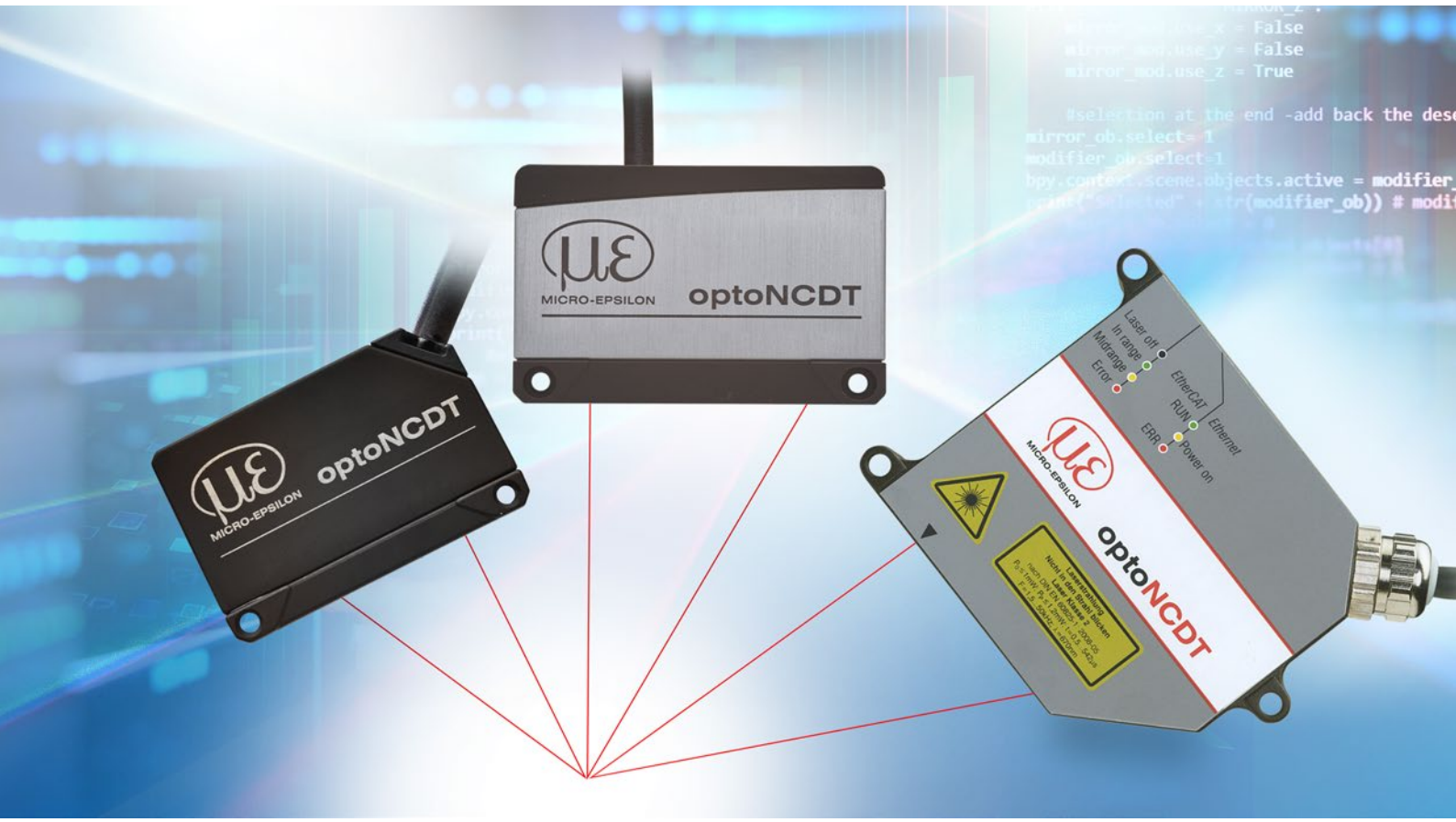
MICRO-EPSILON

Mehr Präzision.

optoNCDT // Laser-Wegsensoren (Triangulation)



Smarte Laser-Sensoren für präzise Messungen
optoNCDT 1900

designed for advanced **AUTOMATION**

- Für gängige Oberflächen
- Messrate bis 10 kHz
- Analog (U/I) / RS422 / PROFINET / EtherNet/IP / EtherCAT
- Advanced-Surface-Compensation
- Reproduzierbarkeit <0,1 µm
- Ideal für Serieneinsatz und OEM-Anwendungen
- Höchste Fremdlichtbeständigkeit
- Hohe Schock-/ Vibrationsbeständigkeit

Laser-Sensoren der nächsten Generation
Die optoNCDT 1900 Lasersensoren werden für dynamische Weg-, Abstands- und Positionsmessungen eingesetzt und bieten eine einmalige Kombination aus Performanz, Bauform und Integrierbarkeit. Der integrierte Hochleistungscontroller ermöglicht eine schnelle und hochpräzise Messwertverarbeitung und -ausgabe.

Einsatz finden die innovativen Sensoren überall dort, wo höchste Präzision mit neuester Technologie einhergeht, z.B. in der anspruchsvollen Automatisierung, der Automobilfertigung, im 3D-Druck und in Koordinatenmessmaschinen.

Advanced-Surface-Compensation
Intelligente Belichtungsregelung für anspruchsvolle Oberflächen
Die optoNCDT 1900 Lasersensoren sind mit einer intelligenten Oberflächenregelung ausgestattet. Innovative Algorithmen ermöglichen stabile Messergebnisse auch auf anspruchsvollen Oberflächen mit wechselnden Reflektionen. Darüber hinaus kompensieren die neuen Algorithmen Umgebungslicht bis zu 50.000 Lux. Die Sensoren verfügen somit über die höchste Fremdlichtbeständigkeit in ihrer Klasse und sind auch in stark beleuchteten Umgebungen einsetzbar.

Advanced-Surface-Compensation
Bei schnell wechselnden Oberflächen ermöglicht die Belichtungsregelung zuverlässige Messergebnisse.

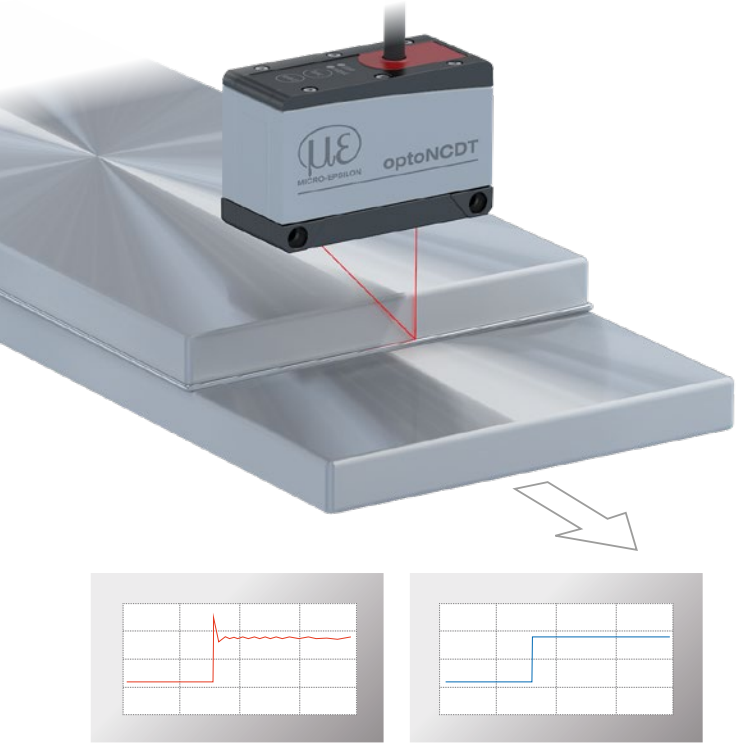
Einfache Integration dank Industrial Ethernet

Die neuesten Laser-Triangulationssensoren optoNCDT 1900 sind auch mit integrierter Industrial-Ethernet-Schnittstelle erhältlich. Je nach Modell können Sie die volle Sensorleistung direkt und ohne zusätzliches Schnittstellenmodul über EtherCAT, EtherNet/IP oder PROFINET in Ihre SPS einbinden. Sie profitieren von Echtzeit-Daten ohne Zeitverzögerung und reduzieren den Installations- und Verdrahtungsaufwand.

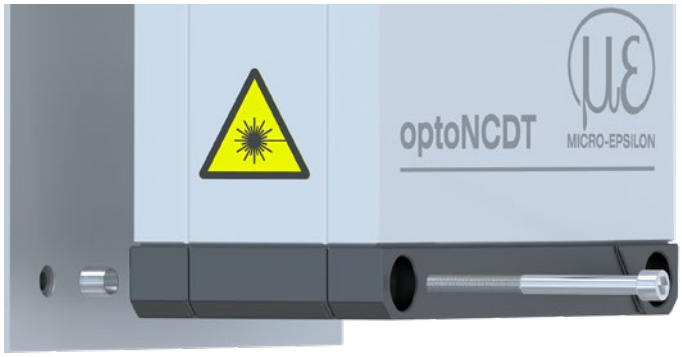
Die Parametrierung des Sensors kann je nach Modell direkt über Industrial-Ethernet oder weiterhin über das intuitive Webinterface erfolgen. Für sehr schnelle Messungen bietet der Sensor eine Oversampling-Funktion, womit sich Messdaten je nach Feldbus bis zu achtmal schneller aufnehmen bzw. übertragen lassen als es die Buszykluszeit ermöglicht.

EtherCAT EtherNet/IP PROFINET

Modell	Technologie	Messbereiche	Reproduzierbarkeit	Linearität
optoNCDT 1900		2 - 500 mm	0,1 µm	ab 0,02 %
optoNCDT 1900LL		2 - 50 mm	0,1 µm	ab 0,02 %



Die zweistufige Messwert-Mittelung ermöglicht glatte Signalverläufe bei der Messung von Kanten (rechts), andernfalls entstehen Störsignale (links).



Patentierte Montage
Einfache Befestigung und hohe Reproduzierbarkeit beim Sensortausch

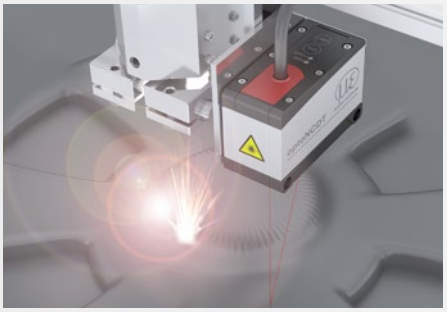
Höchste Stabilität dank intelligenter Signaloptimierung

Zur Optimierung des Signals steht erstmals eine zweistufige Messwertmittelung zur Verfügung. Diese ermöglicht einen glatten Signalverlauf an Kanten und Stufen. Insbesondere bei schnellen Messungen von bewegten Teilen ermöglicht die Messwertmittelung einen präzisen Signalverlauf.

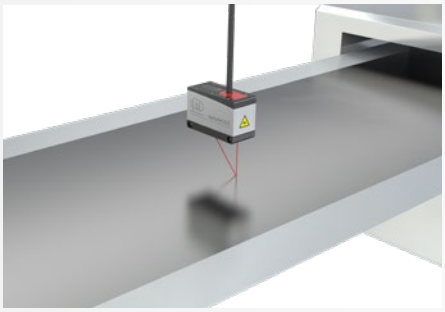
Einfache Montage und Inbetriebnahme

Die Montage über Passhülsen richtet den Sensor automatisch in die korrekte Position aus. Dies ermöglicht sowohl einen einfachen Sensorwechsel sowie eine noch höhere Präzision bei der Lösung von Messaufgaben. Dank der geringen Abmessungen kann der Laser-Sensor auch in beengte Bauräume integriert werden.

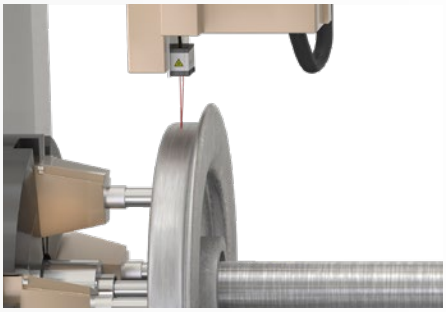
Anwendungsbeispiele



Abstandsmessung von Druckköpfen



Dickenmessung von Elektrodenfolien



Verschleißprüfung von Radreifen

optoNCDT 1900 mit integrierter Industrial-Ethernet Schnittstelle (Allgemeine technische Daten)

Modell		ILD1900-xx mit integrierter Industrial-Ethernet Schnittstelle
Messrate [1]		7-stufig einstellbar: 10 kHz / 8 kHz / 4 kHz / 2 kHz /1 kHz / 500 Hz / 250 Hz
Temperaturstabilität [2]		±0,005 % d.M. / K
Lichtquelle		Halbleiterlaser ≤ 1 mW, 670 nm (rot) bei Laserklasse 2
Laserklasse		Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2022-07 (Klasse 3 auf Anfrage erhältlich)
Versorgungsspannung [3]		11 … 30 VDC oder PoE
Leistungsaufnahme		< 3 W (24 V)
Signaleingang		1 x HTL/TTL Laser on/off
Digitale Schnittstelle		EtherCAT / EtherNet/IP / 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 [4]		Select-Taste: Werkseinstellung, Wechsel der Betriebsart; Webinterface für Setup: Applikationsspezifische Presets, Peakauswahl, Videosignal, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung; 1 x Farb-LED für Power / Status 2 x Farb-LED für Feldbusstatus

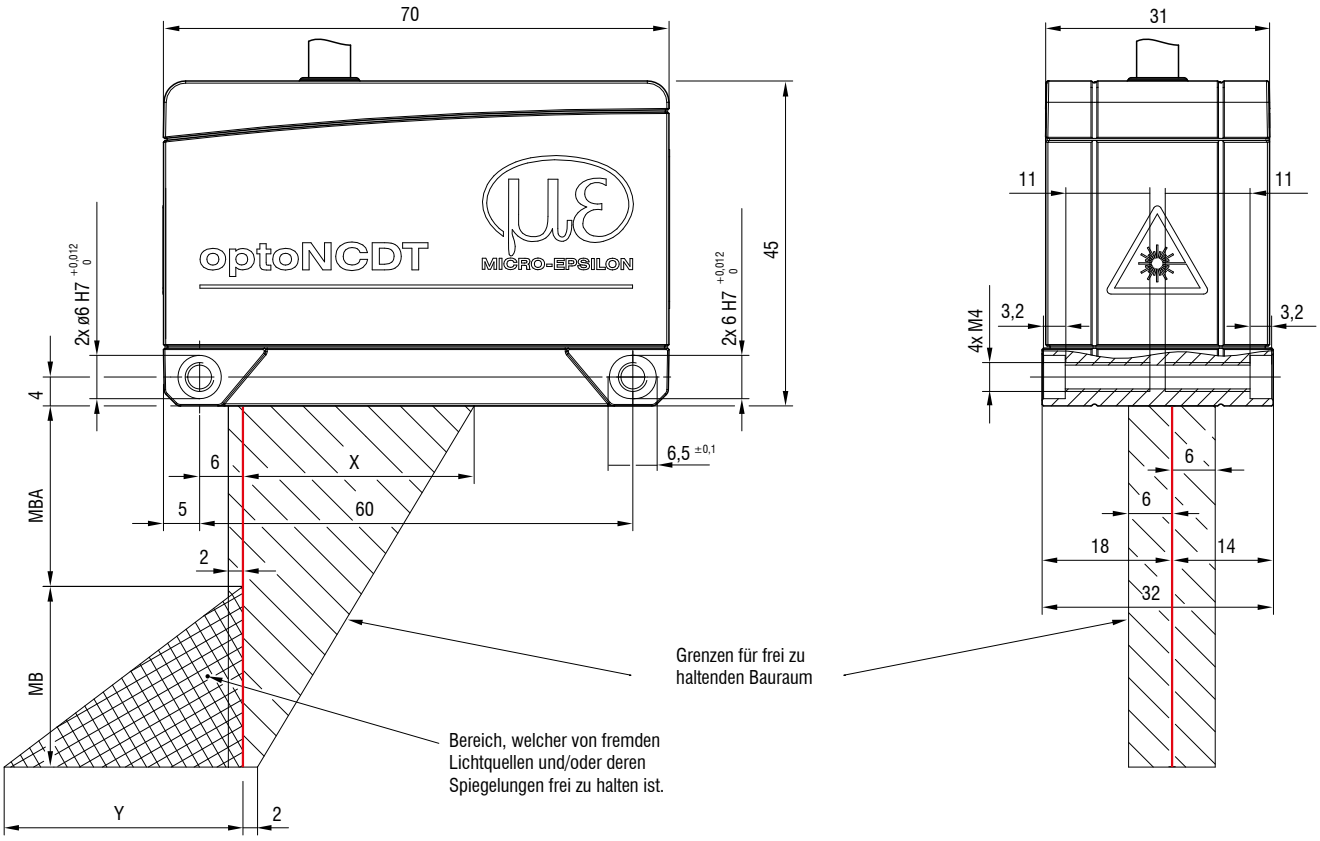
[1] Maximale Messrate abhängig von Feldbus und Buszykluszeit; Werkseinstellung: Messrate 4 kHz, Median 9
[2] In Messbereichsmitte; der spezifizierte Wert wird nur durch Montage auf eine metallische Sensorhalterung erreicht. Ein guter Wärmeabfluss vom Sensor zur Halterung muss gewährleistet sein; Wert ist gültig im Bereich von 20 bis 50 °C
[3] PoE bei PROFINET nicht möglich
[4] Anschluss an PC über Netzwerkkabel (bei EtherCAT: Sensor im Ethernet-Setup-Mode)

Laser-Line - optoNCDT 1900LL

Modell		ILD1900-2LL	ILD1900-6LL	ILD1900-10LL	ILD1900-25LL	ILD1900-50LL
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
Linearität [1]		< ±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
Lichtpunktdurchmesser [3]	MBA	55 x 480 µm	100 x 600 µm	125 x 730 µm	210 x 950 µm	235 µm x 1280 µm
	MBM	40 x 460 µm	50 x 565 µm	55 x 690 µm	80 x 970 µm	125 µm x 1500 µm
	MBE	55 x 440 µm	100 x 525 µm	125 x 660 µm	220 x 1000 µm	325 µm x 1740 µm
	kleinster Ø	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
Zulässiges Fremdlicht		50.000 lx				

[1] Bezogen auf Digitalausgang; d.M. = des Messbereichs
Angaben gültig für weiße, diffus reflektierende Oberflächen (Micro-Epsilon Referenz-Keramik für ILD-Sensoren)
[2] Typischer Wert bei Messung mit 4 kHz und Median 9
[3] ±10 %; MBA = Messbereichsanfang; MBM = Messbereichsmitte; MBE = Messbereichsende
Lichtpunktdurchmesser mit linienförmigen Laser mit emulierter 90/10 Knife-Edge-Methode bestimmt

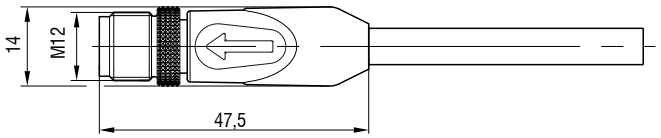
Abmessungen
optoNCDT 1900



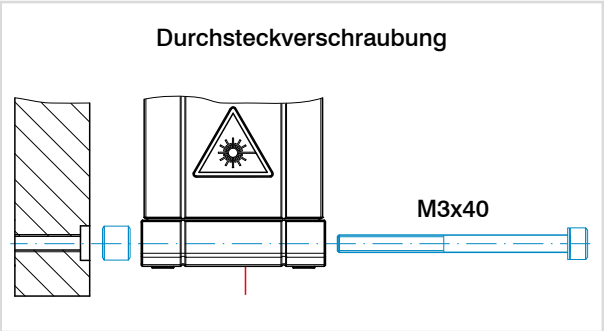
MB	MBA	X	Y
2	15	23	3
6	17	27	9
10	20	33	14
25	25	33	33
50	40	36	45
100	50	37	75
200	60	39	130
500	100	43	215

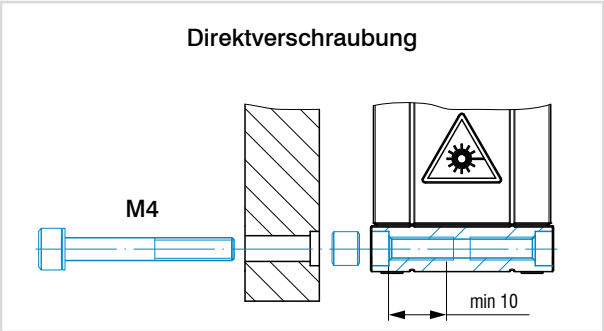
(Maße in mm, nicht maßstabsgetreu)
MB = Messbereich; MBA = Messbereichsanfang;
MBM = Messbereichsmitte; MBE = Messbereichsende

Kabelkupplung (sensorseitig)



Montagemöglichkeiten





Zubehör für optoNCDT 1900/1910

Netzteil
PS2020 (Netzgerät 24 V / 2,5 A; Eingang 100-240 VAC, Ausgang 24 VDC / 2,5 A; Montage auf symmetrischer Normschiene 35 mm x 7,5 mm, DIN 50022)

Schutzfolie
Transparente Schutzfolie 52 x 15 mm für ILD1900

Schutzgehäuse
mit Luftspülung und Kühlung, siehe Seite 62

Lieferumfang

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

Artikelbezeichnung

ILD1900-	6	LL	CL3B	EtherCAT
				Schnittstelle Keine Angabe: RS422, Strom, Spannung (Standard) Integrierter Feldbus: EtherCAT, EtherNet/IP, PROFINET
			Laserklasse Keine Angabe: Klasse 2 (Standard) 3B: auf Anfrage 3R: auf Anfrage	
		Laserart Keine Angabe: Roter Laser Punkt (Standard) LL: Laser Line		
	Messbereich in mm			
Modellreihe ILD1900: Laser-Wegsensor für Advanced Automation				

Anschlussmöglichkeiten
optoNCDT 1900

Anschlussmöglichkeiten für Sensoren mit integriertem Kabel

Kabeldurchmesser: 5,80 ±0,2 mm
Schleppkette: ja
Roboter: nein
Temperaturbereich: -25 … 80 °C (bewegt)
-40 … 80 °C (nicht bewegt)
Biegeradius: > 30 mm (fest verlegt)
> 75 mm (dynamisch)

Sensor	Kabel	Typ	Anschlussmöglichkeiten und Zubehör	
LD1900-xx ILD1900-xxLL ILD1910-xx	**integriertes Kabel** Länge 3 m	Offene Enden	**Anschluss Versorgungsspannung** Netzteil PS2020	
			Schnittstellenmodul von RS422 auf USB IF2001/USB IC2001/USB	
			Schnittstellenmodul zur Industrial Ethernet Anbindung IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT	

Schleppkettentaugliche Anschlusskabel für Sensoren mit Pigtail

Kabeldurchmesser: 6,7 ±0,2 mm
Schleppkette: ja
Roboter: nein
Temperaturbereich: -25 … 80 °C (bewegt) (bis +105 °C für max. 3000 Std.)
-40 … 80 °C (nicht bewegt)
Biegeradius: > 34 mm (fest verlegt)
> 67 mm (dynamisch)
> 81 mm (Schleppkette)

Sensor	Kabel	Typ	Anschlussmöglichkeiten und Zubehör	
ILD1900-xx ILD1900-xxLL ILD1910-xx	**Verlängerungskabel Pigtail** Längen 3 m / 6 m / 9 m / 15 m *Art. Nr.* *Bezeichnung* 29011218 PC1900-3/OE 29011219 PC1900-6/OE 29011220 PC1900-9/OE 29011221 PC1900-15/OE	Offene Enden	**Anschluss Versorgungsspannung** PS2020	
			Schnittstellenmodul von RS422 auf USB IF2001/USB IC2001/USB	
			Schnittstellenmodul zur Industrial Ethernet Anbindung IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT	
	Adapterkabel für PC-Interface-Karte Längen 3 m / 6 m / 9 m / 15 m *Art. Nr.* *Bezeichnung* 29011316 PC1900-3/IF2008 PCIE 29011317 PC1900-6/IF2008 PCIE 29011318 PC1900-9/IF2008 PCIE 29011319 PC1900-15/IF2008 PCIE	Sub-D	**Interfacekarte zur synchronen Datenaufnahme** IF2008PCIe / IF2008E	
			4-fach Schnittstellenmodul von RS422 auf USB IF2004/USB	
	Adapterkabel für Sensorverrechnung Längen 3 m / 6 m / 9 m / 15 m *Art. Nr.* *Bezeichnung* 29011320 PC1900-3/C-Box 29011321 PC1900-6/C-Box 29011322 PC1900-9/C-Box 29011323 PC1900-15/C-Box	Sub-D	**Controller zur D/A-Wandlung und Verrechnung von bis zu 2 Sensorsignalen** Dual Processing Unit	
	Adapterkabel für Sensorverrechnung Länge 2 m *Art. Nr.* *Bezeichnung* 29011326 PCE1900-3/M12	M12	**Schnittstellenmodul zur Ethernet-Anbindung von bis zu 8 Sensoren** IF2008/ETH	

Robotertaugliche Anschlusskabel

Kabeldurchmesser: ca. 7,3 mm
Schleppkette: nein
Roboter: ja
Temperaturbereich: -40 … 90 °C (bewegt)
-50 … 90 °C (nicht bewegt)
Biegeradius: > 37 mm (fest verlegt)
> 73 mm (dynamisch)

Sensor	Kabel	Typ	Anschlussmöglichkeiten und Zubehör	
LD1900-xx ILD1900-xxLL ILD1910-xx	**Verlängerungskabel Pigtail** Längen 3 m / 6 m / 9 m / 15 m *Art. Nr.* *Bezeichnung* 29011404 PC1900R-3/OE 29011405 PC1900R-6/OE 29011406 PC1900R-9/OE 29011407 PC1900R-15/OE	Offene Enden	**Anschluss Versorgungsspannung** PS2020	
			Schnittstellenmodul von RS422 auf USB IF2001/USB IC2001/USB	
			Schnittstellenmodul zur Industrial Ethernet Anbindung IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT	

Anschlusskabel für Sensoren mit integrierter Industrial Ethernet-Schnittstelle

Kabeldurchmesser: 7,5 ±0,2 mm
Schleppkette: ja
Roboter: nein
Temperaturbereich: -40 … 90 °C (bewegt)
-50 … 90 °C (nicht bewegt)
Biegeradius: > 38 mm (fest verlegt)
> 75 mm (dynamisch)

Sensor	Kabel	Typ	Anschlussmöglichkeiten und Zubehör	
ILD1900-xx-PROFINET* ILD1900-xxLL-PROFINET* ILD1900-xx-EtherCAT ILD1900-xxLL-EtherCAT ILD1900-xx-EtherNet/IP ILD1900-xxLL-EtherNet/IP	**Anschlusskabel PoE, Laser On/Off Hardware** Längen 3 m / 6 m / 9 m / 15 m *Art. Nr.* *Bezeichnung* 29011332 PC1900-IE-3/OE-RJ45 29011333 PC1900-IE-6/OE-RJ45 29011334 PC1900-IE-9/OE-RJ45 29011444 PC1900-IE-15/OE-RJ45	Offene Enden & RJ45	**Signal / Versorgung PoE** optional: PoE Switch	
ILD1900-xx-EtherCAT ILD1900-xxLL-EtherCAT ILD1900-xx-EtherNet/IP ILD1900-xxLL-EtherNet/IP	**Anschlusskabel PoE, Laser On/Off Software** Längen 3 m / 6 m / 9 m / 15 m *Art. Nr.* *Bezeichnung* 29011338 PC1900-IE-3/RJ45 29011355 PC1900-IE-6/RJ45 29011356 PC1900-IE-9/RJ45 29011445 PC1900-IE-15/RJ45	RJ45		

*PoE bei PROFINET nicht möglich

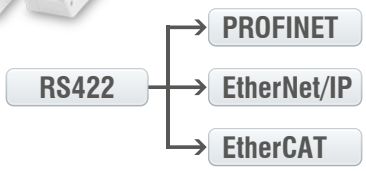
Sonstige Kabel

Kabeldurchmesser: 6,7 mm
Schleppkette: ja
Roboter: nein
Temperaturbereich: -40 … 80 °C
Biegeradius: > 27 mm (fest verlegt)
> 51 mm (dynamisch)

Eingang	Kabel	Typ	Anschlussmöglichkeiten und Zubehör	
2 x Sub-D (PC1900-x/ IF2008 PCIE)	**Adapterkabel zum Anschluss von zwei Sensoren pro Sub-D Stecker** Länge 0,1 m *Art. Nr.* *Bezeichnung* 2901528 IF2008-Y-Adapterkabel 	Sub-D	**Interfacekarte zur synchronen Datenaufnahme** IF2008PCIe / IF2008E	
			4-fach USB-Konverter & Parametrierung IF2004/USB	

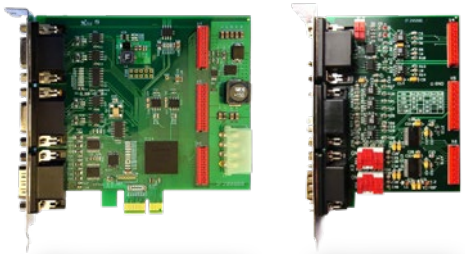
IF2035: Schnittstellenmodul zur Industrial Ethernet Anbindung

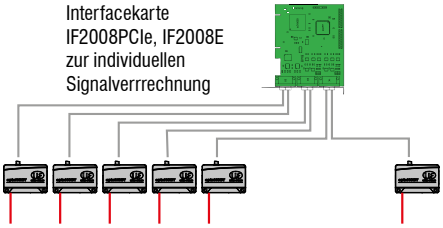
- Anbindung von RS422- oder RS485-Schnittstellen an PROFINET / Ethernet/IP / EtherCAT
- Synchronisationsausgang für RS422-Sensoren
- 2 Netzwerkanschlüsse für unterschiedliche Netzwerktopologien
- Datenraten von bis zu 4 MBaud
- 4-fach Oversampling (bei EtherCAT)
- Ideal für beengte Bauräume dank kompaktem Gehäuse und Hutschienenmontage



IF2008PCIe / IF2008E: Interfacekarte zur synchronen Datenaufnahme

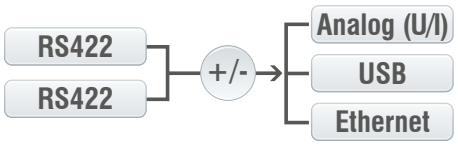
- IF2008PCIe - Basiskarte: 4 digitale Signale und 2 Encoder
- IF2008E - Erweiterungskarte: 2 digitale Signale, 2 analoge Signale und 8 I/O Signale
- Absolut synchrone Datenaufnahme für Mehrkanal-Anwendungen (z.B. für Planitäts- oder Dickenmessung)





Dual Processing Unit: Controller zur D/A-Wandlung und Verrechnung von bis zu 2 Sensorsignalen

- Schnelle D/A-Wandlung (16 Bit, mit maximal 100 kHz) von 2 digitalen Eingangssignalen oder Verrechnung von 2 digitalen Sensorsignalen
- Mittelungsfunktionen sowie Berechnung von Dicke, Stufe, Durchmesser, Ovalität und Rundlauf
- Triggereingang
- Multifunktionsausgang
- Messwertausgabe über Ethernet, USB, Analogausgang 4 ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V / ±5 V / ±10 V (skalierbar über Webinterface)
- 2 x Schaltausgänge für Sensor oder Dual Processing Unit-Status
- Parallele Datenausgabe auf drei Ausgangsschnittstellen
- Zweifache Filtermöglichkeit
- Nachlinearisierung der Messwerte bzw. berechneten Werte
- Einfache Parametrierung über Webinterface (Controller und Sensoren)



IF2008/ETH: Schnittstellenmodul zur Ethernet-Anbindung von bis zu 8 Sensoren

- Einbindung von acht Sensoren bzw. Encoder mit RS422-Schnittstelle in Ethernet-Netzwerk
- Vier programmierbare Schaltein- bzw. Schaltausgänge (TTL und HTL Logik)
- Schnelle Datenaufnahme und -ausgabe bis zu 200 kHz
- Einfache Parametrierung über Webinterface

RS422 → Ethernet

IC2001/USB: Einkanal-Konverter-Kabel von RS422 auf USB

- Konvertierung von RS422 auf USB
- 5-adriges Interfacekabel ohne Außenschirm
- Einfache Sensoranbindung per USB
- Unterstützt Baudraten von 9,6 kBaud bis 1 MBaud
- Ideal zur Integration in Maschinen und Anlagen

RS422 → USB

IF2001/USB: Schnittstellenmodul von RS422 auf USB

- Konvertierung von RS422 auf USB
- Signale und Funktionen wie Laser On/Off, Schaltsignale sowie der Funktionsausgang werden durchgeschleust
- Unterstützt Baudraten von 9,6 kBaud bis 12 MBaud
- Robustes Aluminiumgehäuse
- Einfache Sensoranbindung über Schraubklemmen (Plug & Play)
- Parametrierung (Konverter und Sensoren) über Software

RS422 → USB

IF2004/USB: 4-fach Schnittstellenmodul von RS422 auf USB

- Konvertierung von 4 digitalen Signalen (RS422) nach USB
- 4 Triggereingänge, 1 Triggerausgang
- Synchrone Datenaufnahme
- Parametrierung (Konverter und Sensoren) über Software

RS422
RS422
RS422
RS422
→ USB

Anschluss von 4 Sensoren über IF2008-Y-Adapterkabel

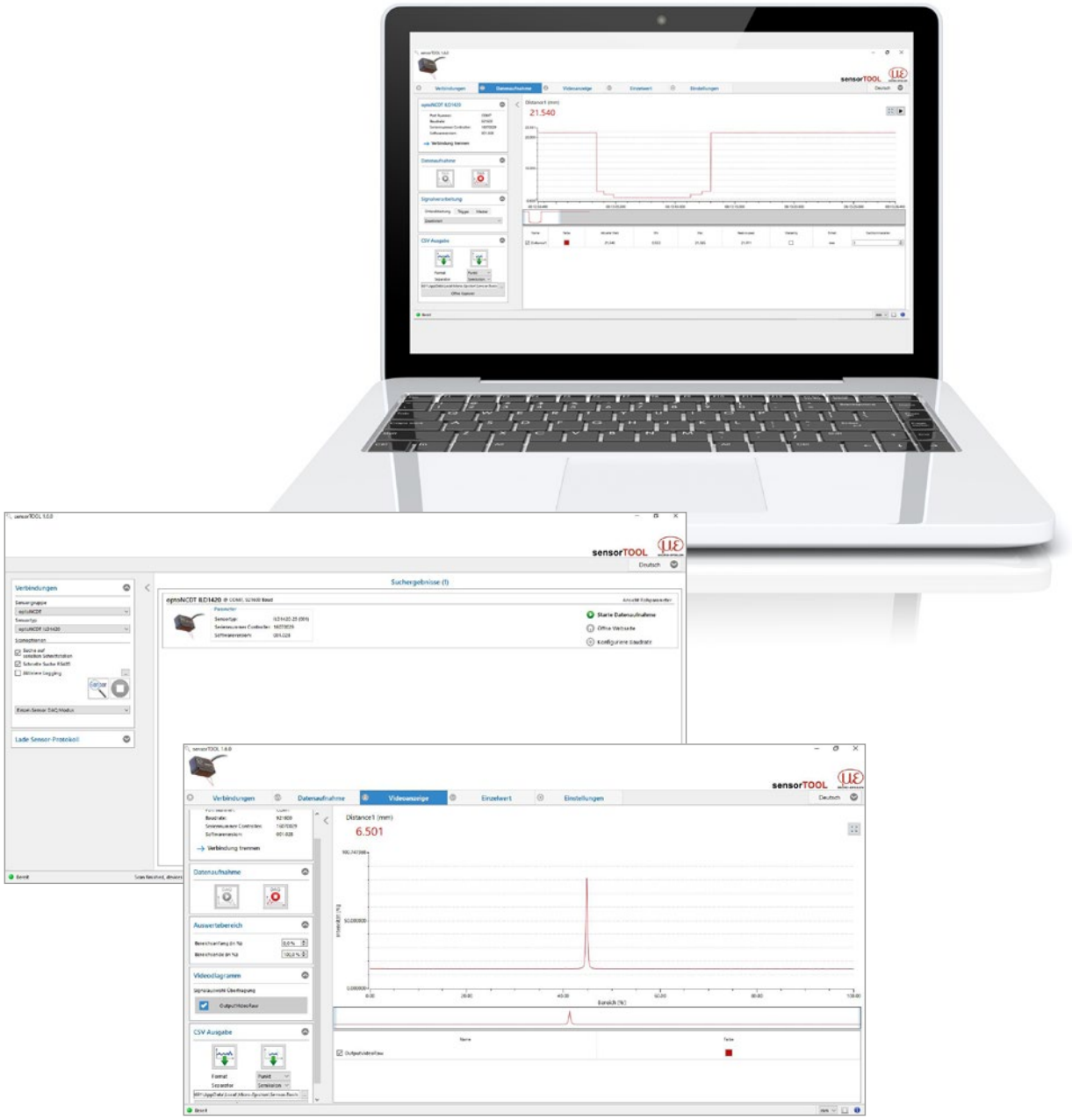
Schutzgehäuse für anspruchsvolle Umgebungen
optoNCDT

Ausführung SGH & Ausführung SGHF				Ausführung SGHF-HT
Schutzgehäuse Größe S		Schutzgehäuse Größe M		
SGH	SGHF	SGH	SGHF	
(140 x 140 x 71 mm)		(180 x 140 x 71 mm)		(260 x 180 x 154 mm)
Wasserdichtes Gehäuse zum Schutz des Sensors vor Lösungs- und Reinigungsmitteln.	Ideal bei hohen Umgebungstemperaturen. Die integrierte Druckluftkühlung des Gehäuses bietet optimalen Schutz für den Sensor.	Wasserdichtes Gehäuse zum Schutz des Sensors vor Lösungs- und Reinigungsmitteln.	Ideal bei hohen Umgebungstemperaturen. Die integrierte Druckluftkühlung des Gehäuses bietet optimalen Schutz für den Sensor.	Wassergekühltes Schutzgehäuse mit Fenster und Druckluftanschluss für Messaufgaben mit Umgebungstemperaturen bis 200 °C. Maximale Kühlwassertemperatur T(max) = 10 °C Minimaler Wasserdurchfluss Q(min) = 3 Liter/min
Größe S geeignet für ILD1750-20BL ILD1750-200BL ILD2300-2 / -2LL / -2BL ILD2300-5 / -5BL ILD2300-10 / -10LL / -10BL ILD2300-20 / -20LL ILD2300-50 / -50LL ILD2300-100		Größe M geeignet für ILD1750-500BL ILD1750-750BL ILD2300-200 ILD2300-300 ILD2310-10 ILD2310-20 ILD2310-40		Geeignet für ILD1710-50 / -50BL ILD1710-1000 / -1000BL ILD1750-500BL ILD1750-750BL ILD2300-200 ILD2300-300 ILD2310-10 ILD2310-20 ILD2310-40 ILD2310-50BL

Schutzgehäuse SGHF ILD1900
 Kompaktes Schutzgehäuse, das einfach an den Sensor angebaut wird. Das Schutzgehäuse verfügt über eine Luftspülung zur Reinigung der Schutzfenster, die gleichzeitig die Kühlung des Sensors übernimmt.
Geeignet für ILD1900-6 / -6LL ILD1900-10 / -10LL ILD1900-25 / -25LL ILD1900-50 / -50LL ILD1900-100 ILD1900-200 ILD1900-500

sensorTOOL

Das Micro-Epsilon sensorTOOL ist eine leistungsfähige Software, die zur Bedienung eines oder mehrerer optoNCDT Sensoren genutzt wird. Über das sensorTOOL kann auf den am PC angeschlossenen Sensor zugegriffen, dessen kompletter Datenstrom angezeigt und in einer Datei (im Excel-kompatiblen CSV Format) abgespeichert werden. Die Konfiguration des Sensors erfolgt über das Webinterface des Sensors.



Kostenloser Download

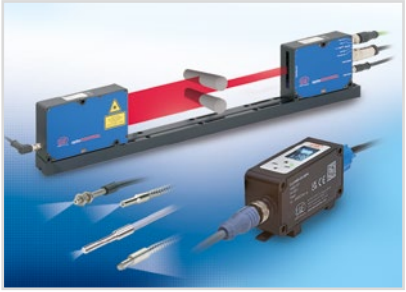
Alle Software-Tools, Treiber und dokumentierte Treiber-DLL zur einfachen Einbindung der Sensoren in vorhandene oder selbst erstellte Software erhalten Sie kostenlos unter www.micro-epsilon.de/download

Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon

Sensoren und Systeme für Weg, Position und Dimension

Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung

Mess- und Prüfanlagen zur Qualitätssicherung



Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker

Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Inline-Farbspektrometer

3D Messtechnik zur dimensionellen Prüfung und Oberflächeninspektion

Änderungen vorbehalten / Y9760188-N042064GKE

MICRO-EPSILON

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**