



Betriebsanleitung
optoNCDT 1900
PROFINET

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

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

optoNCDT 1900



Inhalt

1.	Sicherheit	7
1.1	Verwendete Zeichen	7
1.2	Warnhinweise.....	7
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung	8
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld	9
2.	Lasersicherheit	10
2.1	Allgemein	10
2.2	Laserklasse 2	10
2.3	Laserklasse 3R.....	12
3.	Funktionsprinzip, Technische Daten	14
3.1	Kurzbeschreibung	14
3.2	Advanced Surface Compensation.....	15
3.3	Technische Daten	16
3.3.1	ILD1900-xx.....	16
3.3.2	ILD1900-xxLL.....	18
4.	Lieferung	20
4.1	Lieferumfang	20
4.2	Lagerung.....	20
5.	Montage	21
5.1	Hinweise für den Betrieb	21
5.1.1	Reflexionsgrad der Messoberfläche	21
5.1.2	Fehlereinflüsse	22
5.1.2.1	Fremdlicht	22
5.1.2.2	Farbunterschiede	22
5.1.2.3	Temperatureinflüsse	22
5.1.2.4	Mechanische Schwingungen	22
5.1.2.5	Bewegungsunschärfen	22
5.1.2.6	Oberflächenrauigkeiten	23
5.1.2.7	Winkeleinflüsse	24
5.1.3	Optimierung der Messgenauigkeit	25

5.2	Mechanische Befestigung, Maßzeichnung	26
5.2.1	Allgemein	26
5.2.2	Befestigung.....	26
5.3	Bedien- und Anzeigeelemente	28
5.4	Elektrische Anschlüsse.....	29
5.4.1	Anschluss RJ45	29
5.4.2	Anschlussbelegung.....	30
5.4.3	Versorgungsspannung.....	31
5.4.4	Laser einschalten	32
5.4.5	Steckverbindung, Versorgungs- und Ausgangskabel.....	33
6.	Betrieb.....	34
6.1	Herstellung der Betriebsbereitschaft.....	34
6.2	Bedienung mittels Webinterface, Ethernet.....	35
6.2.1	Allgemein	35
6.2.2	Zugriff über Webinterface	36
6.2.3	Auswahl Messaufgabe	38
6.2.4	Messwertdarstellung im Webbrowser	39
6.2.5	Videosignaldarstellung im Webbrowser	41
6.3	Parametrierung über PROFINET	43
6.4	Zeitverhalten, Messwertfluss	43
6.5	Bedienung mit Folientaste.....	44
7.	Sensor-Parameter einstellen im Webinterface	45
7.1	Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten	45
7.2	Übersicht Parameter	45
7.3	Eingänge.....	46
7.4	Messwertaufnahme	47
7.4.1	Vorbemerkung.....	47
7.4.2	Messkonfiguration	47
7.4.3	Messrate	47
7.4.4	Reset Zähler.....	47
7.4.5	Auswertebereich maskieren, ROI.....	48
7.4.6	Belichtungsmodus.....	49
7.4.7	Peakauswahl	50
7.5	Signalverarbeitung.....	51

7.5.1	Vorbemerkung	51
7.5.2	Mittelung	51
	7.5.2.1 Allgemein	51
	7.5.2.2 Gleitender Mittelwert	52
	7.5.2.3 Rekursiver Mittelwert	53
	7.5.2.4 Median	53
7.5.3	Nullsetzen, Mastern	54
7.6	Digitalwerte PROFINET	55
7.6.1	Werte, Bereiche	55
7.6.2	Verhalten Abstandswerte	57
7.7	Systemeinstellungen	59
7.7.1	Allgemein	59
7.7.2	Einheit, Sprache	59
7.7.3	Laden, Speichern	60
7.7.4	Import, Export	62
7.7.5	Sensor zurücksetzen	63
7.7.6	Bootmodus	63
8.	PROFINET Dokumentation	64
8.1	Vorbemerkung	64
8.2	Allgemein, Erstinbetriebnahme	64
8.3	Zyklischer Datenverkehr	65
8.4	Datenformat, Little-Endian	69
8.5	Azyklisches Lesen und Schreiben von Records mit RDREC bzw. WRREC	70
8.5.1	Allgemein	70
8.5.2	I&M-Records	70
8.5.3	Dokumentation der Parameter	73
	8.5.3.1 Allgemein	73
	8.5.3.2 Lichtquelle	73
	8.5.3.3 Messkonfiguration, Messrate, Auswertebereich, Belichtung, Peakauswahl, Fehlerbehandlung	74
	8.5.3.4 Mittelung	75
	8.5.3.5 Nullsetzen, Mastern	76
	8.5.3.6 Systemeinstellung, Tastensperre, Login, Passwort, Werkseinstellung	77
	8.5.3.7 Geräteeinstellungen laden, speichern	78
	8.5.3.8 Presets laden und anwenden	79
	8.5.3.9 Setups laden, speichern und anwenden	79
	8.5.3.10 Sensorinformation	80
8.5.4	Azyklisches Lesen der Zyklischen Prozessdaten (Index 0x6000)	81

8.5.5	Parameter-Records (Index 0x2000 – 0x2FFF).....	82
8.5.5.1	Allgemein	82
8.5.5.2	Record Parameter-Info 0x2501	83
8.5.5.3	Record Float-Parameter 0x2510, Beispiele	84
8.5.5.4	Record Signed-Integer-Parameter 0x2520	87
8.5.5.5	Record Unsigned-Integer-Parameter 0x2530, Beispiel	88
8.5.5.6	Record String-Parameter 0x2540	90
8.6	Installation der GSDML-Datei	91
8.7	Konfiguration der Module	92
8.8	Azyklisches Lesen und Schreiben von Records über TIA-Portal.....	94
8.8.1	Ablauf azyklische Daten Schreiben und Lesen	94
8.8.2	Ablauf strukturierte Daten Schreiben	97
9.	Reinigung.....	98
10.	Haftungsausschluss.....	98
11.	Service, Reparatur.....	99
12.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	99
Anhang		
A 1	Optionales Zubehör	100
A 2	Werkseinstellung	101
A 3	IP-Adressen konfigurieren	102
A 4	PROFINET Parameterliste	112

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.
- 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 Allgemein

Das optoNCDT 1900 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. 10.

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

Beachten Sie nationale Vorgaben, z. B. die für Deutschland gültige Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung - OStrV. Empfehlungen für den Betrieb von Sensoren, die Laserstrahlung im sichtbaren oder nicht sichtbaren Bereich emittieren finden Sie u. a. in der DIN EN 60825-1 (von 07/2022).

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 folgende Hinweisschilder (Deutsch / Englisch) angebracht:

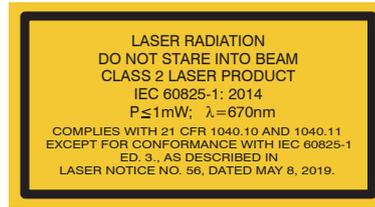


Abb. 1 Laserhinweisschilder am Sensorkabel



Abb. 2 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.

i

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.

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



Abb. 3 Laserhinweisschilder am Sensorkabel

Zusätzlich ist über dem Laseraustritt am Sensorgehäuse folgendes Label angebracht:



Abb. 4 Laserwarnschild am Sensorgehäuse

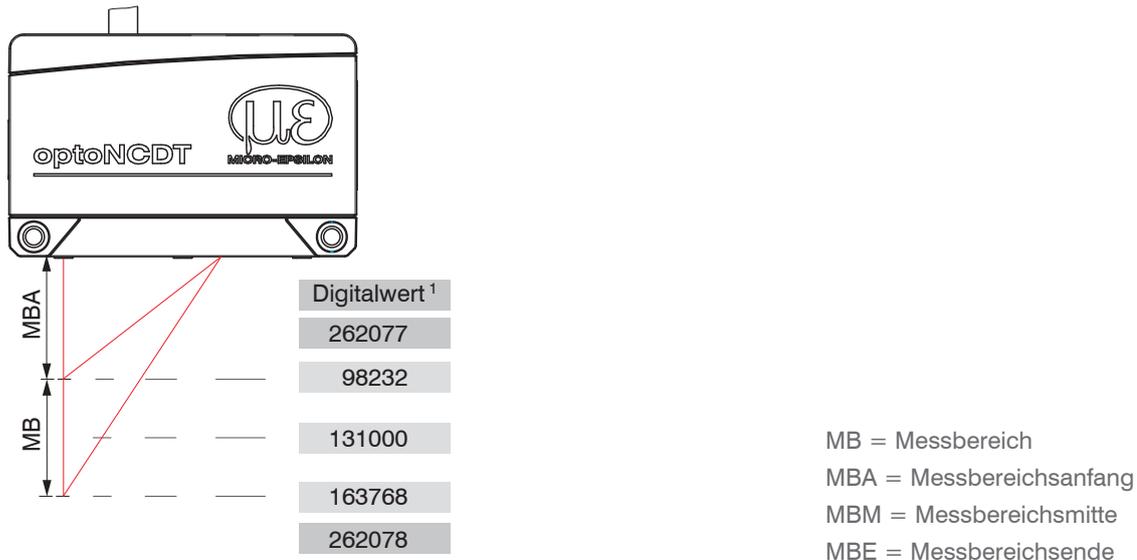
3. Funktionsprinzip, Technische Daten

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 PROFINET-Schnittstelle ausgegeben.



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

Abb. 5 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

3.3.1 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	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 ²	μm	$< 0,1$	$\leq 0,25$	$< 0,4$	$< 0,8$	$< 1,6$	< 4	< 8	$< 20 \dots 40$
Temperaturstabilität ³		$\pm 0,005$ % d.M. / K							
Lichtpunktdurchmesser (± 10 %) ⁴	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 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 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: 2022-07 optional Klasse 3R nach DIN EN 60825-1: 2022-07							
Zulässiges Fremdlicht		50.000 lx					30.000 lx	10.000 lx	
Versorgungsspannung		11 ... 30 V DC							
Leistungsaufnahme		< 3 W (24 V)							

Modell	ILD1900-	2	6	10	25	50	100	200	500
Signaleingang		Laser on/off							
Digitale Schnittstelle		PROFINET							
Anschluss		integriertes Pigtail 0,3 m mit 12-pol. M12-Stecker; optional Verlängerung auf 3 m / 6 m / 9 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)							
Bedien- und Anzeigeelemente		Taste Select: Werkseinstellung, Webinterface für Setup ⁵ : Applikationsspezifische Presets, Peakauswahl, Videosignal, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung; 1 x Farb-LED für Power / Status 2 x Farb-LED für Feldbusstatus							

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) Maximale Messrate abhängig von Feldbus und Buszykluszeit; Werkseinstellung: Messrate 4 kHz, Median 9;

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

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

4) Lichtpunktdurchmesser mit punktförmigen Laser mit Gaußfit (volle $1/e^2$ -Breite) bestimmt; bei ILD1900-2-IE mit emulierter 90/10 Knife-Edge-Methode bestimmt

5) Anschluss an PC über Netzwerkkabel

3.3.2 ILD1900-xxLL

Modell	ILD1900-	2LL	6LL	10LL	25LL	50LL
Messbereich		2 mm	6 mm	10 mm	25 mm	50 mm
Messbereichsanfang		15 mm	17 mm	20 mm	25 mm	40 mm
Messbereichsmitte		16 mm	20 mm	25 mm	37,5 mm	65 mm
Messbereichsende		17 mm	23 mm	30 mm	50 mm	90 mm
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		< ±1 μm	< ±1,2 μm	< ±2 μm	< ±5 μm	< ±10 μm
		< ± 0,05 % d.M.	< ± 0,02 % d.M.	< ± 0,02 % d.M.	< ± 0,02 % d.M.	< ± 0,02 % d.M.
Reproduzierbarkeit ²		< 0,1 μm	< 0,25 μm	< 0,4 μm	< 0,8 μm	< 1,6 μm
Temperaturstabilität ³		±0,005 % d.M. / K				
Lichtpunkt- durchmesser (± 10 %) ⁴	MBA	55 x 480 μm	100 x 600 μm	125 x 730 μm	210 x 950 μm	235 x 1280 μm
	MBM	40 x 460 μm	50 x 565 μm	55 x 690 μm	80 x 970 μm	125 x 1500 μm
	MBE	55 x 440 μm	100 x 525 μm	125 x 660 μm	220 x 1000 μm	325 x 1470 μm
	kleinster Durch- messer	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: 2022-07 optional Klasse 3R nach DIN EN 60825-1: 2022-07				
Zulässiges Fremdlicht		50.000 lx				
Versorgungsspannung		11 ... 30 VDC				
Leistungsaufnahme		< 3 W (24 V)				

Modell	ILD1900-	2LL	6LL	10LL	25LL	50LL
Signaleingang		Laser on/off				
Digitale Schnittstelle		PROFINET				
Anschluss		integriertes Pigtail 0,3 m mit 12-pol. M12-Stecker; optional Verlängerung auf 3 m / 6 m / 9 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)		30 g / 20 ... 500 Hz				
Schutzart (DIN-EN 60529)		IP67				
Material		Aluminiumgehäuse				
Gewicht		ca. 185 g (inkl. Pigtail)				
Bedien- und Anzeigeelemente		Taste Select: Werkseinstellung, Webinterface für Setup ⁵ : Applikationsspezifische Presets, Peakauswahl, Videosignal, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung; 1 x Farb-LED für Power / Status 2 x Farb-LED für Feldbusstatus				

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) Maximale Messrate abhängig von Feldbus und Buszykluszeit; Werkseinstellung: Messrate 4 kHz, Median 9;

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

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

4) Lichtpunktdurchmesser mit punktförmigen Laser mit Gaußfit (volle 1/e²-Breite) bestimmt; bei ILD1900-2-IE mit emulierter 90/10 Knife-Edge-Methode bestimmt

5) Anschluss an PC über Netzwerkkabel

4. Lieferung

4.1 Lieferumfang

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

optoNCDT 1900 DC 11-30V ⁼⁼⁼⁼
ILD1900-xx-IE max. 500 mA
00xxxxxxxxx COO: Germany
MAC: 00-0C-12-01-C7-4F



Abb. 6 Typenschild Sensor

- 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.

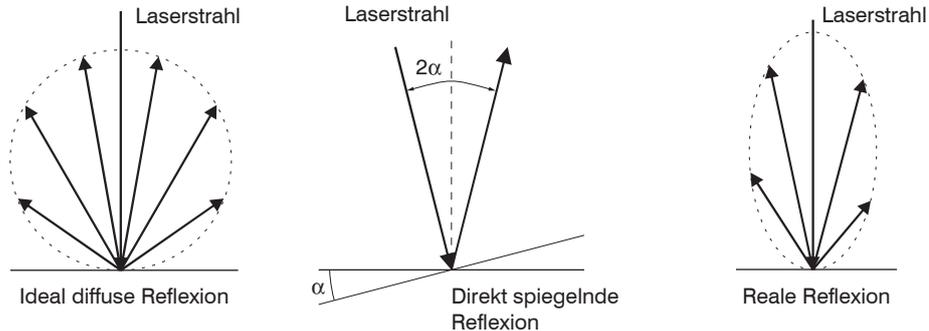


Abb. 7 Reflexionsgrad der Messoberfläche

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 `Hintergrundausblendung`. 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.

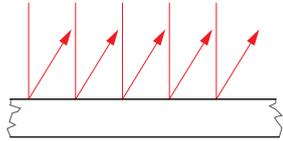
5.1.2.5 Bewegungsunschärfen

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.

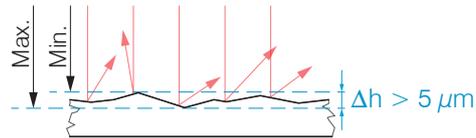
5.1.2.6 Oberflächenrauigkeiten

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.

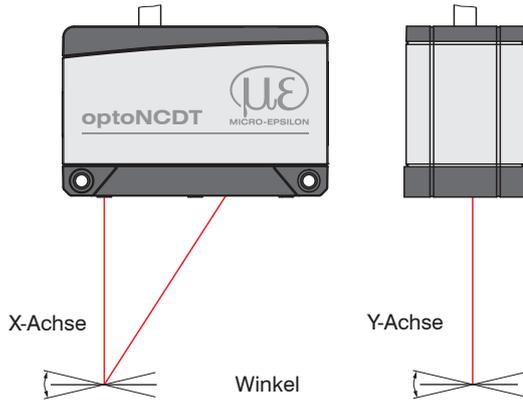
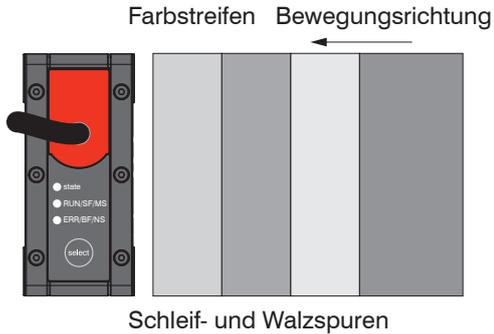


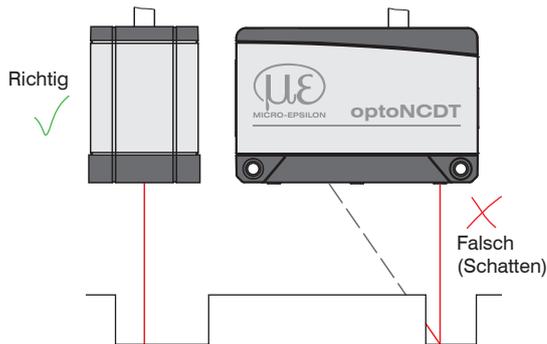
Abb. 8 Messfehler durch Verkippung bei diffuser Reflexion

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



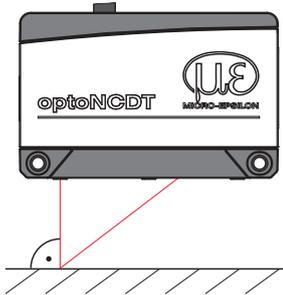
Bei Bohrungen, Sacklöchern und Kanten in der Oberfläche von bewegten Teilen ist der Sensor so anzuordnen, dass die Kante nicht den Laserpunkt verdeckt.

Abb. 10 Sensoranordnung bei Bohrungen und Kanten

5.2 Mechanische Befestigung, Maßzeichnung

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.

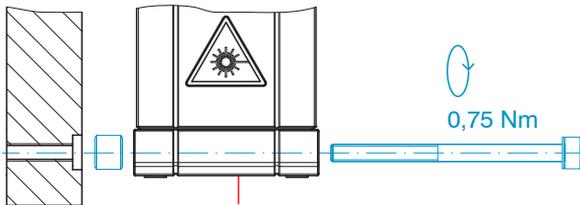
Die Auflageflächen rings um die Durchgangsbohrungen (Befestigungsbohrungen) sind leicht erhöht.

Abb. 11 Sensormontage bei diffuser Reflexion

5.2.2 Befestigung

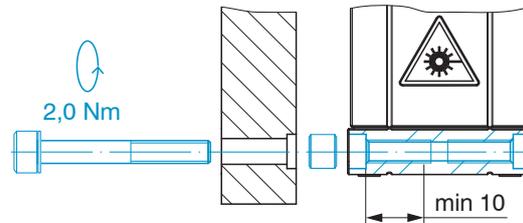
Je nach Einbaulage empfiehlt sich die Festlegung der Lage des Sensors durch Zentrierelemente und Passbohrungen. Die Zylinder-senkung $\varnothing 6 \text{ H7}$ ist für die lagesichernden Zentrierelemente vorgesehen. Dadurch kann der Sensor reproduzierbar und austauschbar montiert werden.

Durchsteckverschraubung



M3 x 40; ISO 4762, A2-70

Direktverschraubung



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

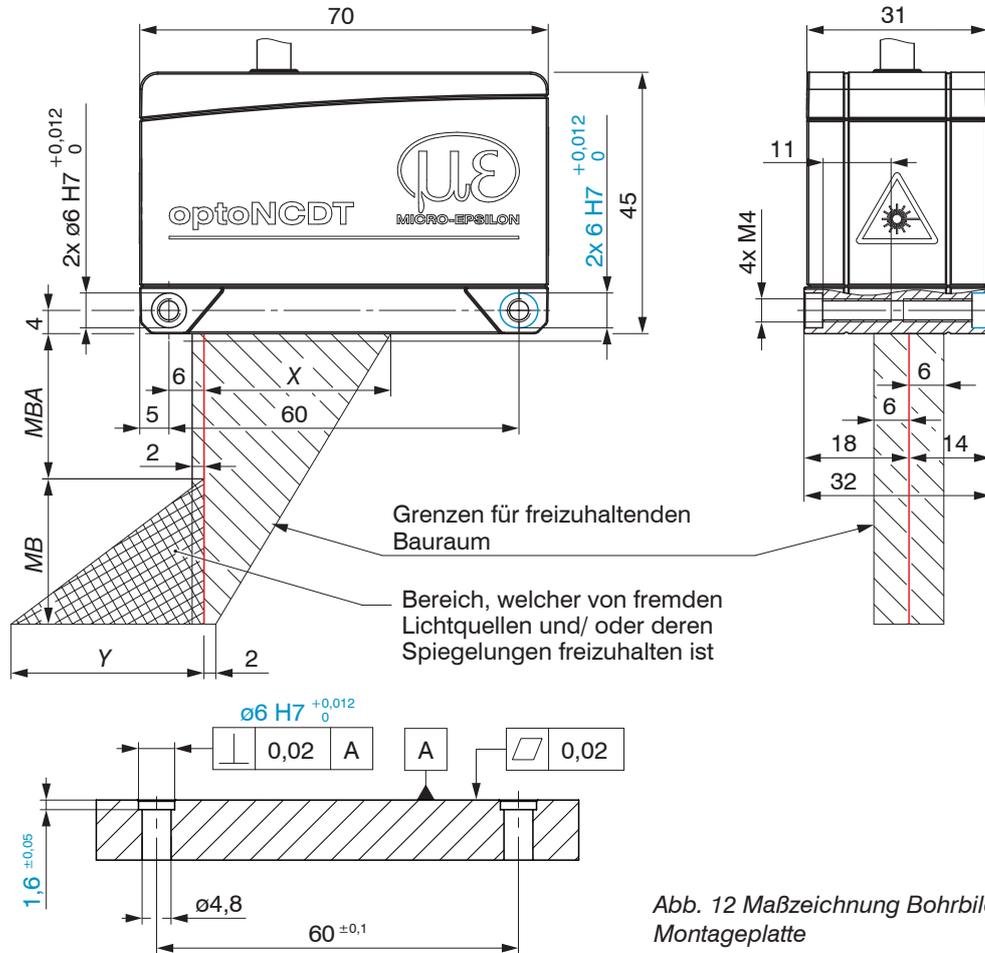


Abb. 12 Maßzeichnung Bohrbild Montageplatte

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

Maße in mm

MB = Messbereich

MBA = Messbereichsanfang

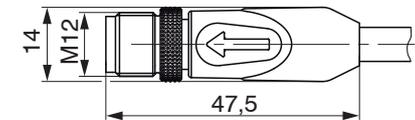
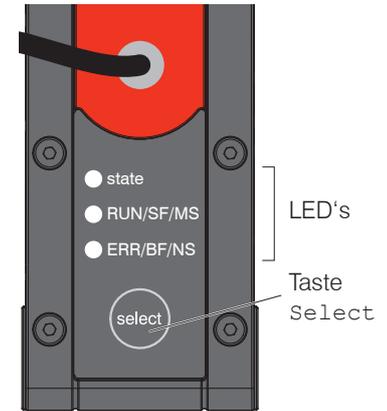


Abb. 13 Maßzeichnung Stecker Sensorkabel

5.3 Bedien- und Anzeigeelemente

LED State / Farbe / Zustand		Bedeutung
 grün	Ein	Messobjekt im Messbereich
 gelb	Ein	Messobjekt in Messbereichsmitte
 rot	Ein	kein Abstandswert verfügbar, z.B. Messobjekt außerhalb des Messbereichs, zu niedrige Reflexion
 gelb	Blinken, 1 Hz	Bootloader
 gelb	Blinken, 8 Hz	Installation aktiv
	Gelb (kurz), rot, gelb, grün, aus, wechselnd	Ethernet-Setup-Mode
	Aus	Laser abgeschaltet
Taste Select		Rücksetzen auf Werkseinstellung



LED / Farbe / Zustand		Bedeutung	
SF (Systemfehler) Allgemeine Benennung: COM 0	Duo-LED rot/grün		
	 Aus	Kein Fehler	
	 rot	Blinken (1 Hz, 3 s)	DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst.
	 rot	Ein	Watchdog Time-out; Channel-, Generische oder erweiterte Diagnose liegen vor; Systemfehler
BF (Busfehler) Allgemeine Benennung: COM 1	Duo-LED rot/grün		
	 Aus	Kein Fehler	
	 rot	Blinken (2 Hz)	Kein Datenaustausch
	 rot	Ein	Keine Konfiguration; oder langsame physikalische Verbindung oder keine physikalische Verbindung

5.4 Elektrische Anschlüsse

5.4.1 Anschluss RJ45

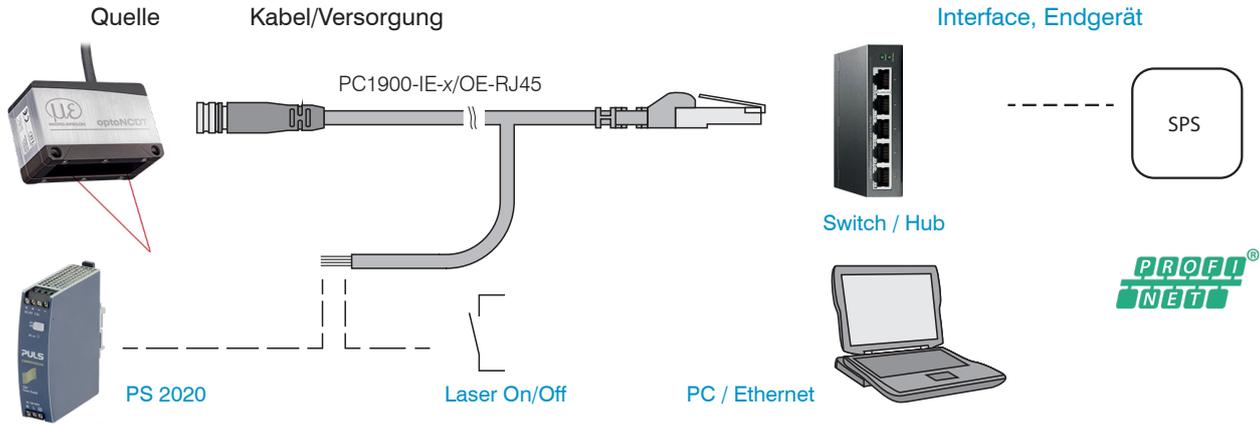


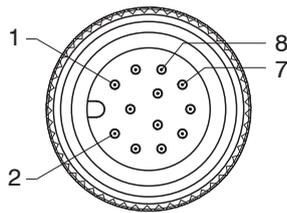
Abb. 14 Anschlussbeispiel am ILD1900-x-PROFINET, Versorgung über optionales Netzteil, Laser On/Off über Hardware

5.4.2 Anschlussbelegung

Signal	Adernfarbe PC1900-IE-x/OE-RJ45	Bemerkung	
V_+	Rot	Spannungsversorgung	11 ... 30 VDC, typ. 24 VDC
GND	Blau	Bezugsmasse	
Laser on/off +	Schwarz	Schalteingang	Laser im Sensor aktiv, wenn beide Pins miteinander verbunden sind.
Laser on/off -	Violett		

Abb. 15 Anschlüsse offene Enden, PC1900-IE-x/OE-RJ45

Signal	Pin	Bemerkung	
V_+	1	Spannungsversorgung	11 ... 30 VDC, typ. 24 VDC
GND	2	Bezugsmasse	
Laser on/off +	7	Schalteingänge, siehe Kap. 5.4.4	
Laser on/off -	8		



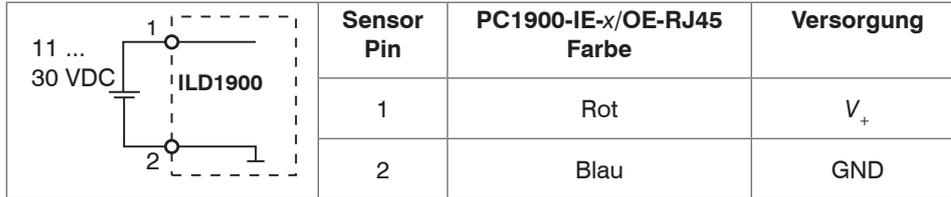
12-pol. Steckverbinder, M12,
Stiftseite Kabelstecker Pigtail

Abb. 16 Anschlüsse Pigtail am Sensor

5.4.3 Versorgungsspannung

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

Die Versorgung des Sensors erfolgt über das Kabel PC1900-IE-x/OE-RJ45.



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.

- ➡ Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- ➡ Verbinden Sie die Eingänge Pin 1 und Pin 2 am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung.

5.4.4 Laser einschalten

Der Messlaser am Sensor wird über einen Softwarebefehl oder einem Schalteingang eingeschaltet. Dies ist von Vorteil, um den Sensor für Wartungszwecke oder Ähnliches abschalten zu können. Reaktionszeit: Nachdem der Laser eingeschaltet wurde, braucht der Sensor, abhängig von der Messrate, fünf Zyklen Zeit bis korrekte Messdaten gesendet werden.

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.

Eine Aktivierung ist mit dem Kabel PC1900-IE-x/OE-RJ45 möglich.

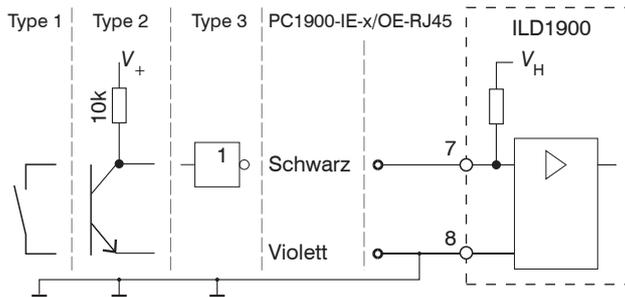


Abb. 17 Prinzip für die Lasereinschaltung

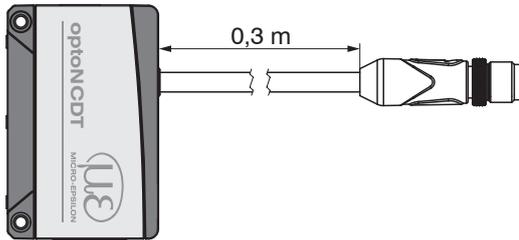
Eingänge sind nicht galvanisch getrennt

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

Interner Pull-up-Widerstand, ein offener Eingang wird als High erkannt. Maximale Schaltfrequenz 10 Hz. Die Masse der Logikschaltung muss mit „Laser on/off -“ galvanisch verbunden sein.

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

5.4.5 Steckverbindung, Versorgungs- und Ausgangskabel



ILD1900-x-PROFINET mit Pigtail

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

ⓘ Das fest angeschlossene Sensorkabel ist schleppkettentauglich.

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

MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung der schleppkettenfähigen Standard-Anschlusskabel PC1900-IE aus dem optionalem Zubehör, siehe Kap. A 1.

➡ Befestigen Sie die Steckverbindung von Kabelstecker und -buchse, wenn Sie ein schleppkettentaugliches Sensorkabel PC1900-IE 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

- ein Softwarebefehl oder
- bei Verwendung des Kabels PC1900-IE-x/OE-RJ45 die Adern schwarz und violett miteinander verbunden sind, siehe Kap. 5.4.4.

Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung durchläuft der Sensor eine Initialisierungssequenz. Bereits innerhalb der ersten Sekunde kann eine Verbindung zum Sensor aufgebaut und das Messen begonnen werden.

Während der ersten drei Sekunden wird eine interne Funktionsprüfung im Sensor durch die LED Status angezeigt. Diese leuchtet aufeinanderfolgend in den Farben rot, gelb und grün auf.

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 `State` aus, dann ist die Laserlichtquelle abgeschaltet.

Sind alle LED's aus, fehlt die Versorgungsspannung, siehe Kap. 5.3.

6.2 Bedienung mittels Webinterface, Ethernet

6.2.1 Allgemein

Die Sensoren starten mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist PROFINET.

i Der ILD1900-x mit PROFINET wird ab Werk ohne IP-Adresse ausgeliefert. Eine Zuweisung der IP-Adresse und des Gerätemens erfolgt über das PROFINET-Discovery-Protokoll. Die Zuweisung von IP-Adresse und Gerätenamen ist z. B. über die Software TIA-Portal möglich, siehe Kap. [A 3](#).

Im Sensor ist ein Webserver implementiert; das Webinterface stellt u. a. die aktuellen Einstellungen des Sensors dar. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine Ethernet-Verbindung zum Sensor besteht.

PROFINET-Betrieb

➡ Weisen Sie dem Sensor eine IP-Adresse zu.

Ein Beispiel dazu finden Sie im Anhang, siehe Kap. [A 3](#).

➡ Starten Sie Ihren Webbrowser und tippen Sie die IP-Adresse des Sensors in die Adresszeile.

Ein Update der Firmware ist im PROFINET-Betrieb möglich.

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. Eine Echtzeitmessung ist mit dem Webinterface nicht gewährleistet. Die laufende Messung kann mit den Funktionsschaltflächen im Diagrammtyp gesteuert werden.



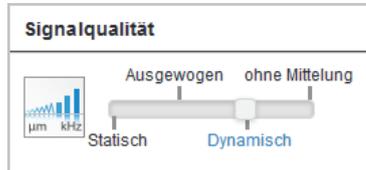
Die horizontale Navigation enthält folgende Funktionen:

- Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- Home. Das Webinterface startet automatisch in dieser Ansicht mit Messchart, Konfiguration und Signalqualität.
- Messkonfiguration. Ermöglicht eine Auswahl an vordefinierten Messeinstellungen.
- Einstellungen. Konfiguration Sensorparameter, siehe Kap. 7.
- Messwertanzeige. Messchart oder Einblendung des Videosignals.
- Info. Enthält Informationen zum Sensor, u. a. Messbereich, Seriennummer und Software-stand.

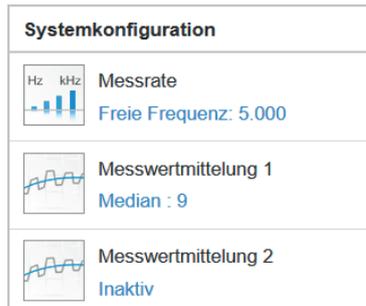
Abb. 18 Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces im Ethernetbetrieb

Zur Konfiguration kann zwischen dem Videosignal und einer Darstellung der Messwerte über die Zeit umgeschaltet werden. Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen ändern. Dynamische Hilfetexte mit Auszügen aus der Betriebsanleitung unterstützen Sie bei der Konfiguration des 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.



Mittelung	Beschreibung
Ausgewogen Median mit 9 Werten + Gleitend mit 64 Werten	<p>Im Bereich <code>Signalqualität</code> kann zwischen vier vorgegebenen Grundeinstellungen (<code>Statisch</code>, <code>Ausgewogen</code>, <code>Dynamisch</code> und <code>ohne Mittelung</code>) gewechselt werden. Dabei ist die Reaktion im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort sichtbar.</p> <p>i Startet der Sensor mit einer benutzerdefinierten Mess-einstellung (<code>Setup</code>), siehe Kap. 7.7.3, ist ein Ändern der <code>Signalqualität</code> nicht möglich.</p> <p>Mit der Funktion <code>Signalqualität</code> können die vordefinierten Presets auf die individuelle Messaufgabe präzisiert werden.</p>
Rohsignal, ohne Mittelung	
Statisch Median mit 9 Werten + Gleitend mit 128 Werten	
Dynamisch Median, 9 Werte	



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

Der Bereich `Diagrammtyp` ermöglicht den Wechsel zwischen der grafischen Darstellung der Messwerte über die Zeit oder des Videosignals.

- 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`.

6.2.3 Auswahl Messaufgabe

Im Sensor sind gängige Messkonfigurationen (Presets) für verschiedene Messobjektoberflächen und -eigenschaften gespeichert. Diese 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.



Standard

Keramik, Metall

Wechselnde Oberflächen¹

Leiterplatten (PCB), Hybrid-Material

Material mit Eindringen¹Kunststoffe (Teflon, POM),
Materialien mit starker Eindringtiefe des
Lasers

1) Verfügbar für die Sensormodelle mit 2, 6, 10, 25 oder 50 mm Messbereich

6.2.4 Messwertdarstellung im Webbrowser

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

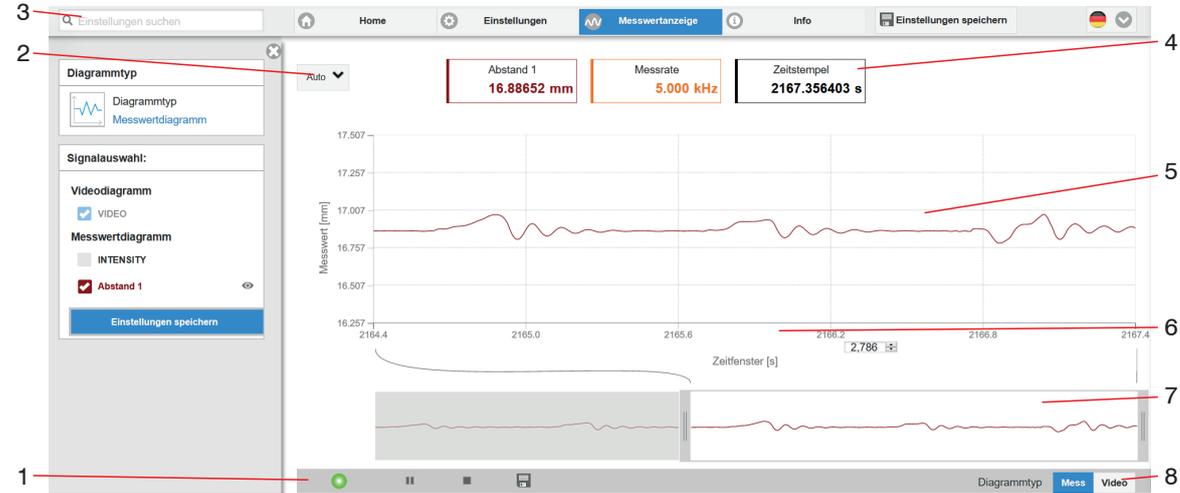


Abb. 19 Webseite Messung (Abstandsmessung)

- 1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.
 - grün: Messwertübertragung läuft.
 - 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.

6.2.5 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.

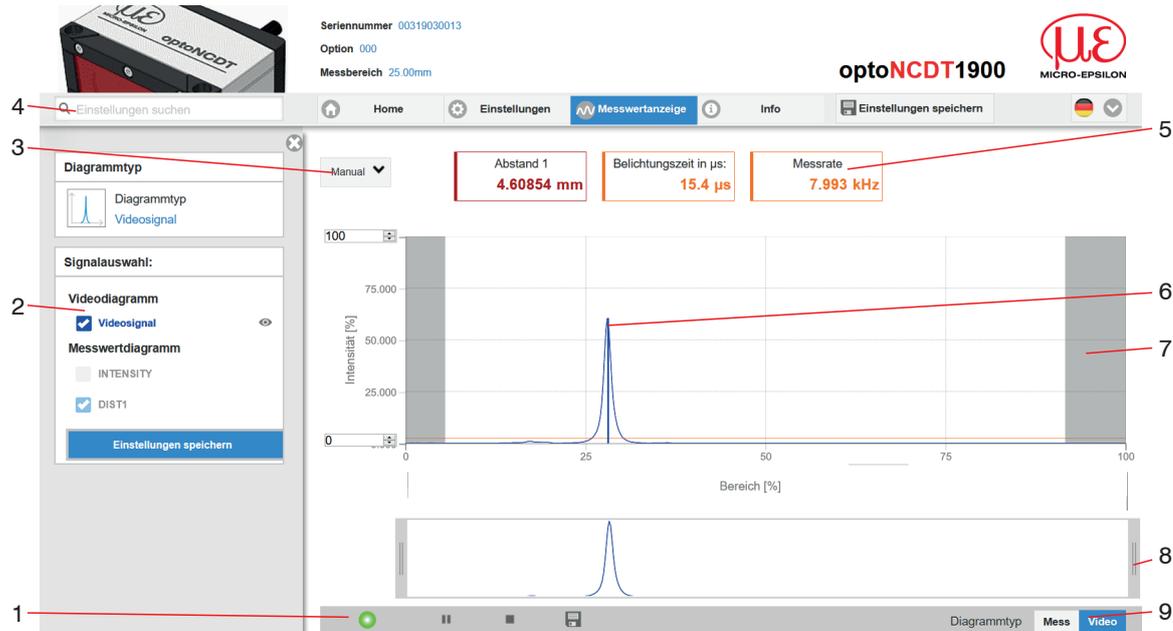


Abb. 20 Webseite Videosignal

1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.

- grün: Messwertübertragung läuft.
- 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.
- 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 Kreisymbol 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 siehe Kap. 7.4.5.

- 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.

6.3 Parametrierung über PROFINET

Der ILD1900-x-PROFINET kann azyklisch über Records parametrierbar werden.

Eine Übersicht der zur Verfügung stehenden Records finden Sie in der Dokumentation der Parameter, siehe Kap. [8.5.3](#).

6.4 Zeitverhalten, Messwertfluss

Der Sensor benötigt zum Messen und Verarbeiten intern fünf Zyklen. Der Messwert N wird im fünften Zyklus an den IO-Controller übertragen.

Messen, Verarbeiten und Übertragen erfolgen parallel, so dass der nächste Messwert (N+1) im darauffolgenden Zyklus übermittelt wird.

6.5 Bedienung mit Folientaste

Mit der Taste `select` können Sie die Werkseinstellung wiederherstellen.

Rücksetzen auf Werkseinstellung ändert nicht

- die IP-Adresse,
- den PROFINET-Namen.

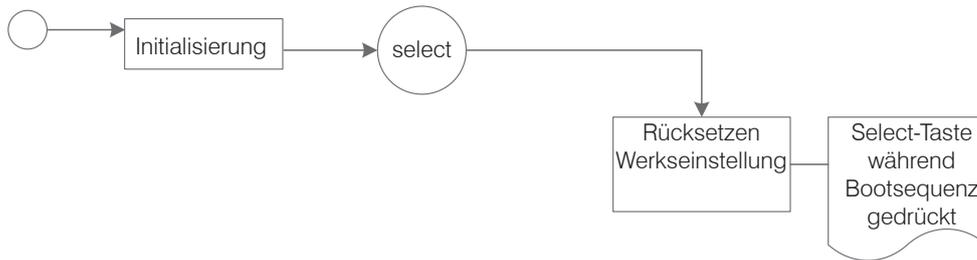


Abb. 21 Ablauf für den Abruf der Werkseinstellung mit der Taste `Select`

7. Sensor-Parameter einstellen im Webinterface

7.1 Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten

Sie können das optoNCDT 1900 auf verschiedene Arten parametrieren:

- mittels Webbrowser und das Sensor-Webinterface,
- mittels PROFINET und die herstellereinspezifischen Records, siehe Kap. 8.5.3.

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

Nach Abschluss der Einstellungen im Webinterface:

 Gehen Sie in das Menü `Einstellungen > Systemeinstellungen > Laden&Speichern` oder klicken Sie auf die Schaltfläche `Einstellungen speichern`, siehe Kap. 7.7.3.

Der Sensor speichert die Einstellungen auch in die Records für die Verwendung im PROFINET-Betrieb.

7.2 Übersicht Parameter

Nachfolgende Parameter können Sie im optoNCDT 1900 einstellen bzw. ändern, siehe Reiter `Einstellungen`.

Eingänge	Laserleistung
Messwertaufnahme	Messaufgabe, Messrate, Auswertebereich, Belichtungsmodus, Peakauswahl
Signalverarbeitung	Messwertmittelung 1/2, Nullsetzen/Mastern
Systemeinstellungen	Einheit Webinterface, Laden & Speichern, Import & Export, Sensor rücksetzen (Werkseinstellungen)

Abb. 22 Menüstruktur Webinterface, Reiter `Einstellungen`

7.3 Eingänge

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

Laserleistung	<i>Voll</i>	<i>Volle Leistung für Standardoberflächen</i>	Die Laserlichtquelle ist nur aktiv, wenn Pin 7 mit Pin 8 verbunden ist, siehe Kap. 5.4.4.
	<i>Medium</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>	

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

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

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. 6.2.3.

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. Die max. Messrate hängt von PROFINET und der Buszykluszeit ab.
	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.

7.4.4 Reset Zähler

Sie können die Zählerstände für die Messwerte und Zeitstempel zurücksetzen. Eine Anzeige der Zählerstände im Webinterface ist nicht möglich.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

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.

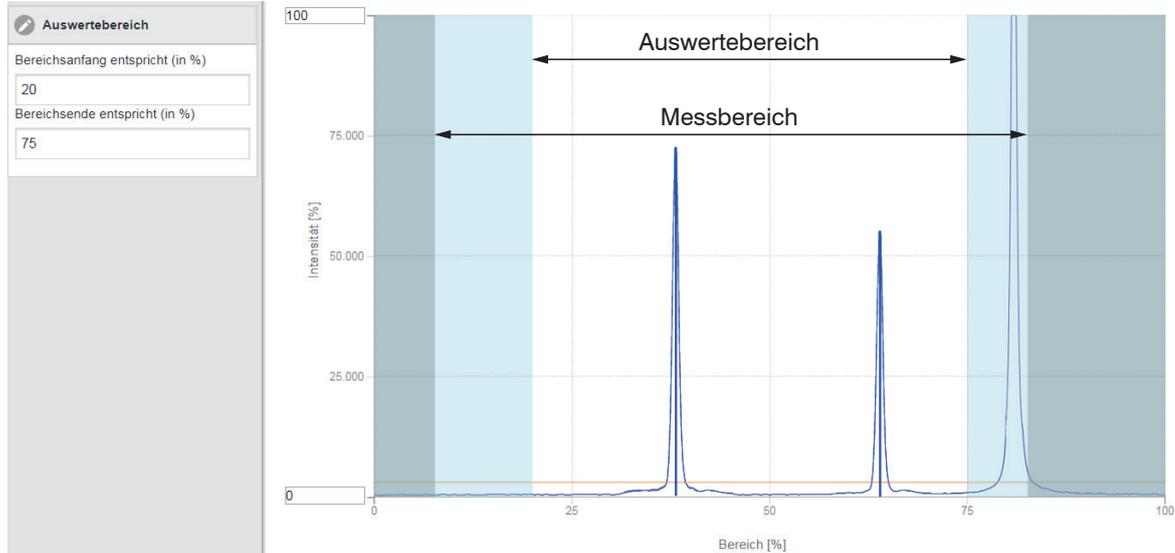


Abb. 23 Hellblaue Bereiche begrenzen den Auswertebereich

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

Belichtungsmodus	<p><i>Automatikmodus</i></p>	<p><i>Standard / Intelligente Regelung / Hintergrundausblendung</i></p>		<div data-bbox="805 140 1236 397"> </div> <p><i>Standard: Der Sensor bestimmt die optimale Belichtungszeit selbst. Der Sensor regelt die Signalintensität auf ca. 50 %.</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

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

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



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 ... 32767	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. 6.4.

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	$\dots 1, 2, \underline{2, 1, 3, 4}$ \downarrow	Messwerte
$\frac{2, 2, 1, 3}{4} = M_{gl}(n)$	$\frac{2, 1, 3, 4}{4} = M_{gl}(n+1)$	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 Messwertsprüngen. Der rekursive Mittelwert zeigt Tiefpassverhalten. Wertebereich für die Mittelungszahl N ist 2 ... 32767.

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, 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 oder bei Sensortausch.

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.

! Mastern oder Nullsetzen erfordert ein Messobjekt im Messbereich.
Mastern oder Nullsetzen den Digitalausgang und die Anzeige gleichermaßen.

- 1 Signal für die Funktion auswählen, Masterwert zuweisen.
- 2 Speichert Masterwert in flüchtigen Speicher.¹
- 3 Löscht Masterwert in flüchtigen Speicher.
- 4 Auswahl eines bestimmten Signals oder Funktion
- 5 Funktion starten
- 6 Funktion beenden, Rückkehr zur Absolutmessung.

Ablauf Mastern / Nullsetzen:

- ➡ Bringen Sie Messobjekt und Sensor in die gewünschte Position zueinander.
- ➡ Senden Sie das Kommando `Enable master` (PROFINET) oder klicken Sie auf die Schaltfläche `Masterwert aktivieren`.

Nach dem Mastern liefert der Controller neue Messwerte, bezogen auf den Masterwert. Durch ein Rücksetzen mit der Schaltfläche `Masterwert deaktivieren` wird wieder der Zustand vor dem Mastern eingestellt.

1) Mit der Funktion `Einstellungen speichern` können Sie den Masterwert dauerhaft in ein Setup speichern.

7.6 Digitalwerte PROFINET

7.6.1 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	{2/6/10/25/50/100/200/500}	
		<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)
Messwertzähler	18 Bit	<i>x</i> Digitalwert	[0; 262143]	

Zeitstempel	32 Bit	x	Digitalwert	[0; 4294967295]	$t = \frac{1}{1000} x$
		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]	
Messfrequenz	18 Bit	x	Digitalwert	[2500; 100000]	$f = \frac{x}{10}$
		f	Frequenz in Hz		

Im Abstandswert übertragene Zustandsinformationen

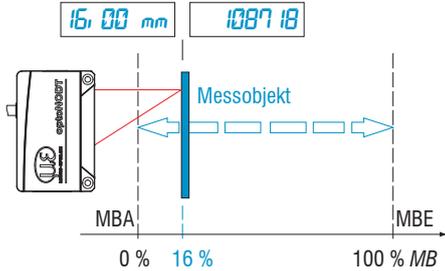
Abstandswert	Beschreibung
262076	es ist kein Peak vorhanden
262077	Peak liegt vor dem Messbereich (MB)
262078	Peak liegt nach dem Messbereich (MB)
262080	Messwert nicht auswertbar
262081	Peak ist zu breit
262082	Laser ist ausgeschaltet

i Die zyklischen Prozessdaten sendet der Sensor im Format Little-Endian. Die azyklischen Bedarfsdaten sind ebenfalls im Format Little-Endian; Records werden als Little-Endian gelesen und müssen auch als Little-Endian geschrieben werden. Verwendet die SPS das Format Big-Endian, muss die Byte-Reihenfolge getauscht werden.

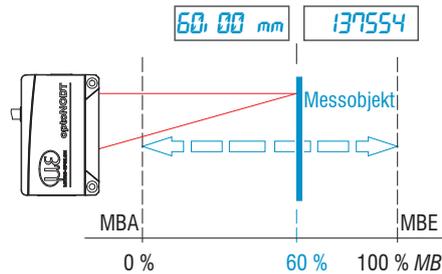
7.6.2 Verhalten Abstandswerte

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-IE, Messbereich 100 mm.

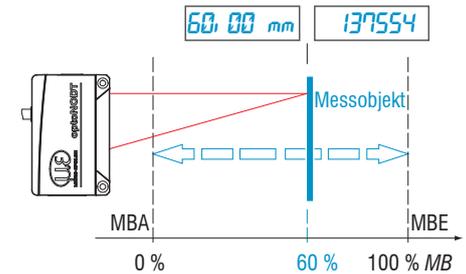
Messobjekt bei 16 % Messbereich



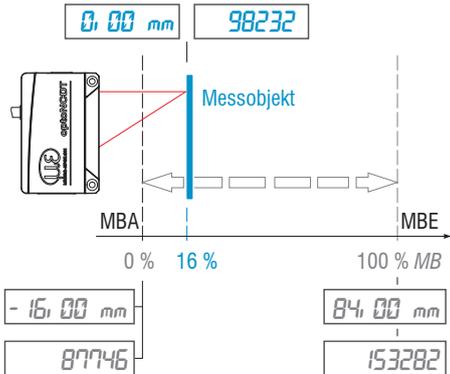
Messobjekt bei 60 % Messbereich



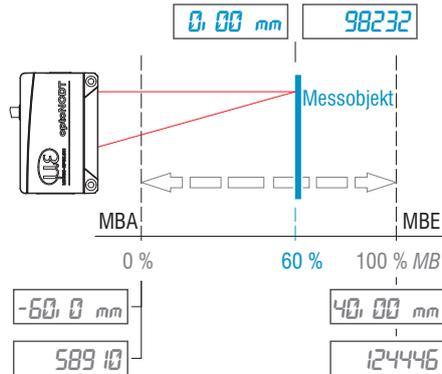
Messobjekt bei 60 % Messbereich



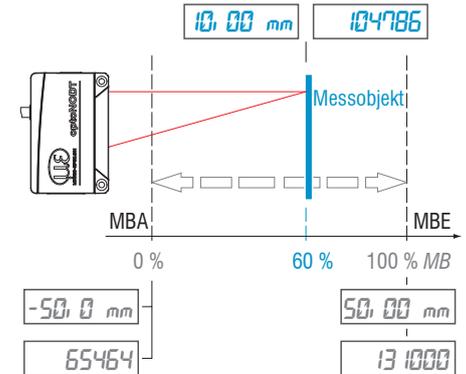
➡ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)

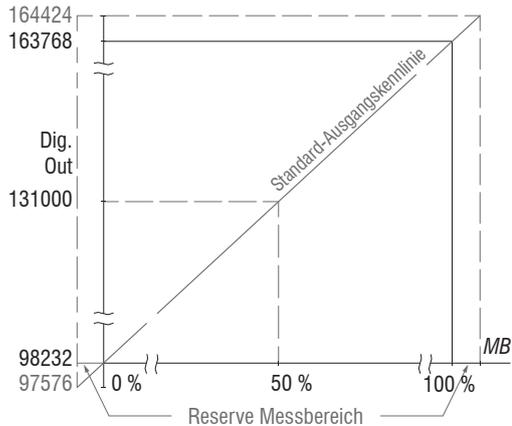


➡ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



➡ Masterwert 10 mm setzen





Messobjekt bei 80 % Messbereich (80 mm)

➡ Masterwert 200 mm setzen

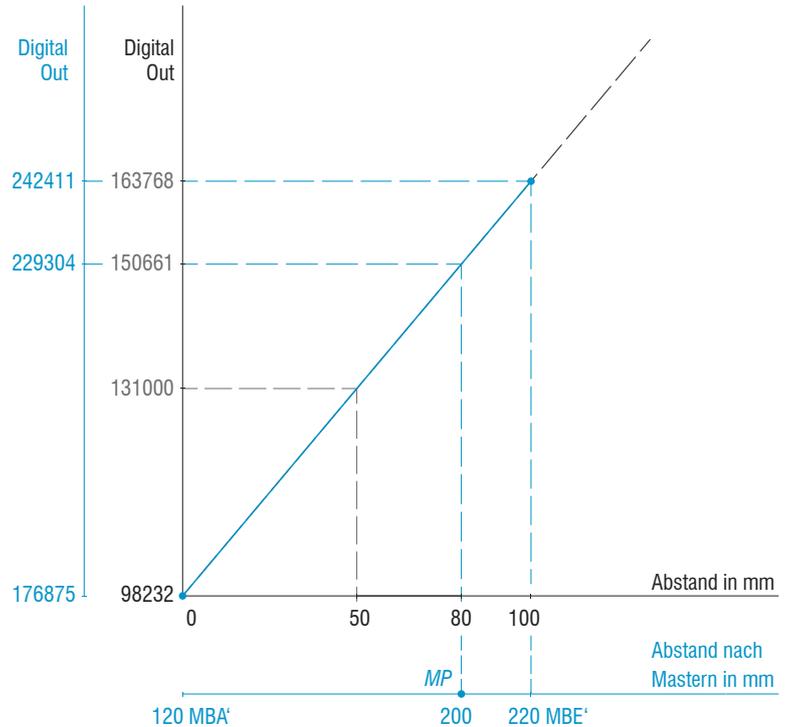


Abb. 24 Digitalwerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung

Abb. 25 Digitalwerte ILD1900-100-IE nach Masterung mit 200 mm Masterwert

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.

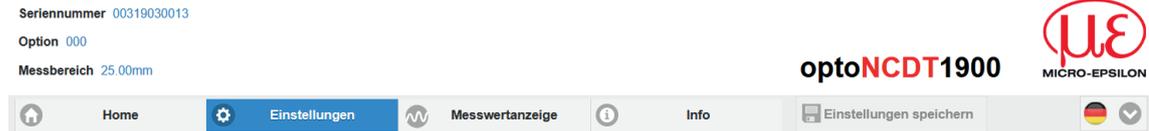
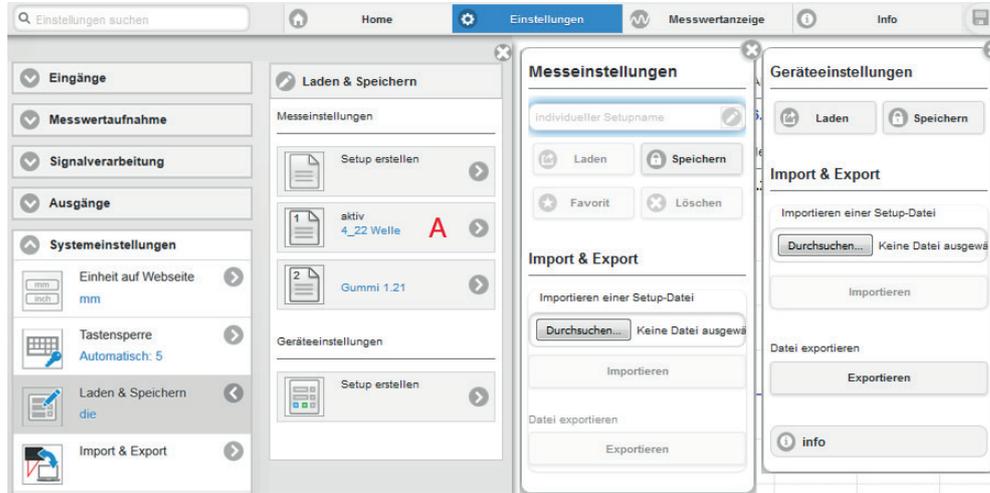


Abb. 26 Sprachauswahl in der Menüleiste

7.7.3 Laden, Speichern

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



Details zu den Mess- und Geräteeinstellungen finden Sie im Abschnitt Sensor zurücksetzen, siehe Kap. 7.7.5.

Abb. 27 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 <u>individueller Setupname</u> den Namen für das Setup an, z. B. Gummi_1_21 und betätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche Speichern.</p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup, Bereich A. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche Laden.</p>	<p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche Einstellungen speichern</p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup, Bereich A. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche Favorit.</p>

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

7.7.4 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_MEASSETTINGS_... .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**

7.7.5 Sensor zurücksetzen

Sensor zurücksetzen	Geräteeinstellungen	Schaltfläche	Es werden die Einstellungen Baudrate, Sprache, Einheit, Tastensperre und Echo-Mode gelöscht und die Default-Parameter geladen.
	Messeinstellung	Schaltfläche	Es werden die Einstellungen für Messrate, Auswertebereich, Peakauswahl, Fehlerbehandlung, Mittelung, Nullsetzen/Masten, Datenreduktion und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.
	Alles zurücksetzen	Schaltfläche	Beim Betätigen der Schaltfläche werden die Einstellungen für den Sensor, die Messeinstellungen, die Zugriffsberechtigung, Passwort und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.
	Sensor neu starten	Schaltfläche	Beim Betätigen der Schaltfläche wird der Sensor mit den Einstellungen aus dem Favoritensetup neu gebootet, siehe Kap. 7.7.4.

7.7.6 Bootmodus

- Industrial Ethernet: Der Sensor startet bzw. wechselt in den regulären PROFINET-Betrieb

➡ Speichern Sie Ihre Einstellungen, wenn Sie die Programmierung beendet haben, siehe Kap. 7.7.3.

Der Sensor muss über eine IP-Adresse verfügen, damit das Webinterface und die SPS parallel über Ethernet (Protokolle TCP/IP und UDP) auf den Sensor zugreifen können.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

8. PROFINET Dokumentation

8.1 Vorbemerkung

Der Sensor startet mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist PROFINET.

Der PROFINET-Betrieb ermöglicht eine einfache Parametrierung eines Sensors

- via Webinterface, siehe Kap. 6.2.1, siehe Kap. 7.
- Records, siehe Kap. 8.5.3.

8.2 Allgemein, Erstinbetriebnahme

Beim ILD1900-x-IE mit PROFINET handelt es sich um ein PROFINET-IO-Device, das zyklisch und azyklisch Daten mit einem PROFINET-IO-Controller austauschen kann. Der Sensor unterstützt PROFINET mit RT (Real-Time Kommunikation). PROFINET IRT (Isochronous Real-Time Kommunikation) wird aktuell nicht unterstützt.

Maximale Messfrequenz (RT)	10 kHz (über Oversampling)
Minimale Buszyklusperiode (RT)	1 ms
Unterstützte I&M-Records	0 bis 3
Minimale zyklische Prozessdatengröße	4 Byte
Maximale zyklische Prozessdatengröße	288 Byte
Anzahl der Eingangsmodule	8
Anzahl der Eingangssubmodule	48

Im Auslieferungszustand besitzt der ILD1900-x-IE mit PROFINET keine IP-Adresse und auch keinen Gerätenamen. Diese Einstellungen müssen einmalig vorgenommen werden. Die Zuweisung der IP-Adresse und des Gerätenamens erfolgt über das PROFINET-Discovery-Protokoll. Die Zuweisung von IP-Adresse und Geräte name ist z. B. über die Software `TIA-Portal` möglich.

i Um den ILD1900-x-IE mit PROFINET nutzen zu können, benötigen Sie die zum Sensor zugehörige GSDML-Datei. Es handelt sich hierbei um eine XML-Datei, die Sie in ihrer SPS-Umgebung einbinden müssen, siehe Kap. 8.6.

i Definieren Sie die Module in der Geräteübersicht, siehe Kap. 8.7. Beachten Sie die Hinweise und Beispiele für das azyklische Lesen und Schreiben von Records, siehe Kap. 8.8.

8.3 Zyklischer Datenverkehr

Im RT-Betrieb erreicht der ILD1900-x-IE mit PROFINET minimal eine Buszykluszeit von 1 ms. Im RT-Betrieb misst der Sensor mit der internen Messrate.

Der Aufbau der Prozessdaten wird bei PROFINET durch die Module und Submodule definiert. Module können in Slots und Submodule in Subslots platziert werden. Wenn ein Submodul in einem Subslot platziert wird, werden die Parameter des Submoduls zur zyklischen Prozessdatenübertragung ausgewählt. Ein Submodul enthält mindestens einen Parameter.

Der ILD1900-x-IE mit PROFINET passt sich dynamisch der Modulkonfiguration an, die Sie in der SPS vorgenommen haben. Eine Rekonfiguration der Module ist ohne einen Neustart des Sensors möglich.

Der ILD1900-x-IE mit PROFINET

- definiert 8 verschiedene Eingangsmodule,
- die jeweils 6 Submodule enthalten.

Die 8 Eingangsmodule können ausschließlich in Slot 1 platziert werden, wodurch immer nur die Auswahl eines Moduls möglich ist. Mit der Wahl für ein Eingangsmodul entscheiden Sie sich für eine Art von Oversampling. Zur Auswahl stehen Oversampling 1 bis 8. Oversampling ist ein Mechanismus, mit dem Sie den Sensor schneller messen lassen können als der Buszyklus. Prozessdaten werden dabei im Sensor über mehrere Messzyklen gesammelt und hintereinander in das Prozessdatenframe geschrieben. Ein Prozessdatenframe enthält bei Oversampling somit den gleichen Parameter mehrfach aus unterschiedlichen Messzyklen. Bei einem Oversampling von z. B. 3 enthält das Prozessdatenframe jeden Parameter eines Submoduls 3-mal, siehe [Abb. 31](#). Umso weiter vorne ein Parameter im Prozessdatenframe steht, umso zeitlich älter ist der Parameter. Im RT-Betrieb ist es mit Oversampling also möglich, den Sensor mit einer maximalen Messfrequenz von 10 kHz messen zu lassen, obwohl der Sensor selbst nur Buszyklen von 1 kHz unterstützt.

Name des Eingangsmoduls	Anzahl der Submodule	Oversampling	Größe Prozessdaten in Bytes
Oversampling 1 Input	6	1	4 bis 36
Oversampling 2 Input	6	2	8 bis 72
Oversampling 3 Input	6	3	12 bis 108
Oversampling 4 Input	6	4	16 bis 144
Oversampling 5 Input	6	5	20 bis 180
Oversampling 6 Input	6	6	24 bis 216
Oversampling 7 Input	6	7	28 bis 252
Oversampling 8 Input	6	8	32 bis 288

Abb. 28 Zur Auswahl mögliche Eingangsmodule

Sie müssen je Modul mindestens 1 Submodul auswählen. Die Submodule können beliebig in Subslot 1 bis 6 platziert werden. Wenn Sie ein Submodul mit einem größeren Oversampling als 1 auswählen, werden die Parameter eines Submodules hintereinander mehrfach übertragen.

Bei einem Oversampling von 2 bedeutet das zum Beispiel, dass für das Submodul `Frequency + Shutter` in den Bytes 0 bis 3 die Frequenz aus dem vorherigen Messzyklus und in den Bytes 4 bis 7 die Frequenz aus dem aktuellen Messzyklus übertragen wird.

Submodul, Name	Parameter	Größe Prozessdaten in Bytes
Frequency + Shutter	UINT32 Frequenz UINT32 Belichtungszeit	8
Frame time stamp	UINT32 Zeitstempel	4
Frame count	UINT32 Messwertzähler	4
Frame status	UINT32 Status	4
Ulin + Intensity + Lin	UINT32 Unlinearisierter Abstand UINT32 Intensität UINT32 Linearisierter Abstand	12
Peak 1 distance	UINT32 Peakabstand	4

Abb. 29 Oversampling 1 Input, zur Auswahl mögliche Submodule

Submodul, Name	Parameter	Größe Prozessdaten in Bytes
Frequency + Shutter	UINT32 Frequenz 0 / 1 UINT32 Belichtungszeit 0 / 1	16
Frame time stamp	UINT32 Zeitstempel 0 / 1	8
Frame count	UINT32 Messwertzähler 0 / 1	8
Frame status	UINT32 Status 0 / 1	8
Ulin + Intensity + Lin	UINT32 Unlinearisierter Abstand 0 / 1 UINT32 Intensität 0 / 1 UINT32 Linearisierter Abstand 0 / 1	24
Peak 1 distance	UINT32 Peakabstand 0 / 1	8

Abb. 30 Oversampling 2 Input, zur Auswahl mögliche Submodule

Submodul, Name	Parameter	Größe Prozessdaten in Bytes
Frequency + Shutter	UINT32 Frequenz 0 / 1 / 2 UINT32 Belichtungszeit 0 / 1 / 2	24
Frame time stamp	UINT32 Zeitstempel 0 / 1 / 2	12
Frame count	UINT32 Messwertzähler 0 / 1 / 2	12
Frame status	UINT32 Status 0 / 1 / 2	12
Ulin + Intensity + Lin	UINT32 Unlinearisierter Abstand 0 / 1 / 2 UINT32 Intensität 0 / 1 / 2 UINT32 Linearisierter Abstand 0 / 1 / 2	36
Peak 1 distance	UINT32 Peakabstand 0 / 1 / 2	12

Abb. 31 Oversampling 3 Input, zur Auswahl mögliche Submodule

Submodul, Name	Parameter	Größe Prozessdaten in Bytes
Frequency + Shutter	UINT32 Frequenz 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 UINT32 Belichtungszeit 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7	64
Frame time stamp	UINT32 Zeitstempel 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7	32
Frame count	UINT32 Messwertzähler 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7	32
Frame status	UINT32 Status 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7	32
Ulin + Intensity + Lin	UINT32 Unlinearisierter Abstand 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 UINT32 Intensität 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 UINT32 Linearisierter Abstand 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7	96
Peak 1 distance	UINT32 Peakabstand 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7	32

Abb. 32 Oversampling 8 Input, zur Auswahl mögliche Submodule

Die Parameter und die jeweiligen Größen der Prozessdaten für ein Oversampling 4 bis 7 bilden sich analog zu den erwähnten Schemata.

8.4 Datenformat, Little-Endian

Die zyklischen Prozessdaten sendet der Sensor im Format Little-Endian.

Die azyklischen Bedarfsdaten sind ebenfalls im Format Little-Endian; Records werden als Little-Endian gelesen und müssen auch als Little-Endian geschrieben werden.

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

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

Abb. 33 Datenformat, exemplarisch für einige Hersteller

8.5 Azyklisches Lesen und Schreiben von Records mit RDREC bzw. WRREC

8.5.1 Allgemein

Der IL1900-x-IE mit PROFINET kann über azyklische Bedarfsdaten, die nicht zyklisch übertragen werden, parametrieren. Diese azyklischen Bedarfsdaten sind in PROFINET in den sogenannten Records organisiert.

Ein Record ist ein zusammenhängender Block

- von einem oder mehreren Parametern,
- auf die lesend oder schreibend zugegriffen werden kann.

Beim Schreiben oder Lesen eines Records müssen Sie den Lese- oder Schreib-Request mit AR, API, Slot, Subslot, Index und der Lese-/Schreiblänge füllen.

8.5.2 I&M-Records

PROFINET definiert sogenannte Identification and Maintenance-Records, die verschiedene Geräteinformationen enthalten. Diese Records sind in jedem PROFINET-Gerät vorhanden.

Der Lese- und Schreib-Request wird wie folgt adressiert:

Parameter	Länge in Bytes	Wert
AR	0	Immer 0
API	4	Immer 0
Slot	2	Immer 0
Subslot	2	Immer 1
Index	2	0xAFF0 – 0xAFF3
Length	4	Siehe Block Length

Der IL1900-x-IE mit PROFINET unterstützt die I&M-Records 0 bis 3.

	Parameter	Datentyp	Info
Block Header	Block Type	UINT16	0x0020
	Block Length	UINT16	0x0038
	Block Version High	UINT8	0x01
	Block Version Low	UINT8	0x00
I&M0	Manufacturer ID	UINT16	0x0426 (MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH)
	Order ID	UINT8(20)	„4120xxx.001“
	Serial Number	UINT8(16)	
	Hardware-Revision	UINT16	z. B. 0x0003
	Software-Revision Prefix	UINT8	Character describing the software of the (sub) module. Allowed values: 'V', 'R', 'P', 'U' and 'T'
	Software-Revision X	UINT8	Function Enhancement (Major Version Number)
	Software-Revision Y	UINT8	Bug Fix (Minor Version Number)
	Software-Revision Z	UINT8	Internal Change (Build Version Number)
	Revision Counter	UINT16	Starting from 0, shall increment on each parameter change
	Profile ID	UINT16	0
	Profile specific type	UINT16	5
	IM Version	UINT16	The I&M version. (Default value 0x0101)
	IM Supported	UINT16	Bit list describing the I&M variants supported by the (sub) module: 0x02 -> I&M1 Supported 0x04 -> I&M2 Supported 0x08 -> I&M3 Supported 0x10 -> I&M4 Supported 0x20 -> I&M5 Supported

Abb. 34 Struktur I&M0-Record, Index: 0xAFF0, Zugriff: Read-Only

	Parameter	Datentyp	Info
Block Header	Block Type	UINT16	0x0021
	Block Length	UINT16	0x0038
	Block Version High	UINT8	0x01
	Block Version Low	UINT8	0x00
I&M1	Function Tag	UINT8(32)	
	Location Tag	UINT8(22)	

Abb. 35 Struktur I&M1-Record, Index: 0xAFF1, Zugriff: Read-Write

	Parameter	Datentyp	Info
Block Header	Block Type	UINT16	0x0022
	Block Length	UINT16	0x0012
	Block Version High	UINT8	0x01
	Block Version Low	UINT8	0x00
I&M2	Installationsdatum	UINT8(16)	Installationsdatum
	Reserviert	UINT8(38)	Reserviert

Abb. 36 Struktur I&M2-Record, Index: 0xAFF2, Zugriff: Read-Write

	Parameter	Datentyp	Info
Block Header	Block Type	UINT16	0x0023
	Block Length	UINT16	0x0038
	Block Version High	UINT8	0x01
	Block Version Low	UINT8	0x00
I&M3	Descriptor	UINT8(54)	Description text

Abb. 37 Struktur I&M3-Record, Index: 0xAFF3, Zugriff: Read-Write

Weitere Informationen zu den I&M-Records finden Sie unter <https://www.profibus.com/download/PROFINET-specification>
optoNCDT 1900 / PROFINET

8.5.3 Dokumentation der Parameter

8.5.3.1 Allgemein

Um Parameter im Sensor zu konfigurieren, wird eine zusätzliche Adressierungsebene, die Parameter-ID, verwendet. Jeder Parameter besitzt eine einzigartige Parameter-ID.

Über die Parameter-ID, beginnend ab 50000, können einzelne Parameter wie z. B. die Messrate im Sensor ausgewählt werden. Dazu müssen Sie zunächst die gewünschte Parameter-ID in die 0x2000-Records schreiben. Danach können Sie den Parameter lesen und schreiben.

8.5.3.2 Lichtquelle

Inputs

Name	Parameter-ID	Datentyp	Beschreibung	Zugriff
Laser power	50500	UINT8	Laser an und ausschalten 0 - Off 1 - Full 2 - Reduced	rw

8.5.3.3 Messkonfiguration, Messrate, Auswertebereich, Belichtung, Peakauswahl, Fehlerbehandlung

Data recording

Name	Parameter-ID	Datentyp	Beschreibung	Einheit	Zugriff
Measuring task	51000	UINT8	Messaufgabe, Messobjekteigenschaften 0 - Standard 2 - Penetration 1 - Multisurface		rw
Measuring rate	51002	FLOAT	Freie Messrate; 250 ... 10000 Hz; Max. Buszyklus 1 kHz, max. Oversampling 8	Hz	rw
Start of range	51009	UINT16	Beginn Auswertebereich	%	rw
End of range	51010	UINT16	Ende Auswertebereich	%	rw
Shutter mode	51019	UINT8	Belichtungsmodus, automatisch oder manuell 0 - Manual 1 - Automatic		rw
Shutter value in μs	51020	FLOAT	Belichtungszeit für manuellen Modus; 1 ... 4000 μs	μs	rw
Exposure mode	51021	UINT8	Auswahl für automatische Belichtung 0 - Standard 2 - Background 1 - Intelligent		rw
Peak selection	51029	UINT8	Peakauswahl Videosignal für Abstandsberechnung 0 - Highest peak 2 - Last peak 1 - Widest peak 3 - First peak		rw
Error handling type	51039	UINT8	Verhalten Digitalausgang im Fehlerfall 0 - None 2 - Infinite 1 - Value		rw
Error handling values	51040	UINT32	Wert halten für 1 ... 1024 Messzyklen		rw

Ein Beispiel einer Umsetzung für die Messrate im TIA-Portal finden Sie im Abschnitt zu den Float-Parametern, siehe [Abb. 44](#).

Ein Beispiel einer Umsetzung für die Peakauswahl im TIA-Portal finden Sie im Abschnitt zu den Integer-Parametern, siehe [Abb. 46](#).

8.5.3.4 Mittelung

Signal processing

Name	Parameter-ID	Datentyp	Beschreibung	Zugriff	
Comp1 type	52000	UINT8	Mittelungsart	rw	
			0 - None		2 - Moving
			1 - Median		3 - Recursive
Average 1 number of values for moving average	52001	UINT32	Anzahl Werte über die gemittelt wird		
			2 - 2	...	
			4 - 4	2048 - 2048	
			8 - 8	4096 - 4096	rw
Average 1 number of values for median	52002	UINT32	3 - 3	7 - 7	rw
			5 - 5	9 - 9	
Average 1 number of values for recursive	52003	UINT32	2 - 2	5 - 5	rw
			3 - 3	...	
			4 - 4	32000 - 32000	
Comp2 type	52010	UINT8	Mittelungsart	rw	
			0 - None		2 - Moving
			1 - Median		3 - Recursive
Average 2 number of values for moving average	52011	UINT32	Anzahl Werte über die gemittelt wird		
			2 - 2	...	
			4 - 4	2048 - 2048	
			8 - 8	4096 - 4096	rw
Average 2 number of values for median	52012	UINT32	3 - 3	7 - 7	rw
			5 - 5	9 - 9	
Average 2 number of values for recursive	52013	UINT32	2 - 2	5 - 5	rw
			3 - 3	...	
			4 - 4	32000 - 32000	

8.5.3.5 Nullsetzen, Mastern

Name	Parameter-ID	Datentyp	Beschreibung	Zugriff
Master enable	53001	UINT8	Signal DIST1 für Nullsetzen/Mastern bestimmen 0 - False 1 - True	rw
Master set	53003	BOOL	Nullsetzen bzw Mastern durchführen oder beenden 0 - False 1 - True	rw
Master Value	53004	FLOAT	Angabe, z. B. der Dicke, eines Masterstückes. Wertebereich -2 bis +2 x Messbereich	rw

Ablauf Nullsetzen/Mastern:

- True für `Master enable` (53001) legt fest, dass auf das Signal DIST1 die Funktion angewendet wird.
- Übergeben Sie den Wert für das Nullsetzen/Mastern an den Parameter 53004.
- Starten Sie mit True für `Master set` (53003) das Nullsetzen bzw. Mastern.

8.5.3.6 Systemeinstellung, Tastensperre, Login, Passwort, Werkseinstellung

Name	Parameter-ID	Datentyp	Beschreibung	Zugriff
Key lock	54000	UINT8	Tastensperre Taste <i>Select</i>	
			0 - None 1 - Active	2 - Auto rw
Key lock time	54001	UINT8	Für Funktion <i>Auto</i> : nach Ablauf setzt Tastensperre ein; 1 ... 60 min	rw
Current user	54010	UINT8	Abfrage der Benutzerebene	
			1 - User	3 - Professional ro
Login	54011	STRING(32)	Passwort für einen Wechsel in die Benutzerebene <i>Professional</i>	wo
Logout	54012	BOOL	Wechsel in die Benutzerebene Bediener (User)	
			0 - No 1 - Yes	rw
Default user	54013	UINT8	Einstellen der Benutzerebene nach einem Neustart des Sensors	
			0 - User 1 - Professional	rw
Old password	54014	STRING(32)	Anlegen und ändern Passwort für die Benutzerebene <i>Professional</i>	wo
New password	54015	STRING(32)		wo
Repeat password	54016	STRING(32)		wo
Reset to factory measurement settings	54020	BOOL	Messeinstellungen rücksetzen	
			0 - False 1 - True	wo
Reset to factory device settings	54021	BOOL	Geräteeinstellungen rücksetzen	
			0 - False 1 - True	wo
Reset to factory all settings	54023	BOOL	Alles rücksetzen	
			0 - False 1 - True	wo
Reboot sensor	54024	BOOL	Sensor neu starten	
			0 - False 1 - True	wo

8.5.3.7 Geräteeinstellungen laden, speichern

Name	Parameter-ID	Datentyp	Beschreibung	Zugriff
Load	54500	BOOL	Lädt die gespeicherten Geräteeinstellungen vom Sensor 0 - False 1 - True	wo
Save	54501	BOOL	Speichert die aktuellen Geräteeinstellungen im Sensor 0 - False 1 - True	wo

Details dazu finden Sie auch im Abschnitt Laden, Speichern, siehe Kap. [7.7.3](#).

8.5.3.8 Presets laden und anwenden

Name	Parameter-ID	Datentyp	Beschreibung	Zugriff
Mode	55000	UINT8	Liefert den aktuell verwendeten Preset-Mode (Signalqualität) zurück; mit <code><Parameter></code> wird der zu verwendende Preset-Mode (Signalqualität) gesetzt.	rw
			0 - None 1 - Static (Statisch) 2 - Balanced (Ausgewogen)	
List	55001	STRING(230)	Auflisten aller vorhandenen Hersteller-spezifischen Programme.	ro
Read	55002	STRING(32)	Laden und Ausführen eines Presets <code><Name></code> zur Verwendung im Sensor.	wo

8.5.3.9 Setups laden, speichern und anwenden

Name	Parameter-ID	Datentyp	Beschreibung	Zugriff
Current	55500	STRING(32)	Liefert den Namen des aktuell verwendeten Presets oder Setups.	ro
Read	55501	STRING(32)	Laden und Ausführen eines Setups <code><Name></code> zur Verwendung im Sensor.	wo
Store	55502	STRING(32)	Speichern der aktuellen Anwender-spezifischen Einstellungen in ein Setup <code><Name></code> oder ein neues Setup <code><Name></code> in einem nichtflüchtigen Speicher wird angelegt.	wo
Delete	55503	STRING(32)	Löscht das zugehörige Setup <code><Name></code>	wo
Initial	55504	STRING(32)	Liefert den Namen des Setups, das für den nächsten Start des Sensors bestimmt ist. Mit <code><Name></code> wird ein Setup bestimmt, das beim nächsten Start des Sensors verwendet wird. Presets können nicht angegeben werden.	rw
List	55505	STRING(32)	Liefert die Namen aller gespeicherten Setups.	ro

8.5.3.10 Sensorinformation

Name	Parameter-ID	Datentyp	Beschreibung	Zugriff
Measurement range	56000	FLOAT	Liefert den Messbereich des Sensors zurück	ro
Option	56001	STRING(32)	Enthält die Optionsnummer des Sensors	ro

8.5.4 Azyklisches Lesen der Zyklischen Prozessdaten (Index 0x6000)

Über das Record mit dem Index 0x6000 können die Prozessdaten auch azyklisch gelesen werden. Der Lese-Request wird wie folgt adressiert:

Parameter	Länge in Bytes	Wert
AR	0	Immer 0
API	4	Immer 0
Slot	2	Immer 1
Subslot	2	Immer 1
Index	2	0x6000
Length	4	4 ... 36 Byte

Name	Datentyp	Zugriff
Belichtungszeit	UINT32	Read
Frequenz	UINT32	Read
Zeitstempel	UINT32	Read
Messwertzähler	UINT32	Read
Status	UINT32	Read
Unlinearisierter Abstand	UINT32	Read
Intensität	UINT32	Read
Linearisierter Abstand	UINT32	Read
Peakabstand	UINT32	Read

Die komplette Länge des Records beträgt 36 Byte. Sie müssen nicht die volle Länge des Records lesen. Wenn Sie eine kürzere Länge angeben, wird ab Ende der Leselänge abgebrochen und Sie empfangen nur einen Teil der Parameter.

Abb. 38 Aufbau Record 0x6000

8.5.5 Parameter-Records (Index 0x2000 – 0x2FFF)

8.5.5.1 Allgemein

Über die Records 0x2000 bis 0x2FFF ist es möglich den Sensor zu parametrieren.

Der Lese-/Schreib-Request wird wie folgt adressiert:

Parameter	Länge in Bytes	Wert
AR	0	Immer 0
API	4	Immer 0
Slot	2	Immer 1
Subslot	2	Immer 1
Index	2	0x2000 bis 0x2FFF
Length	4	n Bytes

0x2000-Records sind in Subobjekte unterteilt. Jedes Subobjekt ist durch einen Subindex eindeutig gekennzeichnet. Das Lesen eines 0x2000-Records erfolgt immer von Beginn an ab dem Subindex 0. Alle Subobjekte eines 0x2000-Records sind lesbar. Ein kleinerer Teil eines 0x2000-Records ist schreibbar. Hierfür wird in die Nutzdaten des Schreib-Requests ein zusätzlicher Header codiert, der es ermöglicht, einen einzelnen Subindex innerhalb eines 0x2000-Records zu adressieren:

Name	Datentyp	Info
Padding	UINT16	Padding-Bytes
Subindex	UINT8	Subindex zur Adressierung eines einzelnen Subobjekts im Record
Padding	UINT8	Padding_Bytes
Schreiblänge	UINT32	Zu Schreibende Länge
Daten	UINT8(n)	Zu schreibende Daten des 0x2000-Records

Abb. 39 Struktur Parameter-Record

Das Lesen von 0x2000-Records erfolgt ohne den Header.

8.5.5.2 Record Parameter-Info 0x2501

Über das Parameter-Info-Record können Metadaten eines Parameters ausgelesen werden. Schreiben Sie zunächst mithilfe des Headers die Parameter-ID über den Subindex 1 in das Record. Danach können Sie das Record ab dem Subindex 0 auslesen. Die geschriebene Parameter-ID bleibt im Record gespeichert. Ein Neustart des Sensors setzt die Parameter-ID wieder auf die Standard-Parameter-ID zurück.

Subindex	Zugriff	Datentyp	Name
0	Read	UINT8	Subindex 0
1	Read/Write	UINT16	Parameter-ID
2	Read	STRING(14)	Name
3	Read	STRING(8)	Unit
4	Read	STRING(8)	Type

Abb. 40 Parameter-Info-Record 0x2501

8.5.5.3 Record Float-Parameter 0x2510, Beispiele

Über dieses Record können Float-Parameter des Sensors gelesen und geschrieben werden. Schreiben Sie zunächst mithilfe des Headers die Parameter-ID über den Subindex 1 in das Record. Danach können Sie den Float-Wert auf Subindex 3 schreiben oder das komplette Record ab dem Subindex 0 auslesen. Die geschriebene Parameter-ID bleibt im Record gespeichert. Ein Neustart des Sensors setzt die Parameter-ID wieder auf die Standard-Parameter-ID zurück.

Subindex	Zugriff	Datentyp	Name
0	Read	UINT8	Subindex 0
1	Read/Write	UINT16	Parameter-ID
2	Read/Write	UINT8	Reserviert
3	Read/Write	FLOAT	Float-Wert
4	Read	STRING(14)	Name des Parameters
5	Read	STRING(8)	Einheit des Parameters
6	Read	FLOAT	Reserviert
7	Read	FLOAT	Reserviert

Abb. 41 Float-Parameter-Record 0x2510

Beispiel: Parameter-ID in TIA-Portal schreiben

- ➡ Setzen Sie im Header den Subindex auf 1.
- ➡ Setzen Sie die Schreiblänge auf 2, weil die Parameter-ID ist 2 Byte groß.

Es folgen 2 Byte Nutzdaten der Parameter-ID, die Sie schreiben wollen. Sie können auch mehrere Subindexe auf einmal schreiben, in dem Sie über die Länge des Subobjekts hinaus schreiben.

WRREC_DB			
REQ :=	1	0	Enable-Flag
ID :=	273		HW-ID
INDEX :=	0x2510		Object Index
LEN :=	10	8Byte + Data Length	
RECORD :=			
DONE =>	Status/Result Output		
BUSY =>			
ERROR =>			
STATUS =>			

Write-Header (8 Byte)				PARAMID: 51002	
0	0	0x01	0	0x02	0x00
Reserved	Reserved	Subindex	Reserved	Data length (UINT32-LE)	
				ParamID 51002	

Beispiel: Float-Wert in TIA-Portal schreiben

- ➔ Setzen Sie im Header den Subindex auf 3.
- ➔ Setzen Sie die Schreiblänge auf 4 Byte (4 Byte Float-Wert)

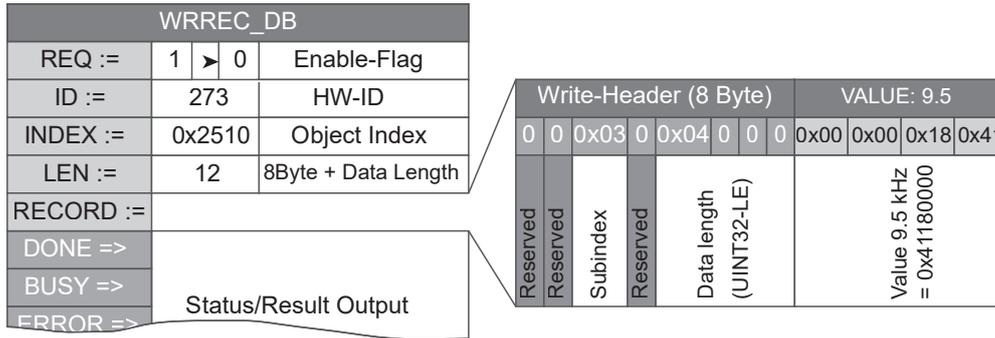


Abb. 42 Schreibbefehl der SPS

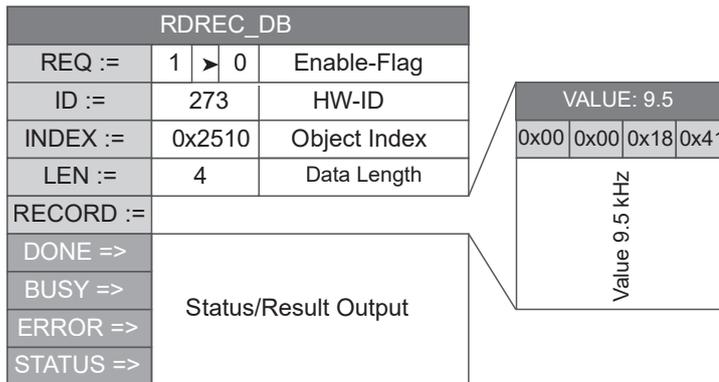


Abb. 43 Lesebefehl der SPS

Beispiel: Parameter-ID und Float-Wert in TIA-Portal schreiben

Sie können auch Subindex 1 bis Subindex 3 in einem einzigen Schreib-Request schreiben, um Parameter-ID und Float-Wert zu schreiben.

➡ Setzen Sie im Header den Subindex auf 1.

➡ Setzen Sie die Schreiblänge auf 7 Byte

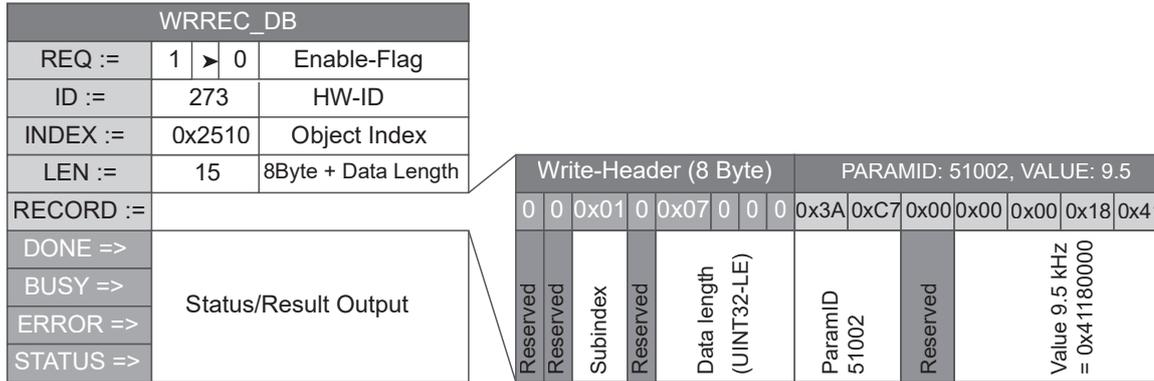


Abb. 44 Schreibbefehl der SPS an den Sensor für eine Messrate von 9,5 kHz

8.5.5.4 Record Signed-Integer-Parameter 0x2520

Über dieses Record können Parameter vom Typ INT8, INT16 und INT32 gelesen und geschrieben werden. Schreiben Sie zunächst mithilfe des Headers die Parameter-ID über den Subindex 1 in das Record. Danach können Sie den INT-Wert auf Subindex 3 schreiben oder das komplette Record ab dem Subindex 0 auslesen. Sie können auch Subindex 1 bis Subindex 3 in einem einzigen Schreib-Request schreiben, um Parameter-ID und INT-Wert zu schreiben. Die geschriebene Parameter-ID bleibt im Record gespeichert. Ein Neustart des Sensors setzt die Parameter-ID wieder auf die Standard-Parameter-ID zurück.

Subindex	Zugriff	Datentyp	Name
0	Read	UINT8	Subindex 0
1	Read/Write	UINT16	Parameter-ID
2	Read/Write	UINT8	Reserviert
3	Read/Write	INT32	INT32-Wert
4	Read	STRING(14)	Name des Parameters
5	Read	STRING(8)	Einheit des Parameters
6	Read	INT32	Reserviert
7	Read	INT32	Reserviert

Abb. 45 Signed-Integer-Parameter-Record 0x2520

8.5.5.5 Record Unsigned-Integer-Parameter 0x2530, Beispiel

Über dieses Record können Parameter vom Typ UINT8, UINT16 und UINT32 gelesen und geschrieben werden. Schreiben Sie zunächst mithilfe des Headers die Parameter-ID über den Subindex 1 in das Record. Danach können Sie den UINT-Wert auf Subindex 3 schreiben oder das komplette Record ab dem Subindex 0 auslesen. Sie können auch Subindex 1 bis Subindex 3 in einem einzigen Schreib-Request schreiben, um Parameter-ID und UINT-Wert auf einen Schlag zu schreiben. Die geschriebene Parameter-ID bleibt im Record gespeichert. Ein Neustart des Sensors setzt die Parameter-ID wieder auf die Standard-Parameter-ID zurück.

Subindex	Zugriff	Datentyp	Name
0	Read	UINT8	Subindex 0
1	Read/Write	UINT16	Parameter-ID
2	Read/Write	UINT8	Reserviert
3	Read/Write	UINT32	UINT32-Wert
4	Read	STRING(14)	Name des Parameters
5	Read	STRING(8)	Einheit des Parameters
6	Read	UINT32	Reserviert
7	Read	UINT32	Reserviert

Abb. 46 Unsigned-Integer-Parameter-Record 0x2530

Beispiel: Parameter-ID und Integer-Wert mit 8 Bit in TIA-Portal schreiben

➡ Setzen Sie im Header den Subindex auf 1.

➡ Setzen Sie die Schreiblänge auf 7 Byte

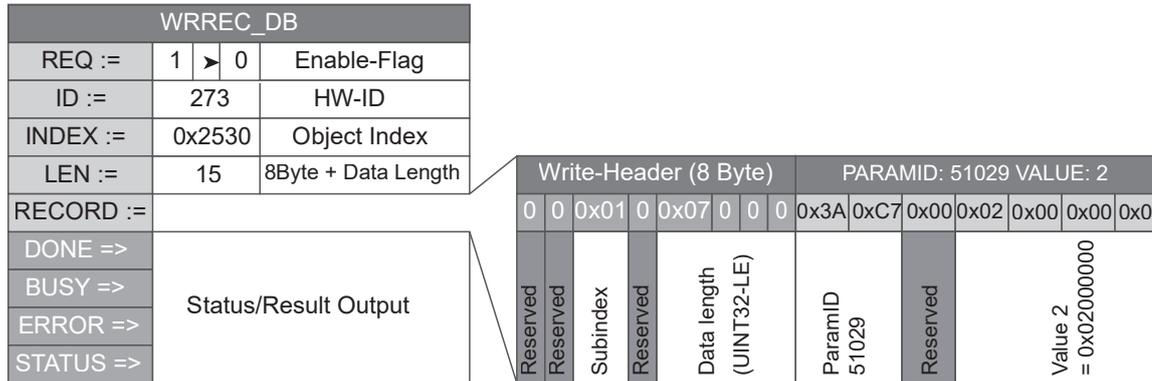


Abb. 47 Schreibbefehl der SPS an den Sensor für „Last peak“ in der Peakauswahl

8.5.5.6 Record String-Parameter 0x2540

Über dieses Record werden Parameter vom Typ STRING gelesen und geschrieben. Schreiben Sie zunächst mithilfe des Headers die Parameter-ID über den Subindex 1 in das Record. Danach können Sie den STRING-Wert auf Subindex 3 schreiben oder das komplette Record ab dem Subindex 0 auslesen. Sie können auch Subindex 1 bis Subindex 3 in einem einzigen Schreib-Request schreiben, um Parameter-ID und STRING-Wert zu schreiben. Die geschriebene Parameter-ID bleibt im Record gespeichert. Ein Neustart des Sensors setzt die Parameter-ID wieder auf die Standard-Parameter-ID zurück.

Beim Lesen eines Strings wird der String in der maximal möglichen Länge von 246 Byte übertragen. Beim Schreiben müssen Sie nicht die vollen 246 Byte schreiben, wenn der String kürzer ist, können Sie diesen durch die Schreiblänge im Header begrenzen.

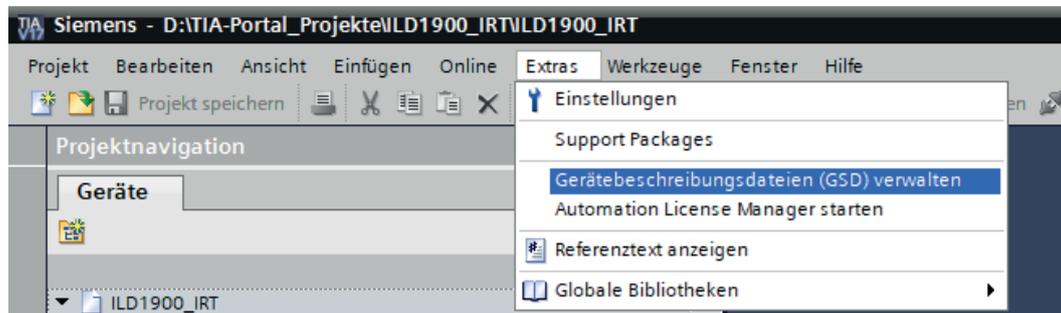
Subindex	Zugriff	Datentyp	Name
0	Read	UINT8	Subindex 0
1	Read/Write	UINT16	Parameter-ID
2	Read/Write	UINT8	Reserviert
3	Read/Write	STRING(246)	String-Wert
4	Read	STRING(14)	Name des Parameters

Abb. 48 String-Parameter-Record 0x2540

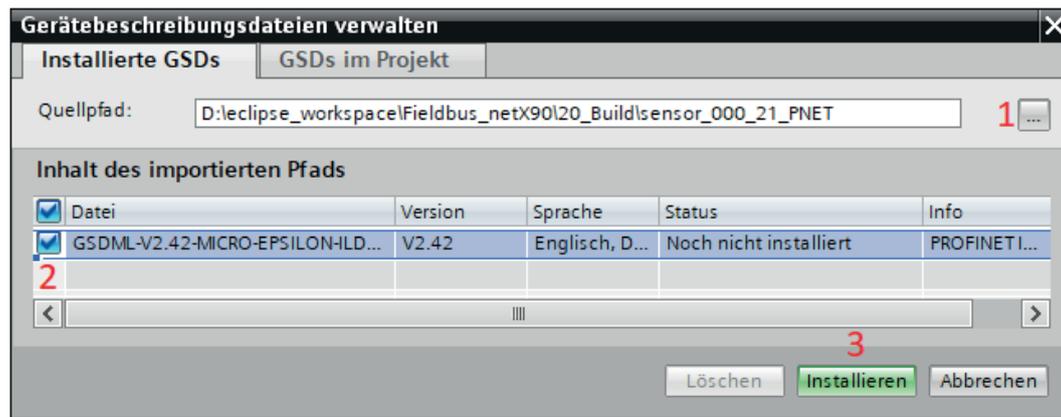
8.6 Installation der GSDML-Datei

Ein PROFINET-IO-Device wird durch eine GSDML-Datei mit XML-Struktur beschrieben.

- ➔ Fügen Sie die GSDML des ILD1900-x-IE mit PROFINET über das Menü Extras > Gerätebeschreibungsdateien (GSD) verwalten hinzu.



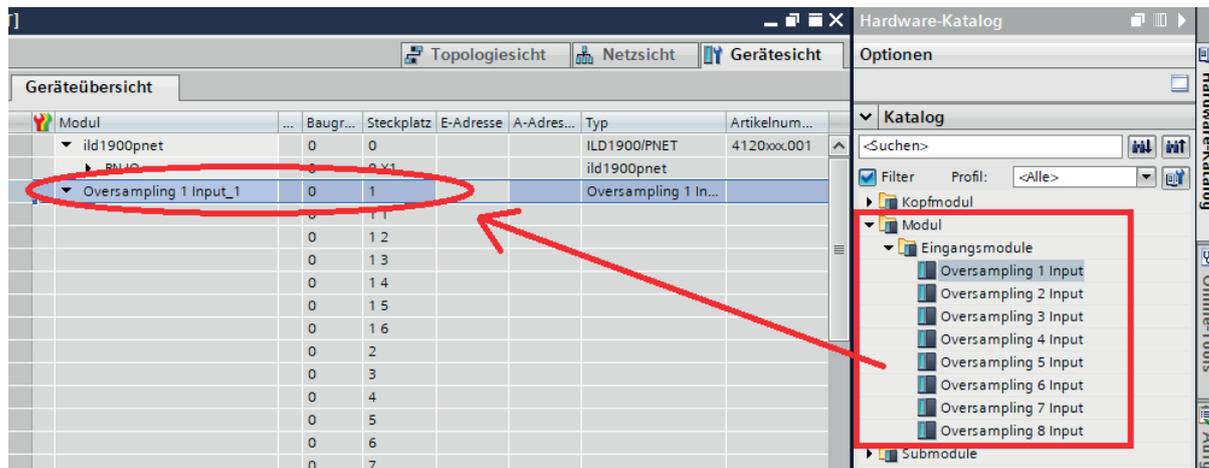
- ➔ Wählen Sie den Quellpfad (1) und die gewünschte XML-Datei (2) aus; bestätigen Sie mit der Schaltfläche Installieren (3).



Sie können das Fenster nach der Installation der GSDML-Datei schließen.

8.7 Konfiguration der Module

➔ Wechslen Sie in die **Gerätesicht** des Sensors und ziehen Sie per Drag & Drop aus dem **Hardwarekatalog** ein Eingangsmodul Ihrer Wahl in den Slot 1:



Platzieren Sie anschließend mindestens ein **Submodul** in die Subslots 1 bis 6.

➡ Ziehen Sie das Submodul per Drag & Drop aus dem Hardwarekatalog in die Subslots.

The screenshot displays the PROFINET software interface. On the left, the 'Geräteübersicht' (Device Overview) table shows a list of modules and their properties. On the right, the 'Hardware-Katalog' (Hardware Catalog) tree shows the structure of the hardware components. A red box highlights the 'Frame counter' submodule in the catalog, and another red box highlights the 'Frame counter' row in the device overview table. A red arrow points from the catalog box to the table box.

Modul	Baogr...	Steckplatz	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikelnum...
ild1900pnet	0	0			ILD1900/PNET	4120xxx.001
PNHO	0	0 X1			ild1900pnet	
Oversampling 1 Input 1	0	1			Oversampling 1 In...	
Frame counter	0	1 1	0...3		Frame counter	
Frame status	0	1 2	4...7		Frame status	
Frame time stamp	0	1 3	8...11		Frame time stamp	
Frequency + Shutter	0	1 4	12...19		Frequency + Shutter	
Peak 1 distance	0	1 5	20...23		Peak 1 distance	
Unlin + Intensity + Lin	0	1 6	24...35		Unlin + Intensity + ...	
Oversampling 2 Input	0	2				
Oversampling 3 Input	0	3				
Oversampling 4 Input	0	4				
Oversampling 5 Input	0	5				
Oversampling 6 Input	0	6				
Oversampling 7 Input	0	7				
Oversampling 8 Input	0	8				
Oversampling 9 Input	0	9				
Oversampling 10 Input	0	10				
Oversampling 11 Input	0	11				
Oversampling 12 Input	0	12				
Oversampling 13 Input	0	13				
Oversampling 14 Input	0	14				
Oversampling 15 Input	0	15				

Jedes Ihrer Submodule besitzt einen Adressbereich. Sie können auf diesen Adressbereich z. B. in einer Beobachtungstabelle oder einer Variablen-tabelle referenzieren, um die vom Sensor empfangenen Prozessdaten zu beobachten oder zu verarbeiten.

8.8 Azyklisches Lesen und Schreiben von Records über TIA-Portal

8.8.1 Ablauf azyklische Daten Schreiben und Lesen

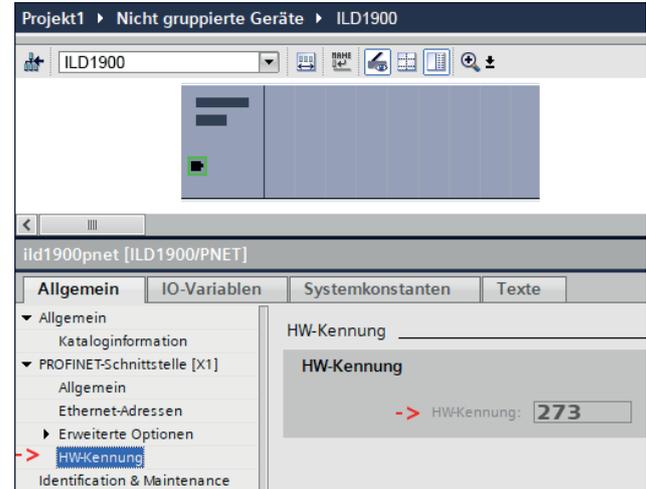
- ➔ Ermitteln Sie die Hardware-Kennung (ID) des Moduls.
Wechseln Sie dazu in den Reiter Allgemein > PROFINET-Schnittstelle > Erweiterte Optionen.

Im nebenstehenden Beispiel erhalten Sie als Wert 273.

Auf der SPS wird WRREC_DB mit den Eingangsparametern (:=) aufgerufen.

```

REQ // Starte Ausführung
ID // Hardware-ID des angesprochenen Zielgerätes
INDEX // Zieladresse im Objektverzeichnis
LEN // Länge des zu schreibenden Binärdatenblocks
RECORD // Nutzdaten zum Schreiben
RECORD, VALID, BUSY, ERROR, STATUS und LEN enthalten Rückgabeparameter (=>), über die der Erfolg oder Fortschritt des Schreibbefehls festgestellt werden kann.
    
```



WRREC_DB		
REQ :=	1	Enable-Flag
ID :=	273	HW-ID
INDEX :=	0x2530	Objekt Index
LEN :=	15	8Byte + Data Length
RECORD :=		
DONE =>	Status/Result Output	
BUSY =>		
ERROR =>		
STATUS =>		

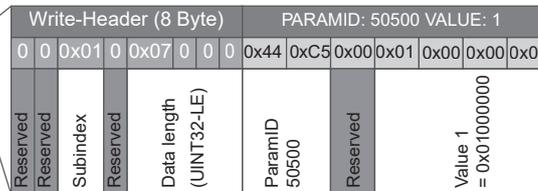


Abb. 49 Schreibbefehl der SPS mit 8 Byte Vorspann zum Einschalten der Laserlichtquelle am Sensor optoNCDT 1900 / PROFINET

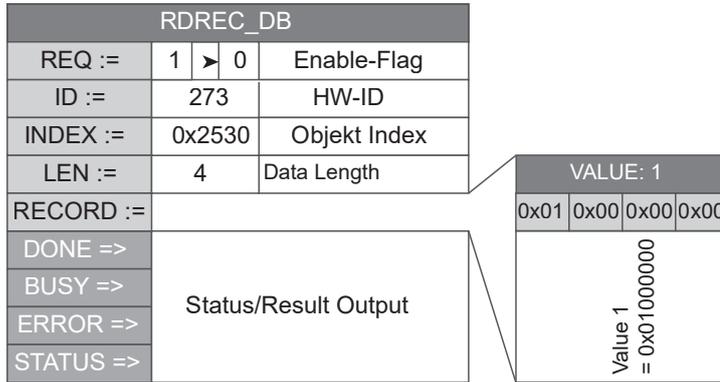


Abb. 50 Lesebefehl der SPS

Die folgenden Beispiele zeigen das Abschalten der Laserlichtquelle am Sensor.

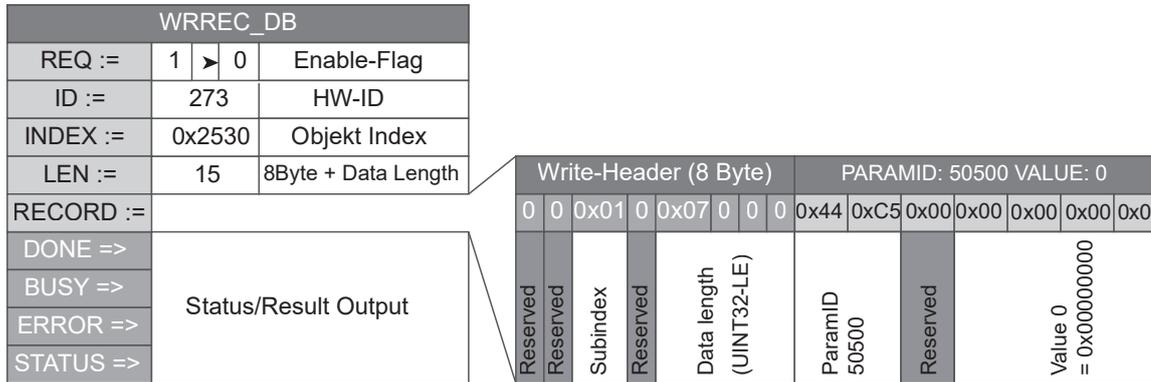


Abb. 51 Schreibbefehl der SPS mit 8 Byte Vorspann zum Ausschalten der Laserlichtquelle am Sensor

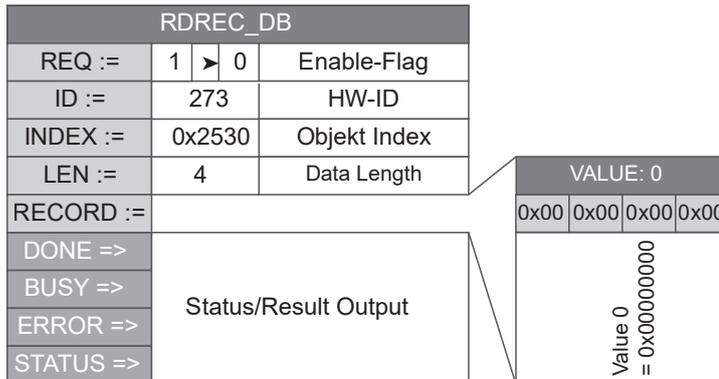


Abb. 52 Lesebefehl der SPS, Laserlichtquelle am Sensor ausschalten

8.8.2 Ablauf strukturierte Daten Schreiben

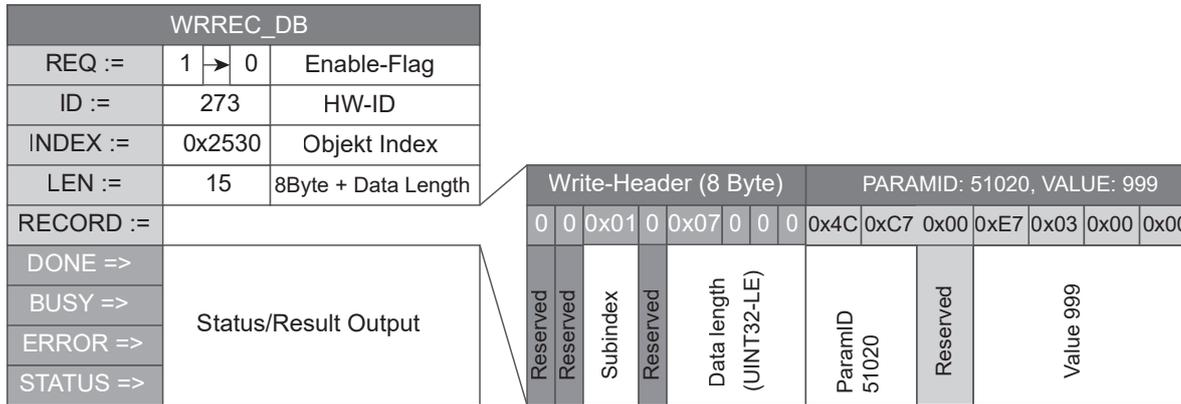


Abb. 53 Schreibbefehl mit Daten von SPS an den Sensor

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. Haftungsausschluss

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

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

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

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

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

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

Im Übrigen gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen der MICRO-EPSILON,

die unter Impressum | Micro-Epsilon <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> abgerufen werden können.

11. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor oder des Sensorkabels:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, siehe Kap. 7.7.3, 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

12. Außerbetriebnahme, Entsorgung

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

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

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

- Altgeräte, die mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den normalen Betriebsmüll (z.B. die Restmülltonne oder die gelbe Tonne) und sind getrennt zu entsorgen. Dadurch werden Gefahren für die Umwelt durch falsche Entsorgung vermieden und es wird eine fachgerechte Verwertung der Altgeräte sichergestellt.
- Eine Liste der nationalen Gesetze und Ansprechpartner in den EU-Mitgliedsstaaten finden Sie unter https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-veee_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

PS2020



Netzteil für Hutschienenmontage,
Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A

PC1900-IE-x/OE-RJ45



Versorgungs- und Ausgangskabel,
Länge $x = 3, 6$ oder 9 m
12-pol. Rundbuchse, RJ45-Stecker für Feldanbindung bzw. offene Enden für Versorgung und Laseraktivierung

A 2 Werkseinstellung

Messwertmittelung	Median, 9 Werte
Peakauswahl	Höchster Peak
Messbereich	100 % d.M.: digital 163768 0 % d.M.: digital 98232

Messrate	4 kHz
Sprache	Deutsch

Rücksetzen auf Werkseinstellung ändert nicht

- die IP-Adresse,
- den PROFINET-Namen.

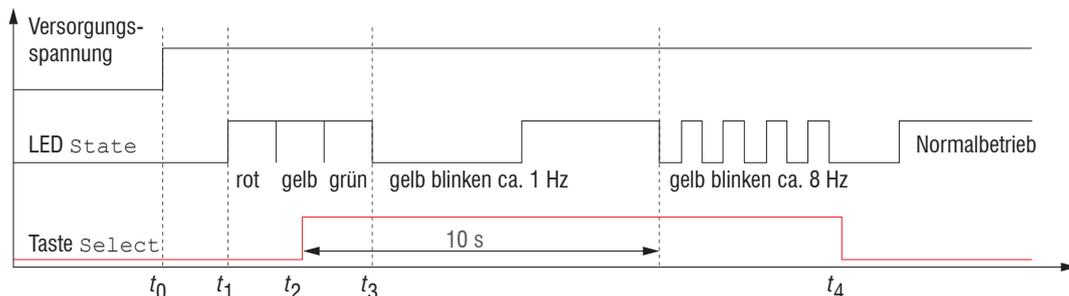


Abb. 55 Ablaufdiagramm für den Start eines Sensors mit Werkseinstellung

- 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 IP-Adressen konfigurieren

Navigieren Sie zu den Eigenschaften ihrer SPS.

➡ Klicken Sie dazu in der Netzansicht oder der Geräteansicht auf die SPS.

➡ Tragen Sie im Reiter Allgemein > Ethernet-Adressen die korrekte IP-Adresse und Subnetzmaske ihrer SPS ein.

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for configuring a PLC's network settings. The top window, titled 'ILD1900_IRT - Geräte & Netze', shows a network diagram with a 'PLC_1 CPU 1511-1 PN' connected to a 'DP-HORM' module. A green dashed line indicates the connection to the 'IO-System: PLC_1.PROFINET IO-System (100)'. The bottom window, 'PLC_1 [CPU 1511-1 PN]', shows the 'Eigenschaften' (Properties) dialog with the 'Ethernet-Adressen' (Ethernet addresses) tab selected. The 'Schnittstelle vernetzt mit' (Interface connected to) section shows 'Subnetz: PN/IE_1'. The 'Internet Protocol Version 4 (IPv4)' section has the radio button 'IP-Adresse im Projekt einstellen' (Set IP address in project) selected. The IP address is set to '169 . 254 . 0 . 2' and the subnet mask is '255 . 255 . 255 . 0'. The 'Router verwenden' (Use router) checkbox is unchecked, and the router address is '0 . 0 . 0 . 0'.

Gerät	Typ
57-1500/ET200MP-Station_1	57-1500
PLC_1	CPU 1511-1 PN
GSD-Geraet_1	GSD-Geraet_1
ild1900pnet	ILD1900

Gerät	Typ
57-1500/ET200MP-Station_1	57-1500
PLC_1	CPU 1511-1 PN
GSD-Geraet_1	GSD-Geraet_1
ild1900pnet	ILD1900

Eigenschaften | Info | Diagnose

Allgemein | IO-Variablen | Systemkonstanten | Texte

➤ Allgemein
➤ PROFINET-Schnittstelle [X1]
Allgemein
Ethernet-Adressen
Betriebsart
➤ Erweiterte Optionen
Zugriff auf den Webserver
Anlauf
Zyklus
Kommunikationslast
System- und Taktmerker
SIMATIC Memory Card
➤ Systemdiagnose
PLC-Meldungen
➤ Webserver
➤ Diagnostics

Ethernet-Adressen

Schnittstelle vernetzt mit

Subnetz: PN/IE_1
[Neues Subnetz hinzufügen]

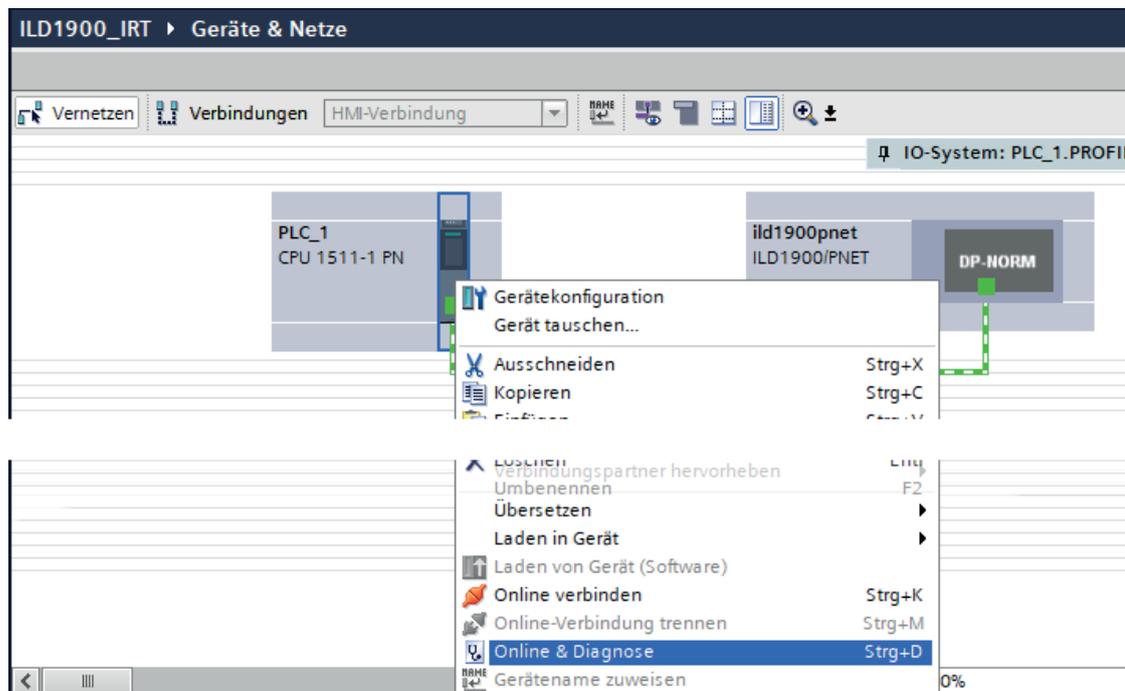
Internet Protocol Version 4 (IPv4)

IP-Adresse im Projekt einstellen

IP-Adresse: 169 . 254 . 0 . 2
Subnetzmaske: 255 . 255 . 255 . 0
 Router verwenden
Router-Adresse: 0 . 0 . 0 . 0

Wenn Ihnen die IP-Adresse Ihrer SPS nicht bekannt ist, gehen Sie wie folgt vor.

➡ Rechtsklick in der Netzansicht oder in der Geräteansicht auf Ihre SPS und wählen Sie **Online & Diagnose**.



➡ Navigieren Sie in den Abschnitt **Funktion > IP-Adresse zuweisen** und klicken Sie auf die Schaltfläche **Erreichbare Teilnehmer**.

Online-Zugänge

- Diagnose
- Funktionen
 - IP-Adresse zuweisen**
 - Uhrzeit einstellen
 - Firmware-Update
 - PROFINET-Gerätename verg...
 - Passwort zum Schutz der ...
 - Rücksetzen auf Werkseins...
 - Memory Card formatieren
 - Servicedaten speichern

IP-Adresse zuweisen _____

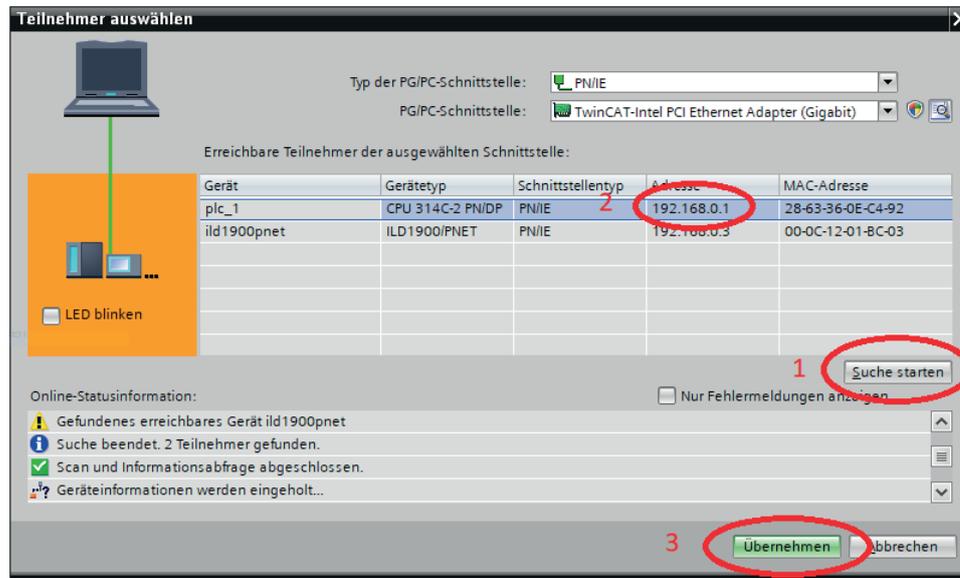
IP-Adresse dem Gerät zuweisen

 Geräte, die an ein Firmennetzwerk oder an das Internet angeschlossen werden, müssen gegen unbefugten Zugriff angemessen geschützt sein, z. B. durch die Verwendung von Firewalls und Netzwerksegmentierung. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter <http://www.siemens.com/industrialsecurity>

MAC-Adresse: 00 - 00 - 00 - 00 - 00 00 **Erreichbare Teilnehmer**

IP-Adresse: 169 . 254 . 0 . 2

Subnetzmaske: 255 . 255 . 255 . 0



➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Suche starten` (1).

In der Liste der erreichbaren Teilnehmer werden Ihnen nun alle Teilnehmer mit den entsprechenden IP-Adressen (2) angezeigt. Da Ihnen nun die IP-Adresse Ihrer SPS bekannt ist, können Sie das Fenster wieder schließen, indem Sie auf `Abbrechen` klicken.

➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Übernehmen` (3), wenn Sie die IP-Adresse Ihrer SPS ändern wollen.

Die MAC-Adresse ihrer SPS ist nun ausgefüllt und Sie können die IP-Adresse Ihrer SPS über die Schaltfläche **IP-Adresse zuweisen** zuweisen ändern. Es wird die IP-Adresse zugewiesen, die Sie zuvor in den Eigenschaften Ihrer SPS angegeben haben.

Online-Zugänge

- Diagnose
- Funktionen
 - IP-Adresse zuweisen**
 - Uhrzeit einstellen
 - Firmware-Update
 - PROFINET-Gerätename verg...
 - Rücksetzen der PROFINET...

IP-Adresse zuweisen

IP-Adresse dem Gerät zuweisen

⚠ Geräte, die an ein Firmennetzwerk oder an das Internet angeschlossen werden, müssen gegen Zugriff angemessen geschützt sein, z. B. durch die Verwendung von Firewalls und Netzwerksicherheitsmaßnahmen. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter <http://www.siemens.com/industrialsecurity>

MAC-Adresse: 28 - 63 - 36 - 0E - C4 - 92 Erreichbare Teilnehmer

IP-Adresse: 192 . 168 . 0 . 1

Subnetzmaske: 255 . 255 . 255 . 0

Router verwenden

Router-Adresse: 192 . 168 . 0 . 1

IP-Adresse zuweisen

Für den ILD1900-x-IE können Sie mit der Zuweisung der IP-Adresse entsprechend vorgehen.

➤ Klicken Sie in der Netzansicht oder in der Geräteansicht auf den ILD1900-x-IE, um zu den Eigenschaften des ILD1900-x-IE zu gelangen.

➤ Wechseln Sie in den Bereich Ethernet-Adressen tragen Sie die korrekte IP-Adresse und Subnetzmaske des Sensors ein.

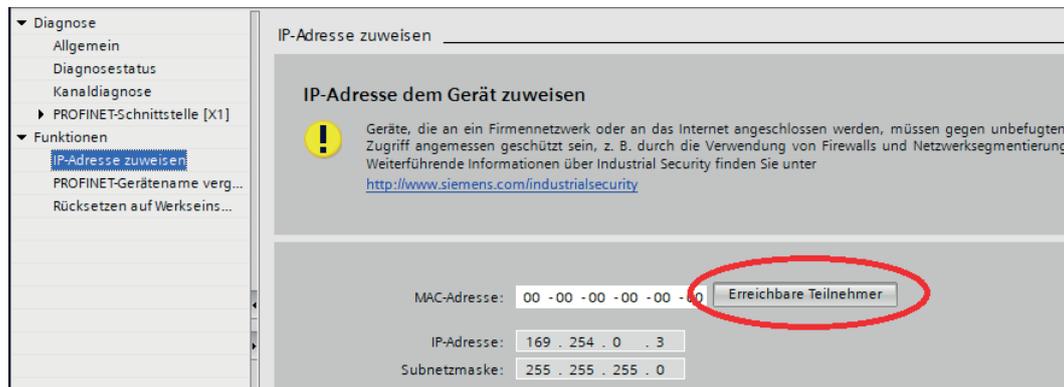
The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for configuring an ILD1900pnet sensor. The top window shows a network diagram with a device labeled 'ILD1900pnet' and a 'DP-NORM' block. The right side displays a 'Geräteübersicht' (Device Overview) table.

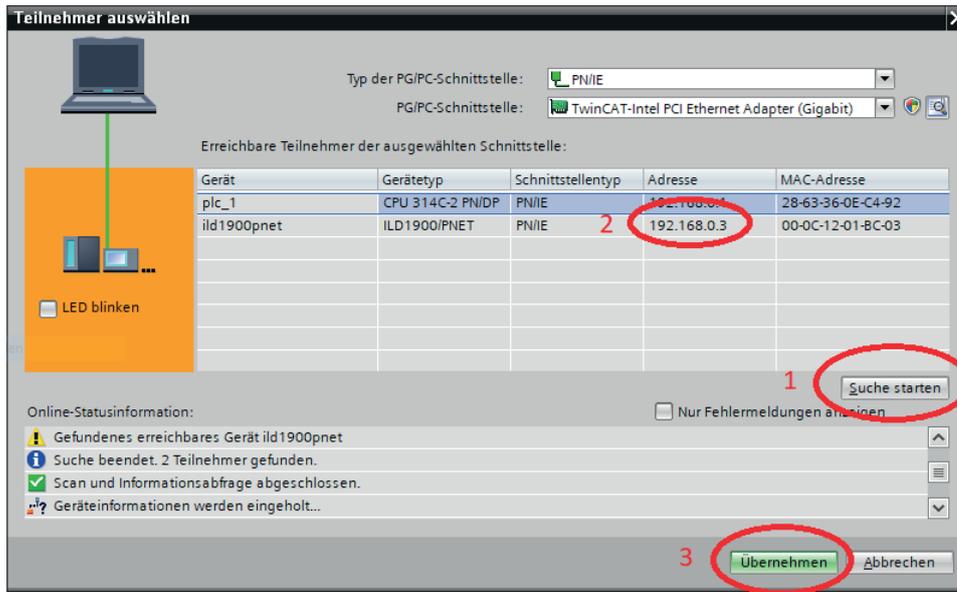
Modul	Baugr...	Steck...
ild1900pnet	0	0
PN-IO	0	0 X1
Oversampling 1 Input_1	0	1
Frame counter	0	1 1
Frame status	0	1 2
Frame time stamp	0	1 3
Frequency + Shutter	0	1 4
Peak 1 distance	0	1 5
Unlin + Intensity + Lin	0	1 6
	0	2
	0	16
	0	16

The bottom window shows the 'Ethernet-Adressen' configuration for the selected device. The 'Schnittstelle vernetzt mit' (Interface connected to) is set to 'PNIE_1'. The 'Internet Protocol Version 4 (IPv4)' section is configured as follows:

- IP-Adresse im Projekt einstellen
- IP-Adresse: 169 . 254 . 0 . 5
- Subnetzmaske: 255 . 255 . 255 . 0
- Router-Einstellungen mit IO-Controller synchronisieren
- Router verwenden
- Router-Adresse: 0 . 0 . 0 . 0
- Anpassen der IP-Adresse direkt am Gerät erlauben

➡ Navigieren Sie in den Abschnitt **Funktion > IP-Adresse zuweisen** und klicken Sie auf die Schaltfläche **Erreichbare Teilnehmer**.





➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Suche starten` (1).

In der Liste der erreichbaren Teilnehmer werden Ihnen nun alle Teilnehmer mit den entsprechenden IP-Adressen (2) angezeigt. Da Ihnen nun die IP-Adresse Ihres Sensors bekannt ist, können Sie das Fenster wieder schließen, in dem Sie auf `Abbrechen` klicken.

➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Übernehmen` (3), wenn Sie die IP-Adresse des ILD1900-x-IE ändern oder erstmalig zuweisen wollen.

Die MAC-Adresse des Sensors ist nun ausgefüllt und Sie können die IP-Adresse Ihres Sensors über die Schaltfläche **IP-Adresse zuweisen** ändern. Es wird die IP-Adresse zugewiesen, die Sie zuvor in den Eigenschaften Ihres Sensors angegeben haben.

Diagnose

- Allgemein
- Diagnosestatus
- Kanaldiagnose
- PROFINET-Schnittstelle [X1]

Funktionen

- IP-Adresse zuweisen**
- PROFINET-Gerätename verg...
- Rücksetzen auf Werkseins...

IP-Adresse zuweisen

IP-Adresse dem Gerät zuweisen

Geräte, die an ein Firmennetzwerk oder an das Internet angeschlossen werden, müssen gegen unautorisierten Zugriff angemessen geschützt sein, z. B. durch die Verwendung von Firewalls und Netzwerkebenen. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter <http://www.siemens.com/industrialsecurity>

MAC-Adresse: 00 - 0C - 12 - 01 - BC - 03 Erreichbare Teilnehmer

IP-Adresse: 192 . 168 . 0 . 3

Subnetzmaske: 255 . 255 . 255 . 0

Router verwenden

Router-Adresse: 192 . 168 . 0 . 3

IP-Adresse zuweisen

Die IP-Adresse des Sensors wird remanent im Sensor gespeichert.

A 4 PROFINET Parameterliste

Name	Parameter-ID	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung	Zugriff
Lichtquelle					
Laser power	50500	UINT8	0 - Off 1 - Full 2 - Reduced	Laser an und ausschalten	rw
Messkonfiguration, Messrate, Auswertebereich, Belichtung, Peakauswahl, Fehlerbehandlung					
Measuring task	51000	UINT8	0 - Standard 1 - Multisurface 2 - Penetration	Messaufgabe, Messobjekteigenschaften	rw
Measuring rate	51002	FLOAT		Freie Messrate; 250 ... 10000 Hz	rw
Start of range (ROI)	51009	UINT16		Beginn Auswertebereich	rw
End of range (ROI)	51010	UINT16		Ende Auswertebereich	rw
Shutter mode	51019	UINT8	0 - Manual 1 - Automatic	Belichtungsmodus, automatisch oder manuell	rw
Shutter value in μ s	51020	FLOAT		Belichtungszeit für manuellen Modus; 1 ... 4000 μ s	rw
Exposure mode	51021	UINT8	0 - Standard 1 - Intelligent 2 - Background	Auswahl für automatische Belichtung	rw
Peak selection	51029	UINT8	0 - Highest peak 1 - Widest peak 2 - Last peak 3 - First peak	Peakauswahl Videosignal für Abstandsberechnung	rw
Error handling type	51039	UINT8	0 - None 1 - Value 2 - Infinite	Verhalten Digitalausgang im Fehlerfall	rw
Error handling values	51040	UINT32	1 ... 1024	Wert halten für Anzahl Messzyklen	rw

Name	Parameter-ID	Datentyp	Wertebereich		Beschreibung	Zugriff
Mittelung						
Comp1 type	52000	UINT8	0 - None 1 - Median	2 - Moving 3 - Recursive	Mittelungsart	rw
Average 1 number of values for moving average	52001	UINT32	2 - 2 4 - 4 8 - 8	... 2048 - 2048 4096 - 4096	Anzahl Werte über die gemittelt wird	rw
Average 1 number of values for median	52002	UINT32	3 - 3 5 - 5	7 - 7 9 - 9		rw
Average 1 number of values for recursive	52003	UINT32	2 - 2 3 - 3 4 - 4	5 - 5 ... 32000 - 32000		rw
Comp2 type	52010	UINT8	0 - None 1 - Median	2 - Moving 3 - Recursive	Mittelungsart	rw
Average 2 number of values for moving average	52011	UINT32	2 - 2 4 - 4 8 - 8	... 2048 - 2048 4096 - 4096	Anzahl Werte über die gemittelt wird	rw
Average 2 number of values for median	52012	UINT32	3 - 3 5 - 5	7 - 7 9 - 9		rw
Average 2 number of values for recursive	52013	UINT32	2 - 2 3 - 3 4 - 4	5 - 5 ... 32000 - 32000		rw
Nullsetzen, Mastern						
Master enable	53001	BOOL	0 - False 1 - True	Signal DIST1 für Nullsetzen/Mastern bestimmen		rw
Master set	53003	BOOL	0 - False 1 - True	Nullsetzen bzw Mastern durchführen oder beenden		rw

Name	Parameter-ID	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung	Zugriff
Master Value	53004	FLOAT		Angabe, z. B. der Dicke, eines Masterstückes. Wertebereich -2 bis +2 x Messbereich	rw
Systemeinstellung, Tastensperre, Login, Passwort, Werkseinstellung					
Key lock	54000	UINT8	0 - None 1 - Active 2 – Auto	Tastensperre Taste <i>Select</i>	rw
Key lock time	54001	UINT8	1 ... 60 min	Für Funktion <i>Auto</i> : nach Ablauf setzt Tastensperre ein;	rw
Current user	54010	UINT8	1 - User 3 - Professional	Abfrage der Benutzerebene	ro
Login	54011	STRING(32)		Passwort für einen Wechsel in die Benutzerebene <i>Professional</i>	wo
Logout	54012	BOOL	0 - No 1 - Yes	Wechsel in die Benutzerebene <i>Bediener (User)</i>	rw
Default user	54013	UINT8	0 - User 1 - Professional	Einstellen der Benutzerebene nach einem Neustart des Sensors	rw
Old password	54014	STRING(32)		Anlegen und ändern Passwort für die Benutzerebene <i>Professional</i>	wo
New password	54015	STRING(32)			wo
Repeat password	54016	STRING(32)			wo
Reset to factory measurement settings	54020	BOOL	0 - False 1 - True	Messeinstellungen rücksetzen	wo
Reset to factory device settings	54021	BOOL	0 - False 1 - True	Geräteinstellungen rücksetzen	wo

Reset to factory all settings	54023	BOOL	0 - False 1 - True	Alles rücksetzen	wo
Reboot sensor	54024	BOOL	0 - False 1 - True	Sensor neu starten	wo

Name	Parameter-ID	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung	Zugriff
Geräteeinstellungen laden, speichern					
Load	54500	BOOL	0 - False 1 - True	Lädt die gespeicherten Geräteeinstellungen vom Sensor	wo
Save	54501	BOOL	0 - False 1 - True	Speichert die aktuellen Geräteeinstellungen im Sensor	wo
Presets laden und anwenden					
Mode	55000	UINT8	0 - None 1 - Static (Statisch) 2 - Balanced (Ausgewogen) 3 - Dynamic (Dynamisch) 4 - No averaging (Ohne)	Liefert den aktuell verwendeten Preset-Mode (Signalqualität) zurück; mit <code><Parameter></code> wird der zu verwendende Preset-Mode (Signalqualität) gesetzt.	rw

List	55001	STRING(230)		Auflisten aller vorhandenen Hersteller-spezifischen Programme.	ro
Read	55002	STRING(32)		Laden und Ausführen eines Presets <Name> zur Verwendung im Sensor.	wo

Name	Parameter-ID	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung	Zugriff
Setups laden, speichern und anwenden					
Current	55500	STRING(32)		Liefert den Namen des aktuell verwendeten Presets oder Setups.	ro
Read	55501	STRING(32)		Laden und Ausführen eines Setups <Name> zur Verwendung im Sensor.	wo
Store	55502	STRING(32)		Speichern der aktuellen Anwender-spezifischen Einstellungen in ein Setup <Name> oder ein neues Setup <Name> in einem nichtflüchtigen Speicher wird angelegt.	wo
Delete	55503	STRING(32)		Löscht das zugehörige Setup <Name>	wo
Initial	55504	STRING(32)		Liefert den Namen des Setups, das für den nächsten Start des Sensors bestimmt ist. Mit <Name> wird ein Setup bestimmt, das beim nächsten Start des Sensors verwendet wird. Presets können nicht angegeben werden.	rw
List	55505	STRING(32)		Liefert die Namen aller gespeicherten Setups.	ro
Sensorinformation					
Measurement range	56000	FLOAT		Liefert den Messbereich des Sensors zurück	ro
Option	56001	STRING(32)		Enthält die Optionsnummer des Sensors	ro



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/

X9750444.02-A032064MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK