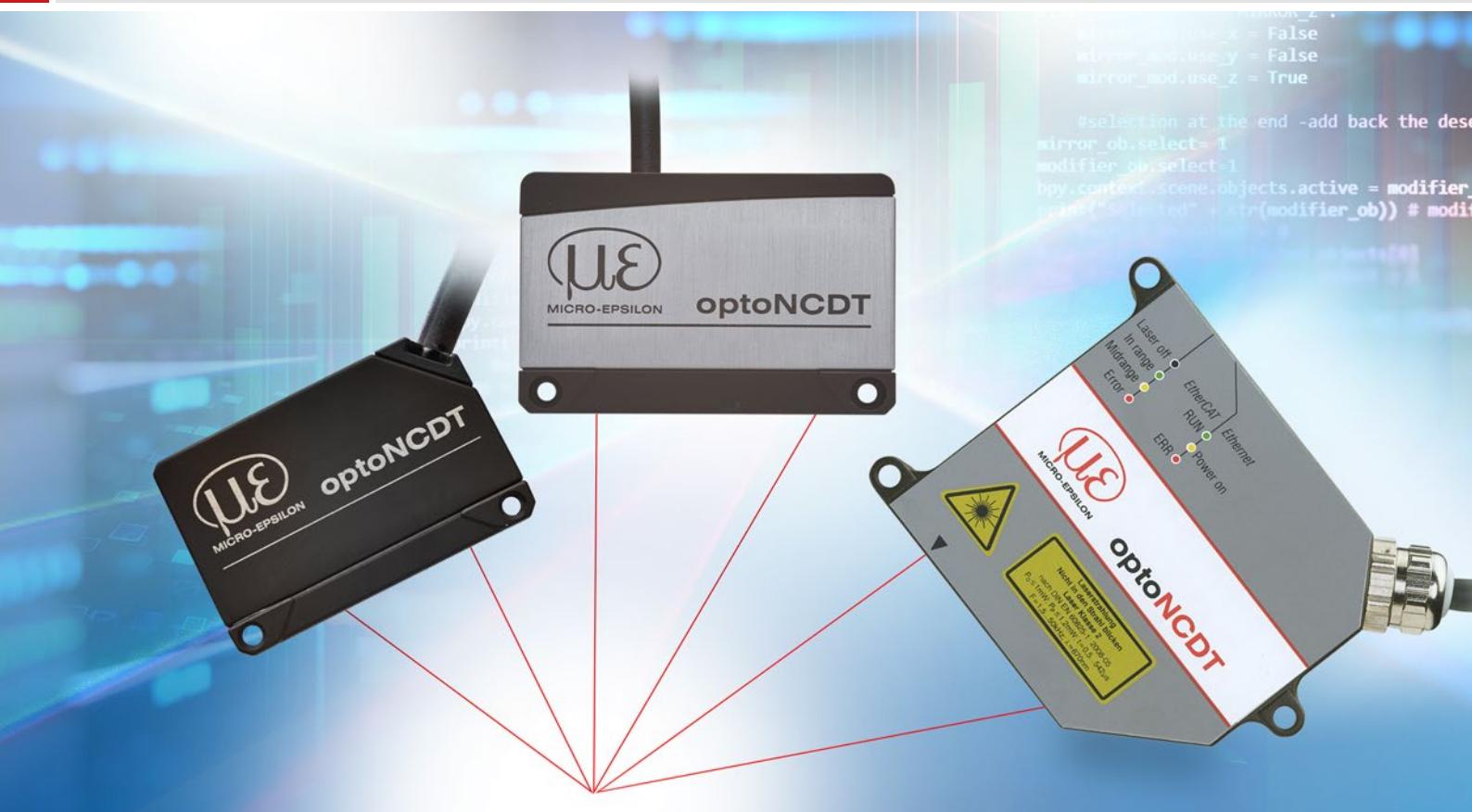




Plus de précision.

optoNCDT // Capteurs de déplacement à triangulation laser



Capteurs laser intelligents pour les mesures précises *designed for advanced AUTOMATION* **optoNCDT 1900**

-  Pour les surfaces courantes
-  Fréquence de mesure jusqu'à 10 kHz
-  Analogique (U/I) / RS422 / PROFINET / EtherNet/IP / EtherCAT
-  Advanced Surface Compensation
-  Répétabilité < 0,1 µm
-  Idéal pour la production en série et les applications OEM
-  Plus grande immunité à la lumière ambiante
-  Grande résistance aux chocs et aux vibrations



Les capteurs laser de la prochaine génération

Les capteurs laser optoNCDT 1900 sont utilisés pour les mesures dynamiques de déplacement, de distance et de position et offrent une combinaison unique de performances, de forme et d'intégrabilité. Le contrôleur intégré haute performance permet un traitement et une sortie rapides et très précis des valeurs de mesure.

Les capteurs innovants sont utilisés partout où une précision maximale est associée à une technologie de pointe, par exemple dans l'automatisation exigeante, la construction automobile, l'impression 3D et les machines de mesure des coordonnées.

Advanced Surface Compensation – Le réglage du temps

d'exposition intelligent pour les surfaces exigeantes

Les capteurs laser optoNCDT 1900 sont équipés d'un contrôle de surface intelligent. Des algorithmes innovants permettent des résultats de mesure stables, même sur des surfaces exigeantes dont les réflexions changent. En plus, les nouveaux algorithmes compensent la lumière ambiante jusqu'à 50.000 lux. Les capteurs ont donc la plus grande immunité à la lumière ambiante de leur classe et peuvent également être utilisés dans des environnements fortement éclairés.



Intégration simple grâce à Ethernet industriel

Les derniers capteurs à triangulation laser optoNCDT 1900 sont également disponibles avec une interface Industrial Ethernet intégrée. En fonction du modèle, vous pouvez intégrer la performance totale du capteur dans votre API par le biais de EtherNet/IP ou PROFINET. Vous obtenez des données en temps réel sans retard tout en réduisant fortement le travail d'installation et de câblage.

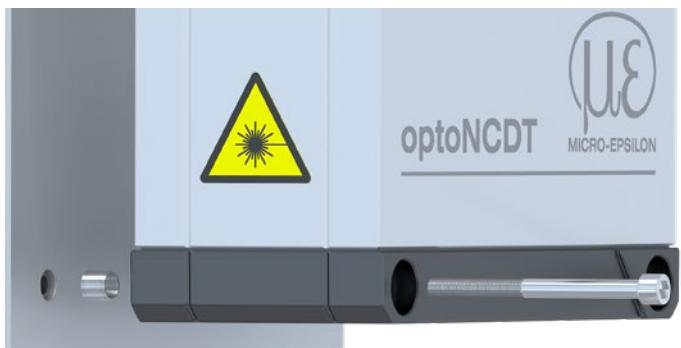
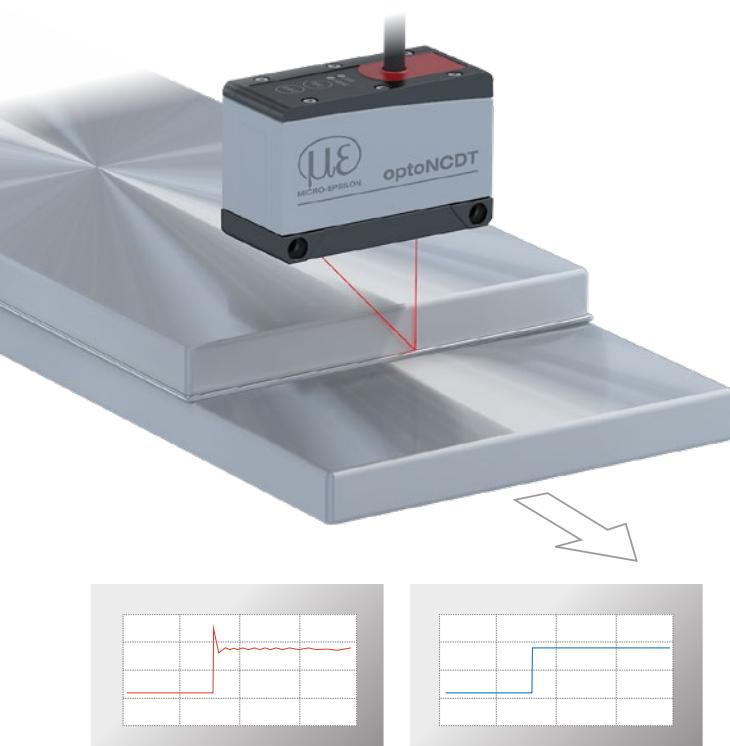
Selon le modèle, le paramétrage du capteur peut se faire directement via Industrial Ethernet ou via l'interface web intuitive. Pour des mesures très rapides, le capteur dispose d'une fonction de suréchantillonnage qui permet, selon le bus de terrain, d'enregistrer ou de transmettre les données de mesure jusqu'à huit fois plus rapidement que ne le permet le temps de cycle du bus.

EtherCAT®

EtherNet/IP®

**PROFI
NET®**

Modèle	Technologie	Plages de mesure	Répétabilité	Linéarité
optoNCDT 1900		2 - 500 mm	0,1 µm	à partir de 0,02 %
optoNCDT 1900LL		2 - 50 mm	0,1 µm	à partir de 0,02 %



Le calcul de la moyenne des valeurs mesurées en deux étapes permet de lisser les caractéristiques des signaux lors de la mesure des arêtes (à droite), sinon des signaux d'interférence sont générés (à gauche).

Une stabilité maximale grâce à l'optimisation intelligente des signaux

Pour la première fois, une moyenne des valeurs de mesure en deux étapes est disponible pour optimiser le signal. Cela permet d'obtenir une course de signal lisse sur les arêtes et les dénivellées. En particulier pour les mesures rapides de pièces mobiles, la moyenne de valeur de mesure permet une course de signal précise.

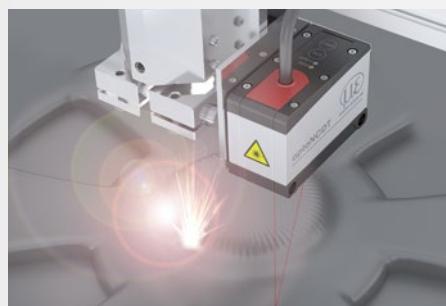
Principe de montage breveté

Montage facile et grande reproductibilité lors du remplacement des capteurs

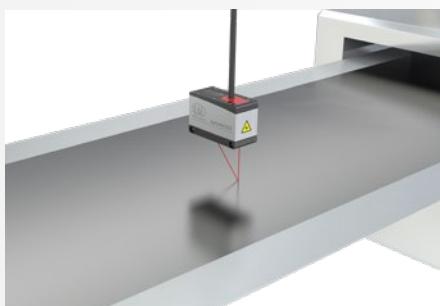
Installation et mise en service simples

Le montage à l'aide de manchons de fixation permet d'aligner automatiquement le capteur dans la bonne position. Cela permet à la fois un simple changement de capteur et une précision encore plus élevée dans la résolution des tâches de mesure. Grâce à ses dimensions réduites, le capteur laser peut également être intégré dans des espaces confinés.

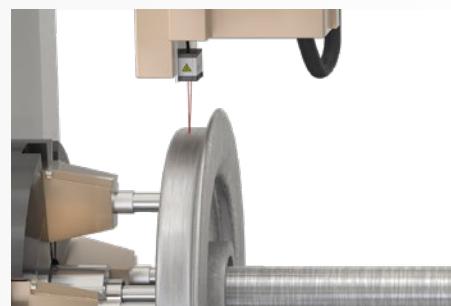
Exemples d'application



Mesure de distance des têtes d'impression



Mesure de l'épaisseur des films d'électrodes



Contrôle de l'usure des bandages des roues

Caractéristiques techniques optoNCDT 1900

optoNCDT 1900 (Données techniques générales)

Modèle	ILD1900-xx	
Fréquence de mesure ^[1]	réglable à 7 niveaux : 10 kHz / 8 kHz / 4 kHz / 2 kHz / 1 kHz / 500 Hz / 250 Hz	
Résistance thermique ^[2]	$\pm 0,005\%$ d.p.m. / K	
Source de lumière	Laser semi-conducteur $\leq 1\text{ mW}$, 670 nm (rouge) avec classe laser 2	
Classe laser	Classe 2 selon DIN EN 60825-1: 2022-07 (Classe 3 disponible sur demande)	
Tension d'alimentation	11 ... 30 VCC	
Puissance consommée	< 3 W (24 V)	
Entrée de signal	1 x HTL/TTL Laser on/off ; 1 x HTL/TTL entrée multifonction : trigger in, slave in, remise à zéro, mastering, teach ; 1 x RS422 entrée de synchronisation : trigger in, sync in, maître/esclave, maître/esclave en alternance	
Interface numérique ^[3]	RS422 (18 bit) / EtherCAT / PROFINET / EtherNet/IP	
Sortie analogique	4 ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V (16 bits ; à l'échelle libre au sein de la plage de mesure)	
Sortie de commutation	2x sorties de commutation (erreur & limite) : npn, pnp, push pull	
Raccordement	Câble intégré de 3 m, extrémités ouvertes, rayon de courbure min. de 30 mm (installation fixe) ; ou pigtail intégré de 0,3 m avec fiche M12 à 17 pôles ; rallonge optionnelle jusqu'à 3 m / 6 m / 9 m / 15 m (voir accessoires pour cordons de raccordement)	
Plage de températures	Stockage	-20 ... +70 °C (non condensée)
	Fonctionnement	0 ... +50 °C (non condensée)
Choc (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms dans 3 axes	
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	30 g / 20 ... 500 Hz	
Indice de protection (DIN EN 60529)	IP67	
Matériau	Boîtier en aluminium	
Poids	env. 185 g (avec pigtail), env. 300 g (avec câble)	
Commande et affichage ^[4]	Touches Select & Function: sélection des interfaces, mastering (zéro), teach, presets, curseur Quality, sélection de fréquence, réglages usine ; interface web pour la configuration : presets en fonction de l'application, sélection des pics, signal vidéo, calculs de moyenne à libre choix, réduction de données, gestion de Setup ; 2x LED de couleur pour power / statut	

^[1] Réglage usine : fréquence de mesure de 4 kHz, médiane 9; la modification des réglages usine exige le convertisseur IF2001/USB (voir accessoires)

^[2] Par rapport à la sortie numérique au centre de la plage de mesure ; la valeur spécifiée n'est obtenue qu'avec un montage sur un support de capteur métallique.

Un bon transfert de chaleur doit être assuré entre le capteur et le support ; la valeur est valable dans une plage de 20 °C à 50 °C

^[3] EtherCAT, PROFINET et EtherNet/IP nécessitent une connexion via un module d'interface (voir accessoires)

^[4] L'accès à l'interface web nécessite une connexion au PC via IF2001/USB (voir accessoires)

Caractéristiques techniques optoNCDT 1900



Point laser - optoNCDT 1900 / Plages de mesure 2 - 25

Modèle	ILD1900-2	ILD1900-6	ILD1900-10	ILD1900-25
Plage de mesure	2 mm	6 mm	10 mm	25 mm
Début de plage de mesure	15 mm	17 mm	20 mm	25 mm
Centre de plage de mesure	16 mm	20 mm	25 mm	37,5 mm
Fin de plage de mesure	17 mm	23 mm	30 mm	50 mm
Linéarité ^[1]	< ±1 µm	< ±1,8 µm	< ±2 µm	< ±5 µm
	< ± 0,05 % d.p.m.	< ±0,03 % d.p.m.	< ±0,02 % d.p.m.	< ±0,02 % d.p.m.
Répétabilité ^[2]	< 0,1 µm	< 0,25 µm	< 0,4 µm	< 0,8 µm
Diamètre du point lumineux ^[3]	DPM	60 x 75 µm	85 x 105 µm	115 x 150 µm
	CPM	55 x 65 µm	57 x 60 µm	60 x 65 µm
	FPM	65 x 75 µm	105 x 120 µm	120 x 140 µm
	plus petit Ø	55 x 65 µm avec 16 mm	57 x 60 µm avec 20 mm	60 x 65 µm avec 25 mm
Lumière parasite admissible			50.000 lx	

^[1] d.p.m. = de la plage de mesure; toutes les données sont valables pour les surfaces blanches à réflexion diffuse (référence céramique Micro-Epsilon pour les capteurs ILD)

^[2] Valeur typique avec une mesure à 4 kHz et une médiane de 9

^[3] ±10 %; DPM = début de la plage de mesure ; CPM = centre de la plage de mesure ; FPM = fin de la plage de mesure

Diamètre du point lumineux déterminé par laser ponctuel avec ajustement gaussien (pleine largeur 1/e²); avec ILD1900-2 déterminé par la méthode « Knife Edge 90/10 » émulée



Point laser - optoNCDT 1900 / Plages de mesure 50 - 500

Modèle	ILD1900-50	ILD1900-100	ILD1900-200	ILD1900-500
Plage de mesure	50 mm	100 mm	200 mm	500 mm
Début de plage de mesure	40 mm	50 mm	60 mm	100 mm
Centre de plage de mesure	65 mm	100 mm	160 mm	350 mm
Fin de plage de mesure	90 mm	150 mm	260 mm	600 mm
Linéarité ^[1]	< ±10 µm	< ±30 µm	< ±100 µm	< ±400 µm
	< ± 0,02 % d.p.m.	< ±0,03 % d.p.m.	< ±0,05 % d.p.m.	< ± 0,08 % d.p.m.
Répétabilité ^[2]	< 1,6 µm	< 4 µm	< 8 µm	< 20 ... 40 µm
Diamètre du point lumineux ^[3]	DPM	220 x 300 µm	310 x 460 µm	
	CPM	95 x 110 µm	140 x 170 µm	950 x 1200 µm
	FPM	260 x 300 µm	380 x 410 µm	
	plus petit Ø	85 x 90 µm avec 55 mm	120 x 125 µm avec 75 mm	-
Lumière parasite admissible	50.000 lx	30.000 lx	10.000 lx	10.000 lx

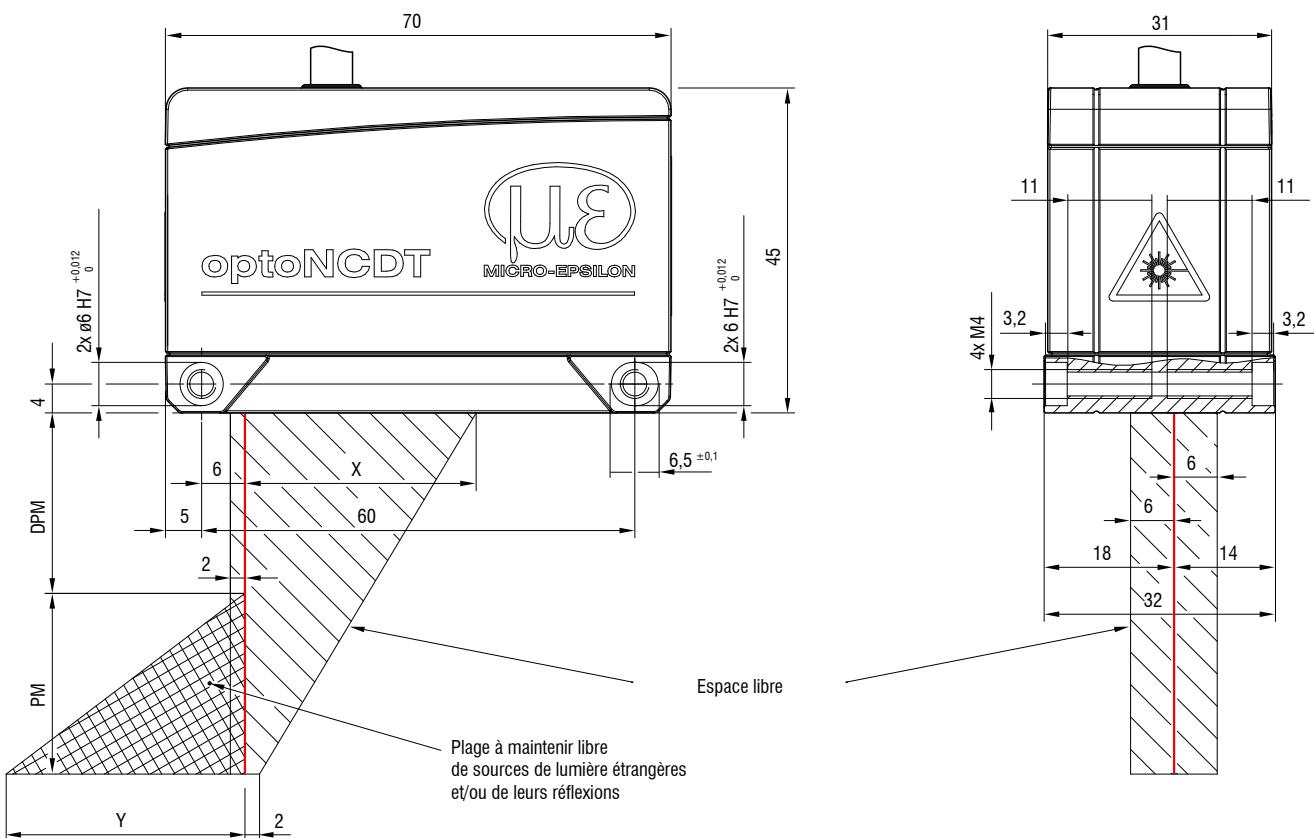
^[1] d.p.m. = de la plage de mesure; toutes les données sont valables pour les surfaces blanches à réflexion diffuse (référence céramique Micro-Epsilon pour les capteurs ILD)

^[2] Valeur typique avec une mesure à 4 kHz et une médiane de 9

^[3] ±10 %; DPM = début de la plage de mesure ; CPM = centre de la plage de mesure ; FPM = fin de la plage de mesure

Diamètre du point lumineux déterminé par laser ponctuel avec ajustement gaussien (pleine largeur 1/e²); avec ILD1900-2 déterminé par la méthode « Knife Edge 90/10 » émulée

Dimensions optoNCDT 1900



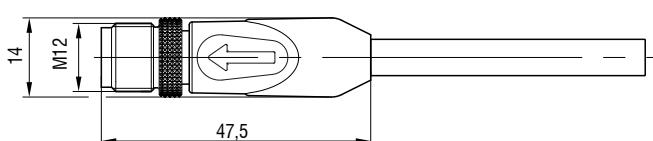
PM	DPM	X	Y
2	15	23	3
6	17	27	9
10	20	33	14
25	25	33	33
50	40	36	45
100	50	37	75
200	60	39	130
500	100	43	215

(dimensions en mm, non à l'échelle)

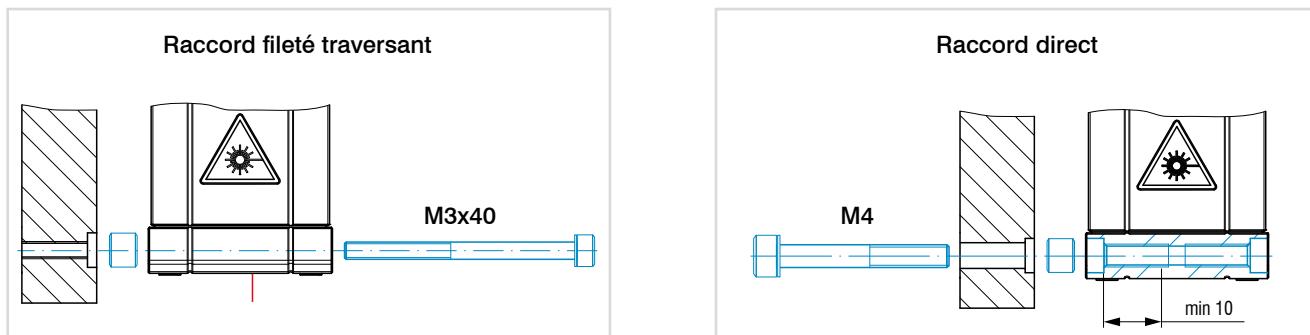
PM = plage de mesure ; DPM = début de plage de mesure ;

CPM = centre de la plage de mesure ; FPM = fin de la plage de mesure

Connecteur (coté capteur)



Possibilités de montage



Accessoires pour optoNCDT 1900/1910

Bloc d'alimentation

PS2020 (bloc-secteur 24 V / 2,5 A; entrée 100-240 VAC, sortie 24 VCC / 2,5 A; montage sur rail standard symétrique 35 mm x 7,5 mm, DIN 50022)

Contenu de la livraison

- 1 capteur ILD1900/1910
- 1 instructions de montage
- 1 protocole de calibrage
- Accessoires (2 douilles de centrage, 2 pièces M3 x 40)

Film de protection

Film de protection transparent 52 x 15 mm pour ILD1900

Boîtier de protection

avec soufflage à air et refroidissement, voir page 60

Désignation de l'article

ILD1900-	6	LL	CL3B	EtherCAT
				<p>Interface Aucune indication : RS422, courant, tension (standard) Bus de terrain intégré : EtherCAT, EtherNet/IP, PROFINET</p> <p>Classe laser Aucune indication : classe 2 (standard) 3B: sur demande 3R: sur demande</p> <p>Type de laser Aucune indication : Point laser rouge (standard) LL: Ligne Laser</p> <p>Plage de mesure en mm</p> <p>Gamme de modèles ILD1900 : Capteur de déplacement laser pour l'automatisation avancée</p>

Possibilités de connexion optoNCDT 1900

Possibilités de connexion pour les capteurs à câble intégré

Diamètre de câble :	$5,80 \pm 0,2$ mm
Chaîne d'entraînement à chenille :	oui
Robot :	non
Plage de température :	-25 ... 80 °C (en mouvement) -40 ... 80 °C (sans mouvement)
Rayon de courbure :	>30 mm (installation fixe) > 75 mm (dynamique)

Capteur	Câble	Type	Possibilités de connexion et accessoires
LD1900-xx ILD1900-xxLL ILD1910-xx	Câble intégré longueur 3 m	Extrémités ouvertes	<p>Connexion tension d'alimentation Bloc d'alimentation PS2020</p> <p>Module interface de RS422 à USB IF2001/USB IC2001/USB</p> <p>Module interface pour la connexion Ethernet industriel IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT</p>

Câbles de raccordement compatibles avec les chaînes porte-câbles pour capteurs avec pigtail

Diamètre de câble :	$6,7 \pm 0,2$ mm
Chaîne d'entraînement à chenille :	oui
Robot :	non
Plage de température :	-25 ... 80 °C (en mouvement) (jusqu'à +105 °C pendant max. 3000 h) -40 ... 80 °C (sans mouvement)
Rayon de courbure :	>34 mm (installation fixe) > 67 mm (dynamique) > 81 mm (chaîne d'entraînement à chenille)

Capteur	Câble	Type	Possibilités de connexion et accessoires																																		
ILD1900-xx ILD1900-xxLL ILD1910-xx	<p>Câble de rallonge pigtail Longueur 3 m / 6 m / 9 m / 15 m</p> <table border="0"> <tr> <td>No. Art.</td> <td>Désignation</td> </tr> <tr> <td>29011218</td> <td>PC1900-3/OE</td> </tr> <tr> <td>29011219</td> <td>PC1900-6/OE</td> </tr> <tr> <td>29011220</td> <td>PC1900-9/OE</td> </tr> <tr> <td>29011221</td> <td>PC1900-15/OE</td> </tr> </table> <p>Câble adaptateur pour carte d'interface PC Longueurs 3 m / 6 m / 9 m / 15 m</p> <table border="0"> <tr> <td>No. Art.</td> <td>Désignation</td> </tr> <tr> <td>29011316</td> <td>PC1900-3/IF2008 PCIE</td> </tr> <tr> <td>29011317</td> <td>PC1900-6/IF2008 PCIE</td> </tr> <tr> <td>29011318</td> <td>PC1900-9/IF2008 PCIE</td> </tr> <tr> <td>29011319</td> <td>PC1900-15/IF2008 PCIE</td> </tr> </table> <p>Câble adaptateur pour le calcul des capteurs Longueurs 3 m / 6 m / 9 m / 15 m</p> <table border="0"> <tr> <td>No. Art.</td> <td>Désignation</td> </tr> <tr> <td>29011320</td> <td>PC1900-3/C-Box</td> </tr> <tr> <td>29011321</td> <td>PC1900-6/C-Box</td> </tr> <tr> <td>29011322</td> <td>PC1900-9/C-Box</td> </tr> <tr> <td>29011323</td> <td>PC1900-15/C-Box</td> </tr> </table> <p>Câble adaptateur pour le calcul des capteurs Longueur 2 m</p> <table border="0"> <tr> <td>No. Art.</td> <td>Désignation</td> </tr> <tr> <td>29011326</td> <td>PCE1900-3/M12</td> </tr> </table>	No. Art.	Désignation	29011218	PC1900-3/OE	29011219	PC1900-6/OE	29011220	PC1900-9/OE	29011221	PC1900-15/OE	No. Art.	Désignation	29011316	PC1900-3/IF2008 PCIE	29011317	PC1900-6/IF2008 PCIE	29011318	PC1900-9/IF2008 PCIE	29011319	PC1900-15/IF2008 PCIE	No. Art.	Désignation	29011320	PC1900-3/C-Box	29011321	PC1900-6/C-Box	29011322	PC1900-9/C-Box	29011323	PC1900-15/C-Box	No. Art.	Désignation	29011326	PCE1900-3/M12	Extrémités ouvertes Sub-D Sub-D Sub-D M12	<p>Connexion tension d'alimentation PS2020</p> <p>Module interface de RS422 à USB IF2001/USB IC2001/USB</p> <p>Module interface pour la connexion Ethernet industriel IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT</p> <p>Carte d'interface pour l'enregistrement de données synchrone IF2008PCIe / IF2008E</p> <p>Module interface quadruple de RS422 à USB IF2004/USB</p> <p>Contrôleur pour une conversion N/A et un calcul de jusqu'à 2 signaux de capteur Dual Processing Unit</p> <p>Module interface pour la connexion Ethernet de jusqu'à 8 capteurs IF2008/ETH</p>
No. Art.	Désignation																																				
29011218	PC1900-3/OE																																				
29011219	PC1900-6/OE																																				
29011220	PC1900-9/OE																																				
29011221	PC1900-15/OE																																				
No. Art.	Désignation																																				
29011316	PC1900-3/IF2008 PCIE																																				
29011317	PC1900-6/IF2008 PCIE																																				
29011318	PC1900-9/IF2008 PCIE																																				
29011319	PC1900-15/IF2008 PCIE																																				
No. Art.	Désignation																																				
29011320	PC1900-3/C-Box																																				
29011321	PC1900-6/C-Box																																				
29011322	PC1900-9/C-Box																																				
29011323	PC1900-15/C-Box																																				
No. Art.	Désignation																																				
29011326	PCE1900-3/M12																																				

Câbles de connexion compatibles avec les robots

Diamètre de câble :	env. 7,3 mm
Chaîne d'entraînement à chenille :	non
Robot :	oui
Plage de température :	-40 ... 90 °C (en mouvement) -50 ... 90 °C (sans mouvement)
Rayon de courbure :	>37 mm (installation fixe) > 73 mm (dynamique)

Capteur	Câble	Type	Possibilités de connexion et accessoires
LD1900-xx	Câble de rallonge pigtail Longueur 3 m / 6 m / 9 m / 15 m No. Art. 29011404 Désignation PC1900R-3/OE 29011405 PC1900R-6/OE 29011406 PC1900R-9/OE 29011407 PC1900R-15/OE	Extrémités ouvertes	Connexion tension d'alimentation PS2020
ILD1900-xxLL			Module interface de RS422 à USB IF2001/USB IC2001/USB
ILD1910-xx			Module interface pour la connexion Ethernet industriel IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT

Cordons de raccordement pour les capteurs avec Ethernet industriel intégré

Diamètre de câble :	7,5±0,2 mm
Chaîne d'entraînement à chenille :	oui
Robot :	non
Plage de température :	-40 ... 90 °C (en mouvement) -50 ... 90 °C (sans mouvement)
Rayon de courbure :	> 38 mm (installation fixe) > 75 mm (dynamique)

Capteur	Câble	Type	Possibilités de connexion et accessoires
ILD1900-xx-PROFINET* ILD1900-xxLL-PROFINET*	Câble de raccordement PoE, laser On/Off matériel Longueurs 3 m / 6 m / 9 m / 15 m No. Art. 29011332 Désignation PC1900-IE-3/OE-RJ45 29011333 PC1900-IE-6/OE-RJ45 29011334 PC1900-IE-9/OE-RJ45 29011444 PC1900-IE-15/OE-RJ45	Extrémités ouvertes & RJ45	Signal / alimentation PoE En option : PoE Switch
ILD1900-xx-EtherCAT ILD1900-xxLL-EtherCAT ILD1900-xx-EtherNet/IP ILD1900-xxLL-EtherNet/IP	Cordon de raccordement PoE, laser On/Off logiciel Longueurs 3 m / 6 m / 9 m / 15 m No. Art. 29011338 Désignation PC1900-IE-3/RJ45 29011355 PC1900-IE-6/RJ45 29011356 PC1900-IE-9/RJ45 29011445 PC1900-IE-15/RJ45	RJ45	

*PoE impossible avec PROFINET

Autres câbles

Diamètre de câble :	6,7 mm
Chaîne d'entraînement à chenille :	oui
Robot :	non
Plage de température :	-40 ... 80 °C
Rayon de courbure :	>27 mm (installation fixe) > 51 mm (dynamique)

Entrée	Câble	Type	Possibilités de connexion et accessoires
2x Sub-D (PC1900-x/ IF2008 PCIE)	Câble adaptateur pour le raccordement de deux capteurs par connecteur Sub-D Longueur 0,1 m No. Art. 2901528 Désignation Câble adaptateur IF2008-Y	Sub-D	Carte d'interface pour l'enregistrement de données synchrone IF2008PCle / IF2008E Convertisseur USB 4 ports & paramétrage IF2004/USB

Boîtiers de protection pour les environnements exigeants

optoNCDT

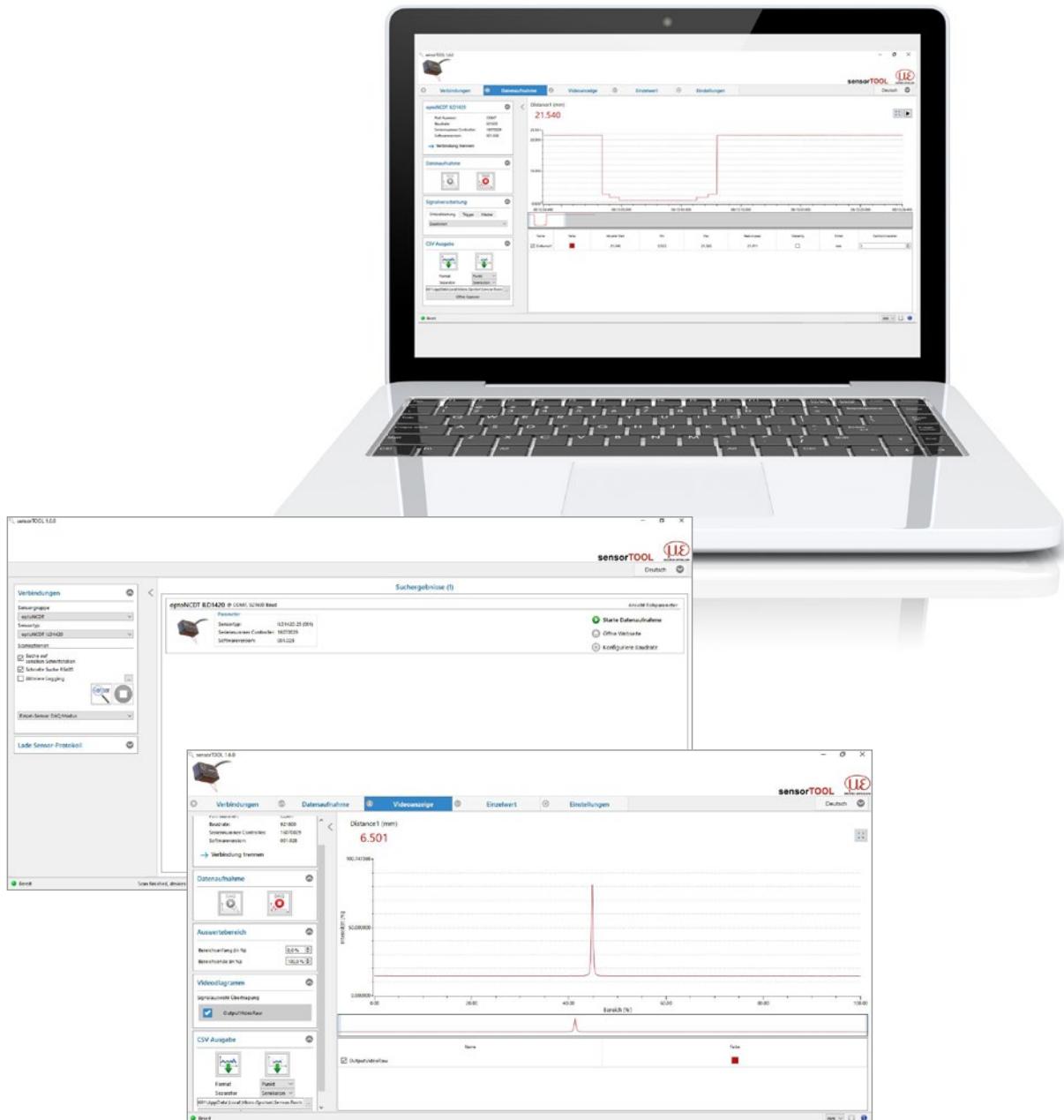
Modèle SGH & modèle SGHF				Modèle SGHF-HT
Boîtier de protection taille S		Boîtier de protection taille M		
SGH	SGHF	SGH	SGHF	
				(260 x 180 x 154 mm)
Boîtier étanche pour protéger le capteur des solvants et des détergents.	Idéal pour les températures ambiantes élevées. Grâce à son système de refroidissement par air comprimé, ce boîtier assure une protection parfaite du capteur.	Boîtier étanche pour protéger le capteur des solvants et des détergents.	Idéal pour les températures ambiantes élevées. Grâce à son système de refroidissement par air comprimé, ce boîtier assure une protection parfaite du capteur.	Boîtier de protection refroidi à l'eau et doté d'une fenêtre et d'un raccord à air comprimé est conçu pour les tâches de mesure dans les températures ambiantes jusqu'à 200 °C. Température d'eau de refroidissement max. T(max) = 10 °C Débit d'eau min. Q(min) = 3 litres/min
Taille S adaptée à ILD1750-20BL ILD1750-200BL ILD2300-2 / -2LL / -2BL ILD2300-5 / -5BL ILD2300-10 / -10LL / -10BL ILD2300-20 / -20LL ILD2300-50 / -50LL ILD2300-100	Taille M adaptée à ILD1750-500BL ILD1750-750BL ILD2300-200 ILD2300-300 ILD2310-10 ILD2310-20 ILD2310-40			Adapté à ILD1750-500BL ILD1750-750BL ILD2300-200 ILD2300-300 ILD2310-10 ILD2310-20 ILD2310-40 ILD2310-50BL

Boîtier de protection SGHF ILD1900
 Boîtier de protection compact qui s'installe facilement sur le capteur. Le boîtier de protection dispose d'un système de soufflage à air pour le nettoyage des fenêtres de protection qui refroidit en même temps le capteur.

- Idéal pour
ILD1900-6 / -6LL
ILD1900-10 / -10LL
ILD1900-25 / -25LL
ILD1900-50 / -50LL
ILD1900-100
ILD1900-200
ILD1900-500

sensorTOOL

Le sensorTOOL de Micro-Epsilon est un logiciel puissant qui permet de faire fonctionner un ou plusieurs capteurs optoNCDT. Le sensorTOOL permet d'accéder au capteur connecté au PC, d'afficher son flux de données complet et de le sauvegarder dans un fichier (au format CSV compatible avec Excel). Le capteur est configuré via l'interface web du capteur.



Téléchargement gratuit

Nous mettons à disposition gratuitement tous les outils logiciels, les pilotes et les pilotes DLL documentés permettant une intégration simple des capteurs dans un logiciel client ou dans un logiciel déjà existant.

www.micro-epsilon.fr/download

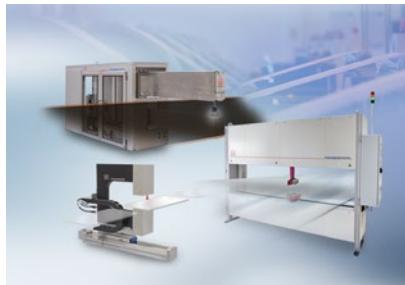
Capteurs et systèmes de mesure de Micro-Epsilon



Capteurs et systèmes pour le déplacement, la distance et la position



Capteurs et appareils de mesure de température sans contact



Systèmes de mesure et d'inspection pour les métaux, le plastique et le caoutchouc



Micromètres optiques, guides d'onde optique, amplificateurs de mesure



Capteurs pour la détection des couleurs, analyseurs DEL et spectrophotomètres



Mesure 3D pour l'inspection dimensionnelle et l'inspection de surface