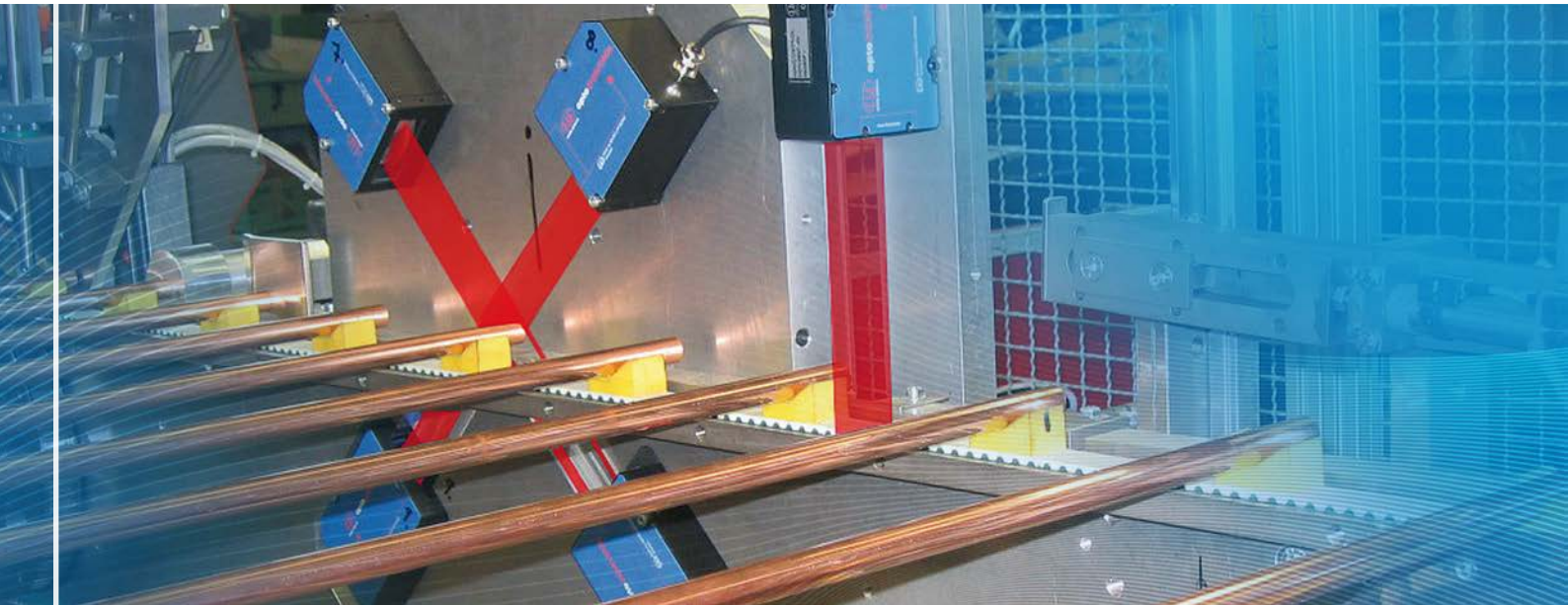




# Plus de précision.

**optoCONTROL** // Micromètres de précision optiques





- ▶ Hautes précision et cadence de mesure
- ▶ Résolution à partir de  $0,1 \mu\text{m}$
- ▶ Différents modèles pour de nombreux champs d'application
- ▶ Objets à mesurer à partir de  $0,02 \text{ mm}$
- ▶ Mesure sans usure pour une utilisation à long terme

#### Micromètres de précision optiques

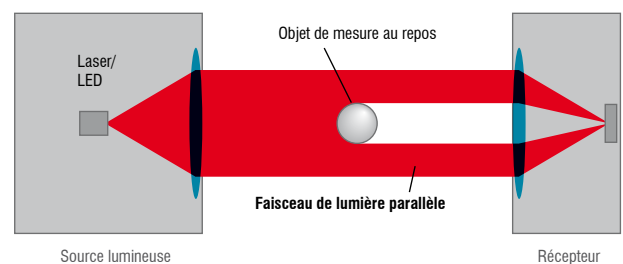
Les micromètres de Micro-Epsilon fonctionnent selon la méthode par transparence (ThruBeam). Un émetteur génère un rideau lumineux parallèle qui atteint une unité réceptrice. Si un objet à mesurer est placé dans le rayon lumineux, ce dernier est alors interrompu. L'ombre obtenue est détectée par l'optique réceptrice et transmise sous forme de valeur géométrique.

Pour les six séries de modèles, il est fait appel à plusieurs technologies ThruBeam afin de pouvoir couvrir un champ d'application le plus vaste possible.

Les micromètres optiques sont généralement utilisés pour procéder à la réalisation de mesures de dimensions dans la production et l'assurance qualité et d'opérations de service. Ils permettent de procéder à la mesure de grandeurs telles que le diamètre, les fentes, la hauteur, les positions, mais également la quantité de lumière reçue ou l'opacité.







#### Sans usure et construction durable

Tous les modèles de la série optoCONTROL fonctionnent sans miroir rotatif et sont par conséquent entièrement exempts d'usure. Le rideau lumineux parallèle est généré par le biais d'optiques spéciales au niveau de la source de lumière. Des composants haut de gamme au niveau de l'optique réceptrice tels que des filtres et des lentilles confèrent un haut degré de précision aux micromètres. Les micromètres optoCONTROL se prêtent par conséquent de manière idéale aux domaines soumis à un haut degré de précision et de fiabilité.



#### optoCONTROL - sans usure, vitesse et précision

Grâce au faisceau de lumière en temps réel les mesures peuvent être accomplies avec une précision excellente malgré des cadences de mesure hautes. En plus, la construction sans usure offre de la stabilité et fiabilité énorme. Les modèles avec mesure les éléments CCD pour haute précision peuvent être choisis.

	Plage de mesure	Mode de mesure	Page
<b>optoCONTROL 1200</b>			
Compact, rapide et peu encombrant Version 90° ; Contrôleur intégré	Plage de mesure jusqu'à 30 mm		4 - 5
<b>optoCONTROL 1202</b>			
Distances de mesure max. de 2000 mm Contrôleur intégré / résolution 8 µm	Plage de mesure jusqu'à 98 mm		6 - 7
<b>optoCONTROL 1220</b>			
Distances de mesure max. de 2000 mm Contrôleur intégré / résolution 2 µm	Plage de mesure jusqu'à 28 mm		8 - 9
<b>optoCONTROL 2500</b>			
Haute précision et grande stabilité/ résolution 1 µm Distance caméra - source lumineuse jusqu'à 700 mm (en option 1850 mm)	Plage de mesure jusqu'à 34 mm		10 - 11
<b>optoCONTROL 2520</b>			
Compact avec contrôleur intégré Distance caméra - source lumineuse jusqu'à 2000 mm Résolution 1 µm	Plage de mesure jusqu'à 46 mm		12 - 13
<b>optoCONTROL 2600</b>			
Précision et stabilité extrêmes Distance caméra - source lumineuse jusqu'à 400 mm Optique télécentrique / résolution 0,1 µm	Plage de mesure jusqu'à 40 mm		14 - 15

### Polyvalent en terme d'utilisation

Les micromètres sont principalement utilisés pour procéder au contrôle de la production et de la qualité sur les chaînes de fabrication et mesurent aussi bien les matériaux sans fin que les pièces à l'unité. Les technologies utilisées - mesure d'intensité laser et projection sur une puce CCD – permettent une grande diversité d'applications. Les modèles compacts de la série optoCONTROL se prêtent aussi bien à une utilisation sur les chaînes de production qu'à une intégration dans les machines et les automates. Les hautes cadences de mesure garantissent un rythme élevé et continu durant le processus de production.

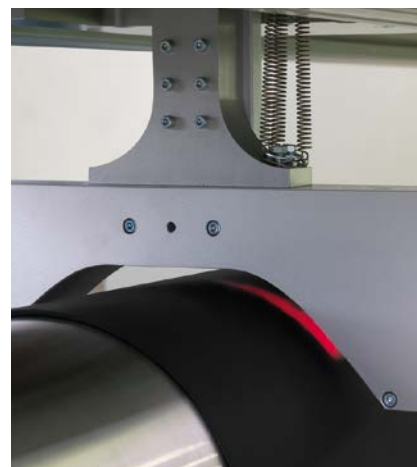
### Champs d'application spéciaux

Pour les applications spéciales, il est possible de modifier les séries de modèles optoCONTROL 2500 et 2600, p.ex. :

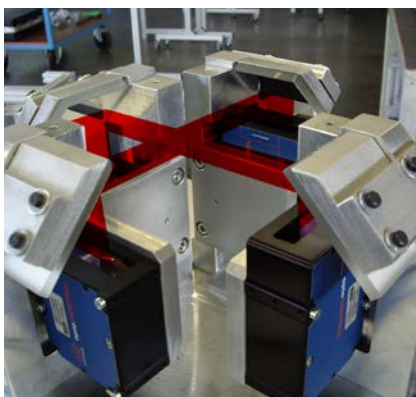
- Modèle livré dans une valise pour opérations de service
- Longueurs de câbles individuelles, sortie de câble modifiée
- Modèle avec distance entre source lumineuse et récepteur réduite/accrue
- Modèle avec miroir de déviation pour espaces de montage restreints
- Logiciel spécifique aux besoins des clients, p. ex. programmes de mesure, statistique (uniquement pour ODC2600)



Mesure optique de la poulie



Cadre pour la mesure d'épaisseur des films et des rubans en caoutchouc



Système de mesure pour la détection de position X/Y de l'aiguille de machine à coudre



Détection de la coquille de coussinet dans la construction d'automobiles





	Plage de mesure 2 - 30 mm
	Résolution $\geq 10 \mu\text{m}$
	Cadence de mesure 100 kHz (-3 dB)
	Sortie analogique 0 ... 10 VDC
	Classe laser 1

- ▶ Optiques de verre haut de gamme
- ▶ Forme robuste et compacte avec contrôleur intégré
- ▶ Commutateur de valeur limite jusqu' à une fréquence de commutation de 60 kHz
- ▶ Forme axiale et radiale

#### Principe de mesure

L'optoCONTROL 1200 repose sur le principe de mesure photométrique. La lumière émise par une diode laser est répartie par une optique pour former un rideau de lumière parallèle qui est orienté en direction de l'unité réceptrice. Dans l'unité réceptrice, la lumière est guidée via divers filtres et optiques en direction d'un détecteur sensible à la lumière par un diaphragme de précision. La quantité de lumière pénétrante est traitée par une électronique analogique et transmise sous forme de signal analogique.

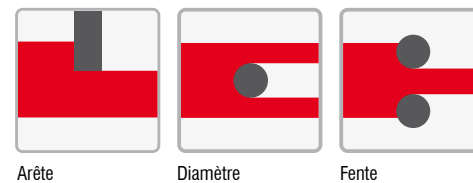
#### Structure du système

L'optoCONTROL se compose d'une source de lumière et d'une unité réceptrice. L'électronique entière du contrôleur est logée dans le boîtier du récepteur. La source de lumière et le récepteur peuvent être montés à une distance max. de 5 m l'un par rapport à l'autre. Tous les modèles peuvent être montés sans supports supplémentaires, aussi bien en position verticale qu'horizontale. La forme compacte des boîtiers ainsi que la version 90° permettent de fixer les micromètres miniatures dans les espaces de montage restreints.

Outre la sortie analogique, ces micromètres sont dotés d'un commutateur de valeur limite. Ce dernier peut aussi bien être exploité selon une logique NPN (commutation en réception) que PNP (commutation sans réception).

Lors de la mesure du diamètre, l'objet à mesurer doit être positionné de manière stable dans la fente de mesure. Plus petit diamètre typ. > 0,3 mm. L'option avec la mesure de quantité de lumière énergétique est disponible pour la mesure de fente à partir de 50 - 400  $\mu\text{m}$ .

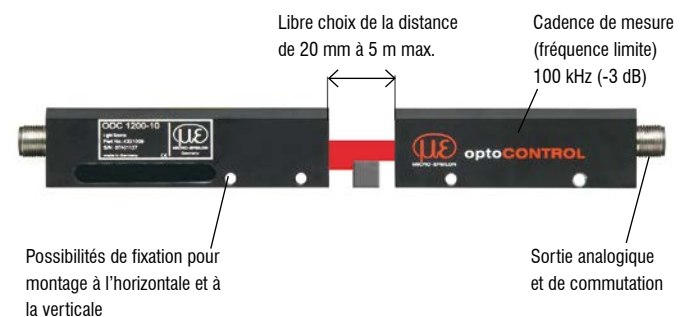
#### Mode de mesure



Arête

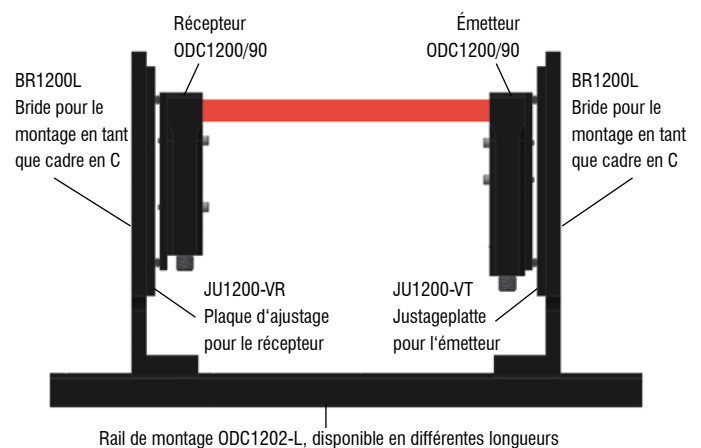
Diamètre

Fente



#### optoCONTROL 1200/90 :

Modèle avec trajectoire de rayon de 90° pour le montage dans les espaces restreints  
Fixation optionnellement avec rail de montage ODC1202-L en tant que cadre en C



Modèle	ODC1200 (faisceau axial)				ODC 1200/90 (faisceau à 90°)				ODC1201		
	2 mm	5 mm	10 mm	16 mm	2 mm <sup>2)</sup>	5 mm	10 mm	16 mm	20 mm	30 mm	
Plage de mesure	2 mm	5 mm	10 mm	16 mm	2 mm <sup>2)</sup>	5 mm	10 mm	16 mm	20 mm	30 mm	
Écartement source lumineuse – récepteur <sup>1)</sup>	min. 20 mm à max. 5 m										
Linéarité	±2 % d.p.m.		±3,5 % d.p.m.		±2 % d.p.m.		±3,5 % d.p.m.				
Résolution (dynamique) typ.	10 µm	25 µm	50 µm	80 µm	10 µm	25 µm	50 µm	80 µm	100 µm	150 µm	
Cadence de mesure (fréquence limite)	100 kHz (-3 db)										
Source lumineuse	Laser à semi-conducteurs <0,39 mW, 670 nm (rouge / classe 1)										
Lumière parasite acceptable	≤ 5000 lx <sup>3)</sup>										
Sortie analogique	0 à 10 VDC (puissance réglable)										
Stabilité thermique de sortie analogique	≤ 130 mV (10 - 50 °C)										
Sorties de commutation	PNP passage clair/sombre et NPN passage sombre/clair (fréquence de commutation max. 60 kHz)										
Choc	15 g / 6 ms										
Vibration	15 g / 10 Hz...1 kHz										
Température de fonctionnement	0 ... 50 °C										
Affichage LED	Affichage de l'état de commutation et saleté										
Température de stockage	-20 ... 70 °C										
Tension d'alimentation	12-32 VDC, protégé contre les inversions de polarité et les surtensions										
Trous de fixations	position verticale	M4 x 5 mm								ø4,1 mm	
	position horizontale	M5 x 8 mm								M4 x 6 mm	
Poids (sans cordon)	source lumineuse	ca. 150 g				ca. 170 g				ca. 260 g	
	récepteur	ca. 120 g				ca. 160 g				ca. 220 g	
Classe de protection	IP 67										

d.p.m. = de la plage de mesure

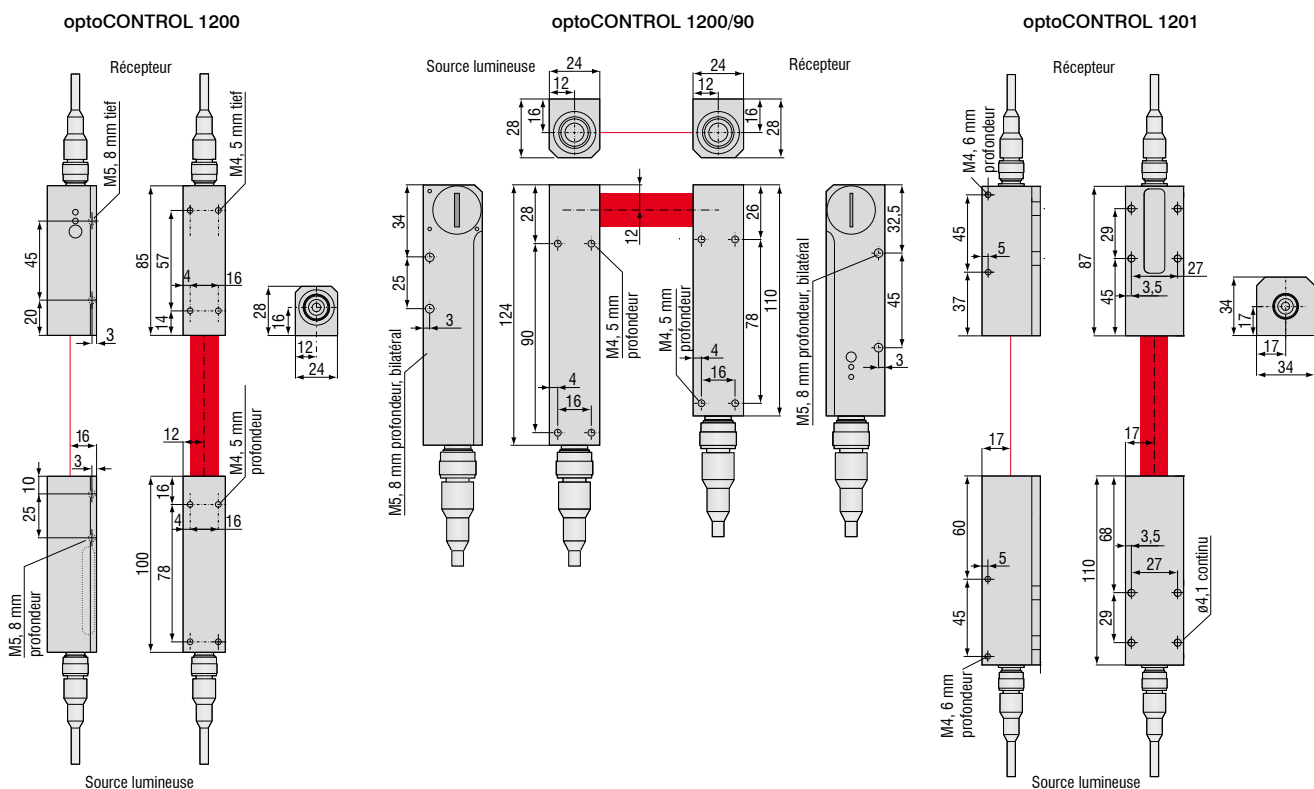
Les données indiquées valent à température ambiante constante à 20 °C, après un temps de chauffe de 30 minutes.

vaut dans la plage 10 ... 90 % de la sortie analogique lors d'un écartement de 0,5 m entre la source lumineuse et le récepteur offset sur la sortie analogique au faisceau obturé <0,05 V

<sup>1)</sup> Mesure des surfaces chaudes sans endommagement de l'électronique grâce au grand écartement

<sup>2)</sup> L'option avec contrôleur régularisé pour la méthode de transparence et une distance de mesure de jusqu'à 700 mm est disponible pour la mesure de fente à partir de 50 - 400 µm.

<sup>3)</sup> L'obscurcissement de la lumière du jour augmente la stabilité de la mesure





	Plages de mesure 75 et 98 mm
	Résolution $\geq 8 \mu\text{m}$
	Cadence de mesure jusqu'à 400 Hz
	Sortie analogique 0 ... 10 VDC
	Interface série RS232
	Classe laser 1

- ▶ Détecteur à barrette CCD haute résolution avec contrôleur intégré
- ▶ Evaluation des sub-pixels
- ▶ Libre choix de la distance de mesure de 20 à 2000 mm
- ▶ Filtre de polarisation / d'interférence intégré
- ▶ 2 entrées numériques
- ▶ 3 sorties numériques
- ▶ Logiciel ODC1202-Tool incl.

#### Principe de mesure

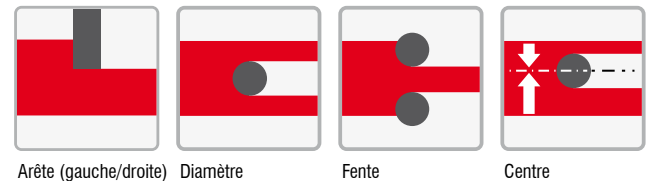
Les micromètres laser optoCONTROL 1202 se caractérisent par un rayon laser comme lumière laser orientée de manière parallèle qui sort de l'optique émettrice. Dans l'optique de réception, la ligne laser atteint un récepteur à barrette CCD. La quantité de lumière de chacun de ces éléments récepteurs récoltée durant le temps d'intégration est lue séparément comme tension analogique puis enregistrée comme valeur numérique dans un champ de données après avoir été transformée. Un procédé foisonnant évaluant les sub-pixels permet la résolution de typiquement 8 micromètres.

Si un objet de mesure non transparent se trouve sur la trajectoire du laser, seuls les éléments récepteurs de la barrette situés en dehors de la zone d'ombre de l'objet à mesurer sont alors éclairés. Etant donné que la distance des pixels de la barrette CCD est connue, il est possible de déterminer la taille et la position de l'objet à mesurer.

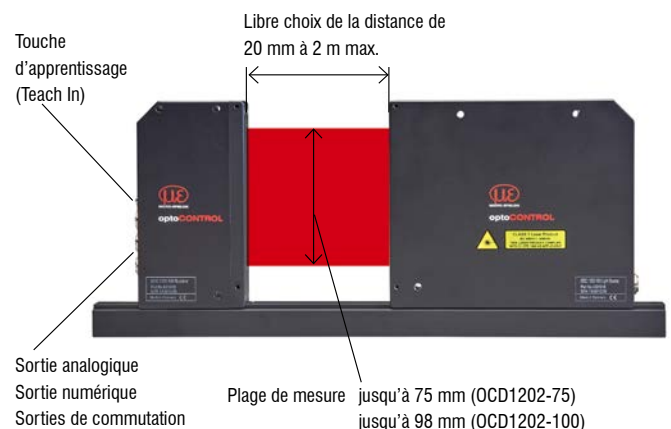
#### Structure du système

L'optoCONTROL se compose d'une source de lumière et d'une unité réceptrice. L'électronique entière du contrôleur est logée dans le boîtier du récepteur. La source de lumière et le récepteur peuvent être montés à une distance quelconque l'un par rapport à l'autre. Tous les modèles peuvent être montés sans supports supplémentaires, aussi bien en position verticale qu'horizontale.

#### Modes de mesure (paramétrable par logiciel)



Arête (gauche/droite) Diamètre Fente Centre



Modèle	optoCONTROL 1202-75	optoCONTROL 1202-100
Plage de mesure	typ. 75 mm	typ. 98 mm
Écartement source lumineuse – récepteur	min. 20 mm à max. 2000 mm	
Résolution <sup>1)</sup>	typ. 8 $\mu\text{m}$	typ. 8 $\mu\text{m}$
Répétabilité <sup>2)</sup>	$\leq \pm 10 \mu\text{m}$	$\leq \pm 10 \mu\text{m}$
Linéarité <sup>3)</sup>	$\pm 0,2 \%$ ( $\pm 150 \mu\text{m}$ )	$\pm 0,2 \%$ ( $\pm 196 \mu\text{m}$ )
Cadence de mesure	max 400 Hz / 700 Hz (numérique)	max 360 Hz / 600 Hz (numérique)
Courant de commutation max	100 mA, protection contre court-circuit	
Interface	Valeurs de mesure paramétrables via RS232 sous Windows utilisant l'outil ODC-1202 (incl.)	
Laser	Laser semiconductor, 670 nm, DC fonctionnement, $\leq 0,39 \text{ mW}$ performance optique max, classe de laser 1 <sup>4)</sup> Pour cette raison pas de mesures protectives additionnelles sont nécessaires pour la performance de capteur	
Lumière parasite acceptable	$\leq 5000 \text{ Lux}$ <sup>5)</sup>	
Filtre optique	Filtre interférentiel, filtre de la lumière rouge RG630, filtre polarisant	
Matériau du boîtier	Aluminium, anodisé	
Connecteur récepteur	8 pôles douille ronde type « Binder 712 » (PLC/Power); 4 pôles douille ronde type « Binder 707 » (PC/RS232) 3 pôles douille ronde type « Binder 712 » (connexion d'émetteur)	
Connecteur émetteur	3 pôles douille ronde type « Binder 712 » (connexion d'émetteur)	
Câble de raccordement	Connexion PC : SCD12xx (version USB avec logiciel pilote); raccordement à une interface : SCD1202; raccordement analogique : SCA1202; câble de connexion émetteur-récepteur : CE1202	
Polarité de sortie	Circuit du clair au sombre, commutable via Windows	
Touche Teach	Touche Teach située sur le boîtier pour intégrer la valeur de consigne	
Affichage LED	LED rouge (+): Valeur de mesure > limite de tolérance supérieure LED verte: Valeur de mesure ne dépasse pas la limite de tolérance LED rouge (-): Valeur de mesure < limite de tolérance sous-dépassée; LED jaune : Fonction multiple	
Contrôle CEM conforme	EN 60947-5-2	
Choc	15 g / 6 ms	
Vibration	15 g / 10 Hz...1 kHz	
Classe de protection	électronique: IP 54, optique: IP 67	
Température de fonctionnement	-10 °C ... +50 °C	
Température de stockage	-20 °C ... +85 °C	
Sortie	analogique	0 ... +10 V (étalonnable)
	numérique	(OUT0, OUT1, OUT2): Circuit du clair pnp/sombre npn ou circuit du sombre pnp/clair npn, commutable via Windows, 100 mA, protection contre court-circuit
Entrée numérique	IN0	Déclenchement externe, tension d'entrée +Ub/0V avec circuit de protection
	IN1	Teach/Reset, tension d'entrée +Ub/0V avec circuit de protection
Tension d'alimentation	+15 VDC ... + 30 VDC	
Réglage de sensibilité	via Windows sur le PC (logiciel de paramétrage inclus)	
Réglage de la puissance du laser	commutable via Windows sur le PC	
Consommation électrique	typ. 200 mA	

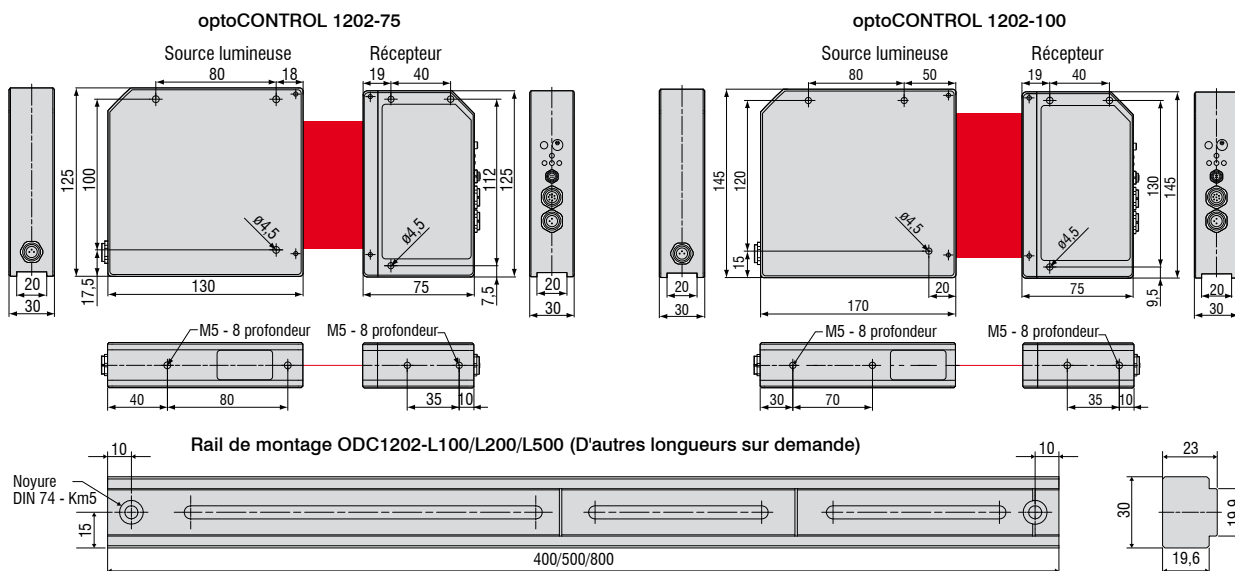
Les données techniques sont valides pour un écartement de 300 mm entre source lumineuse et récepteur et une température de 20 °C, après une phase d'échauffement de 30 minutes.

<sup>1)</sup> La résolution d'affichage du logiciel est  $\geq 10 \mu\text{m}$

<sup>2)</sup> Valable pour  $\Delta T \leq 5^\circ\text{C}$  et lumière parasite de 5000 lx. Il convient de protéger le récepteur contre la lumière parasite. Moyennage vidéo 64 valeurs.

<sup>3)</sup> Seulement valable sous condition d'une adaptation du seuil THD et de la puissance de laser ainsi que de l'exécution d'un calibrage, écartement objet à mesurer/récepteur 20 mm; écartement émetteur/récepteur 250 mm

<sup>4)</sup> Classe laser 1 selon DIN EN 60825-1 : 2008-05 <sup>5)</sup> L'obscurcissement de la lumière du jour augmente la stabilité de la mesure

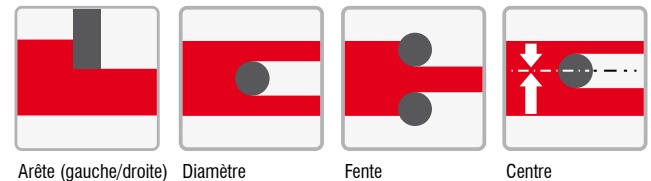




	Plage de mesure 28 mm
	Résolution typ. 2 $\mu$ m
	Répétabilité typ. $\pm$ 4 $\mu$ m
Analog	Sortie analogique 0 ... 10 VDC
Sériell	Interface sérielle RS232
	Classe laser 1

- ▶ Ligne laser visible (lumière rouge 670 nm)
- ▶ Distances de mesure usqu'à 2000 mm
- ▶ Filtre d'interférence intégré
- ▶ Détecteur CCD de 2.048 pixels, 16.384 sub-pixels (octuple)
- ▶ 2 entrées numériques, 2 sorties numériques
- ▶ LED Schaltzustandsanzeige
- ▶ Boîtier en aluminium robuste pour l'industrie

Mode de mesure (paramétrable par logiciel)



Arête (gauche/droite)

Diamètre

Fente

Centre

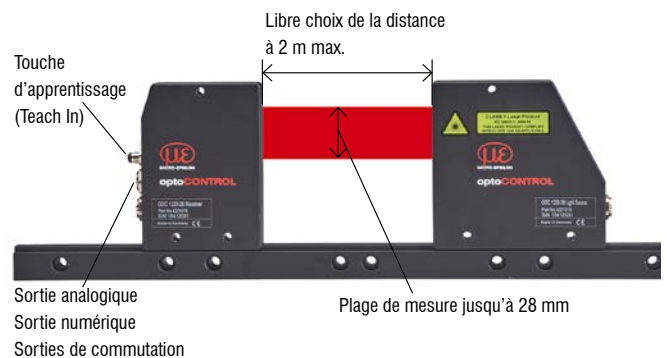
#### Principe de mesure

L'optique d'émission de l'optoCONTROL 1220 diffuse le rayon laser en tant que lumière laser orientée de manière parallèle. Dans l'optique de réception, la ligne laser atteint un récepteur à barrette CCD. La quantité de lumière de chacun des ces éléments récepteurs, étant récoltée durant le temps d'intégration, est lue séparément en tant que tension analogique. Celle-ci est enregistrée comme valeur numérique dans un champ de données après la conversion analogique-numérique.

Si un objet de mesure non transparent se trouve sur la trajectoire du laser, seuls les éléments récepteurs de la barrette situés en dehors de la zone d'ombre de l'objet à mesurer sont alors éclairés. Étant donné que la distance des pixels de la barrette CCD est connue, il est possible de déterminer la taille et la position de l'objet à mesurer.

#### Structure du système

optoCONTROL 1220 est spécialement prévu pour la mesure de diamètres, de fentes et de contours avec une distance de mesure allant jusqu'à 2.000 mm. Le micromètre laser comprend une source lumineuse et une unité de réception. L'électronique entière du contrôleur est logée dans le boîtier du récepteur. La source de lumière et le récepteur peuvent être montés à une distance quelconque l'un par rapport à l'autre. Tous les modèles peuvent être montés sans supports supplémentaires, aussi bien en position verticale qu'horizontale.





Modèle	ODC1220-28
Plage de mesure	typ. 28 mm
Écartement source lumineuse – récepteur	jusqu'à 2000 mm
Résolution	typ. 2 $\mu$ m
Répétabilité <sup>1)</sup>	typ. $\pm$ 4 $\mu$ m
Linéarité <sup>2)</sup>	typ. $\pm$ 0,08 du valeur de fin d'échelle [typ. $\pm$ 22 $\mu$ m]
Cadence de mesure	max. 200 Hz
Courant de commutation max	100 mA, protection contre court-circuit
Interface	Valeurs de mesure paramétrables via RS232 sous Windows utilisant l'outil ODC-1202 (incl.)
Laser	Laser semiconducteur, 670 nm, DC fonctionnement, $\leq$ 0,39 mW performance optique max, classe de laser 1 <sup>3)</sup> Pour cette raison pas de mesures protectives additionnelles sont nécessaires pour la performance de capteur
Filtre optique	Filtre interférentiel RG645 / filtre polarisant
Matériau du boîtier	Aluminium, anodisé
Connecteur récepteur	8 pôles douille ronde type « Binder 712 » (PLC/Power); 4 pôles douille ronde type « Binder 707 » (PC/RS232) 4 pôles douille ronde type « Binder 712 » (connexion d'émetteur)
Connecteur source lumineuse	4 pôles douille ronde type « Binder 712 » (connexion de récepteur)
Câble de raccordement	Raccordement au PC : SCD1202 (RS232) ou SCD12xx (version USB, logiciel pilote incl.) Power/Connexion à PLC : SCA1202; câble de connexion source lumineuse/récepteur : CE1220
Polarité de sortie	Fonction clair/foncée, commutable via Windows®
Affichage LED	LED rouge (+) : Valeur de mesure > limite de tolérance supérieure; LED verte : Valeur de mesure ne dépasse pas la limite de tolérance LED rouge (-) : Valeur de mesure < limite de tolérance sous-dépassée; LED jaune : Fonction multiple
Contrôle CEM conforme	EN 60947-5-2
Classe de protection	électronique: IP 54, optique: IP 67
Température de fonctionnement	-10°C ... +50°C
Température de stockage	-20°C ... +85°C
Sortie analogique (ANA)	1x sortie de tension 0 ... +10 V (étalonnable)
Sorties numériques (OUT0, OUT1)	OUT0: (-) Valeur de mesure < limite de tolérance sous-dépassée; OUT1: (+) Valeur de mesure > limite de tolérance supérieure Circuit du clair pnp/sombre npn ou circuit du sombre pnp/clair npn, commutable via Windows®, 100 mA, protection contre court-circuit
Entrées numériques (IN0, IN1)	INO: Déclenchement externe, IN1: Teach/Reset, (à double fonction); tension d'entrée +Ub/0V, avec circuit de protection
Tension d'alimentation	+24VDC ( $\pm$ 10%)
Réglage de sensibilité	via Windows® sur le PC
Réglage de la puissance du laser	commutable via Windows® sur le PC
Consommation électrique	typ. 200 mA
Rail de montage	ODC1220-L220/L420/L620 (distance max. source lumineuse/récepteur $\leq$ 220/420/620 mm)

Les données indiquées sont valides après une phase d'échauffement de 30 minutes.

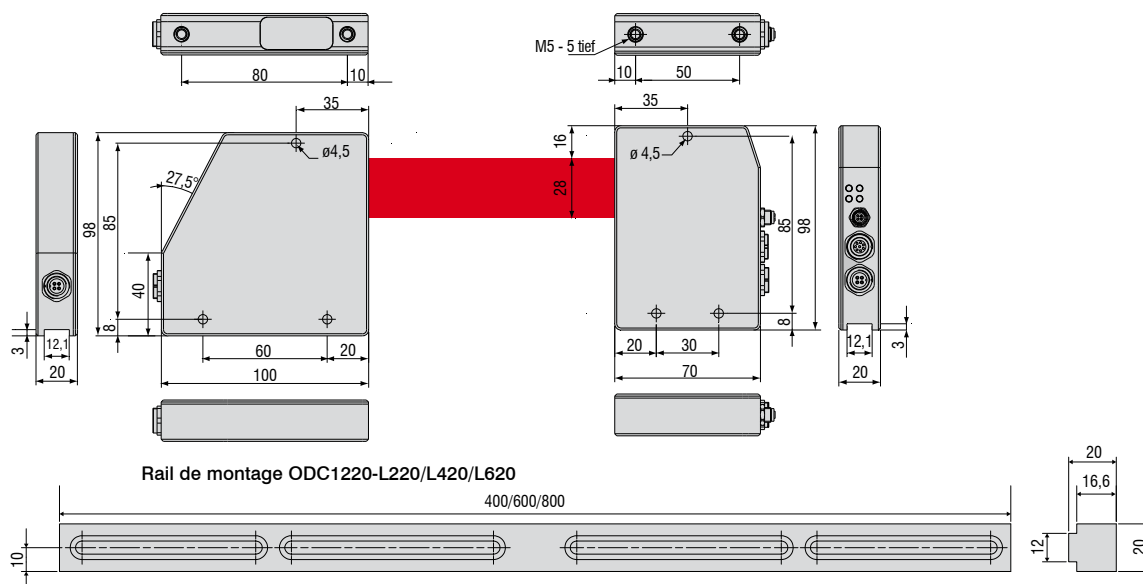
<sup>1)</sup> Valable pour  $\Delta T \leq 5^\circ C$  et lumière parasite de 5000 lx. Il convient de protéger le récepteur contre la lumière parasite. Moyennage vidéo 64 valeurs.

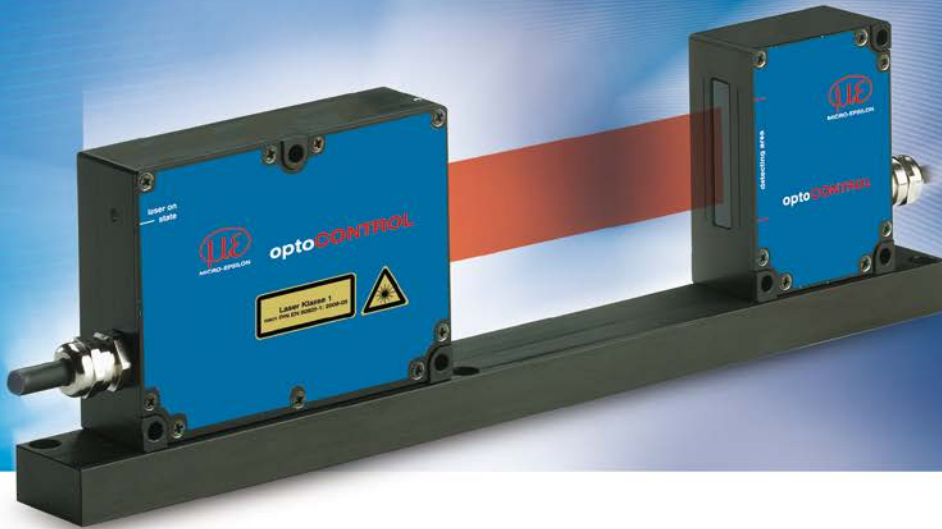
<sup>2)</sup> Seulement valable sous condition d'une adaptation du seuil THD et de la puissance de laser ainsi que de l'exécution d'un calibrage, écartement objet à mesurer/récepteur 20 mm; écartement émetteur/récepteur 250 mm

<sup>3)</sup> Classe laser 1 selon DIN EN 60825-1 : 2008-05

**ODC1220-28-T (Source lumineuse)**

**ODC1220-28-R (Récepteur)**





	Plage de mesure 34 mm
	Résolution 1 $\mu\text{m}$
	Cadence de mesure 2,3 kHz
	Linéarité $\pm 10 \mu\text{m}$
	Sortie analogique 0 ... 10 VDC
	Interface série RS232/RS422
	Classe laser 1

- ▶ Haute résolution et précision
- ▶ Cadence de mesure 2,3 kHz pour processus rapides
- ▶ Technologie laser ThruBeam
- ▶ 6 programmes de mesure différents
- ▶ Outil de paramétrage et d'enregistrement de données gratuit

#### Principe de mesure

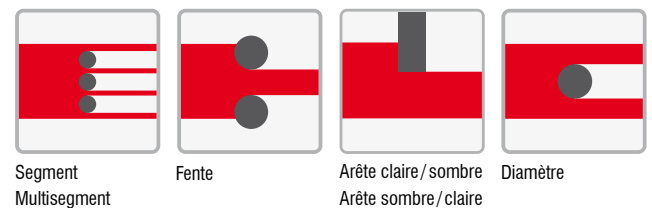
L'optoCONTROL 2500 est un micromètre laser doté d'une caméra CCD haute résolution intégrée. Le micromètre ThruBeam mesure selon le principe de projection d'ombre la dimension d'un objet de mesure ou la position de l'arête d'un corps. Les données recueillies à l'aide de différents programmes de mesure sont transmises au moyen d'interfaces analogiques et numériques. De par leur cadence de mesure élevée, leur excellente précision et résolution, les micromètres laser sont avant tout utilisés pour procéder à des opérations de mesure et de contrôle de précision sur les produits en mouvement sur la chaîne de production.

#### Structure du système

L'optoCONTROL 2500 se compose d'une unité de détection et d'un contrôleur. L'unité de détection comprend une source de lumière laser (émetteur) et une caméra CCD (récepteur). La source de lumière laser crée un rideau de lumière parallèle. La barrette CCD du récepteur mesure le contour de l'objet à mesurer formé par projection d'ombre avec une grande précision. L'unité de détection est commandée et analysée par un contrôleur intelligent avec écran graphique de commande et d'affichage des valeurs de mesure.

#### Modes de mesure prédéfinis

(possibilité de créer 6 programmes individuels)

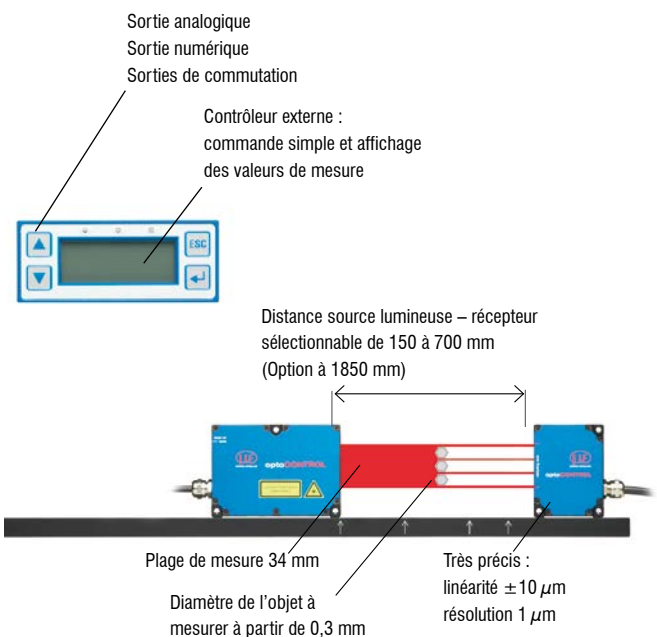


Segment  
Multisegment

Fente

Arête claire/sombre  
Arête sombre/claire

Diamètre







- ▶ Mesurer indépendamment de la distance
- ▶ Sortie de plusieurs valeurs de mesure en même temps
- ▶ Déclenchement et synchronisation
- ▶ Affichage numérique et visualisation des mesures et des limites
- ▶ Statistique et fonctions de filtrage réglables
- ▶ Ajustage simple par signal vidéo
- ▶ Affichage des arêtes claires/sombres
- ▶ Mesure simultanée de jusqu'à 8 segments

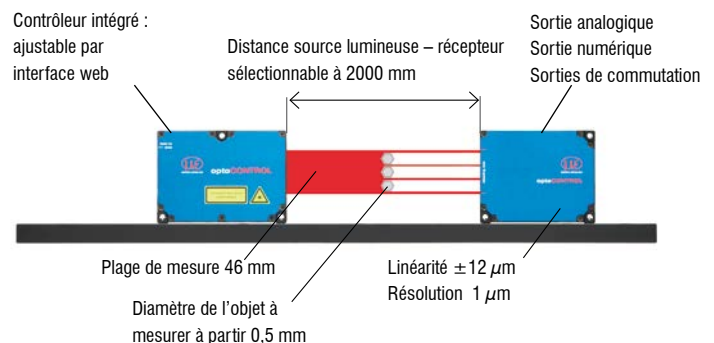
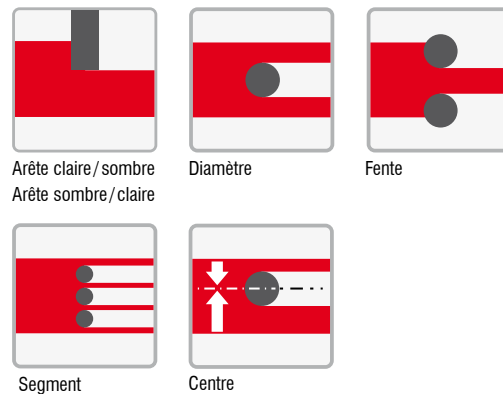
Avec son contrôleur intégré, le nouveau micromètre laser optoCONTROL2520 est particulièrement compact. La haute résolution, sa plage de mesure de 46 mm et les distances de montage variables permettent des champs d'application variés quant à la surveillance de qualité et au contrôle de la production. L'objet à mesurer peut être positionné en toute liberté dans le rideau lumineux projeté et la distance du transmetteur au récepteur peut être définie selon ses besoins.

Le plus petit diamètre détectable de l'objet à mesurer s'élève à 0,5 mm ce qui permet de détecter par exemple des broches et des petits trous. optoCONTROL 2520 peut également être utilisé pour des opérations de comptage et des mesures de circularité.

Les interfaces Ethernet / EtherCAT et RS422 sont disponibles. La configuration est simplifiée grâce à l'interface web conviviale permettant d'afficher des valeurs de mesure et des valeurs limites ainsi que de sélectionner des programmes de mesure et d'appliquer des modes de filtration différents. Un diagramme signal vidéo est à disposition pour l'alignement et l'ajustage de la mesure.

#### Modes de mesure

L'axe de symétrie ainsi que la position des arêtes peuvent être identifiés pour chaque segment, fente ou diamètre.



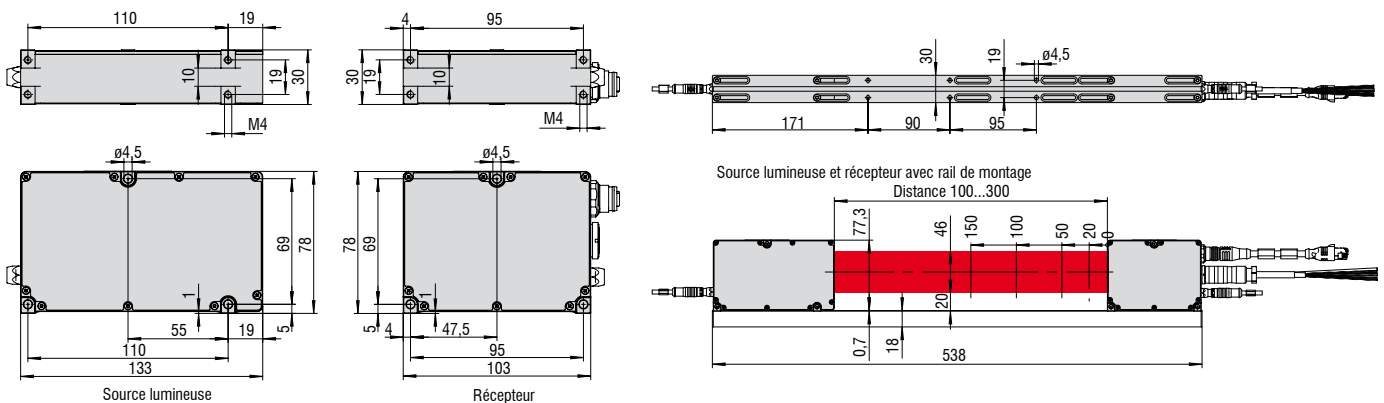


Modèle		ODC 2520
Plage de mesure		46 mm
Diamètre / fente minimal mesurable		typ. $\geq 0,5$ mm
Écartement source lumineuse – récepteur		avec rail de montage 100 ... 300 mm; sans rail de montage sélectionnable jusqu'à env. 2 m
Écartement de travail (objet – récepteur)		20 mm, max. 1500 ... 2000 mm
Linéarité ( $3\sigma$ ) <sup>1)</sup>		$< \pm 12 \mu\text{m}$
Résolution numérique		1 $\mu\text{m}$
Répétabilité <sup>1) 2)</sup>		$\leq 5 \mu\text{m}$
Cadence de mesure		2,5 kHz
Source lumineuse		Laser à semiconducteurs 670 nm (rouge), classe 1M ( $P_{\text{max}}$ 2 mW)
Sortie analogique		0 ... 10 V pas de séparation galvanique, 14 Bit D/A
Sortie numérique		RS 422; max. 4 MBaud, full-duplex, pas de séparation galvanique
		Ethernet, séparation galvanique
		EtherCAT
Sorties de commutation		2 sorties, pour les erreurs ou les valeurs limites, pas de séparation galvanique logique à 24 V (HTL), niveau élevé dépend de la tension de service
Entrées/ sorties		Remise à zéro/mastering, réinitialisation sur les réglages d'usine; pas de séparation galvanique, logique 24V (HTL), niveau élevé dépend de la tension de service
		TrigIn / SyncIn / SyncOut symétrique, niveau RS422, résistance terminale (120 ohm) et direction commutable par logiciel, pas de séparation logiciel
Choc		15 g / 6 ms
Vibration		2 g / 20 ... 500Hz
Température de fonctionnement		0 °C à 50 °C
Température de stockage		-20 °C à 70 °C
Tension d'alimentation		+24 VDC (11...30 VDC), < 1 A
Douilles récepteur		3 pôles douille M8 pour l'alimentation de la source lumineuse 14 pôles douille M16 pour l'alimentation électrique et les signaux 4 pôles douille M12x1 pour Ethernet / EtherCAT
Affichage LED récepteur		Power on, Status, Speed, Link / activity
Classe de protection source lumineuse/récepteur		IP 64
Programmes de mesure		Arête obscure-claire; Arête claire-obscur; Diamètre (extérieur) / Largeur avec axe de symétrie Fente / (Diamètre intérieur) avec axe de symétrie Toutes les arêtes de segment avec axe de symétrie
Fonctions		différents types de moyennage et de filtrage; l'adaptation du seuil pour les objets de mesure transparents; direction de recherche et de mesure réversible; valeur de mesure actuelle, maximum, minimum, crête-à-crête; déclenchement de flanc / niveau / logiciel; synchronisation; fonction de comptage
Utilisation, Affichage des mesures		site Internet pour paramétrage et affichage, comprend serveur de mesures pour la transmission de plusieurs valeurs de mesure au PC ; (optionnel CSP2008)

Les dates indiquées sont valables pour une température ambiante de 20 °C, fonctionnement permanent du capteur.

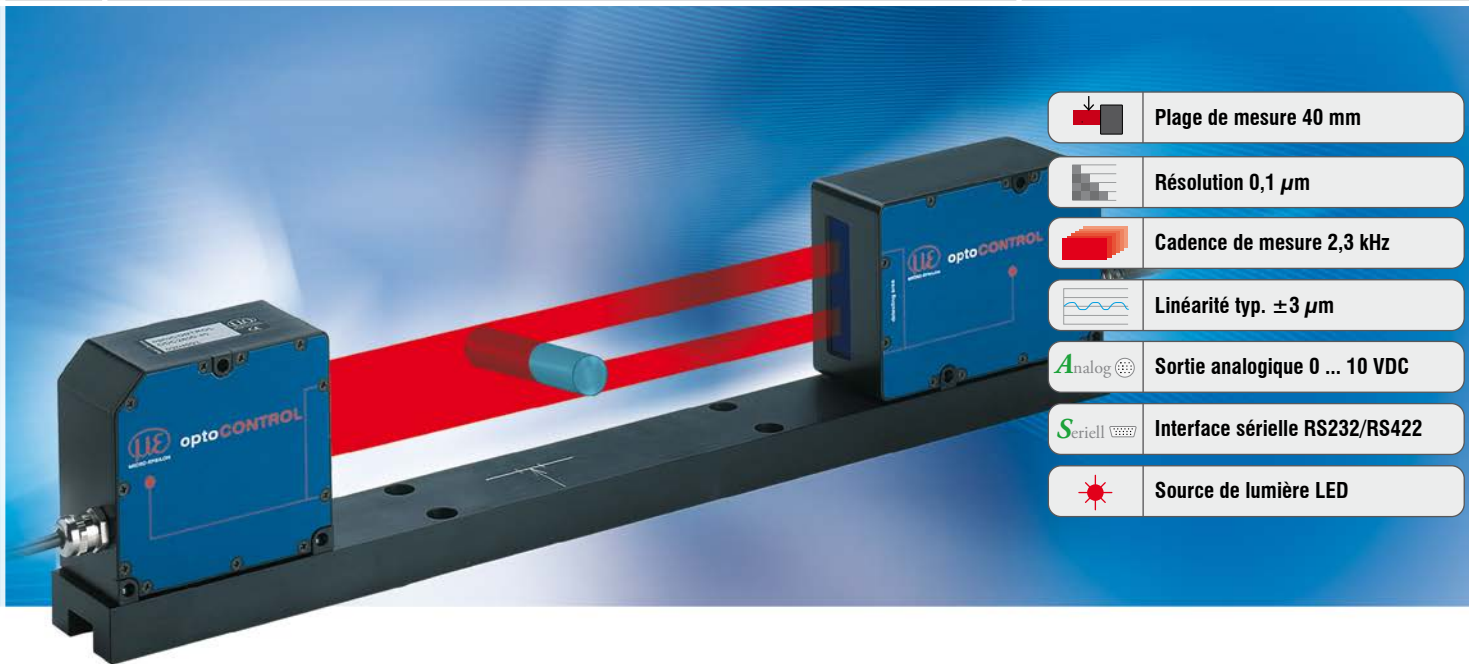
<sup>1)</sup> Mesuré pendant écartement source lumineuse - récepteur 300 mm, écartement objet - récepteur 20 mm et 50 mm, mode : mesure d'arête claire-obscur

<sup>2)</sup> Mesuré pendant bruit (statique) de 3 min.



<sup>1)</sup> Gemessen bei Abstand Lichtquelle - Empfänger 300 mm, Abstand Messobjekt - Empfänger 20 mm und 50 mm, Betriebsart: Kante hell-dunkel

<sup>2)</sup> Gemessen bei statischem Rauschen über 3 min.



	<b>Plage de mesure 40 mm</b>
	<b>Résolution 0,1 <math>\mu\text{m}</math></b>
	<b>Cadence de mesure 2,3 kHz</b>
	<b>Linéarité typ. <math>\pm 3 \mu\text{m}</math></b>
	<b>Sortie analogique 0 ... 10 VDC</b>
	<b>Interface sérielle RS232/RS422</b>
	<b>Source de lumière LED</b>

- ▶ Haut degré de résolution et de précision
- ▶ Excellente reproductibilité
- ▶ Cadence de mesure 2,3 kHz pour processus rapides
- ▶ Haute insensibilité contre la lumière parasite
- ▶ Mesure sur verre et sur plastique transparent
- ▶ 6 différents programmes de mesure
- ▶ Mesure simultanée de jusqu'à 4 segments (p.ex. 4 x diamètre)
- ▶ Outil de paramétrage et d'enregistrement de données gratuit

#### Principe de mesure

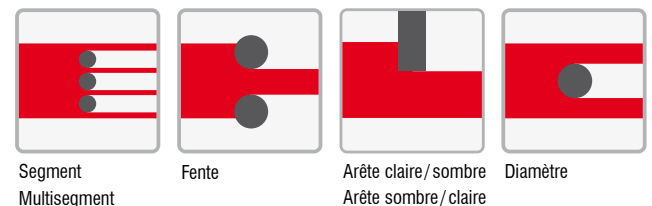
L'optoCONTROL 2600 est un système de mesure optique avec caméra CCD haute résolution intégrée. Une source de lumière LED génère un rideau de lumière parallèle (lumière rouge) au moyen d'une optique spéciale. Ce rideau de lumière est reproduit sur la caméra CCD via un objectif télécentrique. Si des objets de mesure se trouvent dans le rideau de lumière, leur ombre est alors reconnue par la barrette CCD. Les données de mesure sont transmises via des interfaces analogiques et numériques.

#### Structure du système

L'optoCONTROL 2600 se compose d'une unité de détection et d'un contrôleur, tous deux fixés sur un rail de montage. L'unité de détection comprend une source de lumière avec LED haute performance ainsi qu'un récepteur doté d'un objectif télécentrique et d'une barrette CCD. L'unité de détection est commandée et analysée par un contrôleur intelligent avec écran graphique de commande et d'affichage des valeurs de mesure. La source de lumière réglable permet de mesurer avec précision la plupart des objets transparents. Le fait de combiner la LED avec l'optique télécentrique permet de réaliser des mesures au degré de précision nettement plus élevé et d'obtenir une reproductibilité des données de mesure. Le système est insensible aux influences perturbatrices telles que la poussière ou les lumières parasites.

#### Modes de mesure prédéfinis

(possibilité de créer 6 programmes individuels)



Segment  
Multisegment

Fente

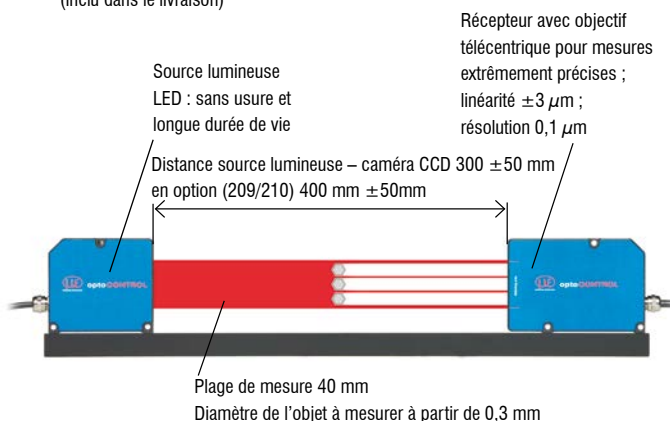
Arête claire/sombre  
Arête sombre/claire

Diamètre



Sortie analogique  
Sortie numérique  
Sorties de commutation

Contrôleur externe :  
commande simple et affichage  
des valeurs de mesure  
(inclu dans le livraison)



Modèle	ODC2600-40	ODC2600-40(209)	ODC2600-40(210)
Plage de mesure		40 mm	
Diamètre / fente minimal mesurable		0,3 mm	
Écartement source lumineuse – récepteur	300 (±50) mm	400 (±50) mm	400 (±50) mm
Écartement de travail (objet – récepteur)	150 (±5) mm	200 (±5) mm	200 (±5) mm
Linéarité (3 $\sigma$ ) <sup>1)</sup>		< ±3 $\mu$ m	
Résolution <sup>2)</sup>		0,1 $\mu$ m	
Répétabilité <sup>1)3)</sup>	±1 $\mu$ m	±1,5 $\mu$ m	±1,5 $\mu$ m
Cadence de mesure		2,3 kHz	
Source lumineuse		LED rouge	
Sortie analogique (tension)		0 à 10 VDC, plage ±10 VDC, au choix <sup>3)</sup>	
Sortie numérique		RS232 (115,2 kBaud) ou RS422 (691,2 kBaud)	
Sorties de commutation		Erreur, 4x valeurs limites, synchronisation	
Entrées		Point zéro, réinitialisation, déclencheur; Synchronisation; Allumer/éteindre lumière (désactivable par le menu)	
Choc		IEC 60068-2-29	
Vibration		IEC 60068-2-6	
Température de fonctionnement		0 ... 50 °C	
Température de stockage		-20 ... 70 °C	
Tension d'alimentation		24 VDC (±15 %), <1 A	
Longueur de câble (contrôleur-source lumineuse ou contrôleur-caméra)		Standard : 2 m	Standard : 2 m, Sortie de câble source lumineuse et récepteur 90°
Classe de protection	source lumineuse/récepteur		IP 64
	contrôleur		IP 40
Programmes de mesure		Arête obscure-claire; Arête claire-obscur; Diamètre; Fente; Segment; Multisegment; 4 programmes d'utilisateur (éditables)	
Affichages		Écran LCD (valeur, maxi, mini, crête-à-crête); Affichage en mm ou en pouces (inch), au choix; Menu en langue allemande ou anglaise, au choix; 3x LED (système allumé, lumière activée, erreur)	

Les données indiquées sont valides pour une température ambiante constante de 20 °C, après une phase d'échauffement de 30 minutes.

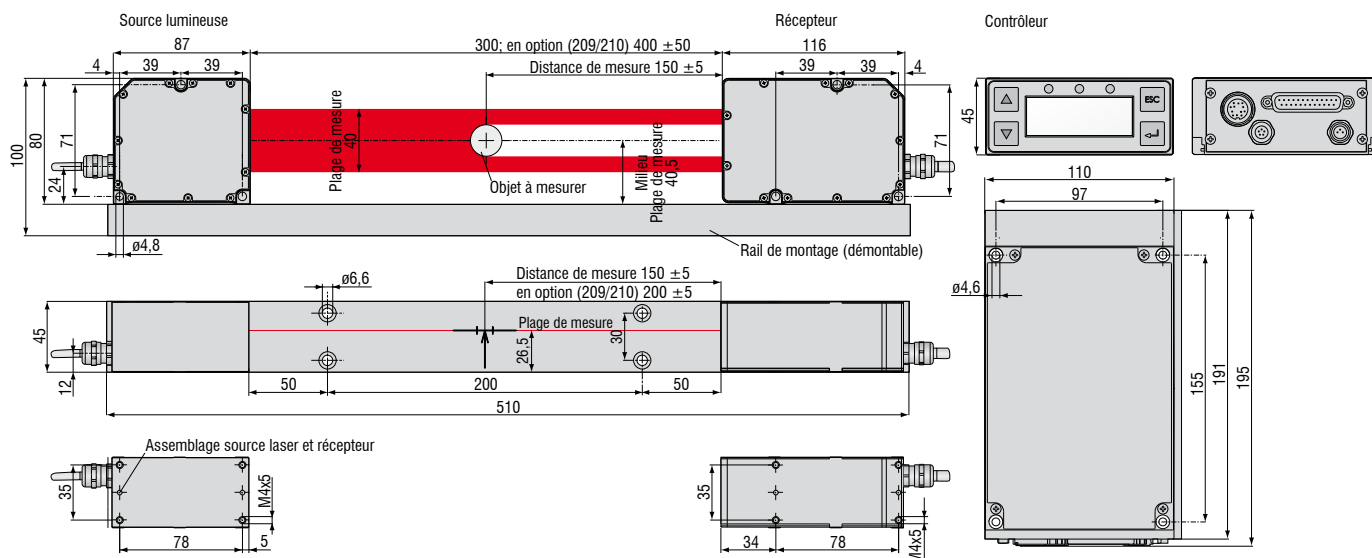
<sup>1)</sup> (Mesure d'arêtes sans calcul de moyennes, écartement de travail 150 ± 5 mm) < ±3  $\mu$ m

<sup>2)</sup> Résolution de l'affichage sur l'écran numérique (résolution sortie numérique 0,6  $\mu$ m)

<sup>3)</sup> Mesuré pendant bruit (statique) de 3 min.

### Modèles optionnels

- Modèle livré dans une valise pour opérations de service
- Longueurs de câbles individuelles, sortie de câble modifiée
- Logiciel spécifique aux besoins des clients (programmes de mesure, statistique)
- Système pour la mesure des surfaces rainurées
- Système avec distance réduite entre émetteur et récepteur
- Système avec distance réduite et accrue entre émetteur et récepteur



### Carte d'interface IF 2008

#### Avantages particuliers :

- Quatre signaux numériques et deux encodeurs avec carte mère
- Carte d'extension supplémentaire pour un total de 6 signaux numériques, 2 encodeurs, 2 signaux analogiques et 8 signaux E/S
- Mémoire de données FIFO
- Acquisition synchrone des données



Exemple : Deux micromètres optoCONTROL détectent le diamètre d'un objet dont le diamètre est plus grand que la plage de mesure d'un seul micromètre. Voir aussi contrôleur universel CSP 2008.

### Carte d'extension - IF2008E

#### Avantages particuliers :

- 2 signaux numériques, 2 signaux analogiques et 8 signaux E/S
- Totalité de 6 signaux numériques, de 2 encodeurs, de 2 signaux analogiques et de 8 signaux E/S en combinaison avec l'IF2008
- Mémoire de données FIFO
- Acquisition synchrone des données



### Divers outils ODC

En fonction du capteur, des divers outils gratuits sont disponibles pour l'enregistrement des données et le paramétrage.



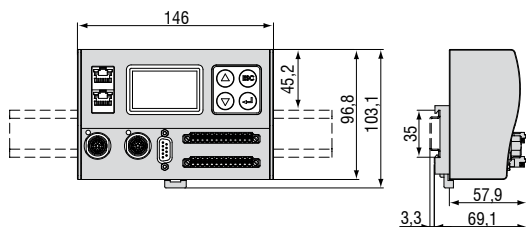


**CSP2008**

Contrôleur universel pour un maximum de six signaux de capteurs. Le contrôleur CSP2008 sert à traiter un nombre de capteurs Micro-Epsilon (principalement optiques) compris entre 2 et 6 (6 signaux d'entrée numériques ou 4 signaux d'entrée analogiques max. ; 2 internes + 4 externes via modules EtherCAT de la Sté Beckhoff). EtherCAT est prévu sous forme de bus externe pour le raccordement d'autres capteurs et modules E/S. Le contrôleur est équipé d'un écran avec éclairage de fond multicolore qui change de couleur en cas de dépassement des valeurs limites et signalise ainsi la nécessité de prise de mesures.

**Propriétés particulières :**

- Capacité de fonctionnement en temps réel jusqu'à 100 kHz (traitement et transmission des données avec 100 kHz)
- Interface utilisateur unique (navigateur Web) pour la configuration du contrôleur via Ethernet via PC, Il n'est pas nécessaire d'installer l'interface utilisateur, représentation et enregistrement des données sur PC via navigateur Web
- Raccordement de capteur simple grâce à la détection du capteur automatique, paramétrage des capteurs via touches et l'écran du contrôleur ou via navigateur Web
- Transformation modulaire avec des ensembles E/S pour des adaptations aux besoins de la clientèle, la communication interne entre les ensembles E/S s'effectue également via une connexion EtherCAT (CSP est le maître)
- Extrêmement flexible, les modules de fonction peuvent être combinés quasi illimité
- Montage facile via profilé-support TS 35



Contrôleur universel avec profilé-support TS 35  
Dimensions en mm (non à l'échelle)

**IF1032/ETH**

Avec le module interface IF1032/ETH, le concept de commande éprouvé avec un interface web est désormais également disponible pour les capteurs dotés d'une interface analogique. L'interface Ethernet permet d'afficher les données de mesure sur le PC de manière conviviale. En plus, les capteurs peuvent être reliés au bus EtherCAT. L'interface RS485 existant permet la connexion des nouveaux capteurs utilisant le protocole spécifique RS485 de Micro-Epsilon.

**Interfaces**

- Ethernet / EtherCAT
- 1x RS485 (protocole interne de Micro-Epsilon)
- 2x Analog-In (14 Bit, max. 4 kilo-échantillons/sec), tension
- 1x Analog-in, (14 Bit, max. 4 kilo-échantillons/sec), courant
- Entrées pour la tension d'alimentation
- Entrée trigger
- Sortie de synchronisation EtherCAT
- Sortie pour l'alimentation du capteur



**Accessoires optoCONTROL 1200/1201**

Réf. art.	Modèle	Description
2901260	PC1200-5	Câble d'alimentation et de sortie 5 m, connecteur droit pour source lumineuse et unité réceptrice
2901483	PC1200-10	Câble d'alimentation et de sortie 10 m, connecteur droit pour source lumineuse et unité réceptrice
2901261	PC1200/90-5	Câble d'alimentation et de sortie 5 m, connecteur à 90° pour source lumineuse et unité réceptrice
0260031.11	DD241PC(11)-U	Unité d'affichage numérique, RS232, raccordement pour 1 capteur analogique 0-10V, 2 commutateurs de valeur limite
2420066	IF1032/ETH	Module interface ME Ethernet/EtherCAT max. 14Bit/4 kilo-échantillons/sec
2966006 *	ODC1202-L100	Rail de montage pour ODC1202, 400 mm; distance max. émetteur/recepteur 100 mm
2966007 *	ODC1202-L200	Rail de montage pour ODC1202, 500 mm; distance max. émetteur/recepteur 200 mm
2966008 *	ODC1202-L500	Rail de montage pour ODC1202, 800 mm; distance max. émetteur/recepteur 500 mm
2966018	JU1200-VR	Plaque d'ajustage ODC1200 pour le montage verticale du récepteur
2966019	JU1200-HR	Plaque d'ajustage ODC1200 pour le montage horizontale du récepteur
2966020	JU1200-VT	Plaque d'ajustage ODC1200 pour le montage verticale de l'émetteur
2966021	JU1200-HT	Plaque d'ajustage ODC1200 pour le montage horizontale de l'émetteur
2966024	BR1200L220	Bride pour le montage en tant que cadre en C, longueur de 220 mm, 2 pièces nécessaires
2966025	BR1200L320	Bride pour le montage en tant que cadre en C, hauteur de 320 mm, 2 pièces nécessaires

\*seulement pour le montage en tant que cadre en C en combinaison avec plaque d'ajustage JU1200 et bride BR1200

**Accessoires optoCONTROL 1202**

2901497	CE1202-2	Câble de connexion émetteur-récepteur, 2 m
2901482	CE1202-5	Câble de connexion émetteur-récepteur, 5 m
2901371	SCD1202-2-RS232	Câble de sortie numérique, 2 m, pour raccordement à une interface RS232
2901509	SCD1202-5-RS232	Câble de sortie numérique, 5 m, pour raccordement à une interface RS232
2901848	SCD12xx-2-USB	Câble de sortie numérique pour raccordement USB avec pilote, 2 m
2901373	SCA1202-2	Câble de sortie analogique, 2 m
2901510	SCA1202-5	Câble de sortie analogique, 5 m
2966006	ODC1202-L100	Rail de montage pour ODC1202, 400 mm; distance max. émetteur/recepteur 100 mm
2966007	ODC1202-L200	Rail de montage pour ODC1202, 500 mm; distance max. émetteur/recepteur 200 mm
2966008	ODC1202-L500	Rail de montage pour ODC1202, 800 mm; distance max. émetteur/recepteur 500 mm
6414114	EK1100/CSP2008	Coupleur de bus
6414107	EL3162/CSP2008	Borne d'entrée analogique à 2 canaux
2420057	CSP2008	Contrôleur universel pour plusieurs signaux
2420066	IF1032/ETH	Module interface ME Ethernet/EtherCAT max. 14Bit/4 kilo-échantillons/sec

**Accessoires optoCONTROL 1220**

2901871	CE1220-1	Câble de connexion émetteur-récepteur, 1 m
2901851	CE1220-2	Câble de connexion émetteur-récepteur, 2 m
2901852	CE1220-5	Câble de connexion émetteur-récepteur, 5 m
2901371	SCD1202-2-RS232	Câble de sortie numérique, 2 m, pour raccordement à une interface RS232
2901509	SCD1202-5-RS232	Câble de sortie numérique, 5 m, pour raccordement à une interface RS232
2901848	SCD12xx-2-USB	Câble de sortie numérique pour raccordement USB avec pilote, 2 m
2901373	SCA1202-2	Câble de sortie analogique, 2 m
2901510	SCA1202-5	Câble de sortie analogique, 5 m
2966009	ODC1220-L220	Rail de montage pour ODC1220, 400 mm; distance max. émetteur/recepteur 220 mm
2966011	ODC1220-L420	Rail de montage pour ODC1220, 600 mm; distance max. émetteur/recepteur 420 mm
2966012	ODC1220-L620	Rail de montage pour ODC1220, 800 mm; distance max. émetteur/recepteur 620 mm
6414114	EK1100/CSP2008	Coupleur de bus
6414107	EL3162/CSP2008	Borne d'entrée analogique à 2 canaux
2420057	CSP2008	Contrôleur universel pour plusieurs signaux
2420066	IF1032/ETH	Module interface ME Ethernet/EtherCAT max. 14Bit/4 kilo-échantillons/sec

**Accessoires optoCONTROL 2500/2600**

2901123	PC2500-3	Câble d'alimentation 3 m
2901124	PC2500-10	Câble d'alimentation 10 m
2901120	SCA2500-3	Câble de sortie de signalisation analogique, 3 m
2901215	SCA2500-10	Câble de sortie de signalisation analogique, 10 m
2901121	SCD2500-3/RS232	Câble de sortie de signalisation analogique/ RS232, 3 m
2213017	IF2008	Carte d'interface PCI RS422
2213018	IF2008E	Carte d'extension analogique / RS422 / PCI
2901122	SCD2500-3/10/RS422	Câble de sortie de signalisation, 3 m analogique / RS422, 10 m
2901057	CE1800-3	Rallonge de câble de capteur pour caméra, 3 m
2901118	CE2500-3	Rallonge de câble de capteur pour source lumineuse, 3 m
2901058	CE1800-8	Rallonge de câble de capteur pour caméra, 8 m
2901119	CE2500-8	Rallonge de câble de capteur pour source lumineuse, 8 m
2420057	CSP2008	Contrôleur universel pour plusieurs signaux
2901504	SCD2500-3/CSP	Câble de sortie 3 m, pour raccordement à CSP2008
2901505	SCD2500-10/CSP	Câble de sortie, 10 m pour raccordement à CSP2008

#### Accessoires optoCONTROL 2500/2600

2964022	MBC300	Block à montage pour contrôleur ODC2500/2600
2213024	IF2004/USB	Convertisseur RS422/USB quadruple
2213025	IF2001/USB	Convertisseur IF2001/USB, de RS422 en USB
2213022	Convertisseur	Convertisseur industriel pour les capteurs ILD RS422/USB
29011111	SCD2500-3/RS422	Câble de sortie RS422, 3 m, extrémités ouvertes
2901528	Câble adaptateur IF2008-Y	Câble adaptateur type Y, 100 mm
2901561	SCD2500-3/IF2008	Câble d'interface
2901563	SCD2500-8/IF2008	Câble d'interface
6414071	Borne d'expansion	Borne d'expansion RS422 pour CSP2008

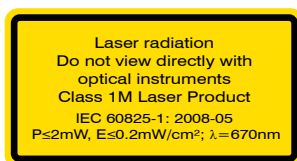
#### Accessoires optoCONTROL 2520

2901925	SCD2520-3	Câble de sortie numérique, 3 m, RJ45/ Ethernet/EtherCAT
29011002	SCD2520/90-5	Câble de sortie numérique, 5 m, RJ45/ Ethernet/EtherCAT
29011042	SCD2520/90-8	Câble de sortie numérique, 8 m, RJ45/ Ethernet/EtherCAT
29011003	PC/SC2520/90-5	Câble d'alimentation, d'interface et de sortie, 5 m
2901918	PC/SC2520-3	Câble d'alimentation, d'interface et de sortie, 3 m
29011037	PC/SC2520-10	Câble d'alimentation, d'interface et de sortie, 10 m
29011038	PC/SC2520-20	Câble d'alimentation, d'interface et de sortie, 20 m
29011039	PC/SC2520-30	Câble d'alimentation, d'interface et de sortie, 30 m
29011040	SCD2520-5 M12	Câble de sortie numérique Ethernet/EtherCAT, 5 m
2901919	CE2520-1	Câble de connexion émetteur-récepteur, 1 m
2901920	CE2520-2	Câble de connexion émetteur-récepteur, 2 m
2901921	CE2520-5	Câble de connexion émetteur-récepteur, 5 m
2901922	CE2520/90-1	Câble de connexion émetteur-récepteur, 1 m
2901923	CE2520/90-2	Câble de connexion émetteur-récepteur, 2 m
2901924	CE2520/90-5	Câble de connexion émetteur-récepteur, 5 m
2901967	PC/SC2520-3/CSP	Câble d'alimentation et d'interface pour CSP2008
29011014	PC/SC2520-3/IF2008	Câble d'alimentation et d'interface pour IF2008
2213024	IF2004/USB	Convertisseur RS422/USB quadruple
2213022	Convertisseur	Convertisseur industriel pour les capteurs ILD RS422/USB
2213025	IF2001/USB Konverter	Convertisseur IF2001/USB, de RS422 en USB
0260031.10	DD241PC(10)-U	Afficheur numérique, sans valeurs limites, 0...10 V
0260031.11	DD241PC(11)-U	Afficheur numérique, avec valeurs limites, 0...10 V
2213017	IF2008	Carte d'interface PCI RS422
2213018	IF2008E	Carte d'extension analogique / RS422 / PCI
2901528	Câble adaptateur IF2008-Y	Câble adaptateur type Y, 100 mm
2420057	CSP2008	Contrôleur universel pour plusieurs signaux
6414071	Borne d'expansion	Borne d'expansion RS422 pour CSP2008
6414113	EK1122/CSP2008	Dérivateurs EtherCAT RJ45 à 2 portes
6414114	EK1100/CSP2008	Coupleur de bus

#### Accessoires blocs d'alimentation

2420065	PS2030	Bloc secteur 24V/ 24 W/ 1A; 2 m - CPV, borne
2420062	PS2020	Bloc-secteur 24VDC / 2,5 A pour montage sur rail
2420042	PS2011	Bloc secteur laboratoire 230 VAC/ 24 VDC/ 5,2 A

D'autres longueurs de câble sur demande



optoCONTROL 2520 fonctionnent avec un laser semi-conducteur d'une longueur d'ondes de 670 nm  $\leq 2$  mW max., classer laser 1M. Les appareils faisant partie de cette classe laser ne nécessitent aucune mesure de protection particulière. Attention à l'effet d'éblouissement lié aux instruments optiques!



Les capteurs optoCONTROL 12xx et 2500 fonctionnent avec un laser semi-conducteur d'une longueur d'ondes de 670 nm,  $\leq 0,39$  mW max. Les appareils faisant partie de cette classe laser ne nécessitent aucune mesure de protection particulière.

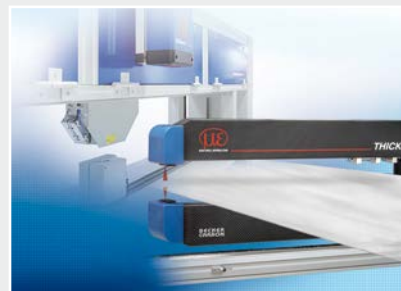
## Vue d'ensemble des capteurs et systèmes de mesure de Micro-Epsilon



Capteurs de déplacement, de distance, de longueur et de position



Capteurs et systèmes de mesure de température sans contact (pyromètres)



Installations de mesure et de contrôle pour l'assurance qualité



Micromètres optiques



Capteurs de couleurs pour LED et surfaces



Capteurs de profil à ligne laser par triangulation 2D/3D