



Betriebsanleitung **optoNCDT 1900**

ILD1900-2
ILD1900-6
ILD1900-10
ILD1900-25
ILD1900-50

ILD1900-100
ILD1900-200
ILD1900-500

ILD1900-2LL
ILD1900-6LL
ILD1900-10LL
ILD1900-25LL
ILD1900-50LL

ILD1910-500
ILD1910-750

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	10
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld	11
2.	Lasersicherheit	12
2.1	Allgemeines	12
2.2	Laserklasse 2	12
2.3	Laserklasse 3R.....	14
3.	Funktionsprinzip, Technische Daten	16
3.1	Kurzbeschreibung	16
3.2	Advanced Surface Kompensation.....	17
3.3	Technische Daten ILD1900-xx	18
3.4	Technische Daten ILD1900-xxLL	20
3.5	Technische Daten ILD1910-xx	22
4.	Lieferung	24
4.1	Lieferumfang	24
4.2	Lagerung.....	24
5.	Montage	25
5.1	Hinweise für den Betrieb	25
5.1.1	Reflexionsgrad der Messoberfläche	25
5.1.2	Fehlereinflüsse	26
5.1.2.1	Fremdlicht	26
5.1.2.2	Farbunterschiede	26
5.1.2.3	Temperatureinflüsse	26
5.1.2.4	Mechanische Schwingungen	26
5.1.2.5	Bewegungsunschärfen	26
5.1.2.6	Oberflächenrauigkeiten	27
5.1.2.7	Winkleinflüsse	28
5.1.3	Optimierung der Messgenauigkeit	29

5.2	Mechanische Befestigung	30
5.2.1	Allgemein	30
5.2.2	Befestigung, Maßzeichnung ILD1900	30
5.2.3	Befestigung, Maßzeichnung ILD1910	32
5.3	Bedien- und Anzeigeelemente	33
5.4	Elektrische Anschlüsse	34
5.4.1	Anschlussmöglichkeiten	34
5.4.2	Anschlussbelegung	36
5.4.3	Versorgungsspannung	37
5.4.4	Laser einschalten	38
5.4.5	Analogausgang	39
5.4.6	Multifunktionseingang	40
5.4.7	RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB	41
5.4.8	Schaltausgang	42
5.4.9	Steckverbindung und Sensorkabel	43
6.	Betrieb	44
6.1	Herstellung der Betriebsbereitschaft	44
6.2	Bedienung mittels Webinterface	45
6.2.1	Voraussetzungen	45
6.2.2	Zugriff über Webinterface	46
6.3	Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration	48
6.4	Messwertdarstellung im Webbrowser	51
6.5	Videosignaldarstellung im Webbrowser	53
6.6	Parametrierung über ASCII-Befehle	55
6.7	Zeitverhalten, Messwertfluss	55
6.8	Menüstruktur, Bedienung mit Folientasten	56
7.	Sensor-Parameter einstellen	58
7.1	Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten	58
7.2	Übersicht Parameter	58
7.3	Eingänge	59
7.3.1	Synchronisation über Sync +/- Anschlüsse	60
7.3.2	Synchronisation über den Multifunktionseingang	62

7.4	Messwertaufnahme	63
7.4.1	Vorbemerkung	63
7.4.2	Messkonfiguration	63
7.4.3	Messrate	63
7.4.4	Triggerung	64
7.4.4.1	Allgemein	64
7.4.4.2	Triggerung der Messwertaufnahme	66
7.4.4.3	Triggerung der Messwertausgabe	66
7.4.5	Auswertebereich maskieren, ROI	67
7.4.6	Belichtungsmodus	68
7.4.7	Peakauswahl	69
7.4.8	Fehlerbehandlung	69
7.5	Signalverarbeitung	70
7.5.1	Vorbemerkung	70
7.5.2	Mittelung	70
7.5.2.1	Allgemein	70
7.5.2.2	Gleitender Mittelwert	71
7.5.2.3	Rekursiver Mittelwert	72
7.5.2.4	Median	72
7.5.3	Nullsetzen und Mastern	73
7.5.3.1	Nullsetzen, Mastern mit der Taste Select	74
7.5.3.2	Nullsetzen, Mastern über Hardwareeingang	75
7.5.4	Ausgabe-Trigger	76
7.5.5	Datenreduktion, Ausgabe-Datenrate	76
7.6	Ausgänge	77
7.6.1	Übersicht	77
7.6.2	Digitalausgang, RS422	79
7.6.2.1	Werte, Bereiche	79
7.6.2.2	Verhalten Digitalausgang	81
7.6.3	Analogausgang	83
7.6.3.1	Ausgangsskalierung	83
7.6.3.2	Ausgangsskalierung mit der Taste Select	84
7.6.3.3	Ausgangsskalierung über Hardwareeingang	85
7.6.3.4	Berechnung Messwert aus Stromausgang	86
7.6.3.5	Berechnung Messwert aus Spannungsausgang	87
7.6.4	Schaltausgänge	88
7.6.5	Datenausgabe	89

7.7	Systemeinstellungen	90
7.7.1	Allgemein	90
7.7.2	Einheit, Sprache	90
7.7.3	Tastensperre	90
7.7.4	Laden, Speichern	91
7.7.5	Import, Export	93
7.7.6	Zugriffsberechtigung	94
7.7.7	Sensor zurücksetzen	95
8.	Digitale Schnittstelle RS422	96
8.1	Vorbemerkungen	96
8.2	Messdatenformat	96
8.3	Konvertierung des binären Datenformates	97
9.	Reinigung.....	98
10.	Softwareunterstützung mit MEDAQLib	98
11.	Haftungsausschluss	99
12.	Service, Reparatur.....	99
13.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	100
Anhang		
A 1	Optionales Zubehör	101
A 2	Werkseinstellung	104
A 3	ASCII-Kommunikation mit Sensor	105
A 3.1	Allgemein	105
A 3.2	Übersicht Befehle	107
A 3.2.1	Allgemeine Befehle.....	110
A 3.2.1.1	HELP	110
A 3.2.1.2	GETINFO, Sensorinformation	112
A 3.2.1.3	LANGUAGE, Sprache Webinterface.....	112
A 3.2.1.4	RESET, Sensor booten	113
A 3.2.1.5	RESETCNT, Zähler zurücksetzen	113
A 3.2.1.6	ECHO, Umschalten der Befehlsantwort, ASCII-Schnittstelle	113
A 3.2.1.7	PRINT, Sensoreinstellungen	114
A 3.2.1.8	SYNC.....	115
A 3.2.1.9	TERMINATION	115

A 3.2.2	Benutzerebene	116
A 3.2.2.1	LOGIN, Wechsel der Benutzerebene	116
A 3.2.2.2	LOGOUT, Wechsel in die Benutzerebene Bediener	116
A 3.2.2.3	GETUSERLEVEL, Abfrage der Benutzerebene	116
A 3.2.2.4	STDUSER, Einstellen des Standardnutzers	116
A 3.2.2.5	PASSWD, Kennwort ändern	116
A 3.2.3	Triggerung	117
A 3.2.3.1	TRIGGERLEVEL, Aktivpegel Tiggerung	117
A 3.2.3.2	TRIGGERMODE	117
A 3.2.3.3	TRIGGERSOURCE, Triggerquelle	117
A 3.2.3.4	TRIGGERAT, Wirkung des Triggereingangs	117
A 3.2.3.5	MFILEVEL, Eingangspegel Multifunktionseingang	117
A 3.2.3.6	TRIGGERCOUNT, Anzahl der auszugebenden Messwerte	118
A 3.2.3.7	TRIGGERSW, Software-Triggerimpuls	118
A 3.2.4	Schnittstellen	119
A 3.2.4.1	BAUDRATE, RS422	119
A 3.2.4.2	ERRORROUT1/2, Schaltausgang aktivieren	119
A 3.2.4.3	ERRORLEVELOUT1/2, Ausgangspegel Schaltausgang	119
A 3.2.4.4	ERRORLIMITCOMPARETO1/2	119
A 3.2.4.5	ERRORLIMITVALUES1/2	120
A 3.2.4.6	ERRORHYSTERESIS	120
A 3.2.4.7	ERROROUTHOLD	120
A 3.2.5	Handling von Setups	121
A 3.2.5.1	IMPORT	121
A 3.2.5.2	EXPORT	121
A 3.2.5.3	MEASSETTINGS, Setups, Presets, laden / speichern	122
A 3.2.5.4	BASICSETTINGS, Geräteeinstellungen laden / speichern	123
A 3.2.5.5	SETDEFAULT, Werkseinstellungen	123
A 3.2.6	Analogausgang	124
A 3.2.6.1	ANALOGRANGE	124
A 3.2.6.2	ANALOGSCALEMODE, Skalierungsart Analogausgang	124
A 3.2.6.3	ANALOGSCALERANGE, Skalierungsgrenzen Zweipunktskalierung	124
A 3.2.6.4	ANALOGSCALESOURCE	124
A 3.2.7	Tastenfunktion	125
A 3.2.7.1	KEYLOCK, Tastensperre einrichten	125

A 3.2.8	Messung	125
A 3.2.8.1	TARGETMODE, Messaufgabe	125
A 3.2.8.2	MEASPEAK, Auswahl des Peaks im Videosignal.....	125
A 3.2.8.3	MEASRATE, Messrate	125
A 3.2.8.4	SHUTTER, Belichtungszeit	126
A 3.2.8.5	SHUTTERMODE	126
A 3.2.8.6	EXPOSUREMODE, Belichtungsregelung.....	126
A 3.2.8.7	LASERPOW, Laserleistung	126
A 3.2.8.8	ROI, Videosignal, Maskierung des Auswertebereichs	126
A 3.2.8.9	COMP, Messwertmittelung	127
A 3.2.8.10	Liste möglicher Signale für das Mastern	127
A 3.2.8.11	MASTER	128
A 3.2.8.12	MASTERSIGNAL	128
A 3.2.8.13	MASTERSOURCE	128
A 3.2.9	Datenausgabe	129
A 3.2.9.1	OUTPUT, Auswahl Messwertausgang	129
A 3.2.9.2	OUTREDUCEDEVICE, Ausgabe-Reduzierung Messwertausgang	129
A 3.2.9.3	OUTREDUCECOUNT, Ausgabe-Datenrate	129
A 3.2.9.4	OUTHOLD, Fehlerbehandlung	129
A 3.2.9.5	GETOUTINFO_RS422, Abfrage Datenauswahl	130
A 3.2.9.6	Liste der möglichen Signale für Ausgabe über RS422	130
A 3.2.9.7	OUT_RS422	130
A 3.3	Beispiel Befehlsabfolge bei Messwertauswahl	131
A 3.4	Fehlermeldungen.....	131
A 4	Bedienmenü.....	133
A 4.1	Reiter Home	133
A 4.2	Reiter Einstellungen.....	134
A 4.2.1	Eingänge	134
A 4.2.2	Messwertaufnahme	135
A 4.2.3	Signalverarbeitung	137
A 4.2.4	Ausgänge	138
A 4.2.5	Systemeinstellungen	140

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.

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



Schließen Sie die Spannungsversorgung nach den Vorschriften für elektrische Betriebsmittel an.
> Verletzungsgefahr
> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

HINWEIS

Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor.

Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

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

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Die Versorgungsspannung darf angegebene 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

HINWEIS

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 1900 gilt:

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

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

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

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das optoNCDT 1900 ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
 - Weg-, Abstands-, Positions- und Dickenmessung
 - Qualitätsüberwachung und Dimensionsprüfung
- Der Sensor darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe [Kap. 3.3](#), siehe [Kap. 3.4](#).
- 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: IP67 (gilt nur bei angestecktem Sensorkabel)

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

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

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

2. Lasersicherheit

2.1 Allgemeines

Das optoNCDT ILD1900 arbeitet mit einem Halbleiterlaser der Wellenlänge 658 nm (sichtbar/rot) bzw. 670 nm (sichtbar/rot).

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, siehe [Kap. 5.3](#).

Die Gehäuse des optoNCDT 1900 dürfen nur vom Hersteller geöffnet werden, siehe [Kap. 11](#).

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 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 (0,25 ... 10 kHz). Die Pulsdauer der Peaks wird abhängig von der Messrate und Reflektivität des Messobjektes geregelt und kann 4 ... 3995 μ s betragen.



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

i Beachten Sie die nationalen Laserschutzvorschriften.

Danach gilt:

- Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d.h. Einwirkungsdauer bis 0,25 s, nicht gefährdet.
- Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen Sie deshalb ohne weitere Schutzmaßnahmen einsetzen, wenn Sie nicht absichtlich länger als 0,25 s in den Laserstrahl oder in spiegelnd reflektierte Strahlung hineinschauen.

- Da vom Vorhandensein des Lidschlussreflexes in der Regel nicht ausgegangen werden darf, sollte man bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

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

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



Abb. 1 Laserhinweisschilder am Sensorkabel IL1900



Abb. 2 Laserhinweisschild am Sensor IL1910



Abb. 3 Laserwarnschild am Sensorgehäuse

2.3 Laserklasse 3R

Die Sensoren sind in die Laserklasse 3R eingeordnet. Der Laser wird gepulst betrieben, die maximale optische Leistung ist ≤ 5 mW. Die Pulsfrequenz hängt von der eingestellten Messrate ab (0,25 ... 10 kHz). Die Pulsdauer der Peaks wird abhängig von der Messrate und Reflektivität des Messobjektes geregelt und kann 4 ... 3995 μ s betragen.



VORSICHT

Laserstrahlung. Verletzung der Augen möglich. Verwenden Sie geeignete Schutzausrüstung und schließen Sie die Augen oder wenden Sie sich sofort ab, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.



Beachten Sie die nationalen Laserschutzvorschriften.

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

- Die zugängliche Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge.
- Ein direkter Blick in den Strahl bei Lasern der Klasse 3R ist gefährlich. Auch Reflexionen an glänzenden oder spiegelnden Oberflächen sind gefährlich für das Auge.

Laser der Klasse 3R erfordern einen Laserschutzbeauftragten.

Der Laserbereich ist deutlich erkennbar zu machen und dauerhaft zu kennzeichnen.

Während des Betriebs muss der Laserbereich abgegrenzt und gekennzeichnet sein.

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



Abb. 4 Laserhinweisschilder am Sensorkabel

Zusätzlich ist über dem Laseraustritt am Sensorgehäuse folgendes Label angebracht:



Abb. 5 Laserwarnschild am Sensorgehäuse

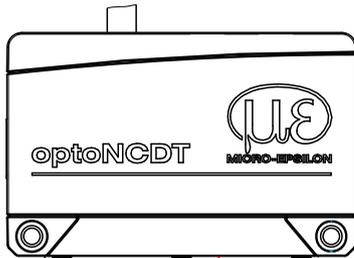
3. Funktionsprinzip, Technische Daten

3.1 Kurzbeschreibung

Das optoNCDT 1900 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.



Strom	Spannung	Digitalwert ¹
3 mA	5,2 V / 10,2 V	262077
4 mA (MBA)	0 V	98232
12 mA (MBM)	2,5 V / 5 V	131000
20 mA (MBE)	5 V / 10 V	163768
3 mA	5,2 V / 10,2 V	262078

MB = Messbereich

MBA = Messbereichsanfang

MBM = Messbereichsmittle

MBE = Messbereichsende

Abb. 6 Begriffsdefinition

1) Gilt für Abstandswerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung.

3.2 Advanced Surface Kompensation

Der optoNCDT 1900 ist mit einer intelligenten Oberflächenregelung ausgestattet. Neue Algorithmen erzeugen stabile Messergebnisse auch auf anspruchsvollen Oberflächen mit wechselnden Reflektionen. Darüber hinaus kompensieren die neuen Algorithmen Umgebungslicht bis zu 50.000 Lux. Der Sensor verfügt daher über die höchste Fremdlichtbeständigkeit in seiner Klasse und ist auch in stark beleuchteten Umgebungen einsetzbar.

3.3 Technische Daten ILD1900-xx

Modell	ILD1900-	2	6	10	25	50	100	200	500
Messbereich	mm	2	6	10	25	50	100	200	500
Messbereichsanfang	mm	15	17	20	25	40	50	60	100
Messbereichsmitte	mm	16	20	25	37,5	65	100	160	350
Messbereichsende	mm	17	23	30	50	90	150	260	600
Messrate ¹		Stufenlos einstellbar zwischen 0,25 ... 10 kHz 7-stufig einstellbar: 10 kHz / 8 kHz / 4 kHz / 2 kHz / 1,0 kHz / 500 Hz / 250 Hz							
Linearität ²	μm	$\leq \pm 1$	$\leq \pm 1,8$	$\leq \pm 2$	$\leq \pm 5$	$\leq \pm 10$	$\leq \pm 30$	$\leq \pm 100$	$\leq \pm 400$
	% d.M.	$\leq \pm 0,05$	$\leq \pm 0,03$	$\leq \pm 0,02$			$\leq \pm 0,03$	$\leq \pm 0,05$	$\leq \pm 0,08$
Reproduzierbarkeit ³	μm	< 0,1	$\leq 0,25$	< 0,4	< 0,8	< 1,6	< 4	< 8	< 20 ... 40
Temperaturstabilität ⁴	% FSO/K	$\pm 0,005$							
Lichtpunktdurchmesser ($\pm 10\%$) ⁵	MBA in μm	60 x 75	85 x 105	115 x 150	200 x 265	220 x 300	310 x 460	950 x 1200	950 x 1200
	MBM in μm	55 x 65	57 x 60	60 x 65	70 x 75	95 x 110	140 x 170		
	MBE in μm	65 x 75	105 x 120	120 x 140	220 x 260	260 x 300	380 x 410		
	kleinster Durchmesser	55 x 65 μm bei 16 mm	57 x 60 μm bei 20 mm	60 x 65 μm bei 25 mm	65 x 70 μm bei 35 mm	85 x 90 μm bei 55 mm	120 x 125 μm bei 75 mm	-	-
Lichtquelle		Halbleiterlaser < 1 mW, 670 nm (rot) bei Laserklasse 2 Halbleiterlaser ≤ 5 mW, 658 nm (rot) bei Laserklasse 3R							
Laserklasse		Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2015-07 optional Klasse 3R nach DIN EN 60825-1: 2015-07							
Zulässiges Fremdlicht		50.000 lx					30.000 lx	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							

Modell	ILD1900-	2	6	10	25	50	100	200	500
Digitale Schnittstelle		RS422 (18 bit) / PROFINET ⁶ / EtherNet/IP ⁶							
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							
Anschluss		integriertes Kabel 3 m, offene Enden, min. Biegeradius feste Verlegung 30 mm; oder integriertes Pigtail 0,3 m mit 17-pol. M12-Stecker; optional Verlängerung auf 3 m / 6 m / 9 m / 15 m möglich (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)							
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C (nicht kondensierend)							
	Betrieb	0 ... +50 °C (nicht kondensierend)							
Schock (DIN-EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms							
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)		30 g / 20 ... 500 Hz							
Schutzart (DIN-EN 60529)		IP67							
Material		Aluminiumgehäuse							
Gewicht		ca. 185 g (inkl. Pigtail), ca. 300 g (inkl. Kabel)							
Bedien- und Anzeigeelemente		Select & Function Tasten: Schnittstellenauswahl, Mastern (Zero), Teachen, Presets, Quality Slider, Frequenzauswahl, Werkseinstellung; Webinterface für Setup ⁷ : 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: Messrate 4 kHz, Median 9; Ändern der Werkseinstellung erfordert IF2001/USB Konverter, siehe [Kap. A 1](#)

2) Bezogen auf Digitalausgang

3) Typischer Wert bei Messung mit 4 kHz und Median 9

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

5) Lichtpunktdurchmesser mit punktförmigen Laser mit Gaußfit (volle 1/e²-Breite) bestimmt; bei ILD1900-2: mit emulierter 90/10 knife edge Methode bestimmt

6) Anbindung über Schnittstellenmodul, siehe [Kap. A 1](#)

7) Anschluss an PC über IF2001/USB, siehe [Kap. A 1](#)

3.4 Technische Daten ILD1900-xxLL

Modell		ILD1900-	2LL	6LL	10LL	25LL	50LL
Messbereich	mm		2	6	10	25	50
Messbereichsanfang	mm		15	17	20	25	40
Messbereichsmittle	mm		16	20	25	37,5	65
Messbereichsende	mm		17	23	30	50	90
Messrate ¹			Stufenlos einstellbar zwischen 0,25 ... 10 kHz; 7-stufig einstellbar: 10 kHz / 8 kHz / 4 kHz / 2 kHz / 1,0 kHz / 500 Hz / 250 Hz				
Linearität ²	μm		< ± 1	< $\pm 1,2$	< ± 2	< ± 5	< ± 10
	% d.M.		< $\pm 0,05$	< $\pm 0,02$	< $\pm 0,02$	< $\pm 0,02$	< $\pm 0,02$
Reproduzierbarkeit ³	μm		< 0,1	< 0,25	< 0,4	< 0,8	< 1,6
Temperaturstabilität ⁴	d.M. / K		$\pm 0,005$				
Lichtpunktdurchmesser ($\pm 10\%$) ⁵	MBA in μm		55 x 480	100 x 600	125 x 730	210 x 950	235 x 1280
	MBM in μm		40 x 460	50 x 565	55 x 690	80 x 970	125 x 1500
	MBE in μm		55 x 440	100 x 525	125 x 660	220 x 1000	325 x 1740
	kleinster Durchmesser		40 x 460 μm bei 16 mm	50 x 565 μm bei 20 mm	55 x 690 μm bei 25 mm	80 x 970 μm bei 37,5 mm	115 x 1450 μm bei 59 mm
Lichtquelle		Halbleiterlaser ≤ 1 mW, 670 nm (rot) bei Laserklasse 2 Halbleiterlaser ≤ 5 mW, 658 nm (rot) bei Laserklasse 3R					
Laserklasse		Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2015-07 optional Klasse 3R nach DIN EN 60825-1: 2015-07					
Zulässiges Fremdlicht		50.000 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 / 18 bit, PROFINET ⁶ EtherNet/IP ⁶					

Modell	ILD1900-	2LL	6LL	10LL	25LL	50LL
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 3 m, offene Enden, min. Biegeradius feste Verlegung 30 mm; oder integriertes Pigtail 0,3 m mit 17-pol. M12-Stecker; optional Verlängerung auf 3 m / 6 m / 9 m / 15 m möglich				
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)		30 g / 20 ... 500 Hz				
Schutzart (DIN-EN 60529)		IP67				
Material		Aluminiumgehäuse				
Gewicht		ca. 185 g (inkl. Pigtail), ca. 300 g (inkl. Kabel)				
Bedien- und Anzeigeelemente		Select & Function Tasten: Schnittstellenauswahl, Mastern (Zero), Teachen, Presets, Quality Slider, Frequenzauswahl, Werkseinstellung; Webinterface für Setup ⁷ : 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: Messrate 4 kHz, Median 9; Ändern der Werkseinstellung erfordert IF2001/USB Konverter, siehe [Kap. A 1](#)

2) Bezogen auf Digitalausgang

3) Typischer Wert bei Messung mit 4 kHz und Median 9

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

5) Lichtpunktdurchmesser mit linienförmigen Laser mit emulierter 90/10 Knife-Edge Methode bestimmt

6) Anbindung über Schnittstellenmodul, siehe [Kap. A 1](#)

7) Anschluss an PC über IF2001/USB, siehe [Kap. A 1](#)

3.5 Technische Daten ILD1910-xx

Modell	ILD1910-500	ILD1910-750
Messbereich	500 mm	750 mm
Messbereichsanfang	200 mm	200 mm
Messbereichsmitte	450 mm	575 mm
Messbereichsende	700 mm	950 mm
Messrate ¹	einstellbar: stufenlos zwischen 0,25 ... 9,5 kHz oder 7-stufig: 9,5 kHz / 8 kHz / 4 kHz / 2 kHz / 1 kHz / 500 Hz / 250 Hz	
Linearität ²	±0,07 % d.M.	±0,08 % d.M.
	±350 µm	±600 µm
Reproduzierbarkeit ³	20 µm	30 µm
Lichtpunktdurchmesser ⁴	800 x 800 µm	1100 x 1100 µm
Lichtquelle	Halbleiterlaser ≤ 1 mW, 670 nm (rot) bei Laserklasse 2	
Laserklasse	Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2022-07 (Klasse 3 auf Anfrage erhältlich)	
Zulässiges Fremdlicht ⁵	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	

1 Werkseinstellung: 4 kHz, Median 9; Ändern der Werkseinstellung erfordert IF2001/USB Konverter (siehe Zubehör)

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

3 Typischer Wert bei Messung mit 4 kHz und Median 9

4 ±15 %; Lichtpunktdurchmesser mit punktförmigen Laser mit Gaußfit (volle 1/e²-Breite) bestimmt

5 Lichtart: Glühlampe

Modell		ILD1910-500	ILD1910-750
Digitale Schnittstelle ⁶		RS422 (18 bit) / EtherCAT / PROFINET / EtherNet/IP	
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	
Anschluss		integriertes Kabel 3 m, offene Enden, min. Biegeradius feste Verlegung 30 mm; oder integriertes Pigtail 0,3 m mit 17-pol. M12-Stecker; optional Verlängerung auf 3 m / 6 m / 9 m / 15 m möglich (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)	
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. 600 g (inkl. Pigtail)	
Bedien- und Anzeigeelemente ⁷		Select & Function Tasten: Schnittstellenauswahl, Mastern (Zero), Teachen, Presets, Quality Slider, Frequenzauswahl, Werkseinstellung; Webinterface für Setup: Applikationsspezifische Presets, Peakauswahl, Videosignal, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung; 2 x Farb-LED für Power / Status	

⁶ Für EtherCAT, PROFINET und EtherNet/IP ist Anbindung über Schnittstellenmodul erforderlich (siehe Zubehör)

⁷ Zugriff auf Webinterface erfordert Anschluss an PC über IF2001/USB (siehe Zubehör)

4. Lieferung

4.1 Lieferumfang

- 1 Sensor ILD1900/1910
- 1 Montageanleitung
- 1 Kalibrierprotokoll
- Zubehör (2 Stück Zentrierhülse, 2 Stück M3 x 40)

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

Optionales Zubehör finden Sie im Anhang, siehe [Kap. A 1](#).

4.2 Lagerung

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

Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 % (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.

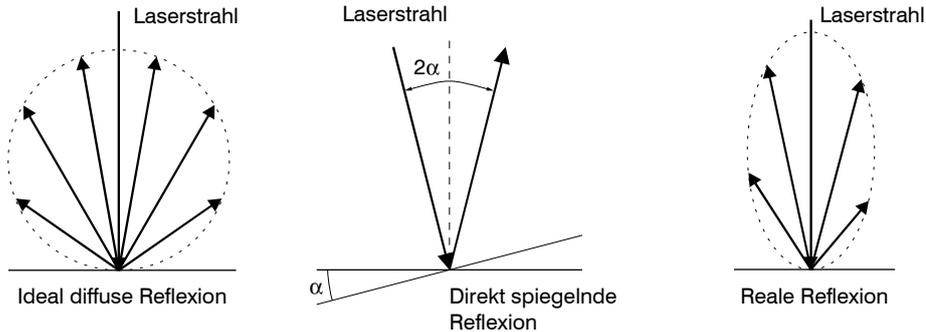


Abb. 7 Reflexionsgrad der Messoberfläche

Eine Aussage über einen Mindestreflexionsgrad ist nur bedingt möglich, da selbst von spiegelnden Flächen noch geringe diffuse Anteile ausgewertet werden können. Dies geschieht durch Intensitätsbestimmung der diffusen Reflexion aus dem CMOS-Signal in Echtzeit und anschließender Regelung, siehe [Kap. 3.2](#). Für dunkle oder glänzende Messobjekte, wie zum Beispiel schwarzer Gummi, kann aber eine längere Belichtungszeit erforderlich sein. Die maximale 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 1900 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 oder Einschalten der Funktion *Hintergrundausbldung*. 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 Wärmeverteilung im Sensor zu erreichen.

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

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

5.1.2.4 Mechanische Schwingungen

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

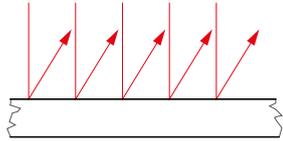
5.1.2.5 Bewegungsunschärfen

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

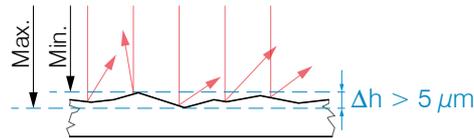
5.1.2.6 Oberflächenrauigkeiten

Laseroptische Sensoren tasten die Oberfläche mit Hilfe eines sehr kleinen Laserspots ab. Sie folgen damit auch kleinen Unebenheiten in der Oberfläche. Eine berührende, mechanische Messung, z. B. mit 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.

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

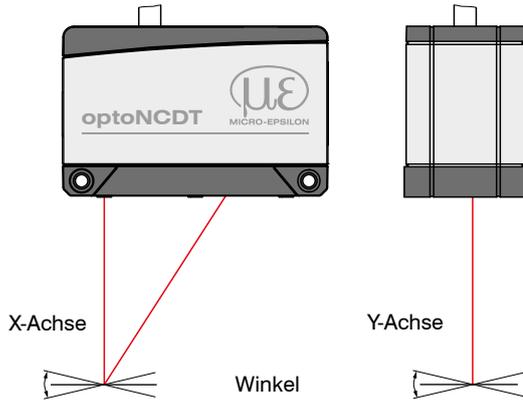
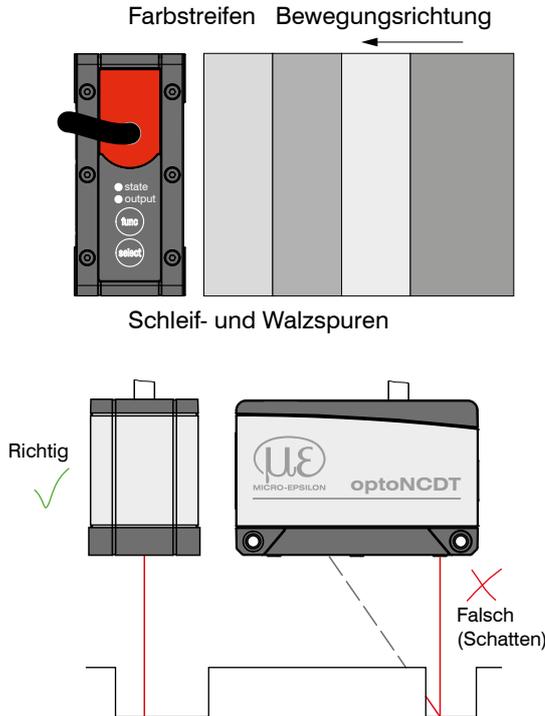


Abb. 8 Messfehler durch Verkippung bei diffuser Reflexion

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. 9 Sensoranordnung für geschliffene oder gestreifte Oberflächen

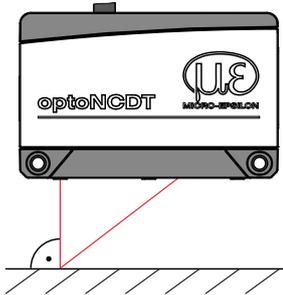
Bei Bohrungen, Sacklöchern und Kanten in der Oberfläche von bewegten Teilen ist der Sensor so anzuordnen, dass die Kante nicht den Laserpunkt verdeckt.

Abb. 10 Sensoranordnung bei Bohrungen und Kanten

5.2 Mechanische Befestigung

5.2.1 Allgemein

Der Sensor optoNCDT 1900 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.

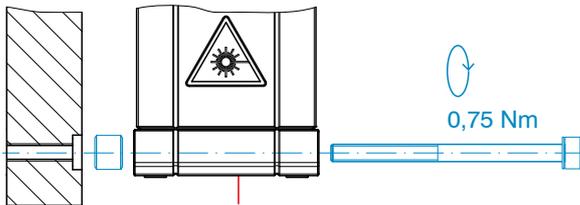
Die Auflageflächen rings um die Durchgangsbohrungen (Befestigungsbohrungen) sind leicht erhöht.

Abb. 11 Sensormontage bei diffuser Reflexion

5.2.2 Befestigung, Maßzeichnung ILD1900

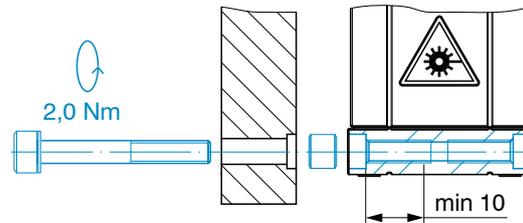
Je nach Einbaulage empfiehlt sich die Festlegung der Lage des Sensors durch Zentrierelemente und Passbohrungen. Die Zylinder-senkung $\varnothing 6 \text{ H7}$ ist für die lagesichernden Zentrierelemente vorgesehen. Dadurch kann der Sensor reproduzierbar und austauschbar montiert werden.

Durchsteckverschraubung



M3 x 40; ISO 4762, A2-70

Direktverschraubung



M4; ISO 4762, A2-70
Einschraubtiefe min. 10 mm

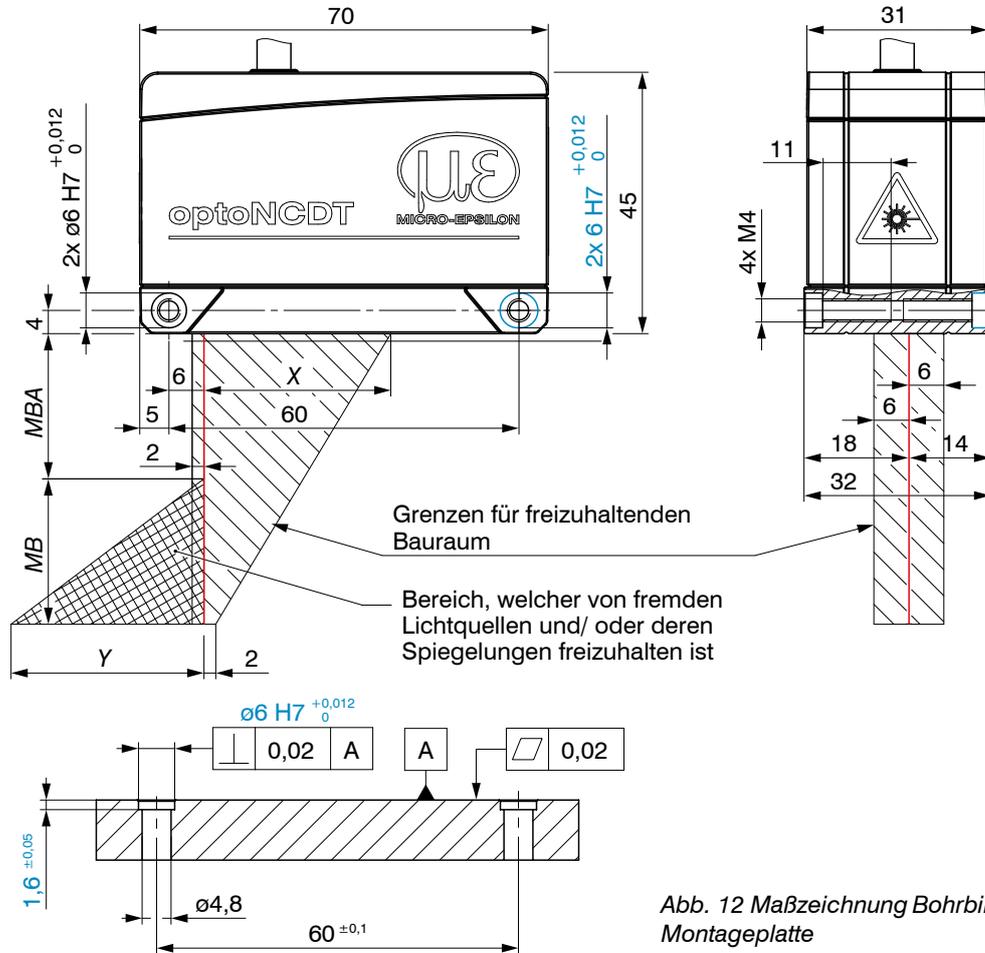


Abb. 12 Maßzeichnung Bohrbild Montageplatte

i Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Durchgangsbohrungen auf einer ebenen Fläche oder verschrauben Sie ihn direkt. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet.

MB	MBA	X	Y
2/2LL	15	23	3
6/6LL	17	27	9
10/10LL	20	33	14
25/25LL	25	33	33
50/50LL	40	36	45
100	50	37	75
200	60	39	130
500	100	43	215

MB = Messbereich

MBA = Messbereichsanfang

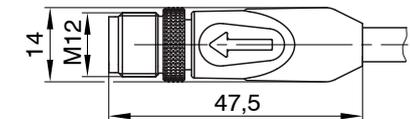
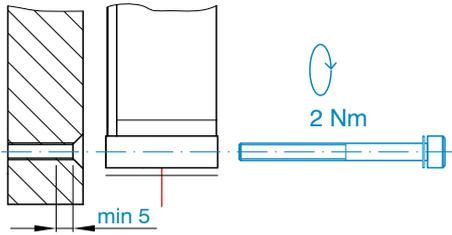


Abb. 13 Maßzeichnung Stecker Sensorkabel

5.2.3 Befestigung, Maßzeichnung ILD1910

Durchsteckverschraubung



- Durchstecklänge 35 mm
- Einschraubtiefe min 5 mm
- Schraube M4 (ISO 4762-A2)
- Scheibe A4,3 (ISO 7089-A2)
- Anziehdrehmoment 2 Nm ($\mu = 0,12$)

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

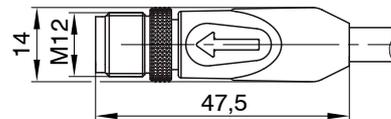


Abb. 14 Maßzeichnung Stecker Sensorkabel

MB = Messbereich

MBA = Messbereichsanfang

optoNCDT 1900

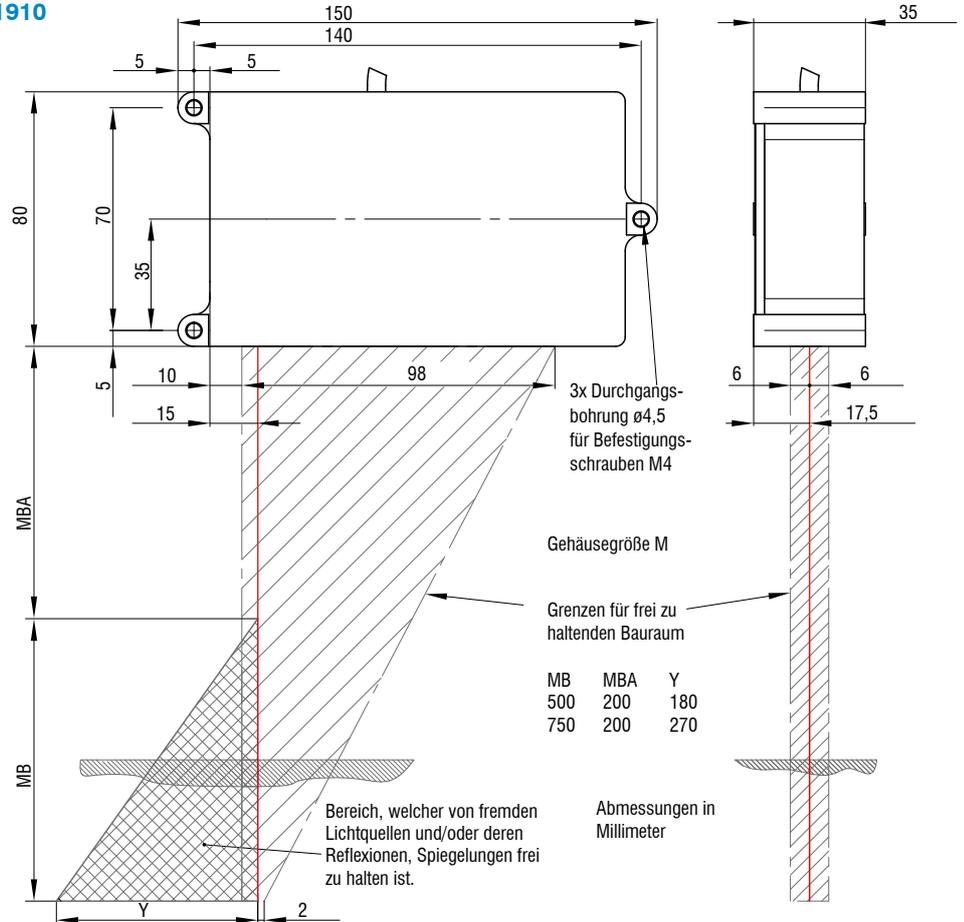
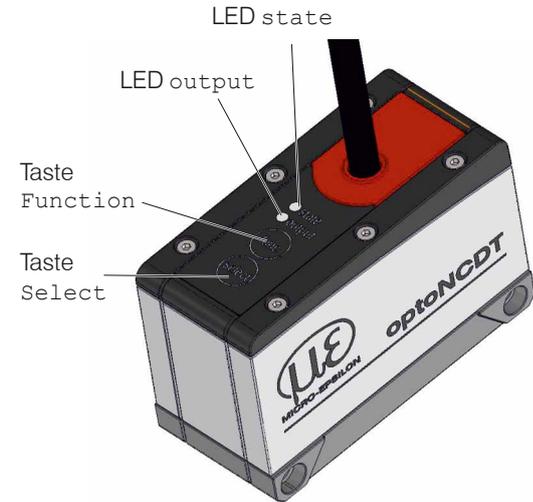


Abb. 15 Maßzeichnung und Freiraum, ILD1910-500/750

5.3 Bedien- und Anzeigeelemente

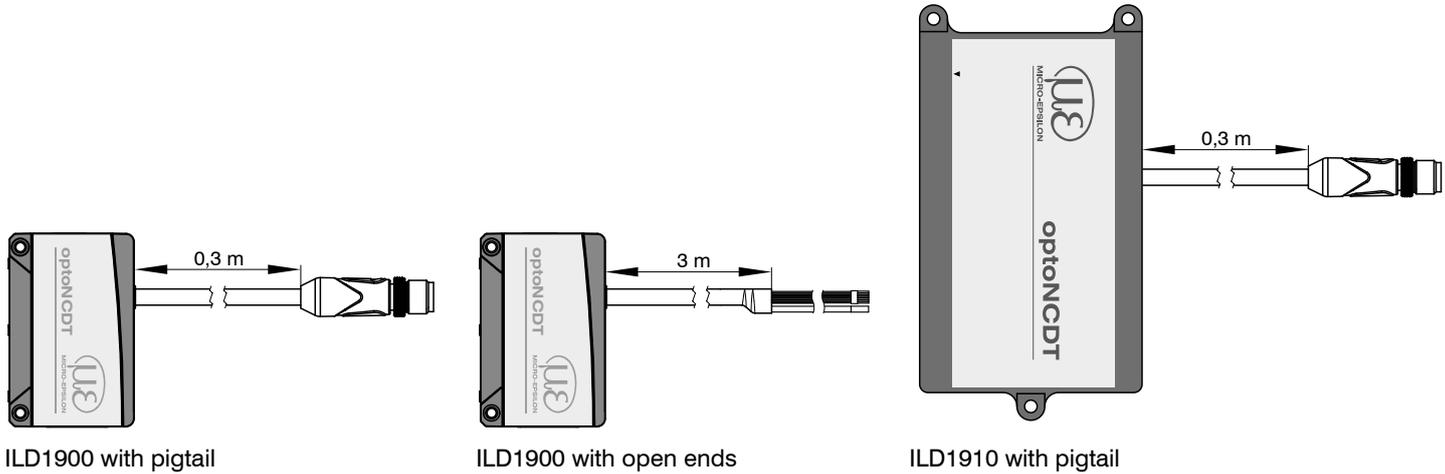
LED State	Bedeutung
Grün	Messobjekt im Messbereich
Gelb	Messobjekt in Messbereichsmitte
Rot	kein Abstandswert verfügbar, z.B. Messobjekt außerhalb des Messbereichs, zu niedrige Reflexion
Aus	Laser abgeschaltet
LED Output	Bedeutung
Grün	Messwertausgang RS422 aktiv, Analogausgang aus
Gelb	Schaltausgänge sind aktiv RS422 oder Analogausgang können zugeschaltet werden. Das Webinterface kann zugeschaltet werden.
Rot	Messwertausgang Strom 4 ... 20 mA oder Spannung 0 ... 5 V bzw. 0 ... 10 V aktiv
Aus	Sensor aus, keine Versorgung

Taste Function	Bedeutung
	Sensorparametrierung <ul style="list-style-type: none"> - während Initialisierung Sensor: Auswahl der Schnittstelle und der Tastenfunktion (Mastern oder Teachen) - im Messmodus: Auswahl der Funktionen Presets, Mittelung und Messfrequenz, siehe Kap. 6.8
Taste Select	Bedeutung
	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorparametrierung - Teachen oder Mastern



Das Webinterface oder die ASCII-Befehle erlauben das Programmieren der Taste `Select` als auch die Einstellung der Tastensperre.

Die Tasten verfügen über eine Tastensperre. Ab Werk sind die beiden Tasten fünf Minuten nach dem Einschalten der Spannungsversorgung aktiv. Danach werden sie automatisch gesperrt, um Fehlbedienungen zu vermeiden.



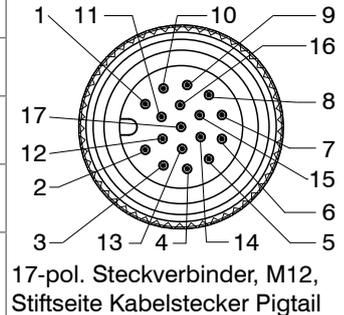
Am 17-poligen Sensor-Stecker bzw. an den Anschlusslitzen lassen sich die verschiedenen Peripheriegeräte, siehe [Abb. 16](#), mit den dargestellten Anschlusskabeln anschließen.

Peripheriegerät	Sensor-Kanäle	Bereitstellung Spannung Sensor	Spannungsversorgung Konverter/Module	Schnittstelle
IF2001/USB, RS422-USB-Konverter	ein	ja	optional erhältliches Netzteil PS2020	RS422
IF2030/PNET, IF2030/ENETIP	ein	ja		
C-Box/2A	zwei	ja		
IF2004/USB	vier	ja		
IF2008/PCIE, PCI-Interfacekarte	vier	ja		
SPS, ILD1900 o. ä.	---			Funktionseingang: Trigger
Schalter, Taster, SPS, o.ä.	---			Schalteingang Laser On/Off

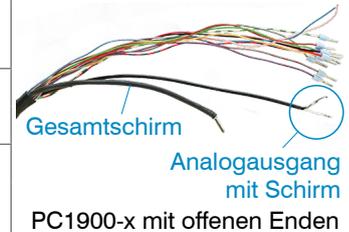
Abb. 17 Max. Sensorkanäle an den Peripheriegeräten

5.4.2 Anschlussbelegung

Signal	Pin	Adernfarbe PC1900-x/OE, Erläuterung	Bemerkung, Beschaltung
V_+	5	Rot	Spannungsversorgung 11 ... 30 VDC, typ. 24 VDC
GND	14	Blau	Bezugsmasse für Versorgung, Schaltsignale (Laser on/off, Zero, Limits)
Analogausgang	1	Koaxial- Innenleiter weiß	Strom 4 ... 20 mA $R_B < (V_+ - 6 V) / 20 \text{ mA}$, siehe Kap. 5.4.5
			Spannung 0 ... 5 VDC Spannung 0 ... 10 VDC $R_i = 50 \text{ Ohm}$, $I_{\text{max}} = 5 \text{ mA}$
AGND	2	Koaxial- schirm schwarz	Bezugspotential für Analogausgang
Laser on/off	3	Schwarz	Schalteingang Laser aktiv, wenn Pin 3 mit GND verbunden ist, siehe Kap. 5.4.4
Multifunktions- eingang	13	Violett	Schalteingang TrigIn, Zero/Master, TeachIn, SlavnIn, siehe Kap. 5.4.6
Error/Limit 1	10	Braun	Schaltausgang 1 Schaltverhalten programmierbar: (NPN, PNP, Push-Pull), siehe Kap. 5.4.8
Limit 2	11	Weiß	Schaltausgang 2
Sync +	17	Grau-rosa	Symmetrischer Syn- chron-Ausgang (Master) oder -Eingang (Slave) ¹
Sync -	12	Rot-blau	
Tx +	8	Grau	RS422 - Ausgang (symmetrisch) Empfänger mit 120 Ohm abschließen
Tx -	15	Rosa	
Rx +	9	Grün	RS422 - Eingang (symmetrisch) Intern mit 120 Ohm abgeschlossen
Rx -	16	Gelb	



Das Sensorkabel PC1900 ist schleppkettentauglich. Einseitig ist eine Kabelbuchse angegossen, das andere Ende besitzt Litzen mit Aderendhülsen.

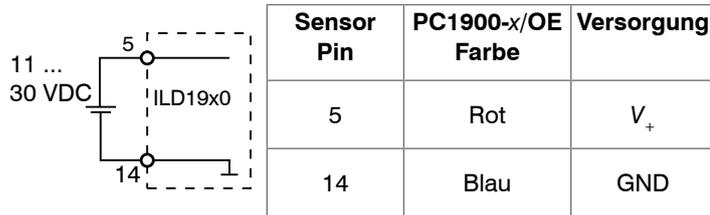


1) Werden in der Betriebsart „Triggenung“ als Triggereingänge verwendet.
optoNCDT 1900

5.4.3 Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (11 ... 30 V, $P < 3 \text{ W}$).

- ▶ Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- ▶ Verbinden Sie die Eingänge „5“ und „14“ am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung.



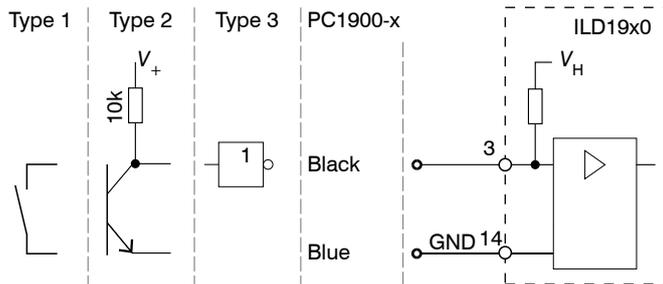
Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 für den Sensor.

Abb. 18 Anschluss Versorgungsspannung

5.4.4 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 3 mit Pin 14 elektrisch leitend verbunden ist.



Eingänge sind nicht galvanisch getrennt

24V-Logik (HTL): $\text{Low} \leq 3 \text{ V}$; $\text{High} \geq 8 \text{ V}$ (max 30 V),

5V-Logik (TTL): $\text{Low} \leq 0,8 \text{ V}$; $\text{High} \geq 2 \text{ V}$

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

Maximale Schaltfrequenz 10 Hz

Abb. 19 Prinzip für die Lasereinschaltung

Es ist kein externer Widerstand zur Strombegrenzung erforderlich. Für permanent „Laser on“ Pin 3 und Pin 14 verbinden.

Reaktionszeit: Nachdem der Laser eingeschaltet wurde, braucht der Sensor circa 10 ms Zeit bis korrekte Messdaten gesendet werden.

5.4.5 Analogausgang

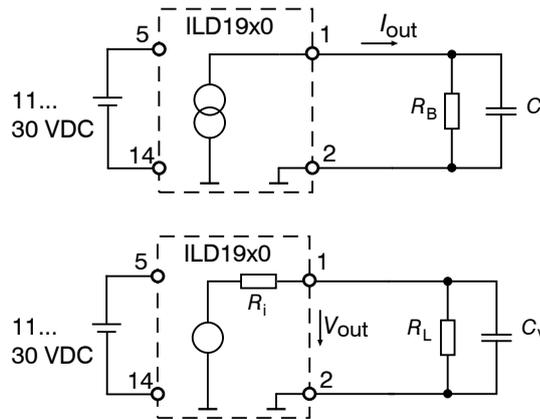
Der Sensor stellt alternativ einen

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

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

➡ Verbinden Sie den Ausgang 1 (weiß, Koaxialinnenleiter) und 2 (schwarz, Koaxialschirm) am Sensor mit einem Messgerät.

Sensor	
17-pol. Kabelbuchse	Sensor-kabel
OUT (Pin 1)	Weiß
GND (Pin 2)	Schwarz
$R_i = 50 \text{ Ohm}$	



Stromausgang

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

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

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

Spannungsausgang

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

Kurzschlusschutz ab 7 mA

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

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

Abb. 20 Beschaltung Analogausgang

5.4.6 Multifunktionseingang

Der Multifunktionseingang ermöglicht die Funktionen Triggern, Nullsetzen/Mastern und 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.

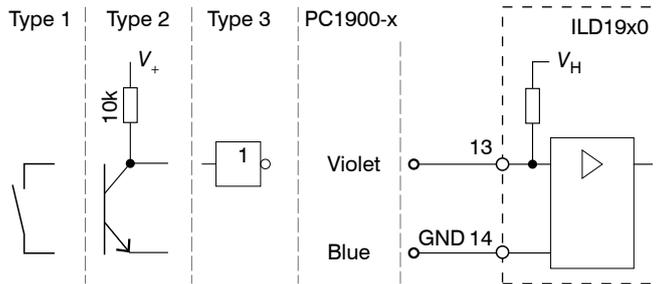


Abb. 21 Prinzipschaltung für die Multifunktionseingänge

24V-Logik (HTL): Low ≤ 3 V; High ≥ 8 V (max 30 V)

5V-Logik (TTL): Low $\leq 0,8$ V; High ≥ 2 V

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

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

5.4.7 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)
17-pol. Kabelstecker; Anschluss Sensorkabel	Sensor-kabel	Typ IF2001/USB von MICRO-EPSILON; 10-pol. Klemmleiste
Tx + (Pin 8)	Grau	Rx +
Tx - (Pin 15)	Rosa	Rx -
Rx + (Pin 9)	Grün	Tx +
Rx - (Pin 16)	Gelb	Tx -
GND (Pin 14)	Blau	GND
24VDC (Pin 5)	Rot	24VDC
Laser On (Pin 3)	Schwarz	Laser on



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

Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrehten Adern, z. B. PC1900-x/OE.

Abb. 22 Pin-Belegung IF2001/USB

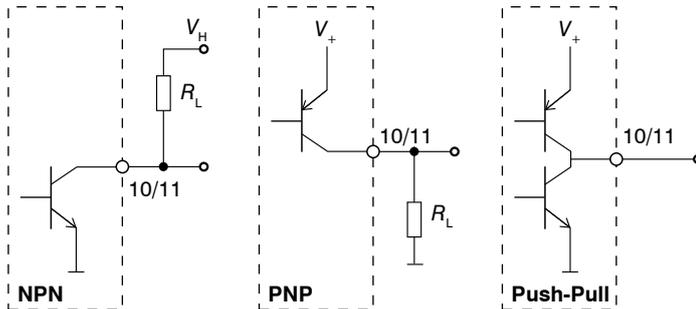
Klemme Konverter	
24 VDC	
GND	
Laser ON	
Multifunction	
Switch 1	
Switch 2	

➡ Verbinden Sie GND mit Laser ON, um die Laserlichtquelle im Sensor dauerhaft zu aktivieren.

5.4.8 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 $V_H = +5$ V. Die Schaltausgänge sind geschützt gegen Verpolung, Überlastung (> 100 mA) und Übertemperatur.



Ausgang ist nicht galvanisch getrennt.

24V-Logik (HTL),

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

$$V_{H, \max} = 30 \text{ V Sättigungsspannung bei } I_{\max} = 50 \text{ mA:}$$

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

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

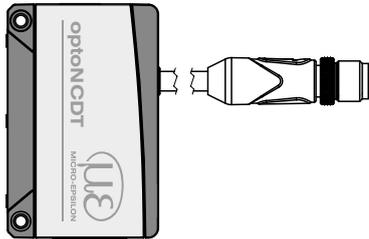
Abb. 23 Prinzipschaltung Schaltausgang

Schaltverhalten		
Bezeichnung	Ausgang aktiv (Fehler, Grenzwert)	Ausgang passiv (kein Fehler, keine Grenzwertverletzung)
NPN (Low side)	GND	ca. V_H
PNP (High side)	V_+	ca. GND
Push-Pull	V_+	GND
Push-Pull, negiert	GND	V_+

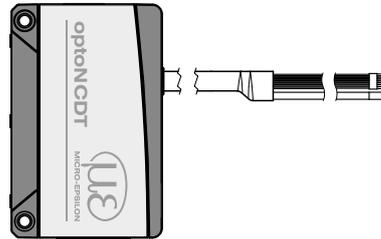
Abb. 24 Schaltverhalten Schaltausgang

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

5.4.9 Steckverbindung und Sensorkabel



ILD1900 mit Pigtail



ILD1900 mit offenen Enden

➔ Unterschreiten Sie nicht den Biegeradius für das Sensorkabel von 30 mm (fest verlegt) bzw. 75 mm (dauerflexibel).

i Das fest angeschlossene Sensorkabel ist schleppkettentauglich.

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

MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung der schleppkettenfähigen Standard-Anschlusskabel PC1900 aus dem optionalem Zubehör, siehe [Kap. A 1](#).

➔ Befestigen Sie die Steckverbindung von Kabelstecker und -buchse, wenn Sie ein schleppkettentaugliches Sensorkabel PC1900 verwenden.

➔ Vermeiden Sie übermäßigen Zug auf die Kabel. Sehen Sie Zugentlastungen in der Nähe der Steckverbindung 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.

6. Betrieb

6.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft

► Montieren Sie das optoNCDT 1900 entsprechend den Montagevorschriften, siehe [Kap. 5](#).

► Verbinden Sie den Sensor mit nachfolgenden Anzeige- oder Überwachungseinheiten und der Spannungsversorgung.

Die Laserdiode im Sensor wird nur aktiviert, wenn am Eingang Laser on/off Pin 3 mit Pin 14 verbunden ist, siehe [Kap. 5.4.4](#).

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, innerhalb dieser Zeit wird nur das Kommando Reset bzw. Bootloader über die Taste `Select` ausgeführt.

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

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

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

6.2 Bedienung mittels Webinterface

6.2.1 Voraussetzungen

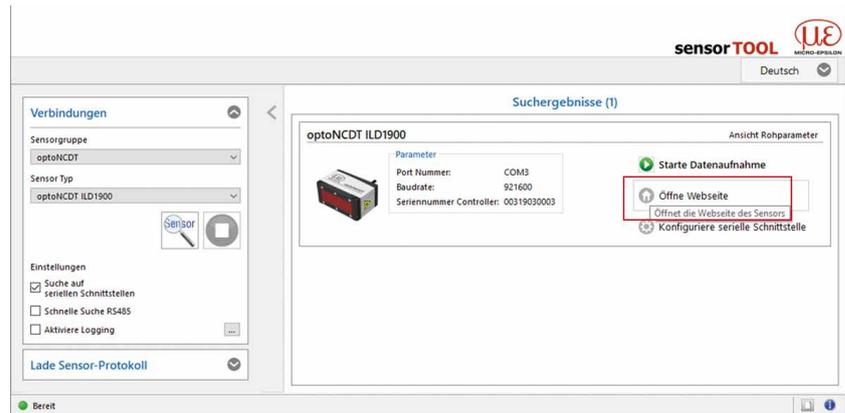
Im Sensor ist ein Webserver implementiert; das Webinterface enthält u. a. die aktuellen Einstellungen des Sensors und der Peripherie. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine RS422-Verbindung zum Sensor besteht.

Der Sensor ist 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.

Diese finden Sie online unter <https://www.micro-epsilon.de/download/software/sensorTOOL.exe>.

➡ Starten Sie das Programm `sensorTOOL`.



➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Sensor`.

Das Programm sucht auf den verfügbaren Schnittstellen nach angeschlossenen Sensoren der Reihe ILD1900.

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

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

Abb. 25 Hilfsprogramm zur Sensorsuche und Start Webinterface

optoNCDT 1900

6.2.2 Zugriff über Webinterface

► Starten Sie das Webinterface des Sensors, siehe [Kap. 6.2.1](#).

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

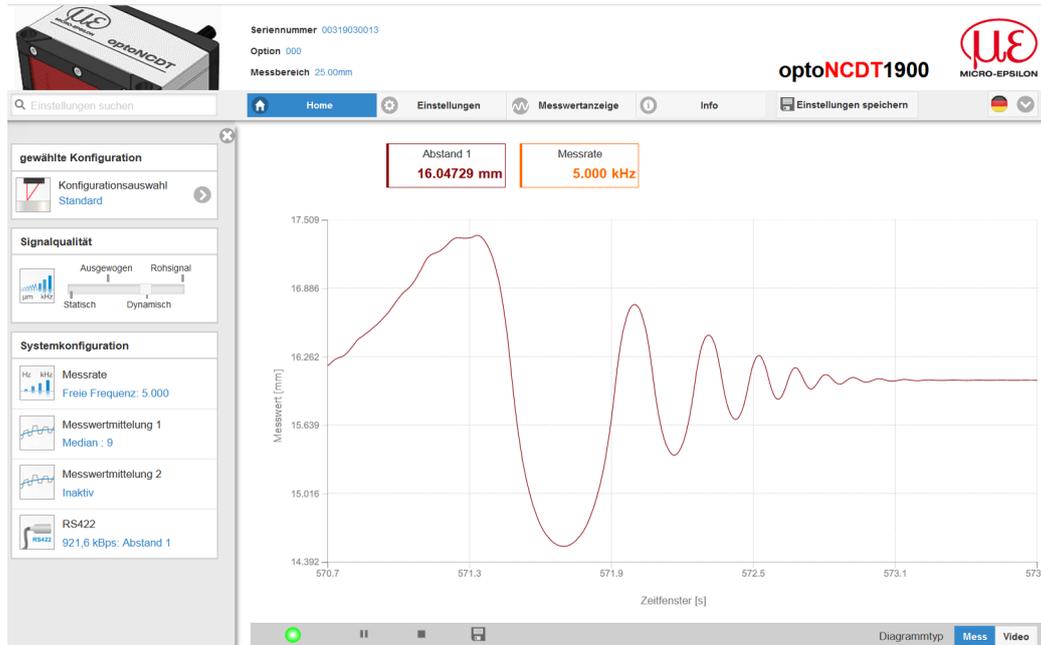


Abb. 26 Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces

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, Messkonfiguration und Signalqualität.
- Einstellungen. Dieses Menü enthält alle Sensorparameter, siehe [Kap. 7](#).
- Messwertanzeige. Messchart mit Digitalanzeige oder Einblendung des Videosignals.
- Info. Enthält Informationen zum Sensor, u. a. Seriennummer, Softwarestand und eine Übersicht aller Sensorparameter.
- Sprachauswahl Webinterface

Systemkonfiguration	
	Messrate Freie Frequenz: 5.000
	Messwertmittelung 1 Median : 9
	Messwertmittelung 2 Inaktiv
	RS422 921,6 kbps: Abstand 1

Der Bereich `Systemkonfiguration` im Reiter Home zeigt die aktuellen Einstellungen für Messrate, Messwertmittelung 1/2 und die RS422 in blauer Schrift.

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

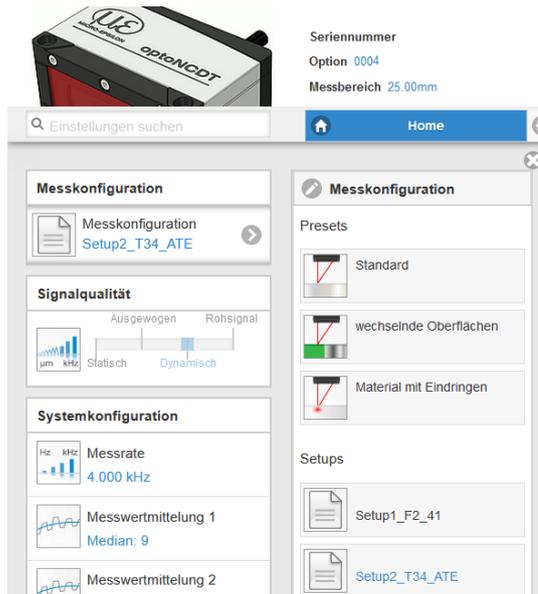
6.3 Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration

Definition

- Preset: Hersteller-spezifisches Programm, das Einstellungen für häufige Messaufgaben enthält; sie können nicht überschrieben werden. Presets sind verfügbar für die Messbereiche 2, 6, 10, 25 und 50 mm.
- Setup: Anwender-spezifisches Programm, das relevante Einstellungen für eine Messaufgabe enthält
- Initiales Setup beim Booten (Sensorstart): aus den Setups kann ein Favorit gewählt werden, das beim Sensorstart automatisch aktiviert wird. Ist kein Favorit aus den Setups bestimmt, aktiviert der Sensor das Preset Standard beim Start.

Mit Auslieferung des Sensors ab Werk sind

- die Presets Standard, wechselnde Oberflächen und Material mit Eindringen möglich
- keine Setups vorhanden.



Ein Preset können Sie auswählen im Reiter

- Home > Messkonfiguration **oder**
- Einstellungen **im Menü** Messwertaufnahme > Messaufgabe

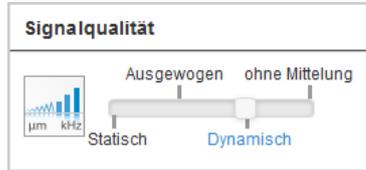
Ein Setup können Sie auswählen im Reiter

- Home > Messkonfiguration **oder**
- Einstellungen **im Menü** Systemeinstellungen > Laden & Speichern > Gespeicherte Messeinstellungen

Im Controller können maximal 8 Setups dauerhaft gespeichert werden, siehe Kap. 7.7.4.

Abb. 27 Auszug Webinterface, Reiter Home

Für alle Presets kann die Mittelung über den Schieberegler Signalqualität individuell an die Messaufgabe angepasst werden.



Mittelung	Beschreibung
Ausgewogen Median mit 9 Werten + Gleitend mit 64 Werten	Im Bereich <i>Signalqualität</i> kann zwischen vier vorgegebenen Grundeinstellungen (Statisch, Ausgewogen, Dynamisch und ohne Mittelung) gewechselt werden. Dabei ist die Reaktion im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort sichtbar. i Startet der Sensor mit einer Anwender-spezifischen Messeinstellung (Setup), siehe Kap. 7.7.4, ist ein Ändern der Signalqualität nicht möglich.
Rohsignal, ohne Mittelung	
Statisch Median mit 9 Werten + Gleitend mit 128 Werten	
Dynamisch Median, 9 Werte	

Presets erlauben einen schnellen Start in die individuelle Messaufgabe. Die Auswahl eines Presets, passend zur Messobjekt-Oberfläche, bewirkt eine vordefinierte Konfiguration der Einstellungen, die für das gewählte Material die besten Ergebnisse erzielt.

 Konfigurationsauswahl		
Presets		
	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 ILD1900-10/25/50

i Nach der Parametrierung 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`.

6.4 Messwertdarstellung im Webbrowser

► Starten Sie mit dem Reiter **Messwertanzeige** die Messwert-Darstellung.



Abb. 28 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.

6.5 Videosignaldarstellung im Webbrowser

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

Das Diagramm im rechten großen Diagrammbereich stellt das Videosignal der Empfängerzeile dar. Das Videosignal im Diagrammbereich 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.

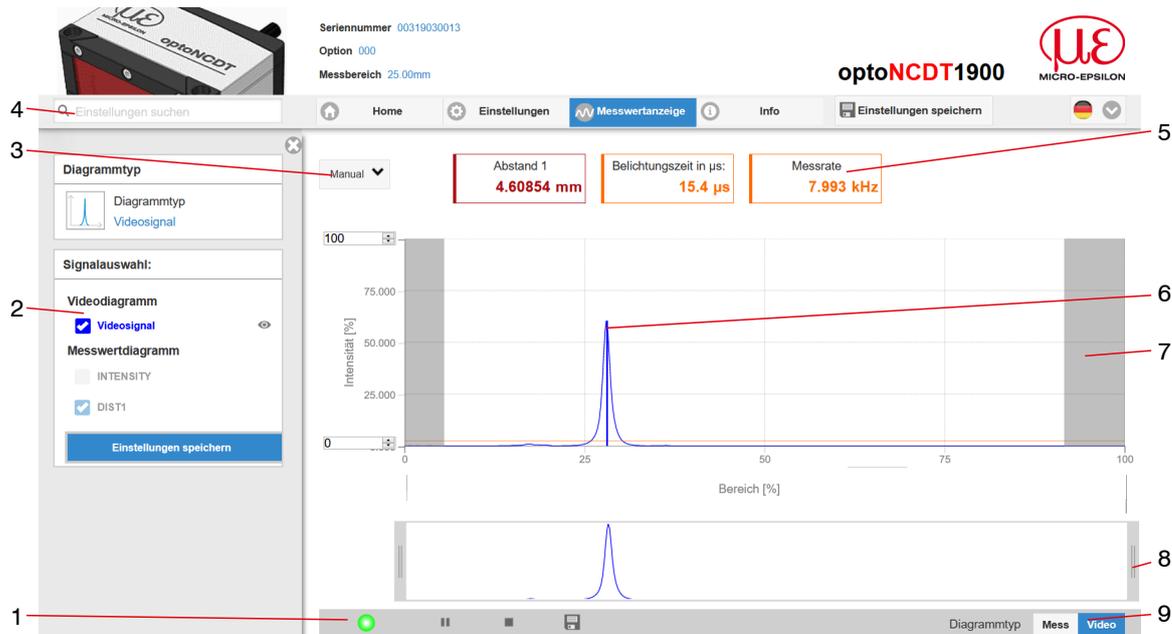


Abb. 29 Webseite Videosignal

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; eine 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 zu starten.

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 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 Kreis symbol 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 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.
- 9 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.

6.6 Parametrierung über ASCII-Befehle

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

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

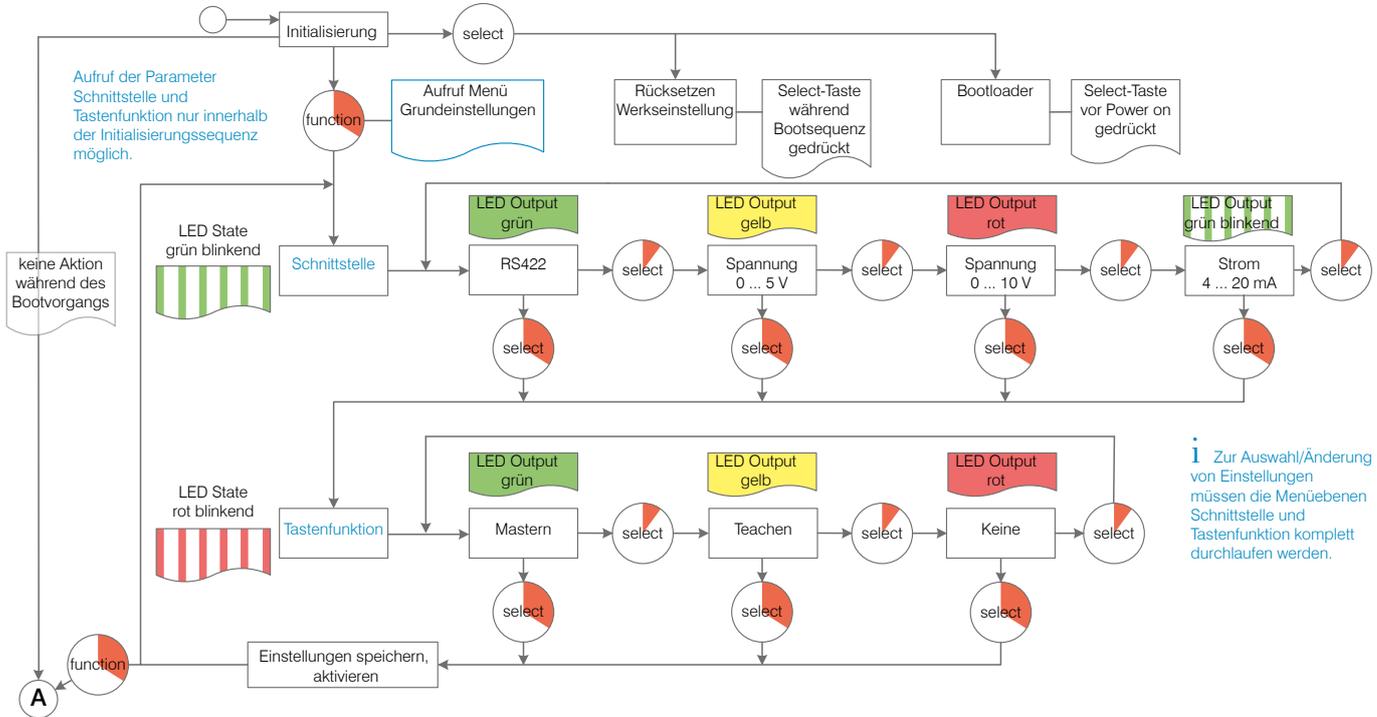
Nach Herstellung der Verbindung können Sie die Befehle aus dem Anhang, siehe [Kap. A 4](#), über ein Terminalprogramm an den Sensor übertragen.

6.7 Zeitverhalten, Messwertfluss

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

Die Zykluszeit beträgt $100\ \mu\text{s}$ bei einer Messrate von 10 kHz. Der Messwert N steht nach vier Zyklen am Ausgang bereit. Die Verzögerungszeit zwischen Erfassung und Beginn der Ausgabe beträgt demnach $400\ \mu\text{s}$. Da die Abarbeitung in den Zyklen parallel erfolgt, wird nach weiteren $100\ \mu\text{s}$ der nächste Messwert (N+1) ausgegeben.

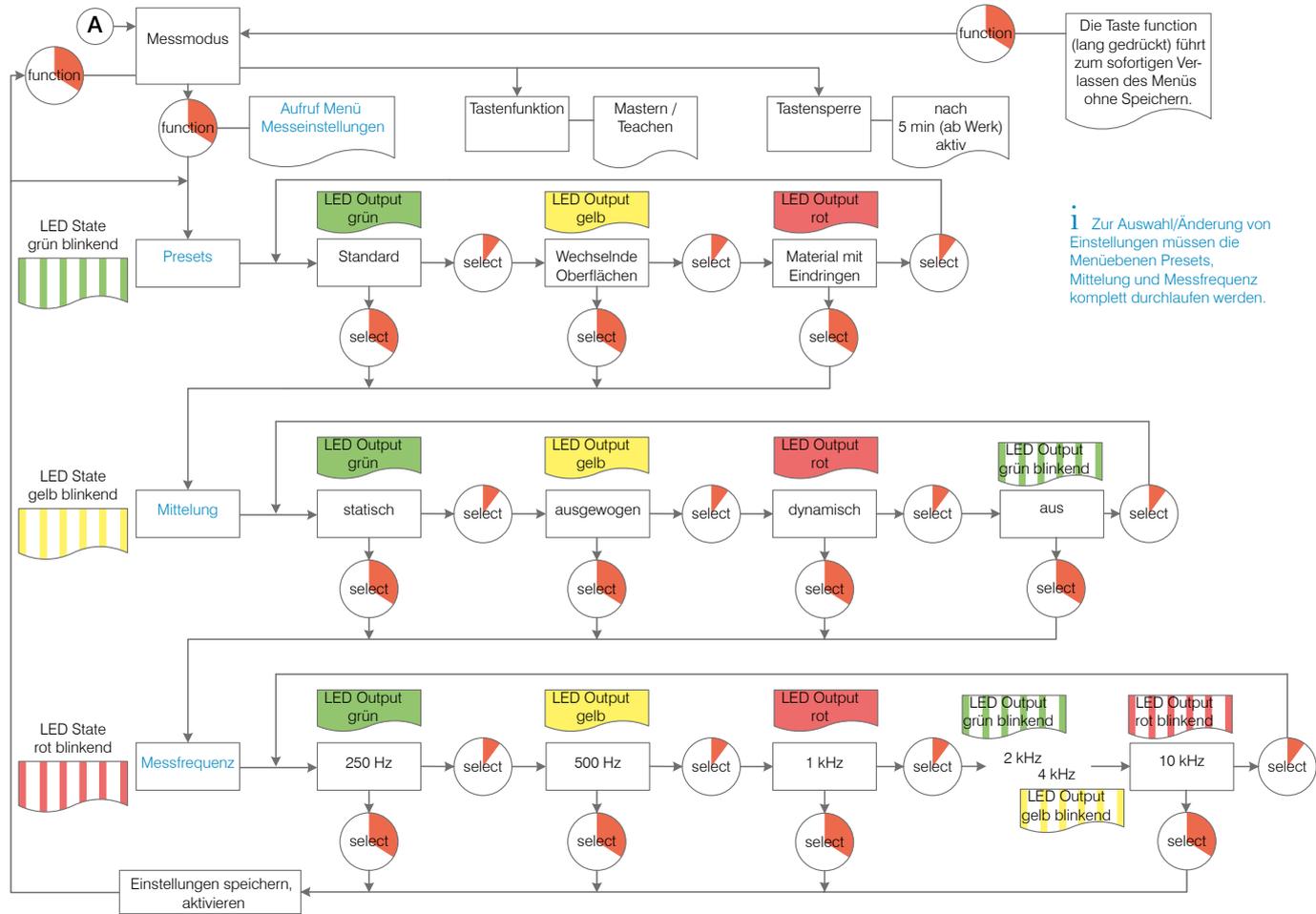
6.8 Menüstruktur, Bedienung mit Folientasten



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 1900 auf verschiedene Arten parametrieren:

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

i Wenn Sie die Parametrierung 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 1900 einstellen bzw. ändern, siehe Reiter [Einstellungen](#).

Eingänge	Laserleistung, Synchronisation, Multifunktionseingang, Abschlusswiderstand
Messwertaufnahme	Messaufgabe, Messrate, Aufnahme-Trigger, Auswertebereich, Belichtungsmodus, Peakauswahl, Fehlerbehandlung
Signalverarbeitung	Messwertmittelung 1/2, Nullsetzen/Mastern, Ausgabe-Trigger, Datenreduktion
Ausgänge	RS422, Analogausgang, Schaltausgänge, Datenausgabe
Systemeinstellungen	Einheit Webinterface, Tastensperre, Laden & Speichern, Import & Export, Zugriffsberechtigung, Sensor rücksetzen (Werkseinstellungen)

7.3 Eingänge

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

Laserleistung	<i>Voll</i>	<i>Volle Leistung für Standardoberflächen</i>	<i>Die Laserlichtquelle ist nur aktiv, wenn Pin 3 mit GND (PIN 14) verbunden ist.</i>
	<i>Medium ¹</i>	<i>Optimierte Leistung für stark reflektierende Oberflächen und kleine Messbereiche</i>	
	<i>Reduziert</i>	<i>Minimale Leistung für Servicezwecke</i>	
	<i>Aus</i>	<i>Laser ist ausgeschaltet</i>	
Synchronisation	<i>Slave / Slave alternierend</i>	<i>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).</i>	
	<i>Slave MFI</i>		
	<i>Master / Master alternierend</i>		
	<i>inaktiv</i>		
Pegel Multifunktionseingang	<i>TTL / HTL</i>	<i>Legt den Eingangspegel für die beiden Schalteingänge Laser on/off und Zero fest. Funktion des Schalteingangs fest.</i> <i>TTL: Low ≤ 0,8 V; High ≥ 2 V</i> <i>HTL: Low ≤ 3 V; High ≥ 8 V</i>	
Abschlusswiderstand	<i>Ein/Aus</i>	<i>Für eine Synchronisation muss der Abschlusswiderstand mit 120 Ohm im letzten Slave aktiviert werden.</i>	

i Achten Sie beim Umschalten der Laserleistung auf die Signalintensität. Bestmögliche Ergebnisse erzielen Sie mit einer Signalintensität von 25 ... 50 %..

1) Die Funktion Laserleistung *Medium* ist erst ab der Firmware 004.004 verfügbar.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

7.3.1 Synchronisation über Sync +/- Anschlüsse

Werden zwei Sensoren am gleichen Messobjekt betrieben, können sie untereinander synchronisiert werden. Das optoNCDT 1900 unterscheidet zwei Synchronisationsarten:

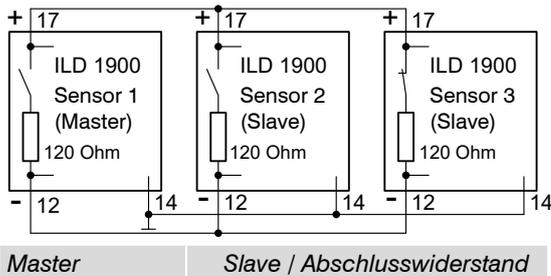
Typ	Anwendung	
Gleichzeitige Synchronisation	Die Sensoren messen im gleichen Takt.	Differenzmessungen (Dicke, Höhendifferenz) an undurchsichtigen Messobjekten. Dafür ist der Sensor 1 als „Master“ und die anderen Sensoren sind als „Slave“ zu programmieren, siehe Kap. 7.3 .
Alternierende Synchronisation	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. 30 Eigenschaften und Anwendungen der Synchronisationstypen

HINWEIS

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

Sensor synchronisiert gleichzeitig weitere Sensoren



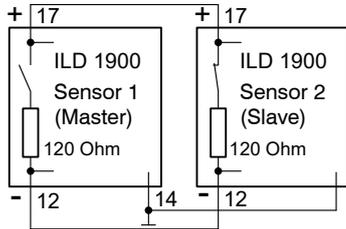
Die Signale Sync-in/out bzw. /Sync-in/out gleicher Polarität sind parallel miteinander zu verbinden. Ein Sensor ist als Synchron-Master zu programmieren, der die nachfolgenden Slave-Sensoren mit symmetrischen Synchronimpulsen, RS422-Pegel, beliefert.

Nur im letzten Slave-Sensor in der Kette wird der interne Abschlusswiderstand von 120 Ohm aktiviert, siehe [Kap. 7.3](#). Die Systemmassen (Pin 14) der Sensoren sind miteinander zu verbinden.

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

Abb. 31 Sensor 1 synchronisiert weitere Sensoren

Sensor synchronisiert alternierend einen weiteren Sensor



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 Slave-Sensor muss der interne Abschlusswiderstand von 120 Ohm aktiviert werden, siehe [Kap. 7.3](#). Die Systemmassen (Pin 14) der Sensoren sind miteinander zu verbinden.

Master alternierend	Slave alternierend / Abschlusswiderstand
------------------------	---

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

Abb. 32 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.

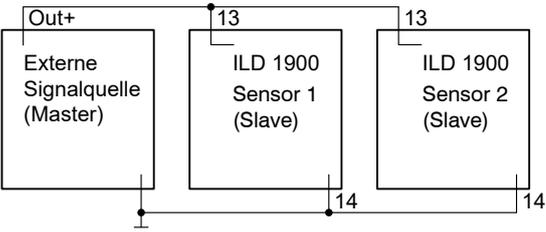
Signal	Pin	Erläuterung	Adernfarbe PC1900-x	
GND	14	Systemmasse Versorgung, Schaltsignale (Laser on/off, Zero, Limits)	Blau	<p>17-pol. Steckverbinder, M12, Stiftseite Kabelstecker Pigtail</p>
Sync +	17	Symmetrischer Synchron-Ausgang (Master) oder Synchron-Eingang (Slave)	Grau-rosa	
Sync -	12		Rot-blau	

Abb. 33 Auszug Anschlussbelegung

7.3.2 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

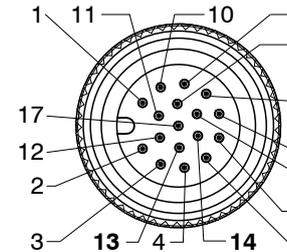


Synchronisieren Sie den Sensor mit einer externen Signalquelle, müssen die Pegel der Signalquelle der TTL- bzw. HTL-Spezifikationen entsprechen, siehe [Kap. 7.3](#). Die Synchronisationsfrequenz in der externen Signalquelle ist entsprechend der gewünschten Messrate des Sensors im Bereich von 250 Hz bis 10.000 Hz zu wählen. Impulsdauer und Impulspause besitzen ein Verhältnis von 1:1.

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

Abb. 34 Signalquelle synchronisiert Sensoren

Signal	Pin	Erläuterung	Adernfarbe PC1900-x
GND	14	Systemmasse Versorgung, Schaltsignale (Laser on/off, Zero, Limits)	blau
Multifunktionseingang	13	Schalteingang TrigIn, Zero/Master, TeachIn, SlaveIn, siehe Kap. 5.4.6	violett



17-pol. Steckverbinder, M12, Stiftseite Kabelstecker Pigtail

Abb. 35 Auszug Anschlussbelegung

7.4 Messwertaufnahme

7.4.1 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`.

7.4.2 Messkonfiguration

Details dazu finden Sie in der Bedienung des Webinterfaces, siehe [Kap. 6.3](#).

7.4.3 Messrate

Die Messrate gibt die Anzahl der Messungen pro Sekunde an.

► Wählen Sie die gewünschte Messrate aus.

Messrate	250 Hz / 500 Hz / 1 kHz / 2 kHz / 4 kHz / 8 kHz / 10 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	

Bei einer maximalen Messrate von 10 kHz wird das CMOS-Element 10.000 mal pro Sekunde belichtet. Je niedriger die Messrate, um so länger ist auch die maximale Belichtungszeit.

Ab Werk ist die Messrate auf 4 kHz eingestellt.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

7.4.4 Triggerung

7.4.4.1 Allgemein

Die Messwertaufnahme und -ausgabe am optoNCDT 1900 ist durch ein externes elektrisches Triggersignal oder per Kommando steuerbar. Dabei wird die analoge und digitale Ausgabe beeinflusst. Der Messwert zum Triggerzeitpunkt wird zeitversetzt ausgegeben, siehe [Kap. 6.7](#).

- 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 [Kap. 5.4.6](#).
- Werkseinstellung: keine Triggerung, der Sensor beginnt mit der Messwertausgabe unmittelbar nach dem Einschalten.
- Die Pulsdauer des „Trigger in“-Signals beträgt mindestens 50 μ s.

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

Aufnahme-Trigger	Multifunktionseingang / Synchronisationseingang	Triggerart	Flanke / Pegel			
		Triggerlevel	high steigende Flanke / low fallende Flanke			
Ausgabe-Trigger	Triggerquelle	Anzahl Messwerte	unendlich			
			manuelle Auswahl	Wert	Wertebereich: 1 ... 16383	
Inaktiv	Software	Anzahl Messwerte	unendlich			
			manuelle Auswahl	Wert	Wertebereich: 1 ... 16383	
		Trigger auslösen	Schaltfläche startet die Messwertaufnahme			
		Trigger zurücksetzen	Sensor gibt kontinuierlich Daten aus			
Inaktiv		Keine Triggerung				

Beim Triggern gilt: $f_T < f_M$

f_T Triggerfrequenz
 f_M Messrate

Als Triggerbedingungen sind implementiert:

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

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.

U_1 = Triggersignal

W = Wegsignal

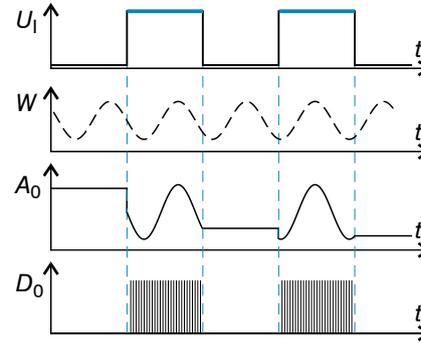


Abb. 36 Triggerpegel High (oben) mit Analogausgang A_0 und Digitalausgangssignal D_0 (unten)

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 μ s betragen.

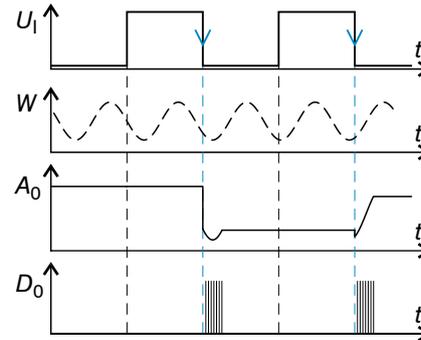


Abb. 37 Triggerflanke HL (oben) mit Analogausgang A_0 und Digitalausgangssignal D_0 (unten)

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.

7.4.4.2 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.

7.4.4.3 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.

7.4.5 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.

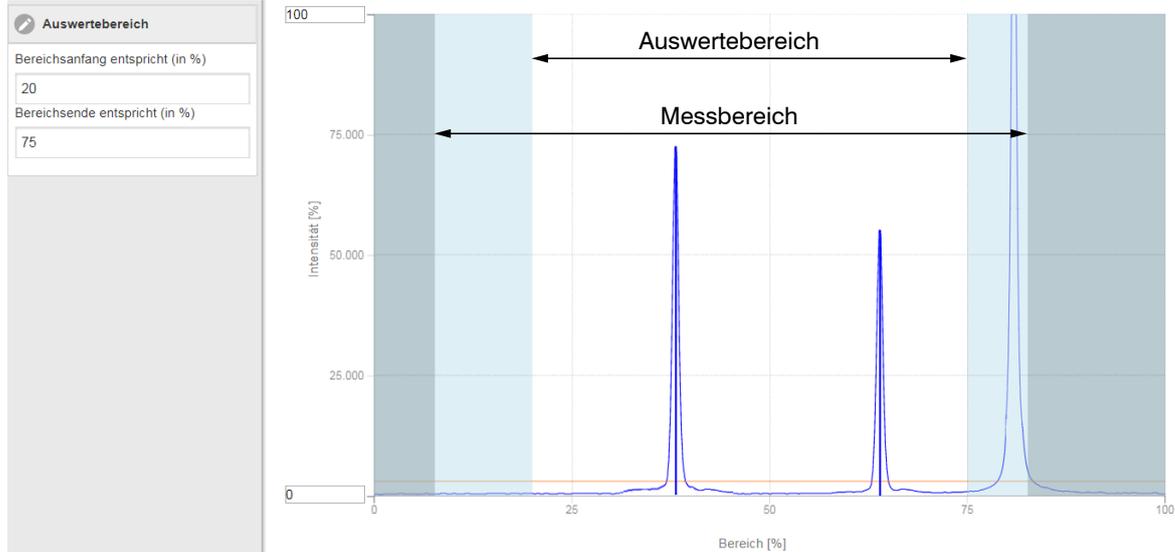


Abb. 38 Hellblaue Bereiche begrenzen den Auswertebereich

Die Belichtungsregelung optimiert die Peaks im Auswertebereich. Somit können kleine Peaks optimal ausgeregelt werden, wenn ein hoher Störpeak außerhalb des Auswertebereiches liegt.

7.4.6 Belichtungsmodus

<p>Belichtungsmodus</p>	<p><i>Automatikmodus</i></p>	<p><i>Standard / Intelligente Regelung / Hintergrundausblendung</i></p>		<div data-bbox="798 140 1236 397" data-label="Figure"> </div> <p><i>Standard: Der Sensor bestimmt die optimale Belichtungszeit selbst und regelt die Intensität auf ca. 50 bis 60 %.</i></p> <p><i>Intelligente Regelung: Dieser intelligente Algorithmus ist insbesondere für Messungen an bewegten Objekten oder bei Materialübergängen vorteilhaft.</i></p> <p><i>Hintergrundausblendung: Unterdrückt Störeinflüsse durch Fremdlicht. Dadurch wird die Fremdlichttoleranz des Sensors stark erhöht. Die Ausgaberate des Sensors wird halbiert.</i></p>
	<p><i>Manueller Modus</i></p>	<p>Belichtungszeit in μs</p>	<p>Wert</p>	<p><i>Im manuellen Modus wird, bei eingeblendetem Videosignal, die Belichtungszeit vom Anwender vorgegeben. Variieren Sie die Belichtungszeit, um eine Signalintensität bis max. 95 % zu erhalten.</i></p>



Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.



Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

7.4.7 Peakauswahl

Peakauswahl	Erster Peak / Höchster Peak / Letzter Peak / Breitester Peak	<p>Definiert, welches Signal im Zeilen-signal 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>	
-------------	--	---	--

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

7.4.8 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>	Analogausgang und RS422-Schnittstelle bleiben auf dem letzten gültigen Wert stehen.	
	<i>Letzen Wert halten</i>	1 ... 1024 ¹	Wert

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

1) Anzahl der Messzyklen, mit der der letzte gültige Messwert ausgegeben wird. Danach wird ein Fehlerwert ausgegeben.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

7.5 Signalverarbeitung

7.5.1 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`.

7.5.2 Mittelung

7.5.2.1 Allgemein

Die Mittelung der Messwerte wird für statische Messungen oder sich langsam ändernde Messwerte empfohlen. Die Funktion `Messwertmittelung 1` wird vor `Messwertmittelung 2` ausgeführt.

Messwertmittelung	<i>keine Mittelung</i>			<i>Messwerte werden nicht gemittelt.</i>
	<i>Gleitend N Werte</i>	2 / 4 / 8 ... 4096	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 ... 32000	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.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

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

Die Mittelung hat keinen Einfluss auf die Messrate bzw. Datenrate bei digitaler Messwertausgabe. Die Mittelungszahlen lassen sich auch über die digitalen Schnittstellen programmieren. Der Sensor optoNCDT 1900 wird ab Werk mit der Voreinstellung „Median 9“, d. h. mit Mittelwertbildung vom Typ Median über 9 Messwerte ausgeliefert.

Je nach Art des Mittelwertes und der Anzahl der gemittelten Werte ergeben sich unterschiedliche Einschwingzeiten, siehe [Kap. 6.7](#).

7.5.2.2 Gleitender Mittelwert

Über die wählbare Anzahl N aufeinanderfolgender Messwerte (Fensterbreite) wird der arithmetische Mittelwert M_{gl} nach folgender Formel gebildet und ausgegeben:

$$M_{gl} = \frac{\sum_{k=1}^N MW(k)}{N}$$

MW	Messwert,
N	Mittelungszahl,
k	Laufindex (im Fenster)
M_{gl}	Mittelwert bzw. Ausgabewert

Verfahren:

Jeder neue Messwert wird hinzugenommen, der erste (älteste) Messwert aus der Mittelung (aus dem Fenster) wieder herausgenommen. Dadurch werden kurze Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen erzielt.

Beispiel: $N = 4$

$\dots 0, 1, \underline{2, 2, 1, 3}$ \downarrow $\frac{2, 2, 1, 3}{4} = M_{gl}(n)$	$\dots 1, 2, \underline{2, 1, 3, 4}$ \downarrow $\frac{2, 1, 3, 4}{4} = M_{gl}(n+1)$	Messwerte Ausgabewert
--	--	------------------------------

Besonderheiten:

Bei der gleitenden Mittelung im optoNCDT 1900 sind für die Mittelungszahl N nur Potenzen von 2 zugelassen. Wertebereich für die Mittelungszahl N ist 1 / 2 / 4 / 8 ... 4096.

7.5.2.3 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 Messwert-sprüngen. Der rekursive Mittelwert zeigt Tiefpassverhalten. Wertebereich für die Mittelungszahl N ist 1 ... 32000.

7.5.2.4 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

7.5.3 Nullsetzen und Mastern

Durch Nullsetzen und Mastern können Sie den Messwert genau auf einen bestimmten Sollwert im Messbereich setzen. Der Ausgabebereich wird dadurch verschoben. Sinnvoll ist diese Funktion z. B. für mehrere nebeneinander messende Sensoren, bei der Dicken- und Planaritätsmessung.

Nullsetzen/ Mastern	Inaktiv	<i>Normaler Messwert, bzw. Nullsetzen/Mastern wird rückgängig gemacht.</i>	
	Aktiv	Wert	<i>Angabe, z. B. der Dicke eines Masterstückes. Wertebereich 0 bis max. + 2 x Messbereich</i>

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 Kennlinienverschiebung 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.

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

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

7.5.3.1 Nullsetzen, Mastern mit der Taste Select



Abb. 39 Ablaufdiagramm für Nullsetzen, Mastern (Taste Select)

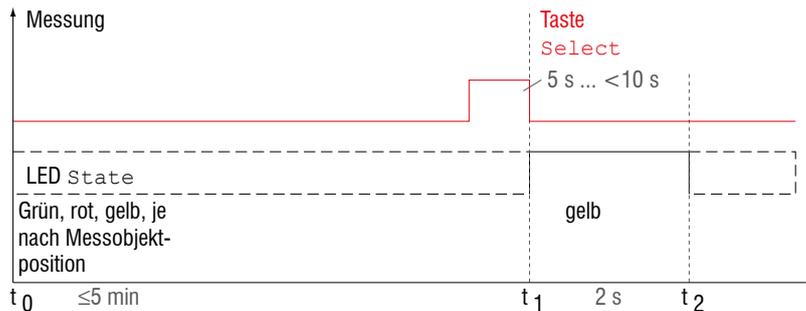


Abb. 40 Ablaufdiagramm für die Rücknahme Nullsetzen/Mastern

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

i Die Taste `Select` ist entsprechend der Werkseinstellung nach einem Ablauf von 5 min gesperrt. Die Tastensperre können Sie z. B. über das Webinterface aufheben, siehe [Kap. 7.7.3](#).

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

7.5.3.2 Nullsetzen, Mastern über Hardwareeingang

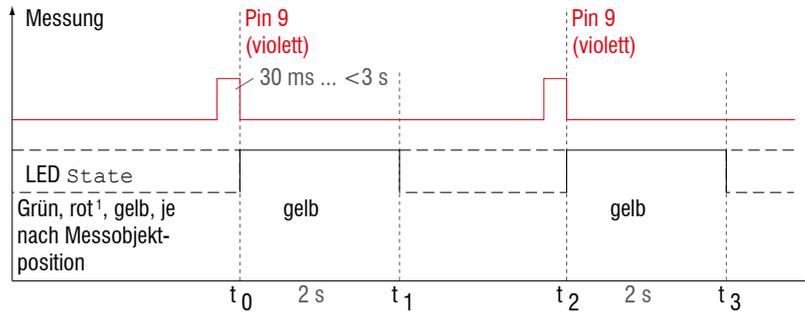


Abb. 41 Ablaufdiagramm für Nullsetzen, Mastern (Hardwareeingang)

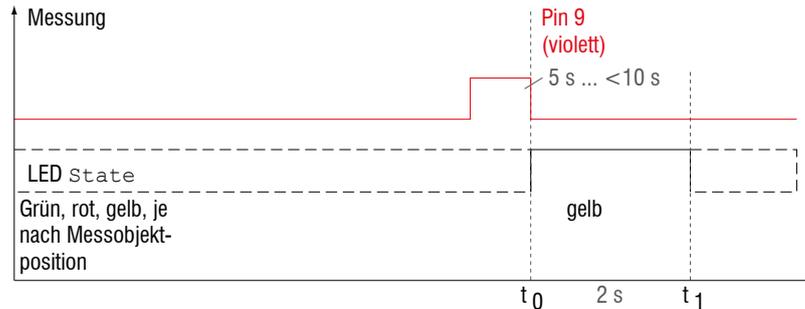


Abb. 42 Ablaufdiagramm für die Rücknahme Nullsetzen/Mastern

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

1) Bei roter `State` LED wird der Masterwert nicht übernommen, Blinkfrequenz 8 Hz für 2 s.

i Ein Impuls am Funktionseingang ist an Pin 9 Pigtail bzw. die violette Ader am Sensorkabel bzw. PC1900-x möglich. Details über den Hardwareeingang finden Sie bei den elektrischen Anschlüssen, siehe [Kap. 5.4.6](#).

7.5.4 Ausgabe-Trigger

Details dazu finden Sie im Bereich Triggerung, siehe [Kap. 7.4.4](#).

7.5.5 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 / Diagramm</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

7.6 Ausgänge

7.6.1 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 / Messfrequenz / 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		
Teachvorgang auslösen	Select-Taste / Multifunktions-eingang / inaktiv					
Schaltausgänge 1 / 2	Konfiguration	Messbereichsfehler / Abstand außerhalb Analogbereich / Abstand außerhalb Grenzwerte			Regelt das Schaltverhalten des Schaltausgangs (Error), siehe Kap. 5.4.8 . 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	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

7.6.2 Digitalausgang, RS422

7.6.2.1 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	<i>x</i> Digitalwert	[0; 230604]	$d = \frac{x - 98232}{65536} * MB$
		<i>MB</i> Messbereich in mm	{10/25/50}	
		<i>d</i> Abstand in mm	ohne Mastern [-0,01MB; 1,01MB] mit Mastern [-2MB; 2MB]	
Belichtungszeit	16 Bit	<i>x</i> Digitalwert	[1000; 40000]	$BZ = \frac{1}{10} x$
		<i>BZ</i> Belichtungszeit in μs	[100; 4000]	
Intensität	16 Bit	<i>x</i> Digitalwert	[0; 1023]	$I = \frac{100}{1023} x$
		<i>I</i> Intensität in %	[0; 100]	
Sensorstatus	18 Bit	<i>x</i> Digitalwert	[0; 242143]	Bit 0 (LSB): Peak beginnt vor ROI
		Bitcodierung	[0; 1]	Bit 1: Peak endet nach ROI
				Bit 2: kein Peak gefunden
		<i>MBA</i> Anfang Messbereich		Bit 5: Abstand vor MBA (erweitert)
		<i>MBE</i> Ende Messbereich		Bit 6: Abstand nach MBE (erweitert)
				Bit 15: Messwert ist getriggert
Messwertzähler	18 Bit	<i>x</i> Digitalwert	[0; 262143]	Bit 16, 17: Status-LED; - 00 – aus 10 – rot - 01 – grün 11 – gelb

Zeitstempel	2 Wörter, a 16 Bit	x	Digitalwert Lo	[0; 65535]	$t = \frac{1}{1000} (65536y + x)$
		y	Digitalwert Hi	[0; 65535]	
		t	Zeitstempel in μs	[0; 1h11m34.967s]	
Unlinearisierter Schwerpunkt	18 Bit	x	Digitalwert	[0; 262143]	$US = \frac{100}{262143} x$
		US	Schwerpunkt in %	[0; 100]	
Video-Signal	16 Bit		512 Pixel	[0; 1023]	
Messfrequenz	18 Bit	x	Digitalwert	[2500; 100000]	$f = \frac{x}{10}$
		f	Frequenz in Hz		

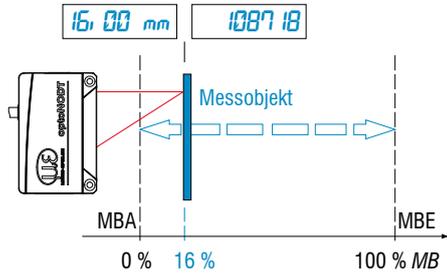
Im Abstandswert übertragene Zustandsinformationen

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

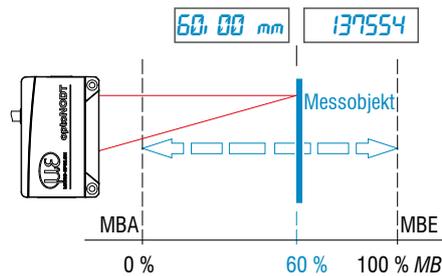
7.6.2.2 Verhalten Digitalausgang

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 ILD1900-100, Messbereich 100 mm.

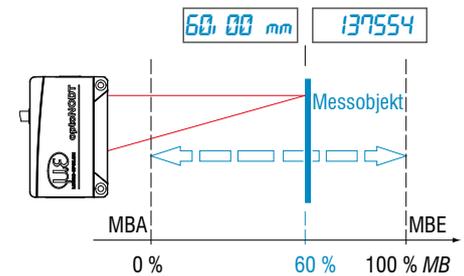
Messobjekt bei 16 % Messbereich



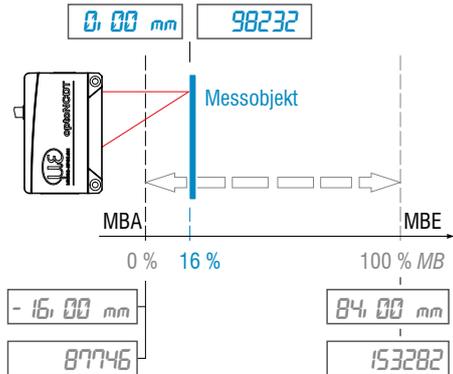
Messobjekt bei 60 % Messbereich



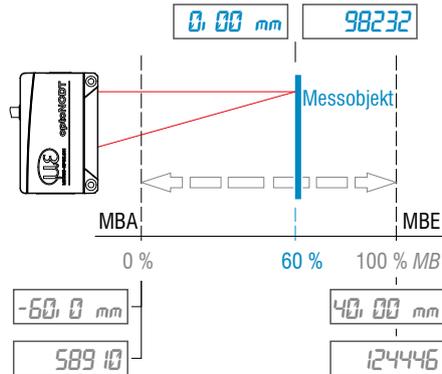
Messobjekt bei 60 % Messbereich



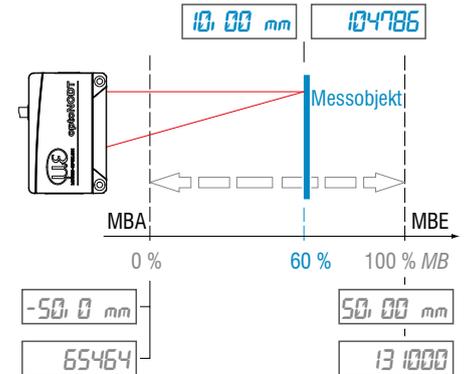
➔ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



➔ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



➔ Masterwert 10 mm setzen



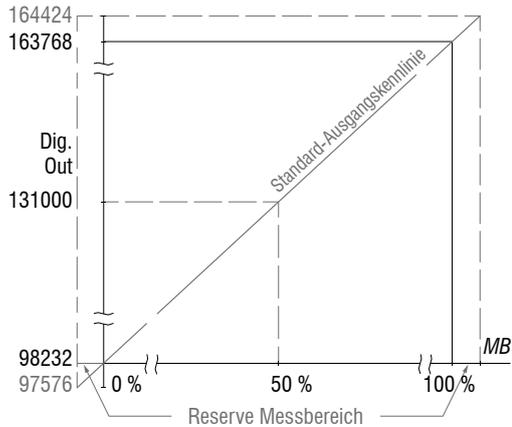


Abb. 43 Digitalwerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung
optoNCDT 1900

Messobjekt bei 80 % Messbereich (80 mm)

➡ Masterwert 200 mm setzen

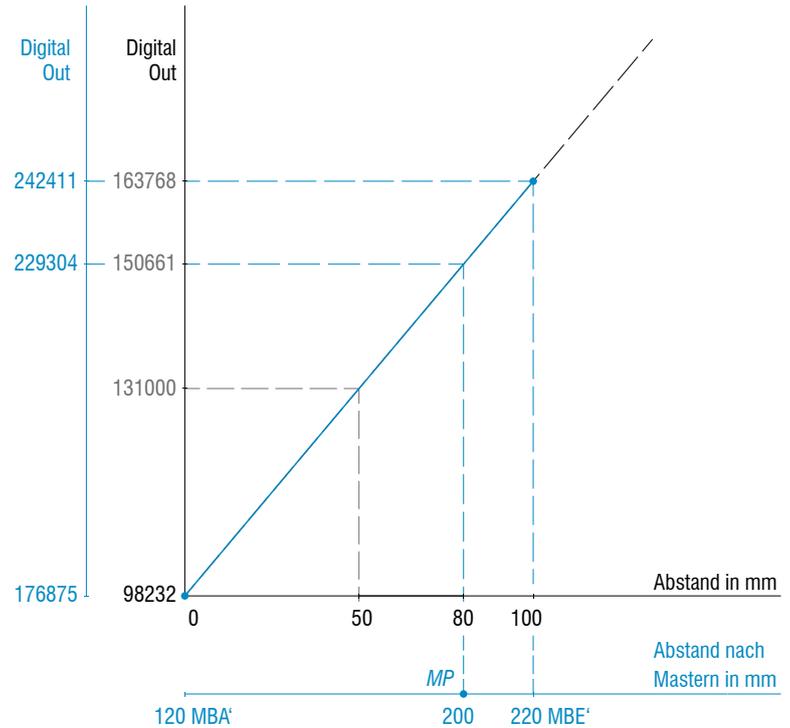


Abb. 44 Digitalwerte ILD1900-100 nach Masterung mit 200 mm Masterwert

7.6.3 Analogausgang

7.6.3.1 Ausgangsskalierung

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

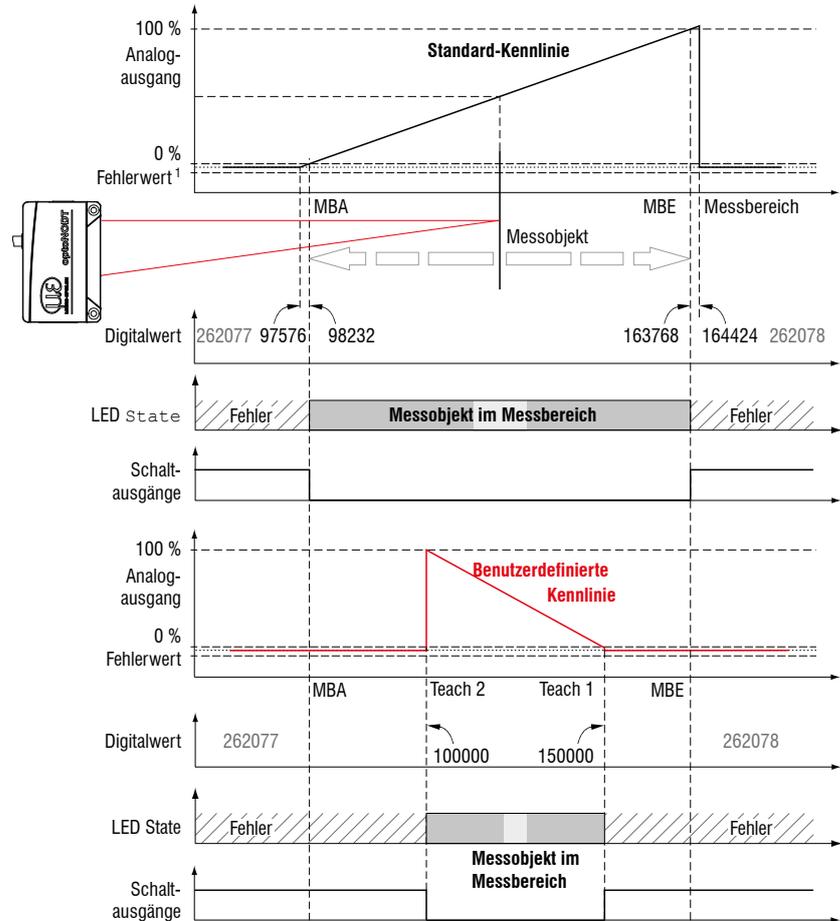
Das Teachen skaliert den Analogausgang. Damit optimieren Sie die Auflösung des Analogausgangs. Das Verhalten des Analog- und der Schaltausgänge verändert sich. Es werden immer 2 Punkte geteacht, die den Anfang und das Ende des neuen Messbereichs kennzeichnen. Das Teachen erfolgt über die eingebaute Taste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

i In Verbindung mit einer benutzerdefinierten Ausgangskennlinie können Sie die Schaltausgänge, siehe [Kap. 5.4.8](#), als schiebbare Grenzwertschalter verwenden.

Die Messobjektpositionen für Teach 1 und Teach 2 müssen sich unterscheiden. Der Teachvorgang setzt ein gültiges Messsignal voraus. Bei

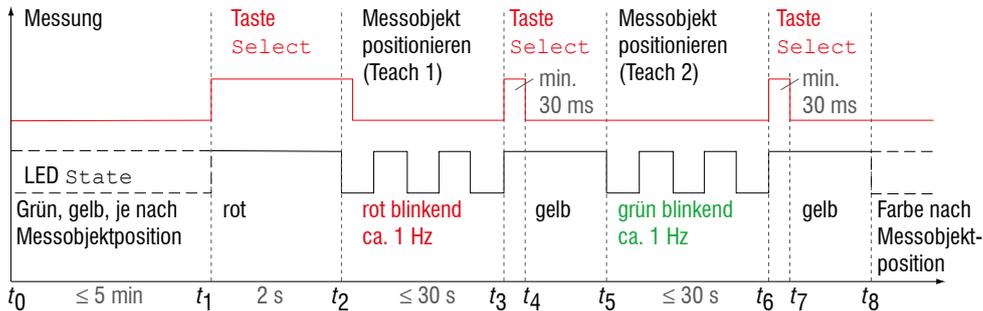
- kein Objekt, Objekt nicht auswertbar,
 - zu nah am Sensor - außerhalb MBA, oder
 - zu weit vom Sensor - außerhalb MBE
- wird der Teachvorgang abgebrochen.

Abb. 45 Standardkennlinie (schwarz), umgekehrte, benutzerdefinierte Kennlinie (rot)



1) Mit Stromausgang 3,0 mA.

7.6.3.2 Ausgangsskalierung mit der Taste Select



Vorbereitung:

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

Abb. 46 Ablaufdiagramm für die Ausgangsskalierung

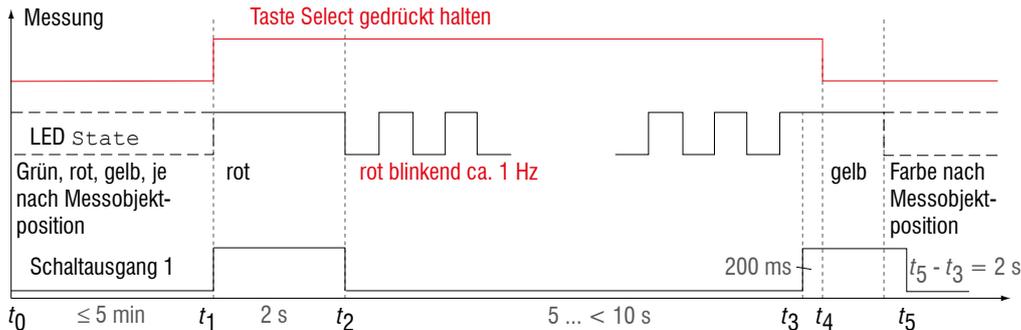
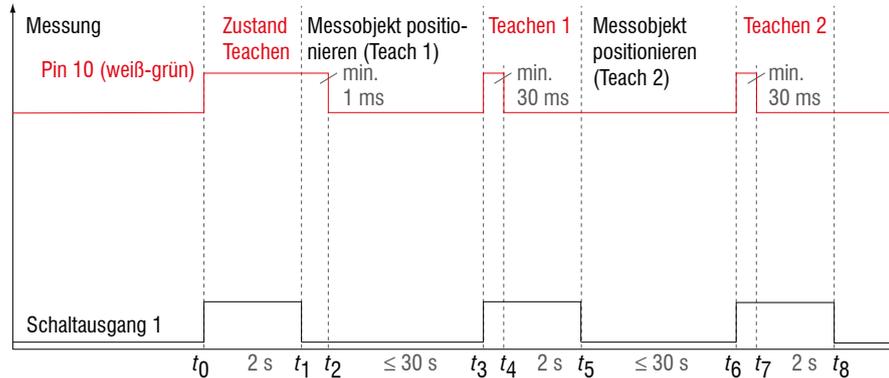


Abb. 47 Ablaufdiagramm für die Rücknahme der Ausgangsskalierung

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.

7.6.3.3 Ausgangsskalierung über Hardwareeingang

Die Skalierung des Analogausgangs ist über einen Impuls am Multifunktionseingang, Pin 10 Pigtail bzw. die weiß-grüne Ader am Sensorkabel bzw. PC1900-x, möglich.



Vorbereitung:

Teachvorgang mit Multifunktionseingang
(Menü Ausgänge)

Abb. 48 Ablaufdiagramm für die Ausgangsskalierung

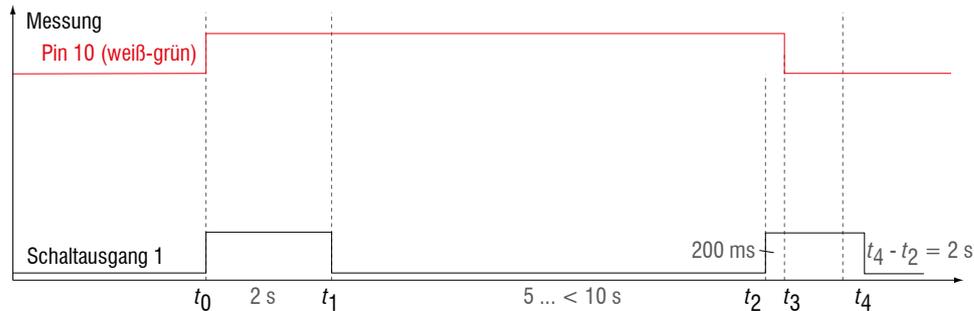


Abb. 49 Ablaufdiagramm für die Rücknahme der Ausgangsskalierung

7.6.3.4 Berechnung Messwert aus Stromausgang

Stromausgang (ohne Mastern, ohne Teachen)

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

Stromausgang (mit Teachen)

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

7.6.3.5 Berechnung Messwert aus Spannungsausgang

Spannungsausgang (ohne Mastern, ohne Teachen)

Variablen	Wertebereich	Formel
V_{OUT} Spannung in V	[-0,05; < 0] MBA-Reserve [0; 5] Messbereich [> 5; 5,05] MBE-Reserve	$d = \frac{V_{OUT}}{5} * MB$
	[-0,1; < 0] MBA-Reserve [0; 10] Messbereich [> 10; 10,1] MBE-Reserve	$d = \frac{V_{OUT}}{10} * MB$
MB Messbereich in mm	{10/25/50}	
d Abstand in mm	[-0,01MB; 1,01MB]	

Spannungsausgang (mit Teachen)

Variablen	Wertebereich	Formel
V_{OUT} Spannung in V	[-0,05; < 0] MBA-Reserve [0; 5] Messbereich [> 5; 5,05] MBE-Reserve	$d = \frac{V_{OUT}}{5} * n - m $
	[-0,1; < 0] MBA-Reserve [0; 10] Messbereich [> 10; 10,1] MBE-Reserve	$d = \frac{V_{OUT}}{10} * n - m $
MB Messbereich in mm	{10/25/50}	
m, n Teachbereich in mm	[0; MB]	
d Abstand in mm	[m; n]	

7.6.4 Schaltausgänge

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

Nach Abschluss der Einstellungen müssen die Schaltausgänge freigegeben werden, siehe [Kap. 7.6.5](#).

Messbereichsfehler	Messobjekt außerhalb des Messbereiches, kein Messobjekt vorhanden oder ungeeignetes Messobjekt (zu dunkel, metallisch poliert, zu wenig reflektierend).
Abstand außerhalb 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

Beispiel

- Schaltausgang 1: Abstand außerhalb Grenzwerte, beide
- Schaltausgang 2: Messbereichsfehler

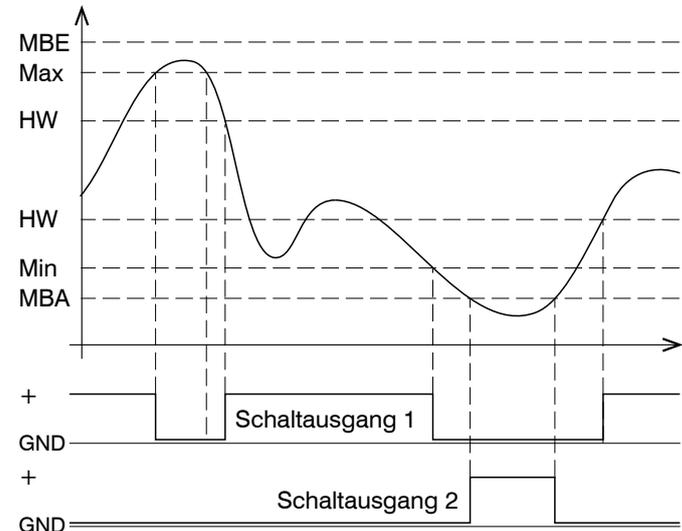


Abb. 50 Schaltausgang 1 mit Grenzwerten (NPN), Schaltausgang 2 mit Messbereichsfehler (PNP)

Beim Überschreiten des oberen Grenzwertes (Max) wird der zugeordnete Schaltausgang 1 mit NPN-Schaltverhalten aktiviert (leitend), bei der nachfolgenden Unterschreitung des Hysteresewertes wieder deaktiviert. Analoges gilt für das Unterschreiten des unteren Grenzwertes (Min). Der Schaltausgang 2 reagiert auf eine Messbereichsverletzung, siehe [Abb. 50](#).

	Messbereichsfehler	Abstand außerhalb Analogbereich	Abstand außerhalb Grenzwerte
Mindesthaltezeit	Ja	Ja	Ja
Hysterese	Nein	Nein	Ja

Abb. 51 Verwendung der Parameter Mindesthaltezeit und Hysterese bei den einzelnen Überwachungsfunktionen

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 Kurzschlusschutzes:

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

7.6.5 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 [Kap. 7.6.2](#), siehe [Kap. 7.6.3](#).

7.7 Systemeinstellungen

7.7.1 Allgemein

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

7.7.2 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.

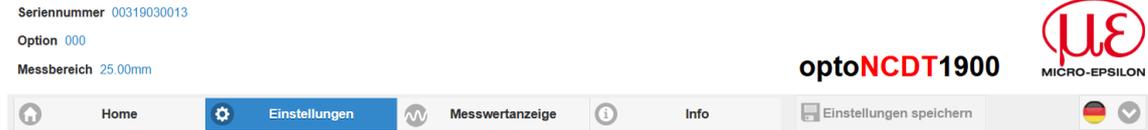


Abb. 52 Sprachauswahl in der Menüleiste

7.7.3 Tastensperre

Die Funktion Tastensperre für die Taste `Function` und `Select`, siehe [Kap. 5.3](#), verhindert ein unbefugtes / ungewolltes Ausführen der Tastenfunktionen. Die Tastensperre kann nur in der Benutzerebene `Experte` deaktiviert werden.

Tastensperre	Automatisch	Bereich von 1 ... 60 [min]	Wert	
				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.
	Aktiv			Die Tasten reagieren nicht auf Eingaben, unabhängig von der Benutzerebene.
	Inaktiv			Keine Tastensperre, unabhängig von der Benutzerebene.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

7.7.4 Laden, Speichern

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

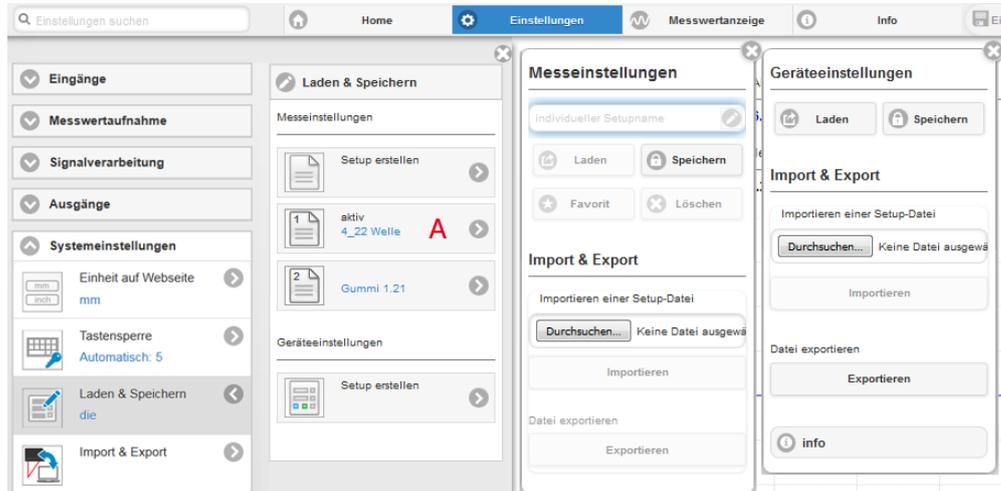
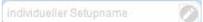


Abb. 53 Verwalten von Anwendereinstellungen

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  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 <i>Messeinstellungen</i>.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche Laden.</p>	<p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche .</p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup, Bereich A. Es öffnet sich der Dialog <i>Messeinstellungen</i>.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche Favorit.</p>

Setups mit PC/Notebook austauschen, Möglichkeiten	
Setup auf PC speichern	Setup von PC laden
Menü <code>Laden & Speichern</code>	Menü <code>Laden & Speichern</code>
<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>

7.7.5 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 Datei übertragen.</p> <p>Es öffnet sich ein Windows-Dialog zum Dateitransfer.</p> <p>➡ Quittieren Sie den Dialog mit OK.</p> <p>Das Betriebssystem legt den Parametersatz im Bereich Download ab. Der Dateiname für das nebenstehende Beispiel lautet damit <code><... \Downloads\ILD1900_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 Datei übertragen.</p>

✕
Daten zum Exportieren wählen

Setups

UserSetting

Gummi2_08

TP1_45

Initiales Setup beim Booten

Gummi2_08

Allgemeine Sensoreinstellungen

Allgemeine Sensoreinstellungen

Datei 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 initialen Setups übernehmen

7.7.6 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. 54 Rechte in der Benutzerhierarchie



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 `Logout`.

Abb. 55 Wechsel in die Benutzerebene Experte

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

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>
Benutzer-Level beim Neustart	<i>Bediener / Experte</i>	<i>Legt die Benutzerebene fest, mit der der Sensor nach dem Wiedereinschalten startet. MICRO-EPSILON empfiehlt hier die Auswahl Bediener.</i>

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

7.7.7 Sensor zurücksetzen

Sensor zurücksetzen	Geräteeinstellungen	Schaltfläche	<i>Es werden die Einstellungen Baudrate, Sprache, Einheit, Tastensperre und Echo-Mode gelöscht und die Default-Parameter geladen.</i>
	Messeinstellung	Schaltfläche	<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>
	Alles zurücksetzen	Schaltfläche	<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	Schaltfläche	<i>Beim Betätigen der Schaltfläche wird der Sensor mit den Einstellungen aus dem Favoritensetup neu gebootet, siehe Kap. 7.7.4.</i>

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert 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 Stoppsbit (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 [Kap. 7.6.2](#). 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/PCIE von MICRO-EPSILON geeignet, die über das ebenfalls optionale Interfacekabel PC1900-x/IF2008 mit dem Sensor verbunden wird. Die IF2008/PCIE 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/PCIE 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. Softwareunterstützung mit MEDAQLib

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

- mit einem 1-fach Umsetzer IF2001/USB oder
- mit dem 4-fach Umsetzer IF2004/USB und Anschlusskabel PC1900-x/IF2008 (IF2008-Y) oder
- PCI-Interfacekarte IF2008/PCIE und Anschlusskabel PC1900-x/IF2008 und IF2008-Y-Adapterkabel

in eine bestehende oder kundeneigene PC-Software ein.

MEDAQLib

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

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

www.micro-epsilon.de/service/download/

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

11. Haftungsausschluss

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an MICRO-EPSILON oder den Händler zu melden.

MICRO-EPSILON übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verluste oder Kosten, die z.B. durch

- Nichtbeachtung dieser Anleitung / dieses Handbuches,
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder durch unsachgemäße Behandlung (insbesondere durch unsachgemäße Montage, - Inbetriebnahme, - Bedienung und - Wartung) des Produktes,
- Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte,
- Gewalteinwirkung oder sonstige Handlungen von nicht qualifizierten Personen

am Produkt entstehen, entstanden sind oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen, insbesondere Folgeschäden.

Diese Haftungsbeschränkung gilt auch bei Defekten, die sich aus normaler Abnutzung (z. B. an Verschleißteilen) ergeben, sowie bei Nichteinhaltung der vorgegebenen Wartungsintervalle (sofern zutreffend).

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig. Es ist nicht gestattet, eigenmächtige bauliche und/oder technische Veränderungen oder Umbauten am Produkt vorzunehmen. Im Interesse der Weiterentwicklung behält sich MICRO-EPSILON das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

Im Übrigen gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen der MICRO-EPSILON, die unter Impressum | Micro-Epsilon <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> abgerufen werden können.

12. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor oder des Sensorkabels:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, siehe [Kap. 7.7.4.](#) 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

13. Außerbetriebnahme, Entsorgung

Um zu vermeiden, dass umweltschädliche Stoffe freigesetzt werden und um die Wiederherstellung 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 white rectangular module with blue side rails. It has a green terminal block on the left side and a USB port on the front. The top surface is labeled 'IF2001/USB Converter' and includes technical specifications for RS422 and RS485 connections.</p>	<p>Umsetzer von RS422 auf USB, Typ IF2001/USB, passend für Kabel PC1900-x/OE, inklusive Treiber, Anschlüsse: 1 × Buchsenleiste 10-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100010, 1 × Buchsenleiste 6-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100006</p>
IF2004/USB	 <p>The image shows a white rectangular module with blue side rails. It has a green terminal block on the front and a USB port on the left side. The top surface is labeled '4-Channel RS422/USB Converter'.</p>	<p>4-fach Umsetzer von RS422 auf USB passend für Kabel PC1900-x/IF2008 (IF2008-Y), inklusive Treiber, Anschlüsse: 2 × Sub-D, 1 × Klemmleiste</p>
C-Box/2A	 <p>The image shows a white rectangular module with blue side rails. It has two Sub-D connectors on the front and a terminal block on the right side. The top surface is labeled 'D-Box/2A'.</p>	<p>Verarbeitung von zwei digitalen Eingangssignalen, passend für Kabel PC1900-x/C-Box. D/A Wandlung eines digitalen Messwertes, Ausgabe über Strom- und Spannungsausgang.</p>
IF2030/PNET IF2030/ENETIP	 <p>The image shows a white rectangular module with blue side rails. It has a green terminal block on the top and a network port on the front. The top surface is labeled 'IF2030/PNET'.</p>	<p>Schnittstellenmodul zur PROFINET-Anbindung bzw. Ethernet-Anbindung eines Micro-Epsilon Sensors mit RS485 oder RS422-Schnittstelle, passend für Kabel PC1900-x/OE, Hutschienengehäuse, inkl. GSDML-Datei zur Softwareeinbindung in der SPS</p>

PS2020		Netzteil für Hutschienenmontage, Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A
IF2008/PCIE		Interfacekarte IF2008/PCIE für die synchrone Erfassung von 4 digitalen Sensorsignalen Serie optoNCDT 1900 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.
IF2008-Y-Adapterkabel		Für den Anschluss von zwei Sensoren mit Interfacekabel PC2300-x/IF2008 an einem Port der IF2008/PCIE.
PC1900-x/OE		Versorgungs- und Ausgangskabel, Länge x = 3, 6, 9 oder 15 m 17-pol. Rundbuchse bzw. offenen Enden
PC1900-x/IF2008		Schnittstellen und Versorgungskabel Länge x = 3, 6, 9 oder 15 m 17-pol. Rundbuchse bzw. 15-pol. Sub-D-Stecker
PC1900-x		Versorgungs- und Ausgangskabel, Länge x = 3, 6, 9 oder 15 m

PC1900-x/C-Box



M12 Gewindebuchse

15-pol. Sub-D Stecker
für den Anschluss an
die C-Box

Versorgungs- und Ausgangskabel
Länge $x = 3, 6, 9$ oder 15 m,
15-pol. Sub-D Stecker

A 2 Werkseinstellung

Messwertmittelung	Median, 9 Werte
Peakauswahl	Höchster Peak
Ausgabe	Analog- und Schaltausgang 1

RS422	921,6 kBaud	Passwort	„000“
Triggermodus	Kein Trigger	Messrate	4 kHz
Sprache	Deutsch		

Messbereich	100 % d.M.: $I = 20 \text{ mA}$, digital 163768 0 % d.M.: $I = 4 \text{ mA}$, digital 98232
-------------	--

Fehlerbehandlung	Fehlerausgabe, kein Messwert
------------------	------------------------------

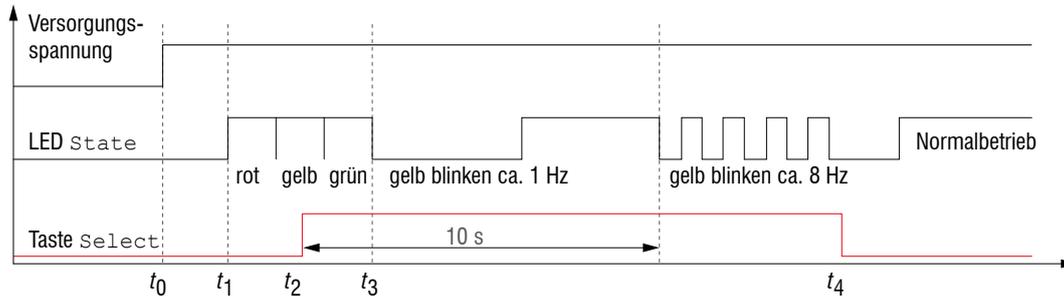


Abb. 56 Ablaufdiagramm für den Start eines Sensors mit Werkseinstellung

- 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.

Wird die Taste `Select` beim Einschalten (bzw. bei einem Reset) des Sensors gedrückt gehalten, wechselt der Sensor in den Bootloader-Modus.

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 des Webinterface 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	Übertragungsrage 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
Handling 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	EXPOSUREMODE	Verhalten für die automatische Belichtungszeitregelung
	Kap. A 3.2.8.7	LASERPOW	Laserleistung auswählen
	Kap. A 3.2.8.8	ROI	Maskierung des Auswertebereichs
	Kap. A 3.2.8.9	COMP	Messwertmittelung
	Kap. A 3.2.8.10	META_MASTER	Mögliche Signale für das Mastern
	Kap. A 3.2.8.11	MASTER	Mastern bzw. Nullsetzen starten, beenden
	Kap. A 3.2.8.12	MASTERSIGNAL	Masterwert
	Kap. A 3.2.8.13	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	META_OUT_RS422	Mögliche Daten für RS422
	Kap. A 3.2.9.7	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
PASSWORD <Old password>
<New password> <New password> // Um das Passwort zu ändern, sind alle Parameter erforderlich.

```

Welche Unterkommandos gibt es zu dem Befehl MEASSETTINGS?**▶ Senden Sie den Befehl HELP MEAS-SETTINGS an den Sensor**

```

->help meassettings
MEASSETTINGS <subcommand> [<name>]
Handle application-dependent measuring settings. Either use a PRESET prepared by the
manufacturer (PRESETMODE and setting from PRESETLIST), or use a user-defined setting.
Each setup can be stored as user-defined setting.
PRESETMODE:           Get current preset mode
PRESETMODE <mode>:    Set preset mode, <mode> = STATIC|BALANCED|DYNAMIC
PRESETLIST:          List all manufacturer settings
CURRENT:             Get name of current setting
READ <name>:         Load setting <name> from persistent memory
STORE <name new>:    Write user-defined setting into persistent memory
RENAME <name> <name new> [FORCE]: Rename user-defined setting
DELETE <name>:       Remove user-defined setting <name> from persistent memory
INITIAL AUTO:        Load the last stored setting when the sensor is started
LIST:                List the names of all stored user-defined settings
FORCE:               Allow overwriting of an existing user-defined setting.
<name>               The name of a manufacturer setting or a user-defined setting.
<name new>           The name of a user-defined setting. Names must contain at least 2
                     characters, and can contain a maximum of 31 characters.
                     The following characters are permitted: a-zA-Z0-9_
                     The names of presets are not allowed, and names may not begin
                     with "AUTO".

```

A 3.2.1.2 GETINFO, Sensorinformation

GETINFO

Abfragen der Sensor-Information. Ausgabe siehe untenstehendes Beispiel:

```
->GETINFO
Name:          ILD1900-25          //Modelname Sensor, Sensorreihe
Serial:        00320030017        //Seriennummer
Option:        001                //Optionsnummer des Sensors
Article:       4120265.001        //Artikelnummer des Sensors
Cable head:    Pigtail
Measuring range: 25.00mm          //Messbereich des Sensors
Version:       001.002.001        //Version der Software
Hardware-rev:  00
Boot-version:  001.000
->
```

A 3.2.1.3 LANGUAGE, Sprache Webinterface

LANGUAGE DE | EN

Bestimmt die Sprache für das Webinterface.

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

Die gewählte Spracheinstellung wird im Webinterface 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] [TRIGGEREVENT] [TRIGGERVALUE]

Setzt die internen Zähler im Sensor zurück.

- TIMESTAMP: setzt den Zeitstempel zurück
- MEASCNT: setzt den Messwertzähler zurück
- TRIGGEREVENT: setzt den Triggerereigniszähler zurück
- TRIGGERVALUE: setzt den Triggerwertzähler 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	OUTPUT RS422
STDUSER PROFESSIONAL	OUTHOLD NONE
UNIT MM	OUTREDUCEDEVICE RS422
LANGUAGE DE	OUTREDUCECOUNT 1000
KEYLOCK AUTO 5 (IS_ACTIVE)	OUT_RS422 DIST1 COUNTER
BAUDRATE 921600	ANALOGRANGE 0-10V
SYNC NONE	ANALOGSCALEMODE STANDARD
TERMINATION OFF	ANALOGSCALERANGE 0.00000 10.00000
MFILEVEL HTL	ANALOGSCALESOURCE NONE
LASERPOW FULL	ERROROUT1 LI1
MEASRATE 1.000	ERROROUT2 DIST
TARGETMODE STANDARD	ERRORLEVELOUT1 NPN
MEASPEAK DIST1	ERRORLEVELOUT2 NPN
COMP MEDIAN 9	ERROROUTHOLD 0
TRIGGERSOURCE NONE	ERRORLIMITCOMPARETO1 LOWER
TRIGGERMODE EDGE	ERRORLIMITCOMPARETO2 LOWER
TRIGGERLEVEL HIGH	ERRORLIMITVALUES1 0.0000 10.0000
TRIGGERAT INPUT	ERRORLIMITVALUES2 0.0000 10.0000
TRIGGERCOUNT 1	ERRORHYSTERESIS 0.0000
MASTERSIGNAL	SHUTTERMODE MEAS
MASTERSIGNAL DIST1 0.000	SHUTTER 100.0
MASTERSOURCE NONE	->

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 1900.
- 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 Multifunktionseingang. Die Synchronisation erfolgt mit steigender Flanke.

A 3.2.1.9 TERMINATION

TERMINATION OFF | ON

Zuschaltung eines Abschlusswiderstand in der Synchronisationsleitung

Der Abschlusswiderstand am Synchroneingang 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 Tiggerung

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 MFILEVEL, Eingangspegel Multifunktionseingang

MFILEVEL 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 Pegeltriggenung (PULSE) werden kontinuierlich Triggerimpulse erzeugt.
- CLR: Gibt bei Pegeltriggenung (PULSE) keine weiteren Triggerimpulse aus. Bei Flankentriggenung 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 [Kap. 5.4.8](#)

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: (-2 ... +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, Setups, Presets, laden / speichern

MEASSETTINGS <Unterkommando> [<Name>]

Einstellungen der Messaufgabe.

Definitionen

- Setup: Anwender-spezifisches Programm, das relevante Einstellungen für eine Messaufgabe enthält
- Preset: Hersteller-spezifisches Programm, das Einstellungen für häufige Messaufgaben enthält; sie können nicht überschrieben werden
- Initiales Setup beim Booten (Sensorstart): aus den Setups kann ein Favorit gewählt werden, das beim Sensorstart automatisch aktiviert wird

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

Unterkommandos:

- PRESETMODE: Liefert den aktuell verwendeten Preset-Mode (Signalqualität) zurück. Wird ein Setup verwendet, lautet die Antwort NONE
- PRESETMODE <mode>: Setzt einen Preset-Mode (Signalqualität) <mode> = STATIC|BALANCED|DYNAMIC|NOAVERAGING
- PRESETLIST: Auflisten aller vorhandenen Hersteller-spezifischen Programme. Antwort Sensor u. a.: Standard | Multi-Surface | Light Penetration
- CURRENT: Liefert den Namen des aktuell verwendeten Presets oder Setups.
- READ <Name>: Laden eines Presets oder Setups <Name> vom nichtflüchtigen Speicher. Das Programm wird unmittelbar im Sensor ausgeführt. Beachten Sie die Groß- und Kleinschreibung des Programmnamens.
- STORE <Name>: Speichern der aktuellen Anwender-spezifischen Einstellungen in ein Setup <Name> oder ein neues Setup <Name> anlegen in einen nichtflüchtigen Speicher.
- RENAME <NameOld> <NameNew> [FORCE]: Messsetting umbenennen, mit FORCE kann eine vorhandene Messeinstellung überschrieben werden.
- DELETE <Name>: Löschen eines Setups.
- INITIAL AUTO: Führt das zuletzt gespeicherte Setup oder das verwendete Preset aus, wenn der Sensor gestartet wird.
- INITIAL <Name>: Bestimmt das Setup <Name> für den nächsten Start des Sensors. Presets können nicht angegeben werden.
- INITIAL: Liefert den Namen des Setups, das für den nächsten Start des Sensors bestimmt ist. Alternativ antwortet der Sensor mit MEASSETTINGS INITIAL AUTO, wenn dieser Befehl zuvor gesendet wurde.
- LIST: Liefert die Namen aller gespeicherten Setups.

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.

i Der Minimalwert (in mm) kann größer als der Maximalwert (in mm) sein, siehe [Kap. 7.6.3](#).

A 3.2.6.3 ANALOGSCALERANGE, Skalierungsgrenzen Zweipunktskalierung

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

Setzt die Skalierungsgrenzen des Analogausganges bei Zweipunktskalierung.

Wertebereich:

<limit 1> = (-2 ... +2) * Messbereich [mm]

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

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 0,25 ... 10 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 1 ... 4000 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 EXPOSUREMODE, Belichtungsregelung

```
EXPOSUREMODE STANDARD | INTELLIGENT | BACKGROUND
```

Das Kommando setzt das Verhalten für die automatische Belichtungszeitregelung.

- STANDARD: die Belichtungszeit wird in Abhängigkeit von der Reflektivität des Messobjekts gewählt
- INTELLIGENT: vorteilhaft für Messungen an bewegten Objekten oder bei Materialübergängen
- BACKGROUND: unterdrückt Störeinflüsse durch Fremdlicht, die Ausgaberate des Sensors wird halbiert.

A 3.2.8.7 LASERPOW, Laserleistung

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

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

A 3.2.8.8 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 3.2.8.9 COMP, Messwertmittelung

```

COMP [CH01 [<id>]]
COMP CH01 <id> MEDIAN <signal> <median data count>
COMP CH01 <id> MOVING <signal> <moving data count>
COMP CH01 <id> RECURSIVE <signal> <recursive data count>
COMP CH01 <id> NONE

```

- <id> 1...2 *Nummer Verrechnungsblock*
- <signal> *Messsignal; die verfügbaren Signale können Sie mit dem Befehl META_COMP abfragen*
- <median data count> 3|5|7|9 *Mittelungstiefe Median*
- <moving data count> 2|4|8|16|32|64|128|256|512|1024|2048|4096 *Mittelungstiefe gleitender Mittelwert*
- <recursive data count> 2 ... 32767 *Mittelungstiefe rekursiver Mittelwert*
- <name> *Name Berechnungsblock; Länge min 2 Zeichen, max. 15 Zeichen. Erlaubte Zeichen a-zA-Z0-9, der Name muss mit einem Buchstaben beginnen.
Nicht erlaubt sind Kommandonamen, z. B. GETINFO, MASTER oder NONE.*

Mit dem Kommando COMP können Sie neue Berechnungsblöcke anlegen, Berechnungsblöcke modifizieren oder löschen.

Funktionen:

- MEDIAN, MOVING und RECURSIVE: Mittelungsfunktionen
- NONE: löscht einen Berechnungsblock

A 3.2.8.10 Liste möglicher Signale für das Mastern

```
META_MASTER
```

Listet alle definierten Mastersignale vom Befehl MASTERSIGNAL auf. Diese können mit dem Befehl MASTER verwendet werden.

A 3.2.8.11 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 3.2.8.12 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 3.2.8.13 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 Liste der möglichen Signale für Ausgabe über RS422

```
META_OUT_RS422
```

Liste der möglichen Daten für die RS422.

A 3.2.9.7 OUT_RS422

```
OUT_RS422 ([DIST1] [SHUTTER] [COUNTER] [TIMESTAMP_LO] [TIMESTAMP_HI]  
[INTENSITY] [STATE] [TRIGGEREVENTCOUNTER] [TRIGGERVALUECOUNTER] [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
- TRIGGEREVENTCOUNTER: Triggerereigniszähler
- TRIGGERVALUECOUNTER: Triggerwertzähler
- 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)
COMP	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
OUT_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	<i>Standard</i>	<i>Geeignet für Materialien aus Keramik, Metall oder gefüllte Kunststoffe</i>
		<i>Wechselnde Oberfläche</i>	<i>Geeignet für Leiterplatten, Hybrid-Material</i>
		<i>Material mit Eindringen</i>	<i>Geeignet für Kunststoffe (Teflon, POM), Materialien mit starker Eindringtiefe des Lasers</i>
	Setups	<i>Setup 1 ... Setup 8</i>	<i>Setups enthalten benutzerspezifische Messeinstellungen. Im Gegensatz zu den Presets können sie jederzeit geändert werden.</i>
Signalqualität		Statisch / Ausgewogen / Dynamisch / ohne Mittelung	<i>Die Signalqualität beeinflusst die Mittelung der Messwerte.</i>

A 4.2 Reiter Einstellungen

A 4.2.1 Eingänge

Laserleistung	Voll			Volle Leistung für Standardoberflächen	Die Laserlichtquelle ist nur aktiv, wenn Pin 3 mit GND (PIN 14) verbunden ist.
	Medium ¹			Optimierte Leistung für stark reflektierende	
	Reduziert			Minimale Leistung für Servicezwecke	
	Aus			Laser ist ausgeschaltet	
Synchronisation	Slave /	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 alternierend				
	Slave MFI				
	Master / Master alternierend				
Pegel Multifunktionseingang	inaktiv			Legt den Eingangspegel für die beiden Schalteingänge Laser on/off und Multifunktion fest. TTL: Low $\leq 0,8\text{ V}$; High $\geq 2\text{ V}$ HTL: Low $\leq 3\text{ V}$; High $\geq 8\text{ V}$	
	TTL / HTL				

i Achten Sie beim Umschalten der Laserleistung auf die Signalintensität. Bestmögliche Ergebnisse erzielen Sie mit einer Signalintensität von 25 ... 50 %.

1) Die Funktion Laserleistung *Medium* ist erst ab der Firmware 004.004 verfügbar.

A 4.2.2 Messwertaufnahme

Messrate	250 Hz / 500 Hz / 1 kHz / 2 kHz / 4 kHz / 8 kHz / 10 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 ... 16383	
	Software	Anzahl Messwerte	unendlich			
			manuelle Auswahl	Wert	Wertebereich: 1 ... 16383	
		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 Messwerterfassung verwendet wird. Der Wert für den „Bereichsanfang“ muss kleiner sein als der Wert für das „Bereichsende“.		
	Bereichsende	1 ... 100 %	Wert			

<p>Belichtungsmodus</p>	<p>Automatikmodus / Manueller Modus</p>	<p>Im Automatikmodus bestimmt der Sensor die optimale Belichtungszeit selbst. Ziel ist eine möglichst große Signalintensität. Im manuellen Modus wird, bei eingebledetem Videosignal, die Belichtungszeit vom Anwender vorgegeben. Variieren Sie die Belichtungszeit, um eine Signalqualität bis max. 95 % zu erhalten. In beiden Fällen wird die eingestellte Messrate gehalten.</p>	
<p>Peakauswahl</p>	<p>Erster Peak / Höchster Peak / Letzter Peak / Breitester Peak</p>	<p>Definiert, welches Signal im Zeilensignal für die Auswertung verwendet wird. Erster Peak: Nächstliegender Peak (Spitze) zum Sensor. Höchster Peak: Standard, Peak mit der höchsten Intensität. Letzter Peak: Entferntest liegender Peak zum Sensor. Breitester Peak: Peak mit der größten Fläche.</p>	
<p>Fehlerbehandlung</p>	<p>Fehlerausgabe, kein Messwert</p> <p>Letzten Wert unendlich halten</p> <p>Letzen Wert halten</p>	<p>Der Analogausgang liefert 3 mA bzw. 5,2 / 10,2 V anstatt des Messwerts. Die RS422-Schnittstelle gibt einen Fehlerwert aus.</p> <p>Analogausgang und RS422-Schnittstelle bleiben auf dem letzten gültigen Wert stehen.</p> <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 ... 4096</i>	<i>Wert</i>	<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>	<i>2 ... 32000</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 Kap. 5.4.8 . 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 Webinterface	mm / Zoll		Maßeinheit in der Messwertdarstellung	
Tastensperre	Automatisch	Bereich von 1 ... 60 [min]	Wert	Die Tastensperre setzt nach Ablauf der definierten Zeit ein. Ein Klick auf die Schaltfläche <i>Aktualisieren</i> verlängert die Zeitspanne bis zum Einsetzen der Tastensperre.
	Aktiv			Die Tasten reagieren nicht auf Eingaben, unabhängig von der Benutzerebene.
	Inaktiv			Die Tasten sind aktiv, unabhängig von der Benutzerebene.
Laden & Speichern	Messeinstellungen	Setup erstellen / Setup 1 / ... / Setup 8	Laden	Aktiviert ein gespeichertes Messeinstellungs-Setup.
			Speichern	Speichert geänderte Messeinstellungen in ein bestehendes Setup.
			Favorit	Wählt ein Setup aus, das nach einem Neustart des Sensors verwendet wird.
			Löschen	Löscht ein Setup.
			Durchsuchen	Mit beiden Schaltflächen laden Sie ein bestehendes Setup von einem PC o. ä. in den ILD1900.
			Importieren	
			Exportieren	Speichert Setup auf einem angeschlossenen PC o. ä.
	Geräte-einstellungen	Setup erstellen	Laden	Aktiviert die gespeicherten Geräteeinstellungen.
			Speichern	Speichert geänderte Geräteeinstellungen
			Durchsuchen	Mit beiden Schaltflächen laden Sie die Geräteeinstellungen von einem PC o. ä. in den ILD1900.
Importieren				
Exportieren			Speichert die Geräteeinstellungen auf einem angeschlossenen PC o. ä.	

Import & Export	Datei erstellen	Messeinstellungen		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.
		Boot-Setup		
		Geräteeinstellungen		
	Durchsuchen		Schaltfläche startet den Dateimanager für die Auswahl eines Parametersatzes.	
Datei überprüfen	Vorhandene Setups (mit gleichem Namen) überschreiben		Dialog hilft gegen unbeabsichtigtes Überschreiben bestehender Einstellungen.	
	Einstellungen des importierten Boot-Setups übernehmen			
	Daten übertragen			
Zugriffsberechtigung	Aktuelle Zugriffsberechtigung	Wert		nur lesen
	Logout / Login			Schaltfläche startet den Wechsel der Zugriffsberechtigung.
	Benutzer-Ebene bei Neustart	Experte / Bediener		Legt die Benutzerebene fest, mit der der Sensor nach dem Wiedereinschalten startet. MICRO-EPSILON empfiehlt hier die Auswahl Bediener.
	Passwort ändern	Altes 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.
		Neues Passwort	Wert	
Neues Passwort wiederholen		Wert		
Passwort ändern		Schaltfläche löst ein Ändern des Passwortes aus.		

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 Kap. 7.7.4.</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

Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9750416-B012123MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK