	Aktivpegel Triggerung
	Kap. A 3.2.3.2	TRIGGERMODE	Triggerart
	Kap. A 3.2.3.3	TRIGGERSOURCE,	Triggerquelle
	Kap. A 3.2.3.4	TRIGGERAT	Wirkung des Triggereingangs
	Kap. A 3.2.3.5	MFILELEVEL	Pegel für Schalteingang auswählen
	Kap. A 3.2.3.6	TRIGGERCOUNT	Anzahl der auszugebenden Messwerte
	Kap. A 3.2.3.7	TRIGGERSW	Software - Triggerimpuls

Schnittstellen			
	Kap. A 3.2.4.1	BAUDRATE	Übertragungsrate der RS422 einstellen
	Kap. A 3.2.4.2	ERROROUT1/2	Schaltausgänge aktivieren
	Kap. A 3.2.4.3	ERRORLEVELOUT1/2	Ausgangspegel Schaltausgänge
	Kap. A 3.2.4.4	ERRORLIMITCOMPARETO1/2	Überwachungsfunktion Schaltausgänge
	Kap. A 3.2.4.5	ERRORLIMITVALUES1/2	Schwellwert Schaltausgänge
	Kap. A 3.2.4.6	ERRORHYSTERESIS	Hysteresewert Schaltausgänge
	Kap. A 3.2.4.7	ERROROUTHOLD	Min. Schaltzeit aktiver Schaltausgang
Handlung von Setups			
	Kap. A 3.2.5.1	IMPORT	Parameter laden
	Kap. A 3.2.5.2	EXPORT	Sensoreinstellungen exportieren
	Kap. A 3.2.5.3	MEASSETTINGS	Messeinstellungen laden/speichern
	Kap. A 3.2.5.4	BASICSETTINGS	Geräteinstellungen laden/speichern
	Kap. A 3.2.5.5	SETDEFAULT	Werkseinstellungen
Analogausgang			
	Kap. A 3.2.6.1	ANALOGRANGE	Spannungs- oder Stromausgang
	Kap. A 3.2.6.2	ANALOGSCALEMODE	Analogausgang skalieren
	Kap. A 3.2.6.3	ANALOGSCALERANGE	Skalierungsgrenzen Analogausgang
	Kap. A 3.2.6.4	ANALOGSCALESOURCE	Port für Teachfunktion
Tastenfunktion			
	Kap. A 3.2.7.1	KEYLOCK	Tastensperre einrichten

Messung			
	Kap. A 3.2.8.1	TARGETMODE	Auswahl materialabhängiger Messalgorithmus
	Kap. A 3.2.8.2	MEASPEAK	Auswahl Peak, diffuse Sensoranordnung
	Kap. A 3.2.8.3	MEASRATE	Messrate auswählen
	Kap. A 3.2.8.4	SHUTTER	Belichtungszeit
	Kap. A 3.2.8.5	SHUTTERMODE	Automatische oder manuelle Belichtungszeit
	Kap. A 3.2.8.6	LASERPOW	Laserleistung auswählen
	Kap. A 3.2.8.7	ROI	Maskierung des Auswertebereichs
	Kap. A 3.2.8.8	AVERAGE	Messwertmittelung auswählen
	Kap. A 3.2.8.9	MASTER	Mastern bzw. Nullsetzen starten, beenden
	Kap. A 3.2.8.10	MASTERSIGNAL	Masterwert
	Kap. A 3.2.8.11	MASTERSOURCE	Port für Masterung wählen
Datenausgabe			
	Allgemein		
	Kap. A 3.2.9.1	OUTPUT	Auswahl Messwertausgang
	Kap. A 3.2.9.2	OUTREDUCEDEVICE	Auswahl Messwertausgang für Reduzierung
	Kap. A 3.2.9.3	OUTREDUCECOUNT	Reduzierung Messwertausgabe
	Kap. A 3.2.9.4	OUTHOLD	Fehlerbehandlung einstellen
	Kap. A 3.2.9.5	GETOUTINFO_RS422	Vorgesehene Daten für die RS422 auflisten
	Kap. A 3.2.9.6	OUT_RS422	Messwertübertragung mit RS422

A 3.2.1 Allgemeine Befehle

A 3.2.1.1 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

PASSWD <Old password> <New
password> <New password> // Um das Passwort zu ändern, sind alle Parameter erforder-
lich.
```

A 3.2.1.2 GETINFO, Sensorinformation

```
GETINFO
```

Abfragen der Sensor-Information. Ausgabe siehe untenstehendes Beispiel:

```
->GETINFO
Name:          ILD1750-10 //Modelname Sensor, Sensorreihe
Serial:        17030001 //Seriennummer
Option:        001 //Optionsnummer des Sensors
Article:       4120176 //Artikelnummer des Sensors
Cable head:    Pigtail
Measuring range: 10.00mm //Messbereich des Sensors
Version:       003.018.001 //Version der Software
Hardware-rev:  00
Boot-version:  002.010
->
```

A 3.2.1.3 LANGUAGE, Sprache der Webseite

LANGUAGE DE | EN

Bestimmt die Sprache für das Webinterface.

- DE: Sprache auf Deutsch setzen
- EN: Sprache auf Englisch setzen

Die gewählte Spracheinstellung wird auf der Webseite wirksam.

A 3.2.1.4 RESET, Sensor booten

RESET

Der Sensor wird neu gestartet.

A 3.2.1.5 RESETCNT, Zähler Rücksetzen

RESETCNT [TIMESTAMP] [MEASCNT]

Setzt die internen Zähler im Sensor zurück.

- TIMESTAMP: setzt den Zeitstempel zurück
- MEASCNT: setzt den Messwertzähler zurück

A 3.2.1.6 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 3.2.1.7 PRINT, Sensoreinstellungen

PRINT

Print dient der Ausgabe aller Sensoreinstellungen.

Beispiel einer Antwort:

```
GETUSERLEVEL PROFESSIONAL
STDUSER PROFESSIONAL
UNIT MM
LANGUAGE DE
KEYLOCK AUTO 5 (IS_ACTIVE)
BAUDRATE 921600
SYNC NONE
TERMINATION OFF
MFILEVEL HTL
LASERPOW FULL
MEASRATE 1.000
TARGETMODE STANDARD
MEASPEAK DISTA
AVERAGE MEDIAN 9
TRIGGERSOURCE NONE
TRIGGERMODE EDGE
TRIGGERLEVEL HIGH
TRIGGERAT INPUT
TRIGGERCOUNT 1
MASTERSIGNAL
MASTERSIGNAL DIST1 0.000
MASTERSOURCE NONE
```

```
OUTPUT RS422
OUTHOLD NONE
OUTREDUCEDEVICE RS422
OUTREDUCECOUNT 1000
OUT_RS422 DIST1 COUNTER
ANALOGRANGE 0-10V
ANALOGSCALEMODE STANDARD
ANALOGSCALERANGE 0.00000 10.00000
ANALOGSCALESOURCE NONE
ERROROUT1 LI1
ERROROUT2 DIST
ERRORLEVELOUT1 NPN
ERRORLEVELOUT2 NPN
ERROROUTHOLD 0
ERRORLIMITCOMPARETO1 LOWER
ERRORLIMITCOMPARETO2 LOWER
ERRORLIMITVALUES1 0.0000 10.0000
ERRORLIMITVALUES2 0.0000 10.0000
ERRORHYSTERESIS 0.0000
SHUTTERMODE MEAS
SHUTTER 100.0
->
```

A 3.2.1.8 SYNC

SYNC NONE | MASTER | MASTER_ALT | SLAVE | SLAVE_ALT | SLAVE_MFI

Einstellen der Synchronisationsart:

- NONE: Keine Synchronisation
- MASTER: Sensor ist Master, d. h. er gibt Synchronisationsimpulse am Ausgang aus.
- MASTER_ALT: Sensor ist Master, d. h. er gibt die Synchronisationsimpulse mit jedem 2. Takt aus. Beide Sensoren messen abwechselnd, z. B. Dickenmessung mit 2 Sensoren an transparentem Material.
- SLAVE: Sensor ist Slave und erwartet die Synchron-Impulse von einem anderen optoNCDT 1750.
- SLAVE_ALT: Sensor ist Slave und erwartet die Synchron-Impulse von einem Master-Sensor. Beide Sensoren messen abwechselnd, z. B. Dickenmessung mit 2 Sensoren an transparentem Material.
- SLAVE_MFI: Sensor ist Slave und erwartet die Synchron-Impulse von einer externen Quelle am Multifunktionsingang. Die Synchronisation erfolgt mit steigender Flanke.

A 3.2.1.9 TERMINATION

TERMINATION OFF | ON

Zuschaltung eines Abschlusswiderstand in der Synchronisationsleitung

Der Abschlusswiderstand am Synchroneneingang Sync/Trig wird aus- oder eingeschaltet, um Reflexionen zu vermeiden.

OFF: kein Abschlusswiderstand

ON: mit Abschlusswiderstand

A 3.2.2 Benutzerebene

A 3.2.2.1 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 3.2.2.2 LOGOUT, Wechsel in die Benutzerebene Bediener

LOGOUT

Setzen der Benutzerebene auf Bediener (USER).

A 3.2.2.3 GETUSERLEVEL, Abfrage der Benutzerebene

GETUSERLEVEL

Abfragen der aktuellen Benutzerebene.

A 3.2.2.4 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 3.2.2.5 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 3.2.3 Triggerung

Der Multifunktionseingang dient auch als Triggereingang.

A 3.2.3.1 TRIGGERLEVEL, Aktivpegel Triggerung

```
TRIGGERLEVEL HIGH | LOW
```

- HIGH: Flankentriggerung: Steigende Flanke, Pegeltriggerung: High-Aktiv
- LOW: Flankentriggerung: Fallende Flanke, Pegeltriggerung: Low-Aktiv

A 3.2.3.2 TRIGGERMODE

```
TRIGGERMODE EDGE | PULSE
```

Auswahl der Triggerart.

- PULSE: Pegeltriggerung
- EDGE: Flankentriggerung

A 3.2.3.3 TRIGGERSOURCE, Triggerquelle

```
TRIGGERSOURCE NONE | MFI | SYNCIO | SOFTWARE
```

- NONE: Die Triggerung ist deaktiviert
- MFI: Verwende den Multifunktionseingang für die Triggerung
- SYNCIO: Verwende die Synchronisationsanschlüsse für die Triggerung
- SOFTWARE: Triggerung wird durch das Kommando TRIGGERSW gesteuert

A 3.2.3.4 TRIGGERAT, Wirkung des Triggereingangs

TRIGGERAT INPUT|OUTPUT

- INPUT: Triggerung der Messwertaufnahme. In die Mittelwertberechnung gehen unmittelbar vor dem Triggerereignis gemessene Werte nicht ein, stattdessen aber ältere Messwerte, die bei vorhergehenden Triggerereignissen ausgegeben wurden.
- OUTPUT: Triggerung der Messwertausgabe. In die Mittelwertberechnung gehen unmittelbar vor dem Triggerereignis gemessene Werte ein.

A 3.2.3.5 MFILELEVEL, Eingangspegel Multifunktionseingang

MFILELEVEL HTL|TTL

Auswahl des Schalt- oder Triggerpegels für den Multifunktionseingang.

- HTL: Eingang erwartet HTL-Pegel
- TTL: Eingang erwartet TTL-Pegel

A 3.2.3.6 TRIGGERCOUNT, Anzahl der auszugebenden Messwerte

TRIGGERCOUNT INFINITE | <n>

<1...16382>

Anzahl der auszugebenden Messwerte beim Triggern

- INFINITE: Start der kontinuierlichen Ausgabe nach dem ersten Triggerereignis
- <n>: Anzahl der auszugebenden Werte nach jedem Triggerereignis n = 1 ...16382.

A 3.2.3.7 TRIGGERSW, Software-Triggerimpuls

TRIGGERSW SET|CLR

Erzeugen eines Software-Triggerimpulses.

- SET: Erzeugt einen einzigen Triggerimpuls, wenn die Flankentriggerung (EDGE) aktiv ist. Bei Pegeltrig- gerung (PULSE) werden kontinuierlich Triggerimpulse erzeugt.
- CLR: Gibt bei Pegeltrig- gerung (PULSE) keine weiteren Triggerimpulse aus. Bei Flankentriggerung wird eine noch laufende Ausgabe abgebrochen. Die Möglichkeit des Abbruchs ist auch bei Auswahl der Triggerquellen MFI und SyncIO möglich.

A 3.2.4 Schnittstellen

A 3.2.4.1 BAUDRATE, RS422

```
BAUDRATE 9600|115200|230400|460800|691200|921600|2000000|3000000|4000000
```

Einstellen der Baudrate für die RS422-Schnittstelle.

A 3.2.4.2 ERROROUT1/2, Schaltausgang aktivieren

```
ERROROUT1 DIST|TEACH|LI1
```

```
ERROROUT2 DIST|TEACH|LI1
```

Fehlersignal des Schaltausgangs ERROR auswählen.

- 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 3.2.4.3 ERRORLEVELOUT1/2, Ausgangspegel Schaltausgang

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

```
ERRORLEVELOUT2 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 5.6.8](#).

A 3.2.4.4 ERRORLIMITCOMPARETO1/2

```
ERRORLIMITCOMPARETO1 [LOWER|UPPER|BOTH]
```

```
ERRORLIMITCOMPARETO2 [LOWER|UPPER|BOTH]
```

Legt die Überwachungsfunktion für die Schaltausgänge fest.

- LOWER: Der Messwert wird auf eine Unterschreitung des Grenzwertes überwacht.
- UPPER: Der Messwert wird auf eine Überschreitung des Grenzwertes überwacht.
- BOTH: Der Messwert wird auf eine Über- und Unterschreitung der Grenzwerte überwacht.

A 3.2.4.5 ERRORLIMITVALUES1/2

```
ERRORLIMITVALUES1 [<lower limit [mm]> [<upper limit [mm]>]]
```

```
ERRORLIMITVALUES2 [<lower limit [mm]> [<upper limit [mm]>]]
```

Legt den unteren und oberen Grenzwert für die Schaltausgänge fest.

Wertebereich:

- <lower limit [mm]> = (-2 ... 2) * Messbereich [mm]
- <upper limit [mm]> = (-2 ... 2) * Messbereich [mm]

A 3.2.4.6 ERRORHYSTERESIS

```
ERRORHYSTERESIS <hysteresis [mm]>
```

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

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

A 3.2.4.7 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 3.2.5 Handling von Setups**A 3.2.5.1 IMPORT**

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

Importieren von Daten im JSON-Format 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

A 3.2.5.2 EXPORT

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

Exportieren der Sensor-Einstellungen.

- MEASSETTINGS: Es werden nur die Messeinstellungen mit dem Namen <SettingName> übertragen.
- BASICSETTINGS: Es werden nur die Geräteeinstellungen übertragen.
- MEASSETTINGS_ALL: Es werden alle Messeinstellungen übertragen.
- ALL: Es werden alle Geräte- und Messeinstellungen übertragen.

A 3.2.5.3 MEASSETTINGS, Messeinstellungen laden / speichern

```
MEASSETTINGS <Unterkommando> [<Name>]
```

Einstellungen der Messaufgabe.

Lädt herstellereigene Presets bzw. nutzerspezifische Setups vom Sensor oder speichert nutzerspezifische Setups im Sensor.

Unterkommandos:

- PRESETMODE: Liefert den aktuell verwendeten Preset mode zurück.
- PRESETMODE <mode>: Setzt einen Preset mode, <mode> = STATIC|BALANCED|DYNAMIC|NOAVERAGING
- PRESETLIST: Auflisten aller vorhandenen Herstellereinstellungen.
- CURRENT Ausgabe des Namens der aktuellen Messeinstellung.
- READ <Name>: Laden eines Settings <Name> vom nichtflüchtigen Speicher.
- STORE <Name>: Speichern des aktuellen Settings <Name> in einen nichtflüchtigen Speicher.
- RENAME <NameOld> <NameNew> [FORCE]: Messsetting umbenennen, mit FORCE kann eine vorhandene Messeinstellung überschrieben werden.
- DELETE <Name>: Löschen einer Messeinstellung.
- INITIAL AUTO: Lädt das zuletzt gespeicherte Setting, wenn der Sensor gestartet wird.
- INITIAL <Name>: Lädt das Setting <Name> beim Start des Sensors. Presets können nicht angegeben werden.
- LIST: Auflisten aller gespeicherten Messeinstellungen.

A 3.2.5.4 BASICSETTINGS, Geräteeinstellungen laden / speichern

BASICSETTINGS READ | STORE

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

A 3.2.5.5 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 3.2.6 Analogausgang

A 3.2.6.1 ANALOGRANGE

ANALOGRANGE [0-5V|0-10V|4-20mA]

Setzt die Art des Analogausgangs.

A 3.2.6.2 ANALOGSCALEMODE, Skalierungsart Analogausgang

ANALOGSCALEMODE STANDARD|TWOPOINT

Auswahl der Skalierungsart für den Analogausgang.

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

• Der Minimalwert (in mm) kann größer als der Maximalwert (in mm) sein, [siehe 7.7.3](#).

A 3.2.6.3 ANALOGSCALERANGE, Skalierungsgrenzen Zweipunktskalierung

```
ANALOGSCALERANGE <limit 1> <limit 2>
```

Setzt die Skalierungsgrenzen des Analogausganges bei Zweipunktskalierung.

<limit 1>: Wertebereich zwischen 0 und MBE

<limit 2>: Wertebereich zwischen 0 und MBE

Die Skalierungsgrenzen dürfen nicht identisch sein.

A 3.2.6.4 ANALOGSCALESOURCE

```
ANALOGSCALESOURCE NONE | MFI | KEY_SELECT
```

Bestimmt den Port, mit dem das Teachen durchgeführt wird.

- NONE: Kein Port ausgewählt.
- MFI: Schalteingang löst die Teachfunktion aus.
- KEY_SELECT: Die Taste Select löst die Teachfunktion aus.

A 3.2.7 Tastenfunktion

A 3.2.7.1 KEYLOCK, Tastensperre einrichten

```
KEYLOCK NONE | ACTIVE | AUTO [<timeout period>]
```

Auswahl der Tastensperre.

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

A 3.2.8 Messung

A 3.2.8.1 TARGETMODE, Messaufgabe

```
TARGETMODE STANDARD | MULTISURFACE | PENETRATION
```

Auswahl materialabhängiger Presets.

- STANDARD: Geeignet für Materialien z. B. aus Keramik, Metall, Kunststoff oder Holz
- MULTISURFACE: Geeignet für Materialien mit wechselnden Oberflächen, z. B. PCB oder Hybridmaterialien
- PENETRATION: Geeignet für Materialien mit starker Eindringtiefe des Laserlichtes

A 3.2.8.2 MEASPEAK, Auswahl des Peaks im Videosignal

```
MEASPEAK DISTA | DISTW | DIST1 | DISTL
```

- DISTA: Ausgabe des Peaks mit der größten Amplitude (Standard)
- DISTW: Ausgabe des Peaks mit der größten Fläche
- DIST1: Ausgabe des ersten Peaks
- DISTL: Ausgabe des letzten Peaks

A 3.2.8.3 MEASRATE, Messrate

```
MEASRATE <frequency>
```

Auswahl der Messrate in kHz, Wertebereich 0,3 ... 7,5 kHz.

A 3.2.8.4 SHUTTER, Belichtungszeit

```
SHUTTER <exposure time>
```

Setzt die Belichtungszeit auf einen festen Wert bei manueller Belichtungszeit.

Die maximale Belichtungszeit ist der Kehrwert der Messrate. Die manuelle Belichtungszeit ist damit kleiner/gleich die maximale Belichtungszeit.

Die Belichtungszeit wird in μs angegeben und liegt zwischen 0,1 ... 3333 μs , Schrittweite 0,1 μs .

A 3.2.8.5 SHUTTERMODE

```
SHUTTERMODE MEAS|MANUAL
```

MEAS: Automatische Belichtungszeitregelung

MANUAL: Wählbare Belichtungszeit

A 3.2.8.6 LASERPOW, Laserleistung

```
LASERPOW FULL | REDUCED | OFF
```

- FULL: Laserleistung wird auf 100 % geschaltet
- REDUCED: Laserleistung wird auf 50 % geschaltet
- OFF: Laser wird ausgeschaltet.

A 3.2.8.7 ROI, Videosignal, Maskierung des Auswertebereichs

```
ROI <Anfang> <Ende>
```

Setzen des Auswertebereichs für „Region of interest“. Der Wertebereich für Anfang und Ende liegt zwischen 0 und 511. Der Wert „Anfang“ ist kleiner als der Wert „Ende“.

A 3.2.8.8 AVERAGE, Messwertmittelung

```
AVERAGE NONE|MOVING [<AD>] | RECURSIVE [<AD>] | MEDIAN [<AD>]
```

Der Mittelwert wirkt auf den auszugebenden Abstandswert.

- MOVING: Gleitender Mittelwert (Mittelwerttiefe <AD> 2, 4, 8, 16, 32, 64 und 128 möglich)
- RECURSIVE: Rekursiver Mittelwert (Mittelwerttiefe <AD> 2 bis 32768 möglich)
- MEDIAN: Median (Mittelwerttiefe <AD> 3, 5, 7 und 9 möglich)

A 3.2.8.9 MASTER

```
MASTER [DIST1]
MASTER ALL|DIST1 SET|RESET
```

Die Funktion verwendet den Messwert (DIST1), um einen Offset zu generieren. Dieser Offset wird dann auf die folgenden Messwerte angewandt.

Beispiel: Null ist als Masterwert definiert, DIST1 liefert als Messwert aktuell 0,5 mm. Damit wird als Offset -0,5 mm auf DIST1 angewandt.

Die Reset-Funktion setzt den Offset auf Null zurück.

Die Ausgabe listet die Werte und das Wort ACTIVE, wenn die Masterung gerade verwendet wird, oder das Wort INACTIVE ohne Masterung.

A 3.2.8.10 MASTERSIGNAL

```
MASTERSIGNAL DIST1
MASTERSIGNAL DIST1 <master value>
MASTERSIGNAL DIST1 NONE
```

- <master value>: Wert in mm, Wertebereich -2 ... 2 * Messbereich

Zeigt, ändert oder löscht den Masterwert. Der Masterwert wird mit dem aktuellen Messwert verrechnet, wenn die Masterung aktiv ist. Die Masterung selbst kann mit dem Befehl `MASTER` ausgelöst werden.

Ist der Masterwert 0, so hat das Mastern die gleiche Funktionalität wie das Nullsetzen.

Die Ausgabe listet Signale und den aktuell verwendeten Masterwert.

A 3.2.8.11 MASTERSOURCE

```
MASTERSOURCE NONE | MFI | KEY_SELECT
```

Wählt den Port aus, mit dem das Mastern durchgeführt wird.

- NONE: Kein Port (Hardware) ausgewählt; über einen Befehl ist das Mastern möglich.
- MFI: Verwende den Schalteingang, um die Masterung auszulösen.
- KEY_SELECT: Verwende die Taste Select, um die Masterung auszulösen.

A 3.2.9 Datenausgabe

A 3.2.9.1 OUTPUT, Auswahl Messwertausgang

```
OUTPUT NONE | ([RS422 | ANALOG] [ERROROUT1 | ERROROUT2 | ERROROUT1 ERROROUT2])
```

- NONE: Keine Messwertausgabe
- RS422: Ausgabe der Messwerte über RS422
- ANALOG: Ausgabe der Messwerte über Analogausgang
- ERROROUT1/2: Ausgabe einer Fehler/Status-Information über die Schaltausgänge

Eine parallele Messwertausgabe über mehrere Kanäle ist nicht möglich. RS422 und Analogausgang sind nicht gleichzeitig möglich.

A 3.2.9.2 OUTREDUCEDEVICE, Ausgabe-Reduzierung Messwertausgang

```
OUTREDUCEDEVICE NONE | ([RS422] [ANALOG])
```

Auswahl der Schnittstelle für die Datenreduzierung.

- NONE: Keine Datenreduzierung
- RS422: Ausgabereduzierung für RS422
- ANALOG: Ausgabereduzierung für Analogausgang

A 3.2.9.3 OUTREDUCECOUNT, Ausgabe-Datenrate

```
OUTREDUCECOUNT <n>
```

Reduziert die Messwertausgabe der ausgewählten Schnittstellen.

- 1: Gibt jeden Messwert aus
- 2 ... 3000000: Ausgabe jedes n-ten Messwertes

A 3.2.9.4 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 3.2.9.5 GETOUTINFO_RS422, Abfrage Datenauswahl

```
GETOUTINFO_RS422
```

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

A 3.2.9.6 OUT_RS422

```
OUT_RS422 ([DIST1] [SHUTTER] [COUNTER] [TIMESTAMP_LO] [TIMESTAMP_HI]  
[INTENSITY] [STATE] [UNLIN] [VIDEO] [MEASRATE])
```

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

- DIST1: Kalibrierter Abstandswert
- SHUTTER: Belichtungszeit
- COUNTER: Messwertzähler
- TIMESTAMP_LO: Zeitstempel (16 Bit lower word)
- TIMESTAMP_HI: Zeitstempel (16 Bit upper word)
- INTENSITY: Intensität
- STATE: Status word
- UNLIN: Nichtkalibrierter Abstandswert (Rohwert)
- VIDEO: Videosignal (Rohwert)
- MEASRATE: Messrate (Frequenz)

A 3.3 Beispiel Befehlsabfolge bei Messwertauswahl

Kommando	Inhalt
MEASPEAK	Peakauswahl bei Abstandsmessung
MEASRATE	Messrate (unter Beachtung von Reflektivität und Bewegung des Messobjektes)
AVERAGE	Messwertmittelung (unter Beachtung von Reflektivität, Struktur und Bewegung des Messobjektes)
OUTPUT	Wahl des Ausgabekanals
OUTREDUCEDEVICE	Reduktion der Ausgabe-Datenrate (unter Beachtung des gewählten Ausgabekanals und dessen Einstellungen sowie der Verarbeitungsbandbreite des Zielsystems)
OUTREDUCECOUNT	
OUTHOLD	Ausgabeverhalten bei Messfehlern
OUTADD_RS422	Auswahl der auszugebenden Zusatzwerte für die RS422-Schnittstelle
BAUDRATE	Baudraten Einstellung RS422-Schnittstelle

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
E600 ROI begin is greater than ROI end	Anfang Auswertebereich ist größer als das Ende.
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
W570 The input has been adapted automatically to a limited range.	Die Eingabe wurde automatisch auf einen eingeschränkten Bereich angepasst.

A 4 Bedienmenü

A 4.1 Reiter Home

Messkonfiguration	Presets	Standard	Geeignet für Materialien aus Keramik, Metall oder gefüllte Kunststoffe
		Wechselnde Oberfläche	Geeignet für Leiterplatten, Hybrid-Material
		Material mit Eindringen	Geeignet für Kunststoffe (Teflon, POM), Materialien mit starker Eindringtiefe des Lasers
	Setups	Setup 1 ... Setup 8	Setups enthalten benutzerspezifische Messeinstellungen. Im Gegensatz zu den Presets können sie jederzeit geändert werden.
Signalqualität		Statisch / Ausgewogen / Dynamisch / ohne Mittelung	Die Signalqualität beeinflusst die Mittelung der Messwerte.

A 4.2 Reiter Einstellungen

A 4.2.1 Eingänge

Laserleistung	Voll / Reduziert / Aus			Die Laserlichtquelle ist nur aktiv, wenn Pin 9 mit GND verbunden ist.
Synchronisation	Slave / Slave alternierend	Abschlusswiderstand	Ein / Aus	Sollen mehrere Sensoren taktgleich am gleichen Messobjekt messen, können die Sensoren untereinander synchronisiert werden. Der Synchronisationsausgang des ersten Sensors (Master) steuert die an den Synchronisationseingängen verbundenen Sensoren (Slaves).
	Slave MFI			
	Master / Master alternierend			
	inaktiv			
Pegel Multifunktionseingang	TTL / HTL			Legt den Eingangspegel für die beiden Schalteingänge Laser on/off und Multifunktion fest. TTL: Low \leq 0,8 V; High \geq 2V HTL: Low \leq 3 V; High \geq 8V

A 4.2.2 Messwertaufnahme

Messrate	300 Hz / 625 Hz / 1,25 kHz / 2,5 kHz / 5 kHz / 7,5 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.		
	freie Messrate	Wert				
Aufnahme-Trigger Ausgabe-Trigger Triggerquelle	Multifunktionseingang / Synchronisationseingang	Triggerart	Flanke / Pegel			
		Triggerlevel	high steigende Flanke / low fallende Flanke			
		Anzahl Messwerte	unendlich			
			manuelle Auswahl	Wert	Wertebereich: 1 ... 16382	
	Software	Triggerart	Flanke / Pegel			
		Triggerlevel	high steigende Flanke / low fallende Flanke			
		Anzahl Messwerte	unendlich			
			manuelle Auswahl	Wert	Wertebereich: 1 ... 16382	
		Trigger auslösen			Schaltfläche startet die Messwertaufnahme	
		Trigger zurücksetzen			Sensor gibt kontinuierlich Daten aus	
	Inaktiv			Keine Triggerung		
	Auswertebereich	Bereichsanfang	0 ... 99 %	Wert	Setzen des Auswertebereichs für „Region of interest“, d.h., dass nur dieser Bereich für die Messwertaufnahme verwendet wird. Der Wert für den „Bereichsanfang“ muss kleiner sein als der Wert für das „Bereichsende“.	
Bereichsende		1 ... 100 %	Wert			

<p>Belichtungsmodus</p>	<p><i>Automatikmodus / Manueller Modus</i></p>	<p><i>Im Automatikmodus bestimmt der Sensor die optimale Belichtungszeit selbst. Ziel ist eine möglichst große Signalintensität.</i> <i>Im manuellen Modus wird, bei eingeblendetem Videosignal, die Belichtungszeit vom Anwender vorgegeben. Variieren Sie die Belichtungszeit, um eine Signalqualität bis max. 95 % zu erhalten.</i> <i>In beiden Fällen wird die eingestellte Messrate gehalten.</i></p>	
<p>Peakauswahl</p>	<p><i>Erster Peak / Höchster Peak / Letzter Peak / Breitester Peak</i></p>	<p><i>Definiert, welches Signal im Zeilensignal für die Auswertung verwendet wird.</i> <i>Erster Peak: Nächstliegender Peak (Spitze) zum Sensor.</i> <i>Höchster Peak: Standard, Peak mit der höchsten Intensität.</i> <i>Letzter Peak: Entferntest liegender Peak zum Sensor.</i> <i>Breitester Peak: Peak mit der größten Fläche.</i></p>	
<p>Fehlerbehandlung</p>	<p><i>Fehlerausgabe, kein Messwert</i></p> <hr/> <p><i>Letzten Wert unendlich halten</i></p> <hr/> <p><i>Letzen Wert halten</i></p>	<p><i>Der Analogausgang liefert 3 mA bzw. 5,2 / 10,2 V anstatt des Messwerts. Die RS422-Schnittstelle gibt einen Fehlerwert aus.</i></p> <p>Analogausgang und RS422-Schnittstelle bleiben auf dem letzten gültigen Wert stehen.</p> <hr/> <p>1 ... 1024 Wert</p>	

A 4.2.3 Signalverarbeitung

Messwert- mittelung	<i>keine Mittelung</i>		<i>Messwerte werden nicht gemittelt.</i>
	<i>Gleitend N Werte</i>	<i>2 / 4 / 8 ... 128</i>	<i>Wert</i>
	<i>Rekursiv N Werte</i>	<i>2 ... 32768</i>	<i>Wert</i>
	<i>Median N Werte</i>	<i>3 / 5 / 7 / 9</i>	<i>Wert</i>
Nullsetzen/Mastern	Auswahl der Quelle	<i>Inaktiv</i>	<i>Normaler Messwert, bzw. Nullsetzen/Mastern wird rückgängig gemacht.</i>
		<i>Select-Taste / Multifunktionseingang</i>	<i>Auswahl des Steuerelements für eine Masterung.</i>
	Masterwert	<i>Wert</i>	<i>Angabe, z. B. der Dicke, eines Masterstückes. Wertebereich -2 bis +2 x Messbereich</i>
	Masterwert setzen		<i>Mit der Schaltfläche wird der Masterwert übernommen aber nicht ausgeführt.</i>
	Masterwert aktivieren / deaktivieren		<i>Die Masterung bzw. die Rücknahme erfolgt über die Schaltflächen im Webinterface.</i>
Datenreduzierung	<i>Wert</i>		<i>Weist den Sensor an, welche Daten von der Ausgabe ausgeschlossen werden und somit die zu übertragende Datenmenge reduziert wird.</i>
Reduzierung gilt für	<i>RS422 / Analog</i>		<i>Die für die Unterabtastung vorgesehenen Schnittstellen sind mit der Checkbox auszuwählen.</i>

A 4.2.4 Ausgänge

RS422	Baudrate	9,6 / 115,2 / 230,4 / 460,8 / 691,2 / 921,6 / 2000 / 3000 / 4000 kbps			Übertragungsgeschwindigkeit, binäres Datenformat
	Ausgabedaten	Abstand / unlinearisierter Schwerpunkt / Intensität / Belichtungszeit / Sensorstatus / Messwertzähler / Zeitstempel / Videosignal			Die für die Übertragung vorgesehenen Daten sind mit der Checkbox zu aktivieren.
Analogausgang	Ausgabebereich	0-5 V / 0-10 V / 4-20 mA			Auswahl Spannungs- oder Stromausgang
	Skalierung	Standardskalierung			Messbereichsanfang 0 V oder 4 mA, Messbereichsende 5 V/10 V / 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	
Schaltausgänge 1 / 2	Konfiguration	Messbereichsfehler / Abstand außerhalb Analogbereich / Abstand außerhalb Grenzwerte			Regelt das Schaltverhalten des Schaltausgangs (Error), siehe 5.6.8. Wertebereich Grenzwerte: -2 ... +2 x Messbereich
	Grenzwert	Unterer / Oberer / Beide	Grenzwert min	Wert	Die Mindesthaltezeit definiert, wie lange der Ausgang mindestens aktiv ist.
			Grenzwert max	Wert	
	Schaltpegel	NPN / PNP / PushPull / PushPull negiert			Die Hysterese bestimmt einen Totbereich um die gewählten Grenzwerte.
	Mindesthaltezeit	1 ... 1000 ms	Wert		
	Hysterese	0 ... 2 x Messbereich	Wert		

Datenausgabe	<i>RS422 / Analogausgang / Schaltausgang 1 / Schaltausgang 2</i>	<i>Entscheidet über die genutzte Schnittstelle für die Messwertausgabe. Eine parallele Messwertausgabe über mehrere Kanäle ist nicht möglich. RS422 und Analogausgang sind nicht gleichzeitig möglich. Die Schaltausgänge 1 und 2 können unabhängig von allen anderen Kanälen aktiviert werden. Bei Benutzung des Webinterface wird die Ausgabe via RS422 abgeschaltet.</i>
--------------	--	---

A 4.2.5 Systemeinstellungen

Einheit auf Webseite	<i>mm / Zoll</i>		Maßeinheit in der Messwertdarstellung	
Tastensperre	<i>Automatisch</i>	<i>Bereich von 1 ... 60 [min]</i>	Wert	<i>Die Tastensperre setzt nach Ablauf der definierten Zeit ein. Ein Klick auf die Schaltfläche Aktualisieren verlängert die Zeitspanne bis zum Einsetzen der Tastensperre.</i>
	<i>Aktiv</i>			<i>Die Tasten reagieren nicht auf Eingaben, unabhängig von der Benutzerebene.</i>
	<i>Inaktiv</i>			<i>Die Tasten sind aktiv, unabhängig von der Benutzerebene.</i>
Laden & Speichern	Messeinstellungen	<i>Setup erstellen / Setup 1 / ... / Setup 8</i>	<i>Laden</i>	<i>Aktiviert ein gespeichertes Messeinstellungs-Setup.</i>
			<i>Speichern</i>	<i>Speichert geänderte Messeinstellungen in ein bestehendes Setup.</i>
			<i>Favorit</i>	<i>Wählt ein Setup aus, das nach einem Neustart des Sensors verwendet wird.</i>
			<i>Löschen</i>	<i>Löscht ein Setup.</i>
			<i>Durchsuchen</i>	<i>Mit beiden Schaltflächen laden Sie ein bestehendes Setup von einem PC o. ä. in den ILD1750.</i>
			<i>Importieren</i>	
	<i>Exportieren</i>	<i>Speichert das Setup auf einem angeschlossenen PC o. ä.</i>		
	Geräteeeinstellungen	<i>Setup erstellen</i>	<i>Laden</i>	<i>Aktiviert die gespeicherten Geräteeeinstellungen.</i>
			<i>Speichern</i>	<i>Speichert geänderte Geräteeeinstellungen</i>
			<i>Durchsuchen</i>	<i>Mit beiden Schaltflächen laden Sie die Geräteeeinstellungen von einem PC o. ä. in den ILD1750.</i>
<i>Importieren</i>				
<i>Exportieren</i>	<i>Speichert die Geräteeeinstellungen auf einem angeschlossenen PC o. ä.</i>			

Import & Export	Datei erstellen	<i>Messeinstellungen</i>		<i>Die Messeinstellungs-Setups, die Datei mit den Geräteeinstellungen und die Boot-Datei können in einem Parametersatz zusammengefasst und so mit einem PC o. ä. ausgetauscht werden.</i>
		<i>Boot-Setup</i>		
		<i>Geräteeinstellungen</i>		
	Durchsuchen		<i>Schaltfläche startet den Dateimanager für die Auswahl eines Parametersatzes.</i>	
Datei überprüfen	<i>Vorhandene Setups (mit gleichem Namen) überschreiben</i>		<i>Dialog hilft gegen unbeabsichtigtes Überschreiben bestehender Einstellungen.</i>	
	<i>Einstellungen des importierten Boot-Setups übernehmen</i>			
	<i>Daten übertragen</i>			
Zugriffsberechtigung	Aktuelle Zugriffsberechtigung	Wert		<i>nur lesen</i>
	Logout / Login			<i>Schaltfläche startet den Wechsel der Zugriffsberechtigung.</i>
	Benutzer-Ebene bei Neustart	<i>Experte / Bediener</i>		<i>Legt die Benutzerebene fest, mit der der Sensor nach dem Wiedereinschalten startet. MICRO-EPSILON empfiehlt hier die Auswahl Bediener.</i>
	Passwort ändern	Altes Passwort	Wert	<i>Bei allen Passwörtern wird die Groß/Kleinschreibung beachtet, Zahlen sind erlaubt. Sonderzeichen sind nicht zugelassen. Die maximale Länge ist auf 31 Zeichen beschränkt.</i>
		Neues Passwort	Wert	
Neues Passwort wiederholen		Wert		
Passwort ändern		<i>Schaltfläche löst ein Ändern des Passwortes aus.</i>		

Sensor rücksetzen	Messeinstellung	<i>Es werden die Einstellungen für Messrate, Trigger, Auswertebereich, Peakauswahl, Fehlerbehandlung, Mittelung, Nullsetzen/Masten, Datenreduktion und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.</i>
	Geräteeinstellungen	<i>Es werden die Einstellungen Baudrate, Sprache, Einheit, Tastensperre und Echo-Mode gelöscht und die Default-Parameter geladen.</i>
	Alles zurücksetzen	<i>Beim Betätigen der Schaltfläche werden die Einstellungen für den Sensor, die Messeinstellungen, die Zugriffsberechtigung, Passwort und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.</i>
	Sensor neu starten	<i>Beim Betätigen der Schaltfläche wird der Sensor mit den Einstellungen aus dem Favoritensetup neu gebootet, siehe 7.8.4.</i>

Auswahl erforderlich oder Checkbox

Wert Angabe eines Wertes erforderlich

i Mit einem Klick auf die Schaltfläche „Übernehmen“ werden die Einstellungen wirksam. Nach der Programmierung sind alle Einstellungen in einem Parametersatz dauerhaft zu speichern, damit sie beim nächsten Einschalten des Sensors wieder zur Verfügung stehen.



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

X9750376-A052103MSC
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK