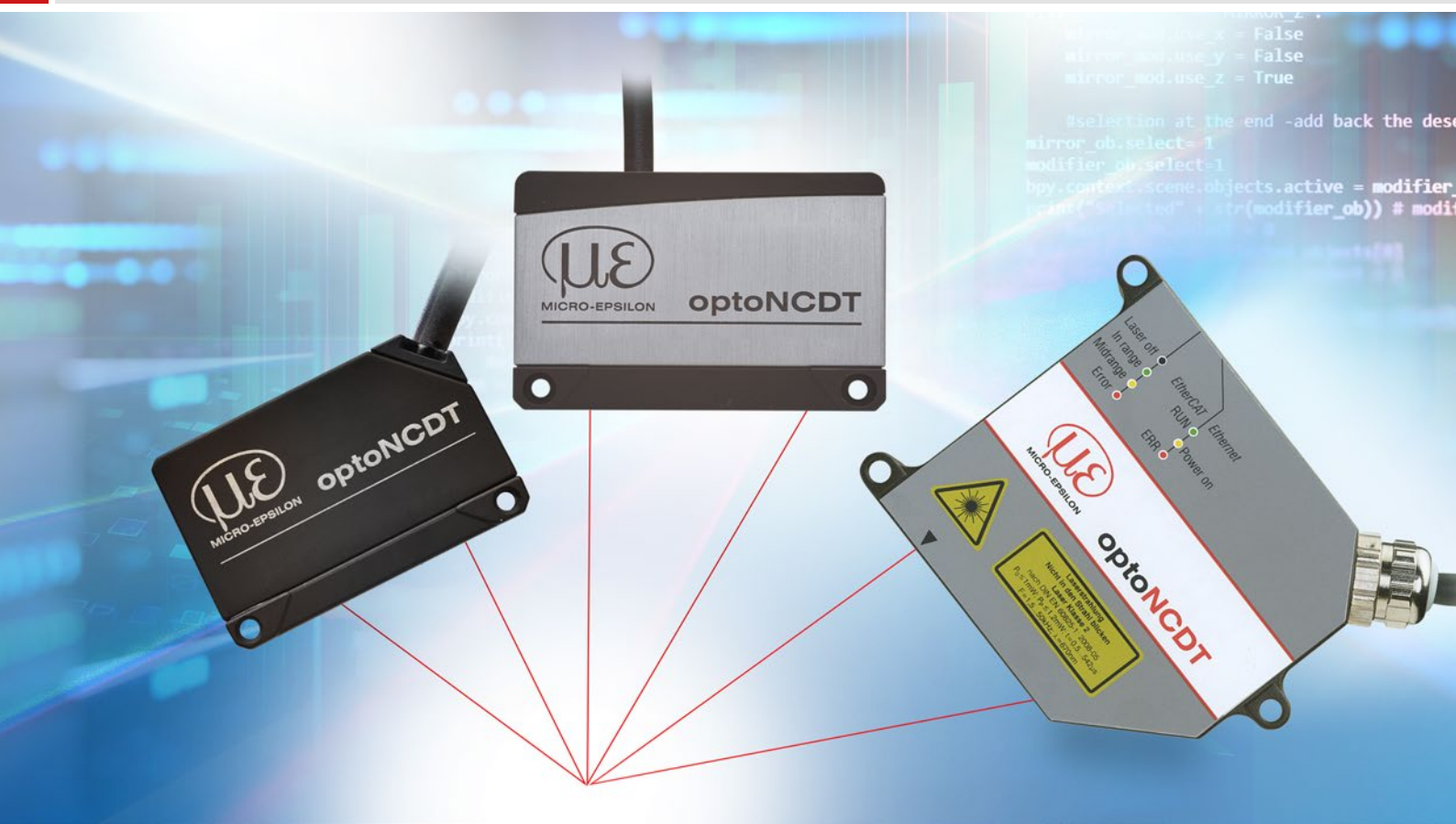




Maggiore precisione.

optoNCDT // Sensori di spostamento laser (triangolazione)



Sensori laser smart per misurazioni precise optoNCDT 1900

designed for advanced
AUTOMATION

-  Per superfici comuni
-  Velocità di misura fino a 10 kHz
-  **INTERFACE** Analogica (U/I) / RS422 / PROFINET / EtherNet/IP / EtherCAT
-  **ASc** Advanced-Surface-Compensation
-  Riproducibilità $<0,1 \mu\text{m}$
-  Ideali per l'uso in serie e le applicazioni OEM
-  Massima resistenza alla luce ambientale
-  Elevata resistenza agli urti e alle vibrazioni



Sensori laser di nuova generazione

I sensori laser optoNCDT 1900 sono utilizzati per misurazioni dinamiche di spostamento, distanza e posizione e offrono una combinazione unica di prestazioni, design e integrabilità. Il controller ad alte prestazioni integrato consente un'elaborazione e un output rapidi e molto precisi dei valori misurati.

Questi innovativi sensori sono utilizzati in tutte le situazioni in cui sono richieste la massima precisione e una tecnologia all'avanguardia, ad esempio l'automazione avanzata, l'industria automobilistica, la stampa 3D e le macchine di misura a coordinate.

Advanced-Surface-Compensation

Il controllo intelligente dell'esposizione per le superfici complesse

I sensori laser optoNCDT 1900 sono dotati di una regolazione intelligente della superficie. Algoritmi innovativi consentono misurazioni stabili anche su superfici complesse con riflessi variabili. Inoltre, i nuovi algoritmi compensano la luce ambientale fino a 50.000 lux. I sensori presentano quindi la massima resistenza alla luce ambientale della loro classe e possono essere utilizzati anche in ambienti molto illuminati.



Advanced-Surface-Compensation

Il controllo dell'esposizione consente di ottenere misurazioni affidabili di superfici che cambiano rapidamente.

Facile integrazione grazie all'Ethernet industriale

I più recenti sensori a triangolazione laser optoNCDT 1900 sono disponibili anche con un'interfaccia Ethernet industriale integrata. A seconda del modello, è possibile integrare le prestazioni complete del sensore direttamente nel PLC tramite EtherCAT, EtherNet/IP o PROFINET senza alcun modulo di interfaccia aggiuntivo. Gli utenti possono ottenere dati in tempo reale, senza ritardi e con un'installazione e un cablaggio ridotti.

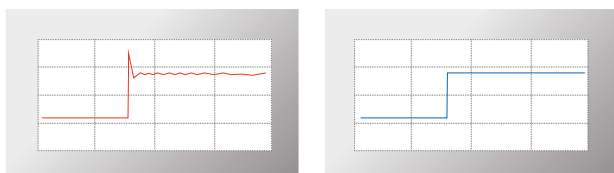
A seconda del modello, il sensore può essere parametrizzato direttamente tramite Ethernet industriale o tramite l'intuitiva interfaccia web. Per misurazioni molto rapide, il sensore offre una funzione di sovracampionamento che consente di registrare o trasmettere i dati di misurazione fino a otto volte più velocemente del tempo del ciclo del bus, a seconda del bus di campo.

EtherCAT

EtherNet/IP

PROFINET

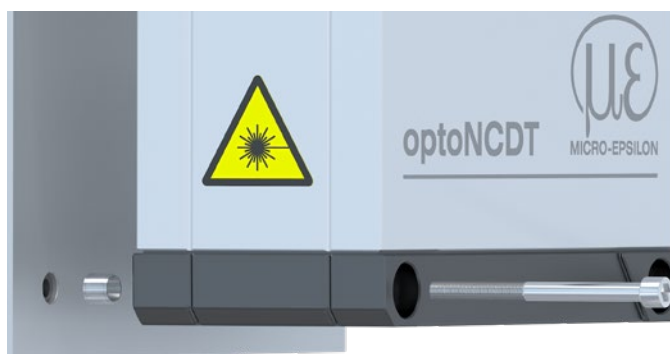
Modello	Tecnologia	Campi di misura	Riproducibilità	Linearità
optoNCDT 1900		2 - 500 mm	0,1 μm	da 0,02%
optoNCDT 1900LL		2 - 50 mm	0,1 μm	da 0,02%



La media dei valori misurati in due fasi consente di ottenere curve di segnale uniformi quando si misurano i bordi (destra), altrimenti verranno generati segnali di interferenza (sinistra).

Massima stabilità grazie all'ottimizzazione intelligente del segnale

Per l'ottimizzazione del segnale, per la prima volta è disponibile una media dei valori misurati in due livelli, che consente un andamento regolare del segnale in corrispondenza di bordi e gradini. Soprattutto per le misurazioni rapide di parti in movimento, la media dei valori misurati consente un andamento preciso del segnale.



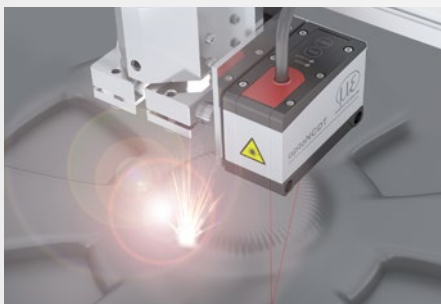
Montaggio brevettato

Semplicità di montaggio e riproducibilità elevata nella sostituzione dei sensori

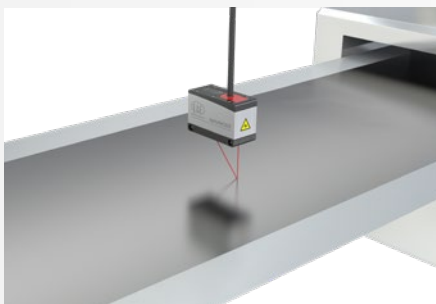
Facile montaggio e messa in servizio

Il montaggio tramite manicotti calibrati orienta automaticamente il sensore nella posizione corretta. Questo consente sia una facile sostituzione dei sensori, sia una precisione ancora superiore nell'esecuzione delle operazioni di misurazione. Grazie alle dimensioni ridotte, il sensore laser può essere integrato anche negli spazi ristretti.

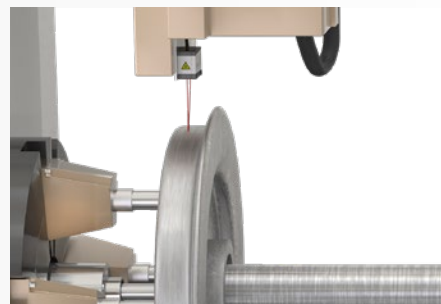
Esempi di applicazioni



Misurazione della distanza delle testine di stampa



Misurazione dello spessore delle lamine degli elettrodi



Test di usura degli pneumatici

Dati tecnici

optoNCDT 1900

optoNCDT 1900 (Dati tecnici generali)

Modello		ILD1900-xx
Velocità di misura ^[1]		regolabile a 7 livelli: 10 kHz / 8 kHz / 4 kHz / 2 kHz / 1 kHz / 500 Hz / 250 Hz
Stabilità in temperatura ^[2]		±0,005 % FS / K
Fonte luminosa		Laser a semiconduttore ≤ 1 mW, 670 nm (rosso) con classe laser 2
Classe laser		Classe 2 secondo la norma DIN EN 60825-1: 2022-07 (classe 3 disponibile su richiesta)
Tensione di alimentazione		11 ... 30 V CC
Consumo Energetico		< 3 W (24 V)
Ingresso segnale		1 x laser HTL/TTL on/off; 1 x ingresso multifunzione HTL/TTL: trigger, slave, azzeramento, master, apprendimento; 1 x ingresso di sincronizzazione RS422: trigger in, sync in, master/slave, master/slave alternati
Interfaccia digitale ^[3]		RS422 (18 bit) / EtherCAT / PROFINET / EtherNet/IP
Uscita analogica		4 ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V (16 bit; liberamente scalabile all'interno del fondo scala)
Uscita di commutazione		2 x uscita di commutazione (valore di errore e limite): npn, pnp, push pull
Attacco		Cavo integrato 3 m, estremità aperte, raggio minimo di curvatura posa fissa 30 mm; o pigtail integrato da 0,3 m con presa M12 a 17 pin; possibilità di estensione opzionale a 3 m / 6 m / 9 m / 15 m (vedere Accessori per il cavo di connessione adatto)
Intervallo di temperatura	Stoccaggio	-20 ... +70 °C (senza condensa)
	Esercizio	0 ... +50 °C (senza condensa)
Urto/shock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms in 3 assi
Vibrazione (DIN EN 60068-2-6)		30 g / 20 ... 500 Hz
Classe di protezione (DIN EN 60529)		IP67
Materiale		Alloggiamento in alluminio
Peso		ca. 185 g (pigtail incluso), ca. 300 g (cavo incluso)
Elementi di controllo e visualizzazione ^[4]		Pulsanti di selezione e funzione: Selezione dell'interfaccia, mastering (zero), apprendimento, preimpostazioni, cursore Qualità, selezione della frequenza, impostazione di fabbrica; Interfaccia web per la configurazione: Preimpostazioni specifiche per l'applicazione, selezione dei picchi, segnale video, medie liberamente selezionabili, riduzione dei dati, gestione delle impostazioni; 2 x LED a colori per alimentazione/stato

^[1] Impostazione di fabbrica: Velocità di misura 4 kHz, mediana 9; la modifica dell'impostazione di fabbrica necessita del convertitore IF2001/USB (vedere Accessori)

^[2] Relativo all'uscita digitale nel centro intervallo di misurazione; il valore specificato si ottiene solo montando il sensore su un supporto metallico.

È necessario garantire una buona dissipazione del calore dal sensore alla staffa; il valore è valido nell'intervallo da 20 a 50 °C

^[3] EtherCAT, PROFINET ed EtherNet/IP è necessario il collegamento tramite modulo di interfaccia (vedere Accessori)

^[4] L'accesso all'interfaccia web richiede la connessione al PC tramite IF2001/USB (vedere Accessori)

Dati tecnici

optoNCDT 1900



Spot laser - optoNCDT 1900 / Campo di misura 2 - 25

Modello		ILD1900-2	ILD1900-6	ILD1900-10	ILD1900-25
Campo di misura		2 mm	6 mm	10 mm	25 mm
Inizio intervallo di misurazione		15 mm	17 mm	20 mm	25 mm
Centro intervallo di misurazione		16 mm	20 mm	25 mm	37,5 mm
Fine intervallo di misurazione		17 mm	23 mm	30 mm	50 mm
Linearità ^[1]		< ±1 μm	< ±1,8 μm	< ±2 μm	< ±5 μm
		< ±0,05 % FS	< ±0,03 % FS	< ±0,02 % FS	< ±0,02 % FS
Riproducibilità ^[2]		< 0,1 μm	< 0,25 μm	< 0,4 μm	< 0,8 μm
Diametro dello spot ^[3]	Inizio	60 x 75 μm	85 x 105 μm	115 x 150 μm	200 x 265 μm
	Centro	55 x 65 μm	57 x 60 μm	60 x 65 μm	70 x 75 μm
	Fine	65 x 75 μm	105 x 120 μm	120 x 140 μm	220 x 260 μm
	Ø più piccolo	55 x 65 μm a 16 mm	57 x 60 μm a 20 mm	60 x 65 μm a 25 mm	65 x 70 μm a 35 mm
Luce ambientale consentita		50.000 lx			

^[1] FS = del fondo scala; dati validi per superfici bianche e a riflessione diffusa (ceramica di riferimento Micro-Epsilon per sensori ILD)

^[2] Valore tipico per la misurazione a 4 kHz e mediana 9

^[3] ±10%; Inizio = inizio intervallo di misurazione; Centro = centro intervallo di misurazione; Fine = fine intervallo di misurazione

Diametro dello spot determinato con laser puntiforme con adattamento gaussiano (ampiezza completa 1/e²); per ILD1900-2: determinato con il metodo Knife-Edge 90/10 emulato



Spot laser - optoNCDT 1900 / Campo di misura 50 - 500

Modello		ILD1900-50	ILD1900-100	ILD1900-200	ILD1900-500
Campo di misura		50 mm	100 mm	200 mm	500 mm
Inizio intervallo di misurazione		40 mm	50 mm	60 mm	100 mm
Centro intervallo di misurazione		65 mm	100 mm	160 mm	350 mm
Fine intervallo di misurazione		90 mm	150 mm	260 mm	600 mm
Linearità ^[1]		< ±10 μm	< ±30 μm	< ±100 μm	< ±400 μm
		< ±0,02 % FS	< ±0,03 % FS	< ±0,05 % FS	< ±0,08 % FS
Riproducibilità ^[2]		< 1,6 μm	< 4 μm	< 8 μm	< 20 ... 40 μm
Diametro dello spot ^[3]	Inizio	220 x 300 μm	310 x 460 μm	950 x 1200 μm	950 x 1200 μm
	Centro	95 x 110 μm	140 x 170 μm		
	Fine	260 x 300 μm	380 x 410 μm		
	Ø più piccolo	85 x 90 μm a 55 mm	120 x 125 μm a 75 mm	-	-
Luce ambientale consentita		50.000 lx	30.000 lx	10.000 lx	10.000 lx

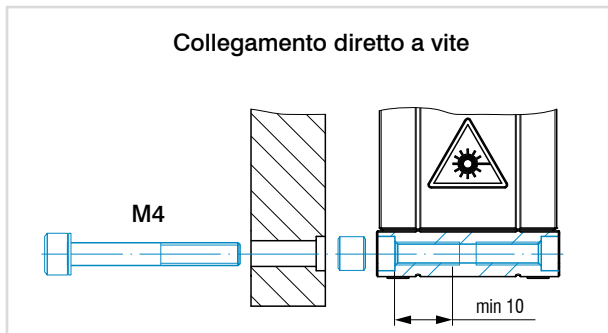
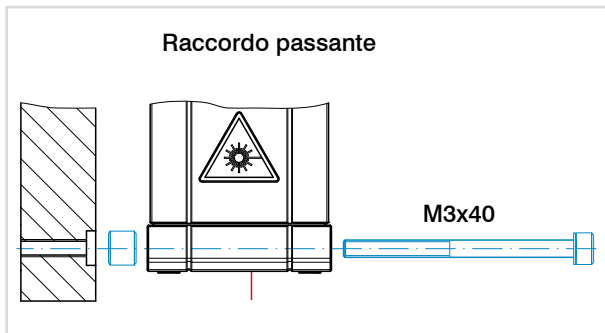
^[1] FS = del fondo scala; dati validi per superfici bianche e a riflessione diffusa (ceramica di riferimento Micro-Epsilon per sensori ILD)

^[2] Valore tipico per la misurazione a 4 kHz e mediana 9

^[3] ±10%; Inizio = inizio intervallo di misurazione; Centro = centro intervallo di misurazione; Fine = fine intervallo di misurazione

Diametro dello spot determinato con laser puntiforme con adattamento gaussiano (ampiezza completa 1/e²); per ILD1900-2: determinato con il metodo Knife-Edge 90/10 emulato

Opzioni di montaggio



Accessori per optoNCDT 1900/1910

Alimentazione

PS2020 (alimentatore 24 V / 2,5 A; ingresso 100-240 V CA, uscita 24 V CC / 2,5 A; montaggio su guida standard simmetrica 35 mm x 7,5 mm, DIN 50022)

Pellicola protettiva

Pellicola protettiva trasparente 52 x 15 mm per ILD1900

Custodia protettiva

Con pulizia e raffreddamento ad aria, vedere pagina 60

In dotazione

- 1 sensore ILD1900/1910
- 1 istruzioni di montaggio
- 1 protocollo di calibrazione
- Accessori (2 bussole di centraggio, 2 M3 x 40)










Descrizione dell'articolo

ILD1900-	6	LL	CL3B	EtherCAT
				Interfaccia Non specificato: RS422, corrente, tensione (standard) Bus di campo integrato: EtherCAT, EtherNet/IP, PROFINET
				Classe laser Non specificato: Classe 2 (standard) 3B: su richiesta 3R: su richiesta
				Tipo di laser Non specificato: Punto laser rosso (standard) LL: Laser Line
				Campo di misura in mm
Gamma di modelli ILD1900: Sensore di spostamento laser per l'Advanced Automation				

Opzioni di collegamento optoNCDT 1900






















Opzioni di collegamento per sensori con cavo integrato

Diametro del cavo:	5,80 ±0,2 mm
Catena di trascinamento:	sì
Robot:	no
Intervallo di temperatura:	-25 ... 80 °C (in movimento) -40 ... 80 °C (non in movimento)
Raggio di curvatura:	> 30 mm (installazione fissa) > 75 mm (dinamico)

Sensore	Cavo	Tipo	Opzioni di collegamento e accessori						
LD1900-xx ILD1900-xxLL ILD1910-xx	Cavo integrato Lunghezza 3 m	Estremità aperte	<table border="1"> <tr> <td>Connessione alla tensione di alimentazione Alimentazione PS2020</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modulo di interfaccia da RS422 a USB IF2001/USB IC2001/USB</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet industriale IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT</td> <td></td> </tr> </table>	Connessione alla tensione di alimentazione Alimentazione PS2020		Modulo di interfaccia da RS422 a USB IF2001/USB IC2001/USB		Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet industriale IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT	
Connessione alla tensione di alimentazione Alimentazione PS2020									
Modulo di interfaccia da RS422 a USB IF2001/USB IC2001/USB									
Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet industriale IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT									

Cavo di connessione adatto alle catene di trascinamento per sensori con pigtail

Diametro del cavo:	6,7 ±0,2 mm
Catena di trascinamento:	sì
Robot:	no
Intervallo di temperatura:	-25 ... 80 °C (in movimento) (fino a +105 °C per max. 3000 ore) -40 ... 80 °C (non in movimento)
Raggio di curvatura:	> 34 mm (installazione fissa) > 67 mm (dinamico) > 81 mm (catena di trascinamento)

Sensore	Cavo	Tipo	Opzioni di collegamento e accessori														
ILD1900-xx ILD1900-xxLL ILD1910-xx	Cavo di prolunga pigtail Lunghezze 3 m / 6 m / 9 m / 15 m <i>N. art.</i> <i>Designazione</i> 29011218 PC1900-3/OE 29011219 PC1900-6/OE 29011220 PC1900-9/OE 29011221 PC1900-15/OE	Estremità aperte	<table border="1"> <tr> <td>Connessione alla tensione di alimentazione PS2020</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modulo di interfaccia da RS422 a USB IF2001/USB IC2001/USB</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet industriale IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Scheda di interfaccia per la registrazione sincronizzata dei dati IF2008PCIe / IF2008E</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modulo di interfaccia da RS422 a USB a 4 vie IF2004/USB</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Controller per la conversione D/A e il calcolo di max. 2 segnali dai sensori Unità di elaborazione doppia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet di un massimo di 8 sensori IF2008/ETH</td> <td></td> </tr> </table>	Connessione alla tensione di alimentazione PS2020		Modulo di interfaccia da RS422 a USB IF2001/USB IC2001/USB		Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet industriale IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT		Scheda di interfaccia per la registrazione sincronizzata dei dati IF2008PCIe / IF2008E		Modulo di interfaccia da RS422 a USB a 4 vie IF2004/USB		Controller per la conversione D/A e il calcolo di max. 2 segnali dai sensori Unità di elaborazione doppia		Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet di un massimo di 8 sensori IF2008/ETH	
	Connessione alla tensione di alimentazione PS2020																
	Modulo di interfaccia da RS422 a USB IF2001/USB IC2001/USB																
	Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet industriale IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT																
Scheda di interfaccia per la registrazione sincronizzata dei dati IF2008PCIe / IF2008E																	
Modulo di interfaccia da RS422 a USB a 4 vie IF2004/USB																	
Controller per la conversione D/A e il calcolo di max. 2 segnali dai sensori Unità di elaborazione doppia																	
Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet di un massimo di 8 sensori IF2008/ETH																	
	Cavo adattatore per scheda di interfaccia PC Lunghezze 3 m / 6 m / 9 m / 15 m <i>N. art.</i> <i>Designazione</i> 29011316 PC1900-3/IF2008 PCIE 29011317 PC1900-6/IF2008 PCIE 29011318 PC1900-9/IF2008 PCIE 29011319 PC1900-15/IF2008 PCIE	Sub-D															
	Cavo adattatore per controller C-Box (DPU) Lunghezze 3 m / 6 m / 9 m / 15 m <i>N. art.</i> <i>Designazione</i> 29011320 PC1900-3/C-Box 29011321 PC1900-6/C-Box 29011322 PC1900-9/C-Box 29011323 PC1900-15/C-Box	Sub-D															
	Cavo adattatore per modulo Ethernet Lunghezza 3 m <i>N. art.</i> <i>Designazione</i> 29011326 PCE1900-3/M12	M12															

Cavi di connessione compatibili con i robot

Diametro del cavo:	ca. 7,3 mm
Catena di trascinamento:	no
Robot:	sì
Intervallo di temperatura:	-40 ... 90 °C (in movimento) -50 ... 90 °C (non in movimento)
Raggio di curvatura:	> 37 mm (installazione fissa) > 73 mm (dinamico)

Sensore	Cavo	Tipo	Opzioni di collegamento e accessori
LD1900-xx ILD1900-xxLL	Cavo di prolunga pigtail Lunghezze 3 m / 6 m / 9 m / 15 m N. art. Designazione 29011404 PC1900R-3/OE 29011405 PC1900R-6/OE 29011406 PC1900R-9/OE 29011407 PC1900R-15/OE	Estremità aperte	Connessione alla tensione di alimentazione PS2020
			Modulo di interfaccia da RS422 a USB IF2001/USB IC2001/USB
ILD1910-xx			Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet industriale IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT

Cavo di connessione per sensori con interfaccia Ethernet industriale integrata

Diametro del cavo:	7,5 ±0,2 mm
Catena di trascinamento:	sì
Robot:	no
Intervallo di temperatura:	-40 ... 90 °C (in movimento) -50 ... 90 °C (non in movimento)
Raggio di curvatura:	> 38 mm (installazione fissa) > 75 mm (dinamico)

Sensore	Cavo	Tipo	Opzioni di collegamento e accessori
ILD1900-xx-PROFINET* ILD1900-xxLL-PROFINET*	Cavo di connessione PoE, laser on/off via Hardware Lunghezze 3 m / 6 m / 9 m / 15 m N. art. Designazione 29011332 PC1900-IE-3/OE-RJ45 29011333 PC1900-IE-6/OE-RJ45 29011334 PC1900-IE-9/OE-RJ45 29011444 PC1900-IE-15/OE-RJ45	Estremità aperte & RJ45	Segnale / alimentazione PoE opzionale: interruttore PoE
ILD1900-xx-EtherCAT ILD1900-xxLL-EtherCAT			
ILD1900-xx-EtherNet/IP ILD1900-xxLL-EtherNet/IP	Cavo di connessione PoE, laser on/off via Software Lunghezze 3 m / 6 m / 9 m / 15 m N. art. Designazione 29011338 PC1900-IE-3/RJ45 29011355 PC1900-IE-6/RJ45 29011356 PC1900-IE-9/RJ45 29011445 PC1900-IE-15/RJ45	RJ45	

*PoE non possibile con PROFINET






Altri cavi

Diametro del cavo:	6,7 mm
Catena di trascinamento:	sì
Robot:	no
Intervallo di temperatura:	-40 ... 80 °C
Raggio di curvatura:	> 27 mm (installazione fissa) > 51 mm (dinamico)

Ingresso	Cavo	Tipo	Opzioni di collegamento e accessori
2 x Sub-D (PC1900-x/ IF2008 PCIE)	Cavo adattatore per la connessione di due sensori per connettore Sub-D Lunghezza 0,1 m N. art. Designazione 2901528 Cavo adattatore IF2008-Y	Sub-D	Scheda di interfaccia per la registrazione sincronizzata dei dati IF2008PCle / IF2008E
			Convertitore USB a 4 vie e parametrizzazione IF2004/USB

Custodia protettiva per ambienti difficili

optoNCDT

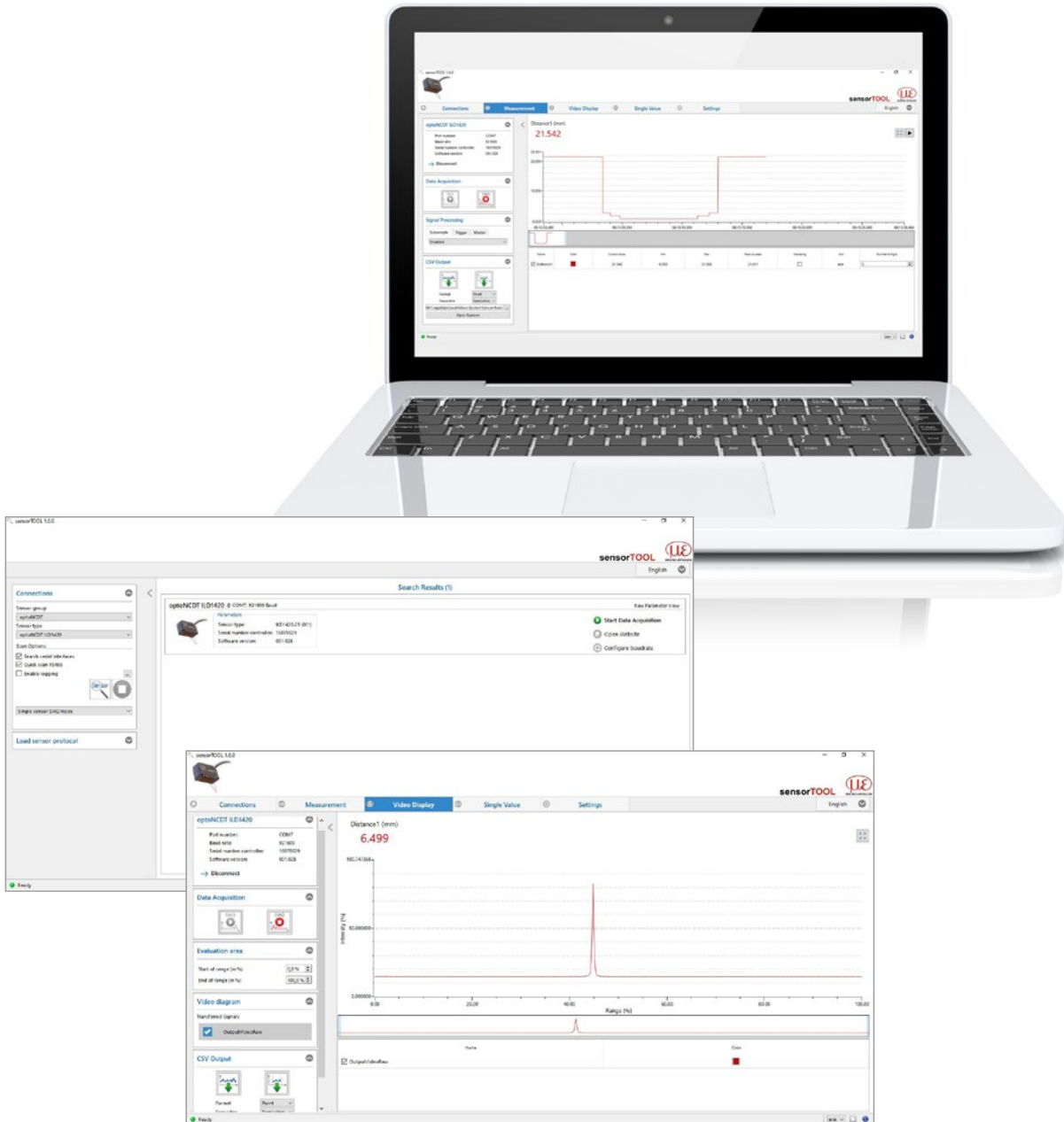
Versioni SGH e versione SGHF				Versione SGHF-HT
Custodia protettiva taglia S		Custodia protettiva taglia M		
SGH	SGHF	SGH	SGHF	
				
(140 x 140 x 71 mm)		(180 x 140 x 71 mm)		(260 x 180 x 154 mm)
Alloggiamento impermeabile per proteggere il sensore da solventi e detergenti.	Ideale per le temperature ambientali elevate. Il raffreddamento ad aria compressa integrato nell'alloggiamento garantisce una protezione ottimale del sensore.	Alloggiamento impermeabile per proteggere il sensore da solventi e detergenti.	Ideale per le temperature ambientali elevate. Il raffreddamento ad aria compressa integrato nell'alloggiamento garantisce una protezione ottimale del sensore.	Custodia protettiva raffreddata ad acqua con finestra e connessione all'aria compressa per attività di misura con temperatura ambiente fino a 200 °C Temperatura massima dell'acqua di raffreddamento T(max) = 10 °C Portata d'acqua minima Q(min) = 3 litri/min
La taglia S è adatta per ILD1750-20BL ILD1750-200BL ILD2300-2 / -2LL / -2BL ILD2300-5 / -5BL ILD2300-10 / -10LL / -10BL ILD2300-20 / -20LL ILD2300-50 / -50LL ILD2300-100		La taglia M è adatta per ILD1750-500BL ILD1750-750BL ILD2300-200 ILD2300-300 ILD2310-10 ILD2310-20 ILD2310-40		Adatto per ILD1750-500BL ILD1750-750BL ILD2300-200 ILD2300-300 ILD2310-10 ILD2310-20 ILD2310-40 ILD2310-50BL

Custodia protettiva SGHF ILD1900

Custodia protettiva compatta, che viene semplicemente fissato al sensore Il Custodia protettiva è dotato di uno spurgo dell'aria per la pulizia delle finestre di protezione, che raffredda anche il sensore.
Adatto per ILD1900-6 / -6LL ILD1900-10 / -10LL ILD1900-25 / -25LL ILD1900-50 / -50LL ILD1900-100 ILD1900-200 ILD1900-500

sensorTOOL

sensorTOOL di Micro-Epsilon è un potente software utilizzato per gestire uno o più sensori optoNCDT. Con sensorTOOL è possibile accedere al sensore collegato al PC, visualizzare il flusso di dati completo e salvarlo in un file (in formato CSV compatibile con Excel). La configurazione del sensore avviene tramite l'interfaccia web del sensore stesso.



Download gratuito

Tutti gli strumenti software, i driver e le DLL dei driver documentate per una facile integrazione dei sensori nel software esistente o sviluppato in proprio sono disponibili gratuitamente all'indirizzo www.micro-epsilon.de/download

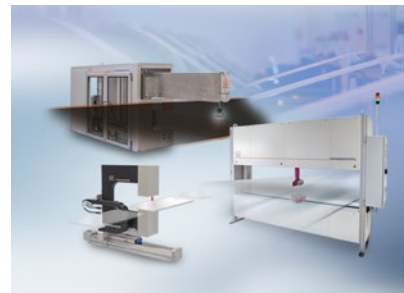
Sensori e sistemi di Micro-Epsilon



Sensori e sistemi per spostamento, posizione e dimensione



Sensori e misuratori per la misurazione senza contatto della temperatura



Sistemi di misurazione e ispezione per l'assicurazione qualità



Micrometri ottici, conduttori a fibra ottica, amplificatori per misurazioni e test



Sensori per il riconoscimento cromatico, LED Analyser e spettrofotometri in linea



Metrologia in 3D per la verifica dimensionale e l'ispezione superficiale