



Plus de précision.

capa**N**CDT // Mesure sans contact capacitive





Principe de mesure



Principe de mesure

Le principe de la mesure de déplacements capacitive obtenu grâce au système capaNCDT (capacitive Non-Contact Displacement Transducer) est basé sur le mode de fonctionnement du condensateur à plaques idéal. Les deux électrodes à plaque sont formées par le capteur et à l'objet à mesurer situé face à celui-ci. Si un courant alternatif de fréquence constante traverse le condensateur du capteur, l'amplitude de la tension alternative au niveau du capteur est proportionnelle à l'écart entre les électrodes du condensateur.

Avantages du principe de mesure capacitif

- Mesure sans contact et sans usure
- Aucune influence de force perturbatrice sur l'objet de mesure
- Insensible aux fluctuations de conductibilité des objets de mesure électriquement conductibles
- Haute précision de mesure et stabilité
- Large bande passante pour les mesures rapides

Précision inégalée

La pratique démontre que les systèmes de mesure capaNCDT atteignent les meilleures valeurs en termes de linéarité, reproductibilité et résolution. Ils sont utilisés dans les environnements industriels typiques pour des mesures requérant une précision d'un niveau inférieur au micromètre, pendant que les capteurs capaNCDT détectent avec une résolution à mieux que le nanomètre dans l'environnement propre.

Utilisation des capteurs capacitifs

Les capteurs capacitifs mesurent tous les matériaux électriquement conductibles, intervenant dans la mesure du déplacement, de la position et de l'épaisseur.

Le principe de mesure capacitive compte parmi les procédés de mesure les plus précis dans le domaine de la mesure de déplacements sans contact. Le principe de mesure requiert un environnement propre étant donné qu'une modification du diélectrique ϵ_r se répercute sur le résultat de mesure.



Technologie de contrôleur des plus modernes et conviviale

Les contrôleurs capaNCDT forment la base idéale pour les champs d'applications différents. Les diverses interfaces et le fonctionnement simple par interface web permettent une intégration rapide dans l'environnement d'application respectif.

Configuration de capteur triaxiale

Les capteurs de la série capaNCDT se caractérisent avant tout par leur configuration entièrement triaxiale unique : outre l'électrode de mesure située sur l'arête avant des capteurs, vous trouverez également l'électrode à anneau de garde ainsi que la mise à la terre. Cela signifie que les capteurs capaNCDT peuvent être montés dans des matériaux conductibles de manière à former une surface parfaitement plane. En outre, pour les mesures à canaux multiples, les capteurs peuvent être en contact. Toute panne du champ de mesure est évitée de manière fiable grâce à la configuration triaxiale du capteur.

Câbles triaxiaux actifs

Les systèmes de mesure capacitive de Micro-Epsilon fonctionnent avec un câble actif et à faible bruit unique en son genre, combiné à un condensateur à anneau de garde actif. Le double blindage du champ permet de générer un signal à la qualité particulièrement élevée. Le système dispose d'un blindage électrique quasiment parfait permettant une mesure précise. Par ailleurs, l'électrode à anneau de garde garantit un champ de mesure protégé entièrement homogène pour une stabilité exceptionnellement élevée et des mesures précises et sans pannes.

Echange de capteur et de contrôleur sans calibrage

Le procédé de mesure capacitive mis au point par Micro-Epsilon permet de remplacer simplement les capteurs, en quelques secondes seulement. Le changement de capteurs avec des plages de mesure différentes ainsi que l'échange de contrôleurs capaNCDT divers s'effectuent sans problème et sans recourir à de nouveaux calibrages. Les systèmes traditionnels doivent pour leur part être soumis à un calibrage et une linéarisation de longue haleine.

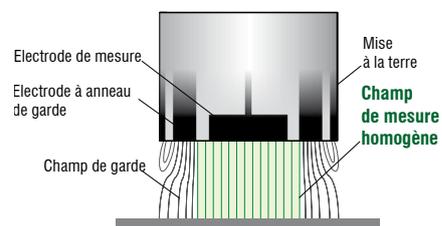
Mise à la terre de l'objet à mesurer sans contact

Contrairement aux systèmes traditionnels, l'objet à mesurer ne doit pas impérativement être mis à la terre lors de la synchronisation de deux appareils capaNCDT. Seuls les objets à mesurer reliés à la terre permettent cependant d'obtenir des signaux de qualité maximale.

Capteurs pour les applications spécifiques client et OEM

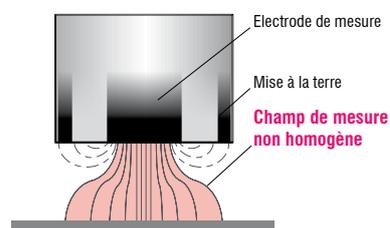
Pour les applications particulières, nous modifions nos systèmes de mesure et les adaptions exclusivement à vos exigences. Les modifications demandées concernent p. ex. les formes, les cibles, les types de fixation, les longueurs de câble, les plages de mesure différentes ou les capteurs avec contrôleur déjà intégré.

Capteur capaNCDT MICRO-EPSILON



Champ de garde actif pour mesures de haute précision

Capteur capacitif traditionnel



Précision inégalée

- Résolution à partir de 0,0375 nm
- Linéarité à partir de 0,1 µm
- Reproductibilité à partir de 0,0003 % d.p.m

Stabilité élevée

- Résistance thermique 5 ppm (plage de température -270°C jusqu'à +200°C, températures plus élevées sur demande)
- Stabilité à long terme ±0,002 % d.p.m./mois



Vaste gamme de capteurs

- 25 capteurs standard aux plages de mesures de 0,05 mm jusqu'à 10 mm
- Contrôleur à commande via navigateur Web, fonctions de calcul, interface analogique, Ethernet et EtherCAT

Capteurs de déplacement capacitifs
Capteurs cylindriques, capteurs plats

Page 04 - 09

Système de mesure capacitif
entièrement modulaire
capaNCDT 6200

Page 14 - 17

Accessoires

Page 20 - 21

Système de mesure capacitive
haute résolution
capaNCDT 6500

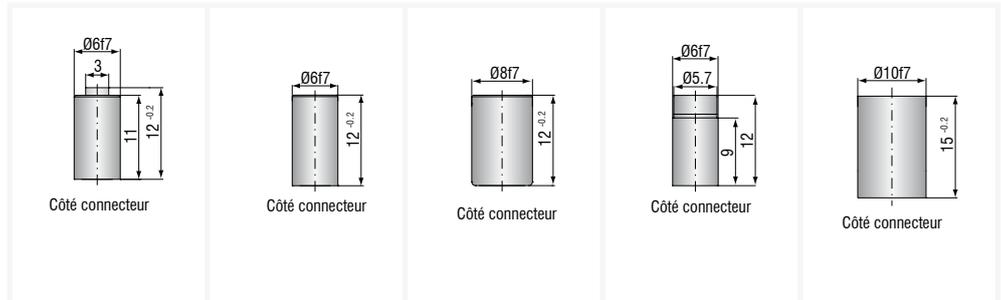
Page 10 - 13

Système de capteur capacitif compact
capaNCDT 6110

Page 18 - 19

Remarques d'ordre technique

Page 22 - 27



Capteur	CS005	CS02	CS05	CSE05	CS08	
N° art.	6610083	6610051	6610053	6610102	6610080	
Plage de mesure	réduire	0,025 mm	0,1 mm	0,25 mm	0,25 mm	0,4 mm
	standard	0,05 mm	0,2 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,8 mm
	étendue	0,1 mm	0,4 mm	1 mm	1 mm	1,6 mm
Linéarité ¹⁾	0,15 μ m	0,4 μ m	0,15 μ m	0,15 μ m	0,4 μ m	
	0,3% d.p.m.	0,2% d.p.m.	0,03% d.p.m.	0,03% d.p.m.	0,2% d.p.m.	
Résolution ¹⁾ (statique, 2Hz)	0,0375 nm	0,15 nm	0,375 nm	0,375 nm	0,6 nm	
Résolution ¹⁾ (dynamique, 8,5kHz)	1 nm	4 nm	10 nm	10 nm	16 nm	
Résistance thermique zero ⁴⁾	-60 nm/°C	-60 nm/°C	-60 nm/°C	-60 nm/°C	-60 nm/°C	
Résistance thermique sensibilité	-0,5 nm/°C	-2 nm/°C	-5 nm/°C	-5 nm/°C	-8 nm/°C	
Température de fonctionnement	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	
Température de stockage	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	
Humidité de l'air ²⁾	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	
Dimensions	Ø6 × 12 mm	Ø6 × 12 mm	Ø8 × 12 mm	Ø6 × 12 mm	Ø10 × 15 mm	
Surface de mesure active	Ø1,3 mm	Ø2,3 mm	Ø3,9 mm	Ø3,9 mm	Ø4,9 mm	
Largeur de la grille de protection	0,8 mm	1 mm	1,4 mm	0,8 mm	1,6 mm	
Diamètre minimum de l'objet à mesurer	Ø3 mm	Ø5 mm	Ø7 mm	Ø6 mm	Ø9 mm	
Poids	2 g	2 g	4 g	2 g	7 g	
Matériaux	NiFe ³⁾	NiFe	NiFe	NiFe	NiFe	
Connexion	type C	type C	type C	type C	type C	
Fixation	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial	

d.p.m. = de plage de mesure

¹⁾ Valable pour une utilisation avec contrôleur de référence, se référant à la plage de mesure standard

²⁾ Sans condensation

³⁾ Version disponible en Titanium

⁴⁾ Avec un serrage au centre

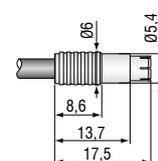
Spécifications des capteurs

Les capteurs sont conçus sous forme de condensateurs à anneaux de garde. Ils sont reliés à une électronique à l'aide d'un câble triaxial. Le câble du capteur est relié au capteur via des connecteurs haut de gamme. Tous les capteurs standard peuvent être utilisés dans un écart maximal de 0,3 % sans nouveau calibrage. Des capteurs spéciaux adaptés à vos besoins peuvent être fabriqués sur demande.

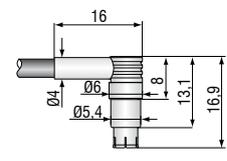
Agrandissement / rétrécissement de la plage de mesures

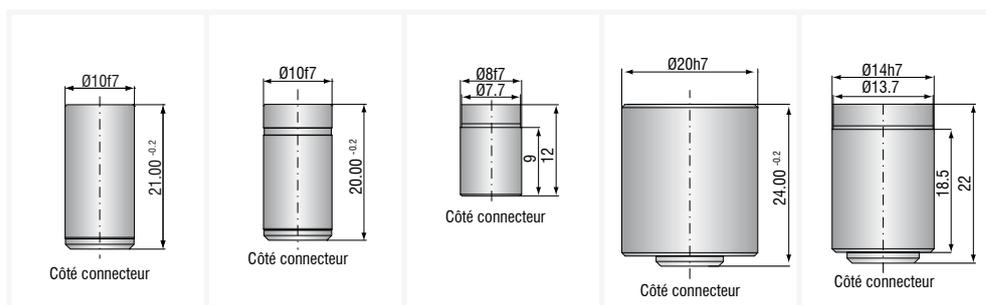
Il est possible de configurer les contrôleurs capaNCDT en option de manière à réduire de moitié ou de doubler les plages de mesure standard des capteurs. La réduction augmente la précision, l'agrandissement la diminue.

Connecteur type C



Connecteur type C/90





Capteur	CS1	CS1HP	CSE1	CS2	CSE2
N° art.	6610054	6610074	6610103	6610052	6610104
Plage de mesure	réduire	0,5 mm	0,5 mm	1 mm	1 mm
	standard	1 mm	1 mm	2 mm	2 mm
	étendue	2 mm	2 mm	4 mm	4 mm
Linéarité ¹⁾	1,5 µm	1,5 µm	2 µm	1 µm	2,6 µm
	0,15% d.p.m.	0,15% d.p.m.	0,2% d.p.m.	0,05% d.p.m.	0,13% d.p.m.
Résolution ¹⁾ (statique, 2Hz)	0,75 nm	0,75 nm	0,75 nm	1,5 nm	1,5 nm
Résolution ¹⁾ (dynamique, 8,5kHz)	20 nm	20 nm	20 nm	40 nm	40 nm
Résistance thermique zero ⁴⁾	-170 nm/°C	-60 nm/°C	-60 nm/°C	-170 nm/°C	-170 nm/°C
Résistance thermique sensibilité	-32 nm/°C	-10 nm/°C	-10 nm/°C	-64 nm/°C	-64 nm/°C
Température de fonctionnement	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C
Température de stockage	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C
Humidité de l'air ²⁾	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.
Dimensions	Ø10 × 21 mm	Ø10 × 20 mm	Ø8 × 12 mm	Ø20 × 24 mm	Ø14 × 22 mm
Surface de mesure active	Ø5,7 mm	Ø5,7 mm	Ø5,7 mm	Ø7,9 mm	Ø8,0 mm
Largeur de la grille de protection	1,5 mm	1,5 mm	0,9 mm	4,4 mm	2,7 mm
Diamètre minimum de l'objet à mesurer	Ø9 mm	Ø9 mm	Ø8 mm	Ø17 mm	Ø14 mm
Poids	8 g	8 g	3,5 g	50 g	20 g
Matériaux	1.4404 ³⁾	NiFe	NiFe	1.4404 ³⁾	1.4404
Connexion	type B	type B	type C	type B	type B
Fixation	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial

d.p.m. = de plage de mesure

¹⁾ Valable pour une utilisation avec contrôleur de référence, se référant à la plage de mesure standard

²⁾ Sans condensation

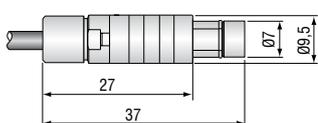
³⁾ Version disponible en Titanium

⁴⁾ Avec un serrage au centre

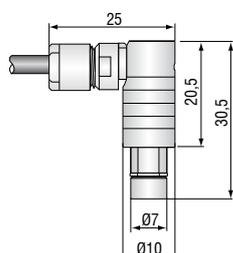
Montage des capteurs cylindriques

Tous les capteurs peuvent être installés de manière isolée ou fixée. La fixation s'effectue à l'aide de dispositifs de serrage ou d'une pince de serrage.

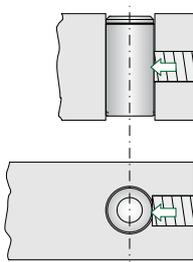
Connecteur type B



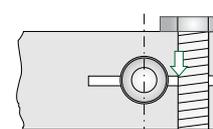
Connecteur type B/90

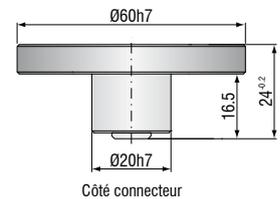
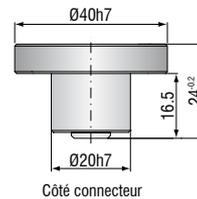
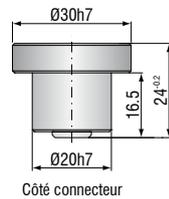


Montage à l'aide d'un goujon fileté (plastique)



Montage à l'aide d'une pince de serrage





Capteur	CS3	CS5	CS10
N° art.	6610055	6610056	6610057
Plage de mesure	réduire	1,5 mm	2,5 mm
	standard	3 mm	5 mm
	étendue	6 mm	10 mm
Linéarité ¹⁾	0,9 µm	2,5 µm	15 µm
	0,03% d.p.m.	0,05% d.p.m.	0,15% d.p.m.
Résolution ¹⁾ (statique, 2Hz)	2,25 nm	3,75 nm	7,5 nm
Résolution ¹⁾ (dynamique, 8,5kHz)	60 nm	100 nm	200 nm
Résistance thermique zero ⁴⁾	-170 nm/°C	-170 nm/°C	-170 nm/°C
Résistance thermique sensibilité	-96 nm/°C	-160 nm/°C	-320 nm/°C
Température de fonctionnement	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C
Température de stockage	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C	-50 ... +200 °C
Humidité de l'air ²⁾	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.
Dimensions	Ø30 × 24 mm	Ø40 × 24 mm	Ø60 × 24 mm
Surface de mesure active	Ø9,8 mm	Ø12,6 mm	Ø17,8 mm
Largeur de la grille de protection	8 mm	11,6 mm	19 mm
Diamètre minimum de l'objet à mesurer	Ø27 mm	Ø37 mm	Ø57 mm
Poids	70 g	95 g	180 g
Matériaux	1.4404	1.4404 ³⁾	1.4404 ³⁾
Connexion	type B	type B	type B
Fixation	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial

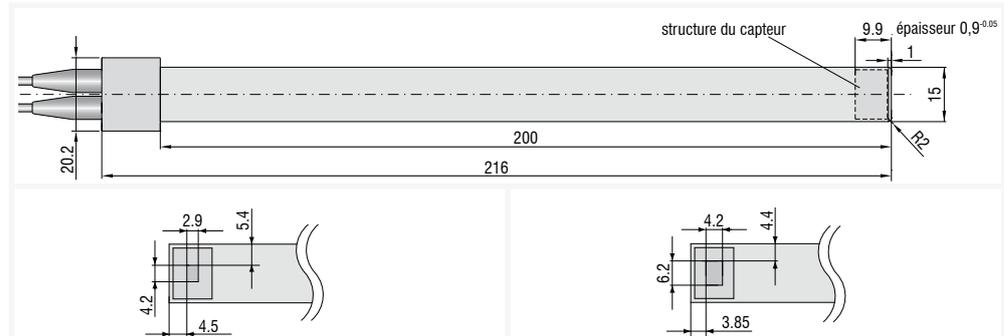
d.p.m. = de plage de mesure

¹⁾ Valable pour une utilisation avec contrôleur de référence, se référant à la plage de mesure standard

²⁾ Sans condensation

³⁾ Version disponible en Titanium

⁴⁾ Avec un serrage au centre



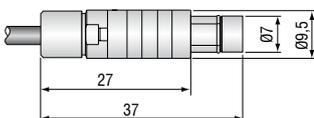
Capteur	CSG0,50-CAm2,0	CSG1,00-CAm2,0
N° art.	6610112	6610111
Plage de mesure	0,5 mm	1 mm
Largeur du jeu ¹⁾	0,9 - 1,9 mm	0,9 - 2,9 mm
Linéarité ²⁾	0,5 μ m	1 μ m
Résolution ²⁾ (statique, 2Hz)	4 nm	8 nm
Résolution ²⁾ (dynamique, 8,5kHz)	90 nm	180 nm
Résistance thermique zero	-50 nm/°C	-50 nm/°C
Résistance thermique sensibilité	-20 nm/°C	-40 nm/°C
Température de fonctionnement	-50...+100 °C	-50...+100 °C
Température de stockage	-50...+100 °C	-50...+100 °C
Humidité de l'air ³⁾	0...95%	0...95%
Dimensions (sans boîtier)	200 x 15 x 0,9 mm	200 x 15 x 0,9 mm
Surface de mesure active	3 x 4,3 mm	4,2 x 5,1 mm
Largeur de la grille de protection	2,7 mm	2,2 mm
Diamètre minimum de l'objet à mesurer	ca. 7 x 8 mm	ca. 8 x 9 mm
Poids	77g	77g
Matériaux (boîtier)	1.4301	1.4301
Matériaux (capteur)	FR4	FR4
Câble intégré	2 m	2 m

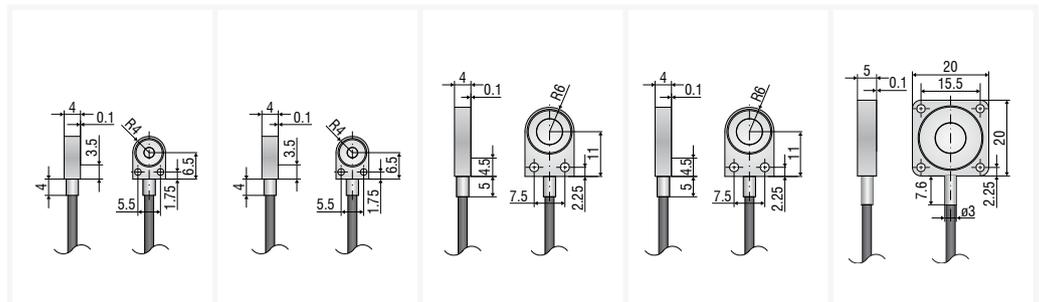
¹⁾ Épaisseur du capteur + plage de mesure aux deux côtés

²⁾ Valable pour une utilisation avec le contrôleur DT6530

³⁾ Sans condensation

Connecteur type B





Capteur	CSH02FL-CRm1,4	CSH05FL-CRm1,4	CSH1FL-CRm1,4	CSH1,2FL-CRm1,4	CSH2FL-CRm1,4
N° art.	6610075	6610085	6610072	6610077	6610094
Plage de mesure	réduire	0,1 mm	0,25 mm	0,5 mm	0,6 mm
	standard	0,2 mm	0,5 mm	1 mm	1,2 mm
	étendue	0,4 mm	1 mm	2 mm	2,4 mm
Linéarité ¹⁾	0,05 μ m	0,09 μ m	0,2 μ m	0,84 μ m	0,32 μ m
	0,025% d.p.m.	0,018% d.p.m.	0,02% d.p.m.	0,07% d.p.m.	0,016% d.p.m.
Résolution ¹⁾ (statique, 2Hz)	0,15 nm	0,38 nm	0,75 nm	0,9 nm	1,5 nm
Résolution ¹⁾ (dynamique, 8,5kHz)	4 nm	10 nm	20 nm	24 nm	40 nm
Résistance thermique zéro ⁴⁾	-37,6 / 2,4 nm/°C	-37,6 / 2,4 nm/°C	-37,6 / 2,4 nm/°C	-37,6 / 2,4 nm/°C	-47 / 4 nm/°C
Résistance thermique sensibilité	-2,4 nm/°C	-6 nm/°C	-12 nm/°C	-14,4 nm/°C	-24 nm/°C
Température de fonctionnement	-50 ... +200°C	-50 ... +200°C	-50 ... +200°C	-50 ... +200°C	-50 ... +200°C
Température de stockage	-50 ... +200°C	-50 ... +200°C	-50 ... +200°C	-50 ... +200°C	-50 ... +200°C
Humidité de l'air ²⁾	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.
Dimensions ³⁾	10,5 x 8 x 4 mm	10,5 x 8 x 4 mm	17 x 12 x 4 mm	17 x 12 x 4 mm	20 x 20 x 5 mm
Surface de mesure active	Ø2,6 mm	Ø4,1 mm	Ø5,7 mm	Ø6,3 mm	Ø8,1 mm
Largeur de la grille de protection	Ø1,9 mm	Ø1,2 mm	Ø2,4 mm	Ø2,1 mm	Ø4,4 mm
Diamètre minimum de l'objet à mesurer	Ø7 mm	Ø7 mm	Ø11 mm	Ø11 mm	Ø17 mm
Poids (avec câble et connecteur)	28 g	28 g	30 g	30 g	36 g
Matériaux	1.4104	1.4104	1.4104	1.4104	1.4104
Câble intégré	Ø2,1mm x 1,4m radial	Ø2,1mm x 1,4m radial	Ø2,1mm x 1,4m radial	Ø2,1mm x 1,4m radial	Ø2,1mm x 1,4m radial
Fixation	2x filetage M2	2x filetage M2	2x pour vis M2 DIN 84A	2x pour vis M2 DIN 84A	4x pour vis M2 DIN 84A

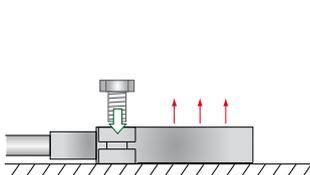
d.p.m. = de plage de mesure Les capteurs CSH sont adaptés à contrôleurs avec câble standard
¹⁾ Valable pour une utilisation avec contrôleur de référence, se référant à la plage de mesure standard
²⁾ Sans condensation
³⁾ Sans câble, douille de sertissage ou protection contre le pliage
⁴⁾ Vissage sur la face inférieure ou supérieure du capteur

Montage des capteurs plats

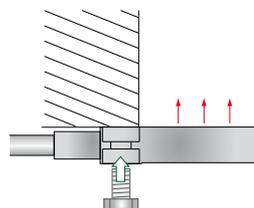
La fixation des capteurs plats s'effectue à l'aide d'un alésage fileté (pour les capteurs CSH02FL et CSH05FL) ou un trou de passage pour vis M2.

Les capteurs peuvent être vissés par le haut ou par le bas.

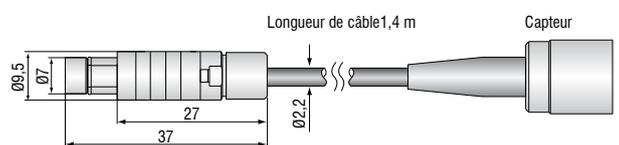
Vissage par le haut sur la face inférieure du capteur

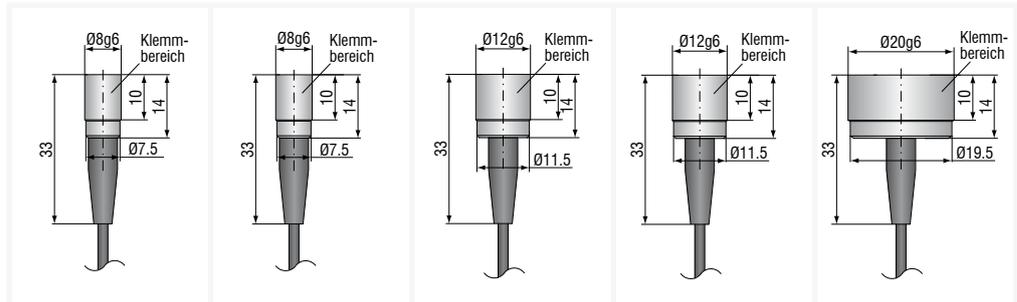


Vissage par le bas sur la face supérieure du capteur



Connecteur pour les câbles intégrés





Capteur	CSH02-CAM1,4	CSH05-CAM1,4	CSH1-CAM1,4	CSH1,2-CAM1,4	CSH2-CAM1,4
N° art.	6610086	6610087	6610088	6610089	6610107
Plage de mesure	réduire	0,1 mm	0,25 mm	0,5 mm	1 mm
	standard	0,2 mm	0,5 mm	1 mm	2 mm
	étendue	0,4 mm	1 mm	2 mm	2,4 mm
Linéarité ¹⁾	0,054 µm	0,13 µm	0,13 µm	0,84 µm	0,5 µm
	0,027% d.p.m.	0,026% d.p.m.	0,013% d.p.m.	0,07% d.p.m.	0,025% d.p.m.
Résolution ¹⁾ (statique, 2Hz)	0,15 nm	0,38 nm	0,75 nm	0,9 nm	1,5 nm
Résolution ¹⁾ (dynamique, 8,5kHz)	4 nm	10 nm	20 nm	24 nm	40 nm
Résistance thermique zéro ⁴⁾	-19 nm/°C				
Résistance thermique sensibilité	-2,4 nm/°C	-6 nm/°C	-12 nm/°C	-14,4 nm/°C	-24 nm/°C
Température de fonctionnement	-50 ... +200 °C				
Température de stockage	-50 ... +200 °C				
Humidité de l'air ²⁾	0 ... 95% r.H.				
Dimensions ³⁾	Ø8 × 14 mm	Ø8 × 14 mm	Ø12 × 14 mm	Ø12 × 14 mm	Ø20 × 14 mm
Surface de mesure active	Ø2,6 mm	Ø4,1 mm	Ø5,7 mm	Ø6,3 mm	Ø8,1 mm
Largeur de la grille de protection	1,9 mm	1,2 mm	2,4 mm	2,1 mm	4,4 mm
Diamètre minimum de l'objet à mesurer	Ø7 mm	Ø7 mm	Ø11 mm	Ø11 mm	Ø17 mm
Poids (avec câble et connecteur)	30 g	30 g	33 g	33 g	38 g
Matériaux	1.4104	1.4104	1.4104	1.4104	1.4104
Câble intégré	Ø2,1mm×1,4m axial				
Fixation	Serrage radial				

d.p.m. = de plage de mesure Les capteurs CSH sont adaptés à contrôleurs avec câble standard

¹⁾ Valable pour une utilisation avec contrôleur de référence, se référant à la plage de mesure standard

²⁾ Sans condensation

³⁾ Sans câble, douille de sertissage ou protection contre le pliage

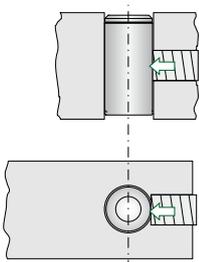
⁴⁾ Montage du capteur à 2mm du front

Montage des capteurs cylindriques

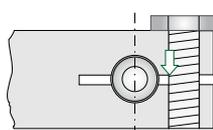
Tous les capteurs peuvent être installés de manière isolée ou fixée.

La fixation s'effectue à l'aide de dispositifs de serrage ou d'une pince de serrage.

Montage à l'aide d'un goujon fileté (plastique)



Montage à l'aide d'une pince de serrage



Important !

Tous les capteurs Micro-Epsilon sont protégés contre les courts-circuits. Contrairement aux autres systèmes, le préamplificateur ne subit aucun dommage lorsque la surface avant du capteur est court-circuitée avec l'objet à mesurer conductible.

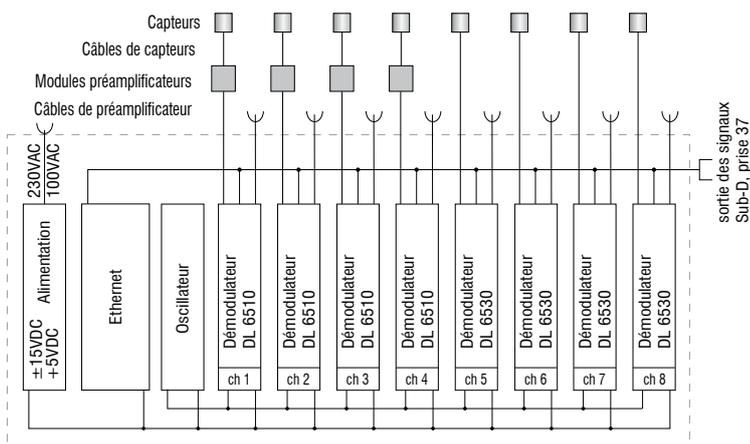


- Système à canaux multiples avec résolution à mieux que le nanomètre
- Adapté à la quasi-totalité des températures
- Adapté à tous les types de matériaux conducteurs
- Comme appareil de table ou porte-cartes pour un format 19 pouces
- Fonction de calcul intégrée
- Nombreux filtres, moyennages, fonctions de déclenchement, enregistrement des valeurs de mesure, linéarisation numérique

Configuration du système

Le système capaNCDT 6500 est un système modulaire conçu pour des applications à plusieurs canaux. Jusqu'à 8 capteurs sont connectés au circuit électronique de génération des signaux (racks au format Europe) via un préamplificateur.

Le préamplificateur du modèle DL6530 est intégré dans le boîtier et est utilisé pour les longueurs de câble inférieures à 4 m (avec câble CC) ou 8 m (avec câble CCg). Pour les câbles d'une longueur plus grande, les préamplificateurs externes CP6001 ou CPM6011 sont utilisés.



Un système de mesure à n canaux de mesure se compose de :

1. un contrôleur DT6530 avec bloc d'alimentation, écran, Ethernet, oscillateur et sortie analogique
2. n x modules de démodulation DL6510 (DL6530 avec préamplificateur intégré)
3. n x câbles de préamplificateur
4. n x modules préamplificateurs CP6001
5. n x câbles de capteurs
6. n x capteurs

DL6510 : Les composants des positions 2 à 6 sont requis une fois par canal de mesure.

DL6530 : Les composants des positions 2, 5 et 6 sont utilisés une fois pour chaque canal de mesure.

Interface web

L'interface web peut être chargée via l'Ethernet lequel permet la configuration du contrôleur.
Huit canaux maximum peuvent être visualisés et connectés arithmétiquement.



Configuration

capaNCDT 6500 (avec préamplificateur intégré)

- Contrôleur DT6530
- Démodulateur DL6530
- Câble de capteur
- Capteur



CPM6011
Préamplificateur externe pour applications standard



CP6001
Préamplificateur externe pour mesure de haute précision

capaNCDT 6510 (avec préamplificateur externe)

- Contrôleur DT6530
- Démodulateur DL6510
- Câble de capteur
- Capteur
- Préamplificateur CPM6011 / CP6001
- Câble de préamplificateur

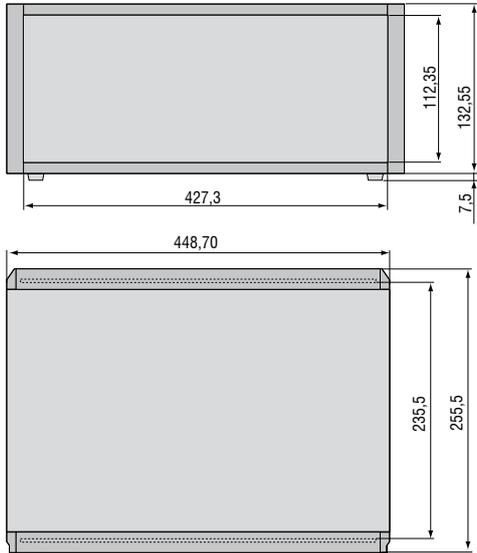


Contrôleur DT6530C à 2 canaux

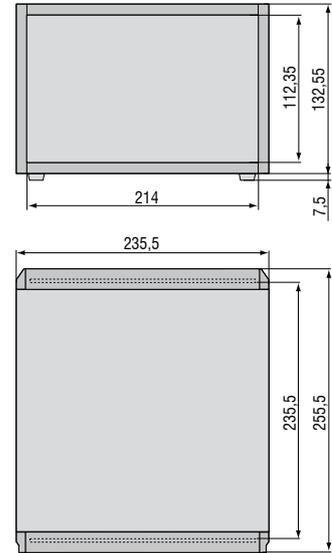


Contrôleur DT6530 à 8 canaux

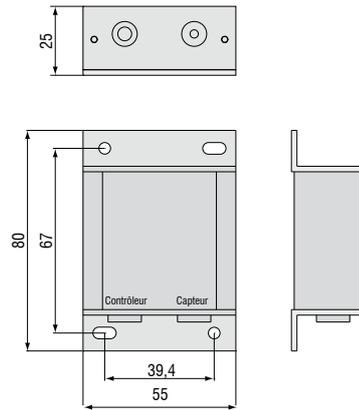
Contrôleur DT6530 à 8 canaux



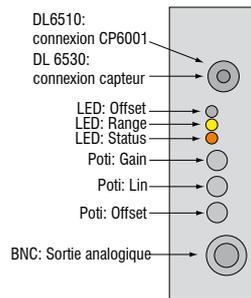
Contrôleur DT6530C à 2 canaux



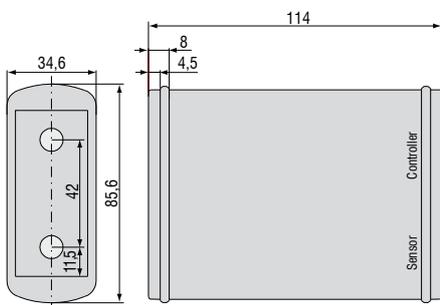
Préamplificateur capacitif CPM6011



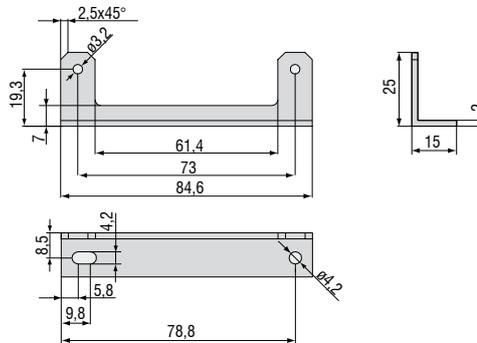
Vue avant DL6530/6510



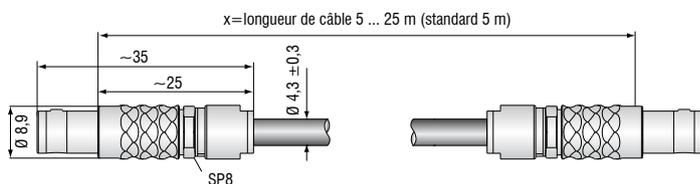
Préamplificateur capacitif CP6001



Angle de montage pour CP6001



Câble de raccordement pour préamplificateur CA5, CAx



Contrôleur	DT6530	DT6530 (avec CPM6011)
Resolution statique	0,000075 % d.p.m.	0,0006 % d.p.m.
Resolution dynamique	0,002 % d.p.m. (8,5 kHz)	0,015 % d.p.m. (8,5 kHz)
Taux de transfert de données (sortie analogique)	8,5 kHz (-3dB)	8,5 kHz (-3dB)
Bande passante réglable	20 Hz; 1 kHz; 8,5 kHz	20 Hz; 1 kHz; 8,5 kHz
Bande passante (sortie numérique)	4 x 7,8 kSp; 8 x 3,9 kSp	4 x 7,8 kSp; 8 x 3,9 kSp
Linéarité (typ.)	±0,025 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.
Sensibilité	±0,05 % d.p.m.	±0,1 % d.p.m.
Répétabilité	0,0003 % d.p.m.	0,001% d.p.m.
Stabilité	±0,002 % d.p.m. / mois	±0,02 % d.p.m. / mois
Synchronisation	oui	oui
Mesure des matériaux isolants	oui	non
Résistance thermique	± numérique : 5 ppm/°C; ± analogique : 10 ppm/°C	80 ppm/°C
Plage de températures (en service)	capteur	-50 ... + 200 °C
	contrôleur	+10 ... +60 °C
Plage de températures (en entreposage)	-10 ... +75 °C	-10 ... +75 °C
Alimentation	230 VAC	230 VAC
Sorties	0...10 V (protection court-circuit max.10mA)	0...10 V (protection court-circuit max.10mA)
	4...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 500 Ohm)	4...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 500 Ohm)
	Option: 0...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 500 Ohm)	Option: 0...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 500 Ohm)
	Ethernet 24 Bit; EtherCat	Ethernet 24 Bit; EtherCat
Capteurs	tous les capteurs	tous les capteurs
Câble de capteur (standard)	câble CC ≤ 1 m câble CCm = 1,4 m câble CCg = 2 m	câble CC ≤ 1 m câble CCm = 1,4 m câble CCg = 2 m
Câble de capteur (alignement individuel)	longueur double/triple/quadruple	longueur double/triple/quadruple
Déclencheur	TTL, 5 V	TTL, 5 V
Nombres des canaux	max. 8	max. 8

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

Options

N° art.	Désignation	Description
2982011	EMR2 CP6001	Plage de mesure élargie (facteur : 2) en combinaison avec le DL6510
2982013	RMR 1/2 CP6001	Plage de mesure raccourcie (facteur : 1/2) en combinaison avec le DL6510
2982015	ECL2 CP6001	Adaptateur spécial pour câble de capteur standard d'une longueur double en combinaison avec le DL6510
2982017	ECL3 CP6001	Adaptateur spécial pour câble de capteur standard d'une longueur triple en combinaison avec le DL6510
2982026	ECL4 CP6001	Adaptateur spécial pour câble de capteur standard d'une longueur quadruple en combinaison avec le DL6510
2982028	ECL2 CPM6011	Adaptateur spécial pour câble de capteur d'une longueur de 2 m en combinaison avec le DL6510
2982019	EMR2 DL65x0	Plage de mesure élargie (facteur : 2)
2982020	RMR 1/2 DL65x0	Plage de mesure élargie (facteur : 1/2)
2982021	ECL2 DL65x0	Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur double
2982023	ECL3 DL65x0	Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur triple
2982025	ECL4 DL65x0	Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur de 4 m
2982033	EMR2 CPM6011	Plage de mesure élargie (facteur : 2)



- Modulaire - extensible jusqu'à 4 canaux
- Interface Ethernet/ EtherCAT
- Configuration aisée via l'interface web
- Résolution jusqu'à 0,0005 % de la plage de mesure, en dynamique
- Bande passante : jusqu'à 20 kHz
- Taux de transfert des données en numérique : 4 x 3,9 KÉch/s
- Fonction de déclenchement
- Possibilité de fonctionnement synchrone

Configuration du système

Le capaNCDT 6200 est un système de mesure de conception nouvelle qui ne manquera pas de séduire en raison de son rapport qualité-prix. Il est possible, en raison du concept de modularité utilisé, de combiner jusqu'à 4 canaux de façon extrêmement simple. Le système de mesure se compose d'un contrôleur et du démodulateur que nécessite le capteur utilisé. L'interface Ethernet permet une configuration rapide et facile par le biais d'un navigateur Web. Le module DL6230 est disponible pour les mesures de haute résolution. Le capaNCDT 6222 est utilisé pour les mesures rapides jusqu'à 20 kHz.

Le contrôleur compact peut être utilisé tant en tant qu'appareil de table qu'être monté, par le biais d'un adaptateur, sur rails ou au mur. Le capaNCDT 6200 est compatible avec tous les modèles de capteurs de Micro-Epsilon.



Interface web

L'interface web peut être chargée via l'Ethernet lequel permet la configuration du contrôleur. Huit canaux maximum peuvent être visualisés et connectés arithmétiquement.

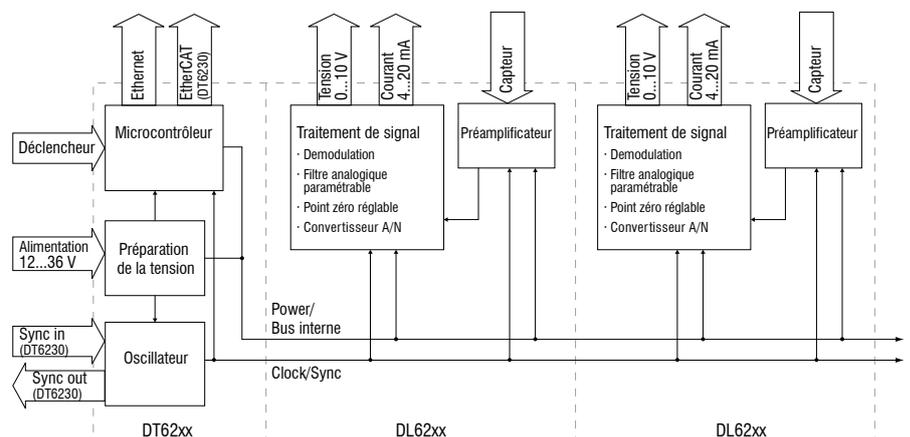
Un système de mesure se compose :

- Contrôleur DT62xx
- Démodulateur DL62xx
- Capteur
- Câble de capteur
- Câble d'alimentation
- Câble Ethernet/ Câble EtherCAT
- Câble de sortie des signaux

Accessoires :

- Câble de sortie des signaux
- Câble d'alimentation
- Pincettes de serrage pour rail
- Plaques pour montage mural

Schéma fonctionnel

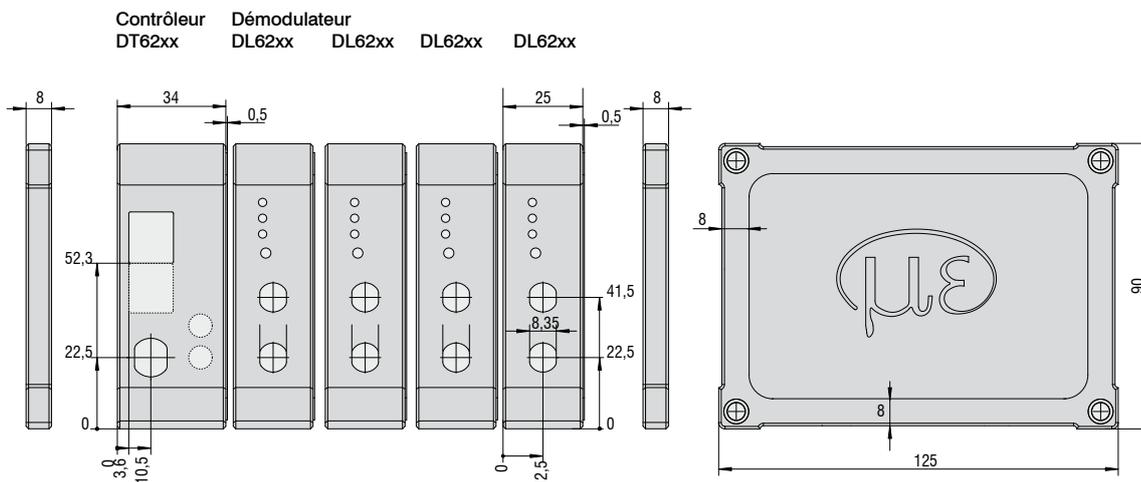


Contrôleur DT62x0	Démodulateur DL6220	Démodulateur DL6230
Resolution statique	0,004 % d.p.m.	0,0005 % d.p.m.
Resolution dynamique	0,02 % d.p.m. (5 kHz)	0,005 % d.p.m. (5 kHz)
Bande passante	5 kHz (-3dB)	5 kHz (-3dB)
Bande passante réglable	5 kHz, 20 Hz	5 kHz, 20 Hz
Bande passante (sortie numérique)	max. 3,906 kÉch/s	max. 3,906 kÉch/s
Linéarité (typ.)	≤ ±0,05 % d.p.m.	≤ ±0,025 % d.p.m.
Sensibilité	≤ ±0,1 % d.p.m.	≤ ±0,1 % d.p.m.
Stabilité	≤ 0,02 % d.p.m./mois	≤ 0,02 % d.p.m./mois
Possibilité de fonctionnement synchrone	DT6220	oui (seulement interne)
	DT6230	oui
Mesure des matériaux isolants	non	non
Résistance thermique	200 ppm/°C	200 ppm/°C
Plage de températures (en service)	capteur	-50 ... + 200 °C
	contrôleur	+10 ... +60 °C
Plage de températures (en entreposage)	-10 ... +75 °C	-10 ... +75 °C
Alimentation	DT6220	24 VDC (12...36 VDC)
	DT6230	24 VDC (15...36 VDC)
Puissance absorbée	par DL62x0	1,8 W (typique); 2,0 W (max.)
	DT6220	3,1 W (typique)
	DT6230	3,8 W (typique)
Sortie analogique		0 ... 10 V (protection court-circuit)
		4...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 500 Ohm)
Interface numérique	DT6220	Ethernet
	DT6230	Ethernet + EtherCAT
Capteurs	tous les capteurs	tous les capteurs
Câble de capteur (standard)	câble CC ≤ 1 m câble CCm = 1,4 m câble CCg = 2 m	câble CC ≤ 1 m câble CCm = 1,4 m câble CCg = 2 m
Câble de capteur (alignement individuel)	longueur double/triple	longueur double/triple
Déclencheur	TTL, 5 V	TTL, 5 V
Nombres des canaux	max. 4	max. 4

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

Contrôleur DT6222	Démodulateur DL6222	Démodulateur DL6222/ECL2
Resolution statique	0,004 % d.p.m	0,004 % d.p.m
Resolution dynamique	0,05 % d.p.m (20 kHz)	0,1 % d.p.m (20 kHz)
Bande passante	20 kHz (-3dB)	20 kHz (-3dB)
Bande passante réglable	20 kHz, 20 Hz	20 kHz, 20 Hz
Bande passante (sortie numérique)	max. 3,906 kÉch/s	max. 3,906 kÉch/s
Linéarité (typ.)	$\leq \pm 0,1$ % d.p.m	$\leq \pm 0,2$ % d.p.m
Sensibilité	$\leq \pm 0,1$ % d.p.m	$\leq \pm 0,1$ % d.p.m
Stabilité	$\leq 0,02$ % d.p.m./mois	$\leq 0,02$ % d.p.m./mois
Possibilité de fonctionnement synchrone	non	non
Mesure des matériaux isolants	non	non
Résistance thermique	200 ppm/°C	200 ppm/°C
Plage de températures (en service)	capteur	-20 ... +200 °C
	contrôleur	+10 ... +60 °C
Plage de températures (en entreposage)	-10 ... +75 °C	-10 ... +75 °C
Alimentation	24 VDC (12...36 VDC)	24 VDC (12...36 VDC)
Puissance absorbée	DT6222	2,8 W (typique)
	par DL6222	1,2 W (typique); 1,4 W (max.)
Sortie analogique		0 ... 10 V (protection court-circuit)
		4...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 500 Ohm)
Interface numérique	Ethernet	Ethernet
Capteurs	tous les capteurs	tous les capteurs
Câble de capteur (standard)	CCm1,4x; CCg2,0x	CCm2,8x; CCg4,0x
Câble de capteur (alignement individuel)	$\leq 2,8$ m (avec CCmxx) $\leq 4,0$ m (avec CCgxx)	$\leq 2,8$ m (avec CCmxx) $\leq 4,0$ m (avec CCgxx)
Déclencheur	TTL, 5 V	TTL, 5 V
Nombres des canaux	max. 4	max. 4

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



Options						
N° art.	Désignation	Description	Combinable avec			
			N° art. 2303018 DL6220	N° art. 2303022 DL6220/ECL2	N° art. 2303023 DL6220/ECL3	N° art. 2303029 DL6220/LC
2982044	LC DL62x0 numérique	Calibration spéciale de linéarité sur la sortie numérique	○	○	○	●
2982045	LC DL62x0 analogique	Calibration spéciale de linéarité sur la sortie analogique	○	○	○	●
2982046	ECL2 DL6220	Calibration spéciale pour pour câble de capteur standard d'une longueur double (CC = 2 m / CCm = 2,8 m / CCg = 4 m)	-	●	-	●
2982047	ECL3 DL6220	Calibration spéciale pour câble de capteur standard d'une longueur triple (CC = 3 m / CCm = 4,2 m / CCg = 6 m)	-	-	●	●
2982048	EMR2 DL6220	Plage de mesure élargie (facteur : 2) contient LC DL62x0 numérique et LC DL62x0 analogique	○	○	○	●
2982049	RMR1/2 DL6220	Plage de mesure raccourcie (facteur : 1/2) contient LC DL62x0 numérique et LC DL62x0 analogique	○	○	○	●

N° art.	Désignation	Description	Combinable avec			
			N° art. 2303019 DL6230	N° art. 2303024 DL6230/ECL2	N° art. 2303025 DL6230/ECL3	N° art. 2303030 DL6230/LC
2982044	LC DL62x0 numérique	Calibration spéciale de linéarité sur la sortie numérique	○	○	○	●
2982045	LC DL62x0 analogique	Calibration spéciale de linéarité sur la sortie analogique	○	○	○	●
2982054	ECL2 DL6230	Calibration spéciale pour pour câble de capteur standard d'une longueur double (CC = 2 m / CCm = 2,8 m / CCg = 4 m)	-	●	-	●
2982055	ECL3 DL6230	Calibration spéciale pour câble de capteur standard d'une longueur triple (CC = 3 m / CCm = 4,2 m / CCg = 6 m)	-	-	●	●
2982051	EMR2 DL6230	Plage de mesure élargie (facteur : 2) contient LC DL62x0 numérique et LC DL62x0 analogique	○	○	○	●
2982052	EMR3 DL6230	Plage de mesure élargie (facteur : 3) contient LC DL62x0 numérique et LC DL62x0 analogique	○	○	○	●
2982053	RMR1/2 DL6230	Plage de mesure raccourcie (facteur : 1/2) contient LC DL62x0 numérique et LC DL62x0 analogique	○	○	○	●

N° art.	Désignation	Description	Combinable avec		
			N° art. 2303035 DL6222	N° art. 2303036 DL6222/ECL2	N° art. 2303038 DL6222/LC
2982045	LC DL62x0 analogique	Calibration spéciale de linéarité sur la sortie analogique	○	○	●
2982059	ECL2 DL6222	Calibration spéciale pour pour câble de capteur standard d'une longueur double	-	●	●
2982061	EMR2 DL6222	Plage de mesure élargie (facteur : 2)	○	○	●
2982062	RMR1/2 DL6222	Plage de mesure raccourcie (facteur : 1/2)	○	○	●

- Option déjà compris dans l'article
- Option est disponible
- Option non disponible



- Structure compacte et robuste
- Haute résistance thermique
- Haute répétabilité nanométrique
- Adapté à l'ensemble des matériaux conducteurs
- Alimentation standard 24V (9...36V) pour applications industrielles
- Idéal pour les applications de type OEM
- Adapté à la quasi-totalité des capteurs

Configuration du système

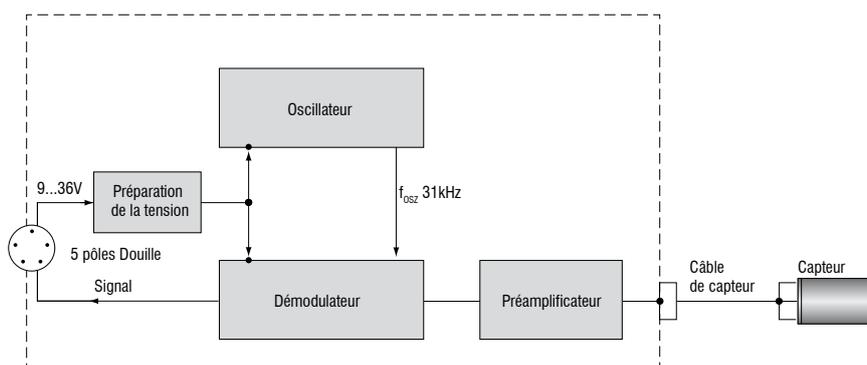
Le capaNCDT 6110 est un nouveau système capacitif à canal unique qui peut être utilisé en combinaison avec la totalité des capteurs capacitifs de Micro-Epsilon. Le système de mesure analogique se démarque par sa structure compacte à haute performance. Grâce au contrôleur miniaturisé et son maniement simple, le capaNCDT 6110 est particulièrement approprié pour l'intégration dans les machines et l'équipement. En raison de la tension d'alimentation possible comprise entre 9 et 36 V, le système de mesure peut également être utilisé à l'intérieur d'une voiture ou d'un poids lourd. Le capaNCDT 6100 offre un excellent rapport qualité-prix et se prête de manière idéale aux opérations de mesure usuelles.

Un système de mesure se compose :

- Capteur
- Câble de capteur
- Contrôleur
- Câble d'alimentation et de sortie des signaux

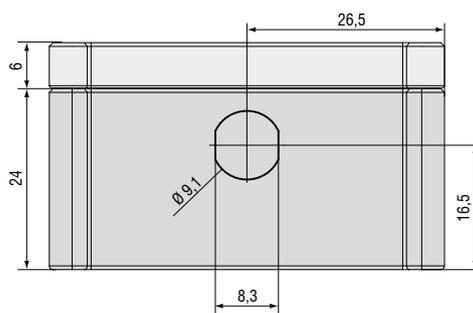
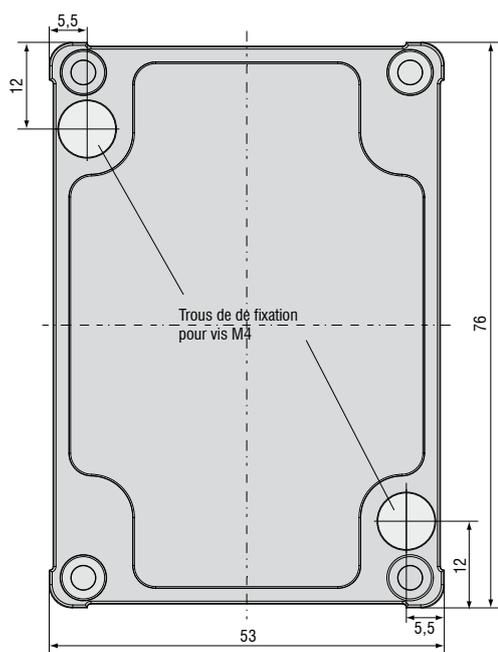
Accessoires :

- Bloc d'alimentation



Contrôleur	DT6110	DT6110/ECL2	DT6112
Resolution statique	0,01 % d.p.m.	0,01 % d.p.m.	0,01 % d.p.m.
Resolution dynamique	0,015 % d.p.m. (1 kHz)	0,015 % d.p.m. (1 kHz)	0,03 % d.p.m. (20 kHz)
Bande passante	1 kHz (-3 dB)	1 kHz (-3 dB)	20 kHz (-3 dB)
Linéarité (typ.)	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,1 % d.p.m.
Sensibilité	±0,1 % d.p.m.	±0,1 % d.p.m.	±0,1 % d.p.m.
Stabilité	< 0,05 % d.p.m./mois	< 0,05 % d.p.m./mois	< 0,05 % d.p.m./mois
Possibilité de fonctionnement synchrone	non	non	non
Mesure des matériaux isolants	non	non	non
Résistance thermique	200 ppm/°C	200 ppm/°C	200 ppm/°C
Plage de températures (en service)	capteur	-50 ... + 200 °C	-50 ... + 200 °C
	contrôleur	+10...+60° C	+10 ... +60° C
Plage de températures (en entreposage)	-10...+75° C	-10...+75° C	-10 ... +75° C
Alimentation	24 VDC/55 mA (9 - 36 V)	24 VDC/55 mA (9 - 36 V)	24 VDC/55 mA (9 - 36 V)
Sortie	0...10 V (protection court-circuit), option : ±5 V, 10...0 V	0...10 V (protection court-circuit), option : ±5 V, 10...0 V	0...10 V (protection court-circuit), option : ±5 V, 10...0 V
Capteurs	tous les capteurs	tous les capteurs	tous les capteurs
Câble de capteur	câble CC ≤ 1 m câble CCm = 1,4 m câble CCg = 2 m	câble CC ≤ 2 m câble CCm = 2,8 m câble CCg = 4 m	câble CC ≤ 1 m câble CCm = 1,4 m câble CCg = 2 m

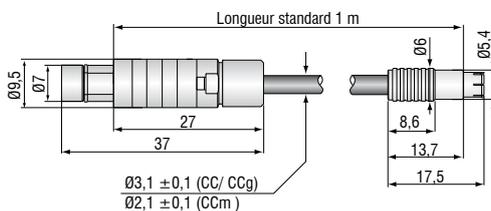
d.p.m. = de la plage de mesure



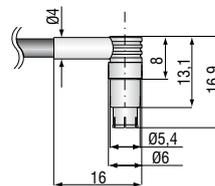
Câble de capteur	Câble CCx,x / CCx,x/90	Câble CCmx,x / CCmx,x/90	Câble CCgx,x / CCgx,x/90
Description	Câble à faible dégazage jusqu'à 4 m de longueur, pour les applications en salle blanche	Câble à faible dégazage jusqu'à 4,2 m de longueur, pour les applications en salle blanche, ultravide et ultraviolet extrême	Câble robuste pour 8 m de longueur, pour les applications industrielles
Stabilité thermique	-100 °C jusqu'à +200 °C	-100 °C jusqu'à +200 °C	-20 °C jusqu'à +80°C (permanent) -20°C jusqu'à +100°C (10.000 h)
Diamètre extérieur	3,1 mm ±0,1 mm	2,1 mm ±0,1 mm	3,1 mm ±0,1 mm
Rayon de courbure	3x diamètre de câble une fois pour installation fixe; 7x diamètre de câble pour mouvement; 12x diamètre de câble recommandé pour mouvement permanente		

Version	Câble avec connecteur Typ C pour capteurs CS005 / CS02 / CS05 / CSE05 / CS08 / CSE1						Câble avec connecteur Typ B pour capteurs CS1 / CS1HP / CS2 / CSE2 / CS3 / CS5 / CS10					
	2 x connecteurs droits			1 x droit / 1 x connecteur 90°			2 x connecteurs droits			1 x droit / 1 x connecteur 90°		
type	CCx,xC	CCmx,xC	CCgx,xC	CCx,xC/90	CCmx,xC/90	CCgx,xC/90	CCx,xB	CCmx,xB	CCgx,xB	CCx,xB/90	CCmx,xB/90	CCgx,xB/90
Standard 1 m	•		•	•		•	•		•	•		•
1,4 m		•			•			•			•	
2 m	•		•	•		•	•		•	•		•
2,8 m		•			•			•			•	
3 m	•			•			•		•			•
4 m			•			•			•			•
4,2 m		•			•						•	
6 m			•			•			•			•
8 m			•			•			•			•

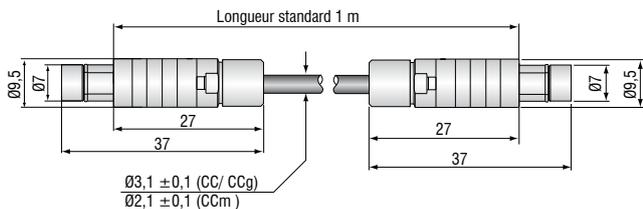
Câble de capteur avec connecteur type C



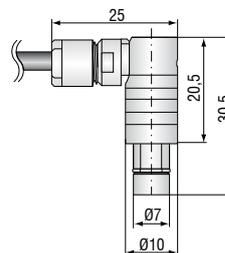
Connecteur type C/90



Câble de capteur avec connecteur type B

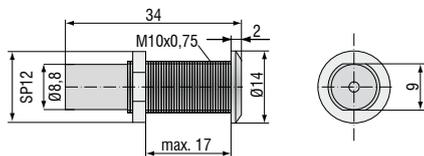


Connecteur type B/90



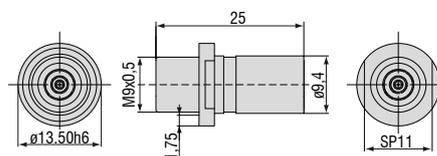
Accessoires	capa N CDT	6110	6200	6500
MC2.5 Dispositif de calibrage au micromètre, plage de réglage 0 - 2,5 mm, relevé 0,1 µm, pour les capteurs CS005 ... CS2		•	•	•
MC25D Dispositif de calibrage numérique au micromètre, plage de réglage 0 - 25 mm, pointzéro ajustable, pour tous les capteurs		•	•	•
HV/B Conduite de vide triaxiale		•	•	•
UHV/B Conduite de vide triaxiale pour l'ultravide		•	•	•
PC6200-3/4 Câble d'alimentation et de déclenchement, 4 pôles, longueur 3 m			•	
SCAC3/4 Câble de sortie (pour canaux multiples), 4 pôles, longueur 3 m			•	
SCAC3/5 Câble de sortie analogique, 5 pôles, longueur 3 m		•		
SC6000-1,0 Câble de synchronisation, 5 pôles, 1 m			•	•
CA5 Câble de raccordement pour préamplificateur 5 pôles, 5 m				•
PS2020 Bloc d'alimentation pour montage sur profilé chapeau; Entrée 230 VAC (115 VAC); Sortie 24 VDC / 2,5 A; L/B/H 120x120x40 mm		•	•	

HV/B Exécution sous vide (N° art. 0323050)



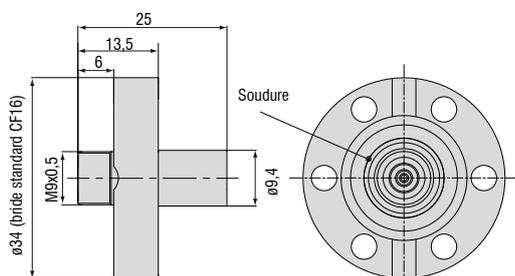
Taux de fuite maximal 1×10^{-7} mbar · l s⁻¹, compatible avec les connecteurs de type B

UHV/B Exécution sous vide triax soudable (N° art. 0323346)



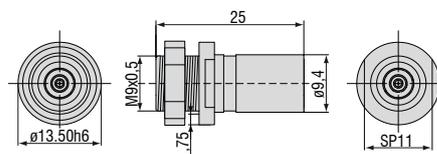
Taux de fuite maximal 1×10^{-9} mbar · l s⁻¹, compatible avec les connecteurs de type B

UHV/B Exécution sous vide triax avec bride CF16 (N° art. 0323349)



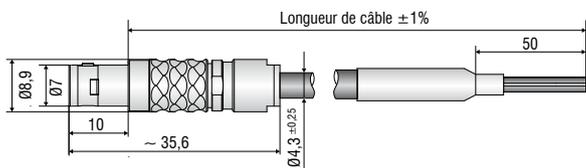
Taux de fuite maximal 1×10^{-9} mbar · l s⁻¹, compatible avec les connecteurs de type B

UHV/B Exécution sous vide triax à visser (N° art. 0323370)

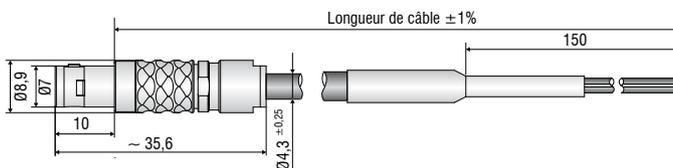


Taux de fuite maximal 1×10^{-9} mbar · l s⁻¹, compatible avec les connecteurs de type B

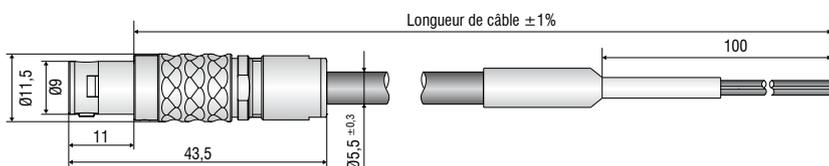
SCA3/4 Câble de sortie (N° art. 2902104)



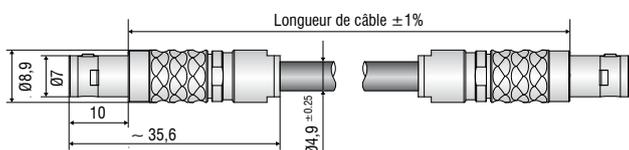
SCA3/5 Câble de sortie (N° art. 2902112)



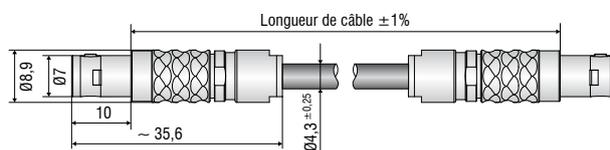
PC6200-3/4 Câble d'alimentation et de déclenchement (N° art. 2901881)



SC6000-1,0 Câble de synchronisation (N° art. 2903473)



CA5 Câble de raccordement pour préamplificateur (N° art. 2903180)



Influence de l'inclinaison du capteur capacitif

En cas d'inclinaison du capteur capacitif, une erreur de mesure n'est pas exclue. En effet, une telle inclinaison entraîne une modification des conditions géométriques du champ par rapport à l'objet à mesurer. La distance moyenne du capteur reste certes inchangée, les bordures s'approchent ou s'éloignent de la cible. Les déformations de champ correspondent au résultat se répercutant sur la capacité C selon le modèle suivant :

$$C_d(\Theta) = C_d(0) * [1 + (\frac{1}{4}) * (\frac{R^2}{d^2}) * \tan^2 \Theta]$$

$$\Delta_x = 100 * (\frac{d}{d_{MAX}}) * (\frac{1}{[1 + (\frac{R^2}{4d^2}) * \tan^2 \Theta]} - 1)$$

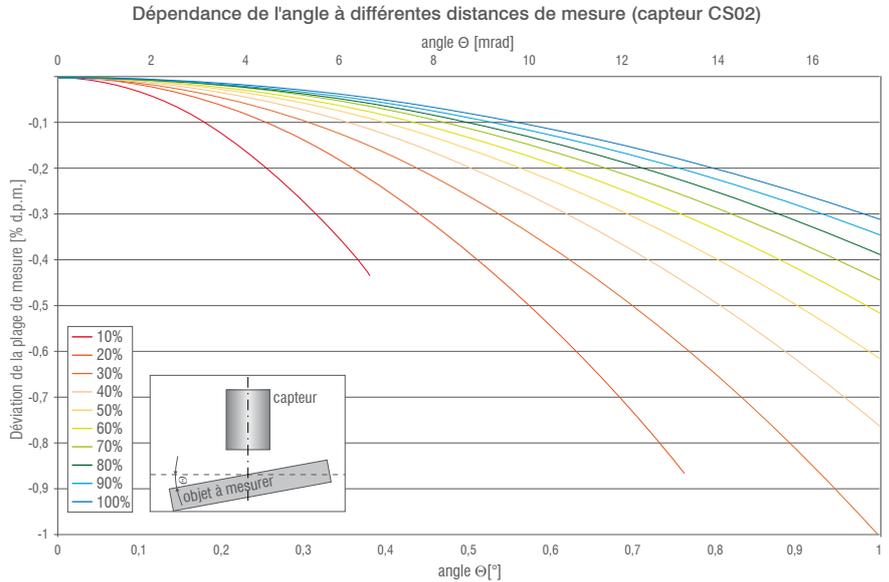
- C capacité
- Θ angle d'inclinaison
- R rayon de la surface de mesure
- d distance de travail capteur/cible
- d_{MAX} Plage de mesure de capteur
- Δx Altération de signal

Mesure de cibles fines

L'influence de la largeur de la cible sur le signal de mesure est représentée d'après l'exemple d'un CS05. Les paramètres d'une cible allongée en direction y et fine en direction x ont été modifiés :

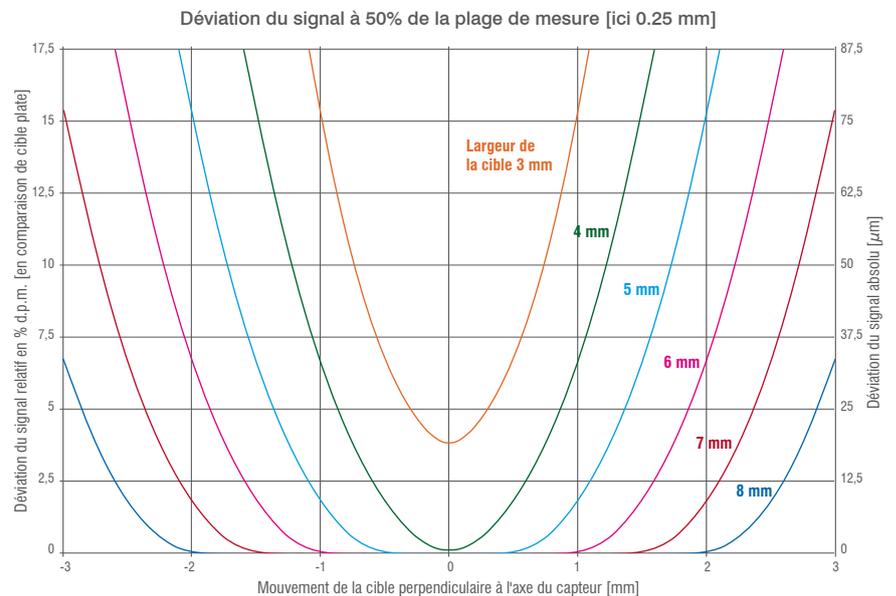
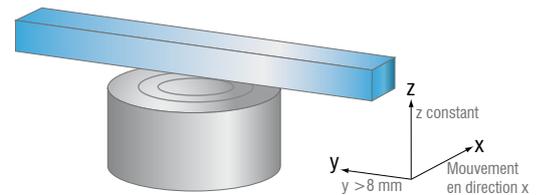
- distance cible - capteur (direction z) : 0,25 mm (centre de la plage de mesure)
- largeur de la cible en direction x : 3 ... 8 mm (21 valeurs)
- décalage de la cible en direction x (perpendiculairement par rapport à l'axe du capteur) : 0 ... 3 mm (13 valeurs)

Ont été calculés la capacité entre l'électrode et la cible ainsi que sa valeur inverse (celle-ci est proportionnelle au signal du capteur du contrôleur). La figure montre les écarts admis des valeurs de capacité pour une cible plate (de grande taille par rapport au capteur dans les directions x et y) en fonction de la largeur de la cible et du décalage. Plus la distance entre le capteur et la cible est petite, plus la cible peut diminuer en épaisseur. L'exemple montre une cible centrée d'une largeur de 5 mm afin d'obtenir un signal stable au centre de la plage de mesure. Ceci est la preuve que le champ n'est pas supérieur au diamètre du capteur.



Représentation exemplaire de l'influence selon l'exemple du capteur CS02, considération d'un angle d'inclinaison de 1° max. pour des distances de capteur différentes.

En cas de distance de 10% dans l'axe du capteur, le boîtier du capteur et la cible entrent en contact dès 0,38°, pour une distance de 20%, les deux éléments entrent en contact dès 0,76°. La simulation est réalisable pour l'ensemble des capteurs et des conditions de montage. Les inclinaisons d'un point d'inclinaison décentré sont même calculables.



Effets de force sur l'objet à mesurer

Le champ électrique génère des forces alternatives entre les deux électrodes :

$$F = \frac{C * U^2}{(2 * d)} = \text{constant}$$

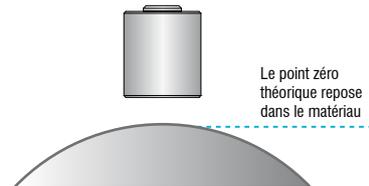
$$F = \frac{\epsilon_0 * \epsilon_R * A * E^2}{2} = \text{constant}$$

$$F = \frac{1}{2} * E * Q = \text{constant}$$

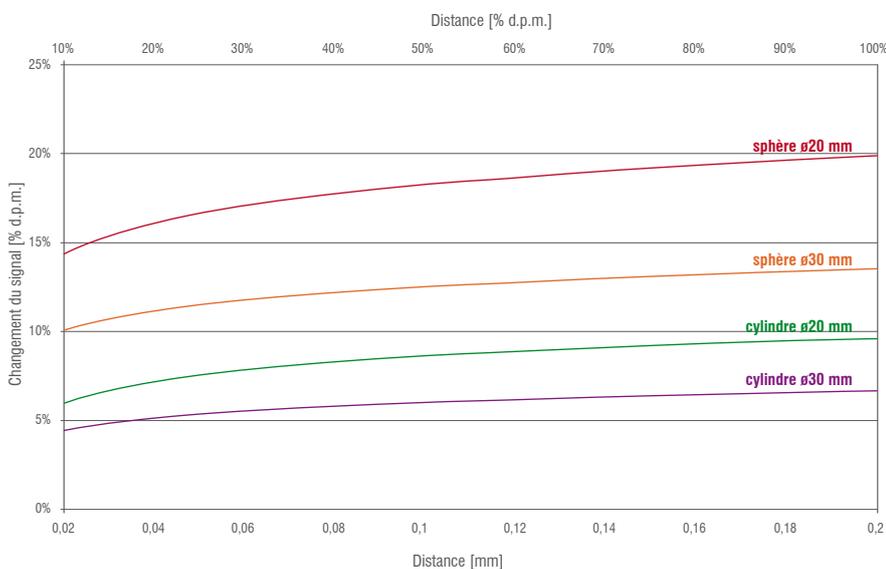
Avec un CS1 exploité à l'aide du système DT6230/DT6500 par exemple, on obtient une force d'env. 0,23 μN . La force dépend du capteur et de l'électronique sélectionnés, et non de la position du capteur sur la plage de mesure. Les systèmes DT6110/6220 fonctionnent avec des courants de mesure faibles, d'où un champ et une tension électriques faibles. Ainsi, la force se chiffre à uniquement 0,01 μN et on peut parler de mesure exempte d'effet rétroactif.

Mesures de sphères et d'ondes

Dans la pratique, il est nécessaire de mesurer sur des surfaces courbées. La mesure par choc d'ondes qui consiste à mesurer une cible de forme cylindrique constitue un exemple classique. Contrairement à une cible plate, les valeurs de mesure peuvent varier plus ou moins selon le rayon de courbure. Ceci dépend de différents effets tels que la concentration des lignes de champ sur le point le plus élevé ou agrandissement de la capacité par un plus grand spot de mesure. Dans la pratique, on part du principe que le rayon de courbure entraîne une point zéro virtuel, c.-à-d. qu'il n'est plus possible d'atteindre la valeur de capteur 0. Du fait de la fonction intégrative du capteur capacitif sur la surface de mesure, la surface de mesure virtuelle moyenne repose derrière la génératrice. En d'autres termes, pour un capteur 200 μm , un cylindre d'un diamètre externe de 30 mm et une fente lumineuse de 20 μm , il s'affiche pratiquement 5 % de plus, par conséquent env. 30 μm . Cet effet étant calculable, il est possible de calibrer des courbes caractéristiques correspondantes à l'intérieur des électroniques d'évaluation.



Changement du signal pour différentes géométries de cibles (capteur CS02)



Considération des exigences en matière de conductibilité

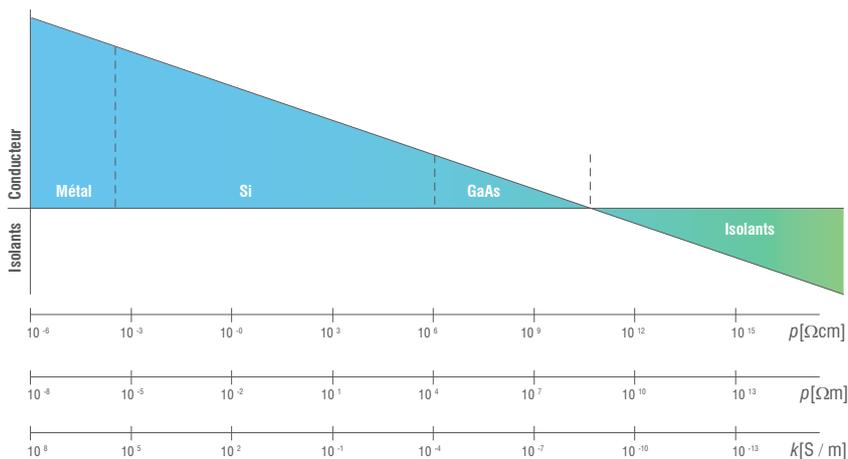
Afin d'obtenir un signal de sortie linéaire sur toute la plage de mesure, la cible ainsi que la contre-électrode doivent répondre à certaines exigences qu'il convient de respecter.

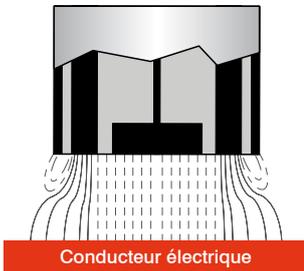
Sur le schéma de connexion de recharge, l'impédance du condensateur à plaques idéal peut être représentée par un condensateur et une résistance commutée parallèlement. Lors de la mesure de métaux, la part ohmique peut être ignorée, l'impédance est uniquement déterminée par la part capacitive.

A l'inverse, lors de mesures effectuées sur des matériaux isolants, seule la part ohmique est prise en considération. Qu'en est-il de la part importante de constitue les semi-conducteurs ? La plupart des semi-conducteurs peuvent se mesurer parfaitement en tant que conducteurs électriques. Pour cela, il faut impérativement que la part capacitive de l'impédance totale soit considérablement plus élevée (> 10x) que la part ohmique. Pour les tranches de silicium, ceci est garanti quasiment sans exception, indépendamment du dopage.

Dans certaines conditions, les semi-conducteurs aux mauvaises propriétés conductrices (p. ex gaz) peuvent cependant être mesurés comme des conducteurs. Pour ce faire, il convient cependant de procéder à diverses adaptations, réduction de la fréquence de service ou augmentation temporaire partielle de la conductibilité, par ex.

Relation entre la conductivité et la qualité des matériaux



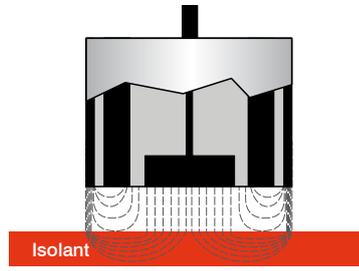


Conducteur électrique en tant qu'objet de mesure

Le système capaNCDT détecte la réactance X_c du condensateur dont la valeur change de manière proportionnelle par rapport à la distance. Le haut degré de linéarité du signal est atteint sans câblage électronique supplémentaire. Ceci vaut en particulier lors de mesures effectuées sur des matériaux électriquement conductibles (métaux). Toute modification de la conductibilité n'exerce aucune influence sur la linéarité ou la sensibilité. Tous les objets de mesure conducteurs ou semi-conducteurs sont mesurés sans pertes dans les données de performances.

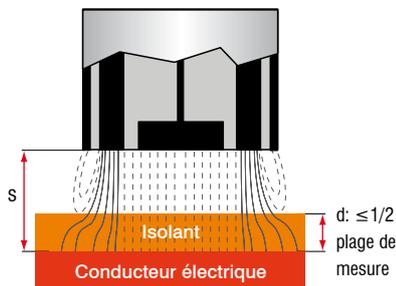
Aucune pénétration des champs pour les conducteurs électriques

Etant donné que le principe de mesure fonctionne sans pénétration des champs dans la cible, même les cibles les plus fines d'une couleur électriquement conductible de $10 \mu\text{m}$ par ex., peuvent être détectées. Le procédé de mesure capacitive fonctionne avec des courants d'une intensité de l'ordre du μA . En d'autres termes, les moindres charges électriques suffisent à permettre une mesure. Des objets métalliques très fins suffisent à garantir le décalage du porteur de charge. Une épaisseur de quelques micromètres s'avère déjà suffisante. Le champ électrique se développe entre l'électrode du capteur et la surface de l'objet à mesurer, la distance détermine la réactance.



Matériaux isolants comme objets de mesure

Le système capaNCDT peut également mesurer des matériaux isolants. Pour cette catégorie d'objets (isolants), le comportement linéaire est rendu possible via câblage électronique spécial. Chaque modification de l'épaisseur du matériau isolant dans la fente de mesure entraîne une modification de la réactance X_c du condensateur. Afin d'obtenir une mesure de précision, le matériau doit cependant présenter une constante diélectrique relative constante. Dans ce cas, il est conseillé de procéder à un ajustement en usine.



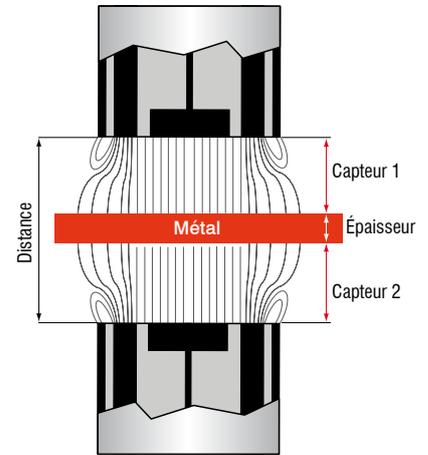
Mesure de l'épaisseur des matériaux isolants

Ce système peut également être utilisé pour procéder à la mesure d'épaisseur linéaire des matériaux isolants. Les lignes de champ pénètrent le matériau isolant et se ferment avec le conducteur électrique. Une modification de l'épaisseur du matériau isolant influence la réactance X_c du capteur. La distance par rapport au conducteur électrique doit rester constante.

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{\left(1 - \left(\frac{d}{s}\right) * \left(1 - \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}\right)\right)}$$

$$\epsilon_1 = \epsilon_0 * \epsilon_{r1}, \epsilon_2 = \epsilon_0 * \epsilon_r$$

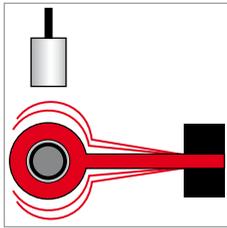
- d Epaisseur de la cible
- s Ecart
- ϵ_1 Permittivité de l'air
- ϵ_2 Permittivité de l'isolant



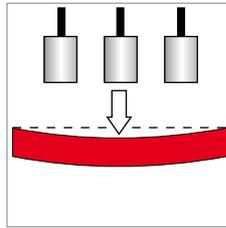
$$\text{Épaisseur} = \text{Distance} - (\text{Capteur 1} + \text{Capteur 2})$$

Mesure de l'épaisseur des métaux

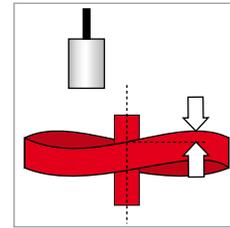
Dans le cas des métaux, il est possible de procéder à une mesure d'épaisseur bilatérale en disposant deux capteurs l'un en face de l'autre. Cette méthode permet de mesurer l'épaisseur de bandes de l'ordre du μm . Chaque capteur forme un signal de sortie linéaire en fonction de la surface du capteur et de celle de l'objet à mesurer. Lorsque la distance du capteur est connue, il est alors possible de déterminer l'épaisseur de l'objet en toute simplicité. La mesure capacitive s'effectue uniquement en surface, sans pénétration à l'intérieur de l'objet. Si les zones de mesure sont synchronisées, il est alors possible de mesurer des objets non reliés à la terre.



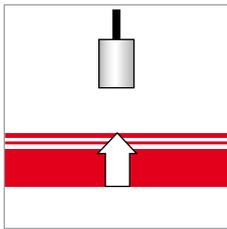
Vibration, déviation, jeu, oscillations, circularité



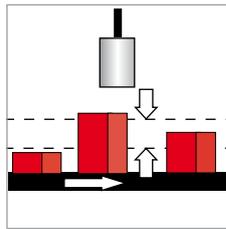
Flexion, déformation, ondulation, inclinaison



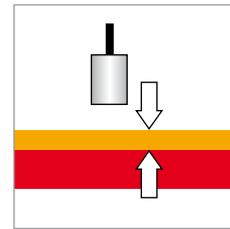
Coup, déformation, oscillation axiale



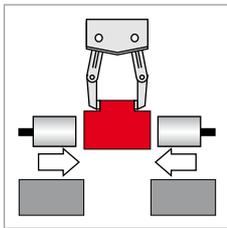
Décalage, déplacement, position, dilatation



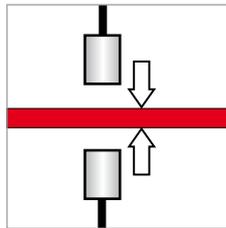
Dimensions, tolérances dimensionnelles, tri, identification des pièces



Mesure d'épaisseur des matériaux isolants



Contrôle qualité des process, contrôle dimensionnel



Mesure d'épaisseur bilatérale

Capteurs spécifiques pour des solutions OEM

De plus en plus, des types d'application pour lesquels les modèles standard des capteurs et contrôleurs ne suffisent plus, font leur apparition sur le marché. Pour ces applications particulières, nous modifions nos systèmes de mesure et les adaptions exclusivement à vos exigences. Les modifications demandées concernent p. ex. les formes, les cibles, les types de fixation, les longueurs de câble, les plages de mesure ou les capteurs avec contrôleur intégré.



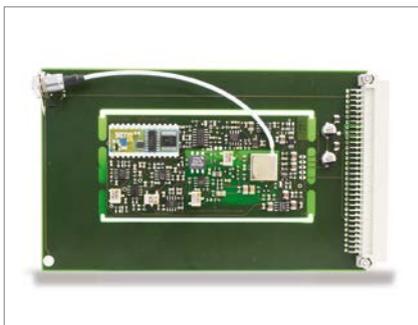
Modifié pour environnements de montage particuliers



Modifié pour environnements de montage particuliers ; vissé



Modifié pour environnement de montage spécial (outil au centre du capteur)



Contrôleur spécial pour rack spécifique aux besoins de la clientèle



Contrôle des alésages d'extrudeuses

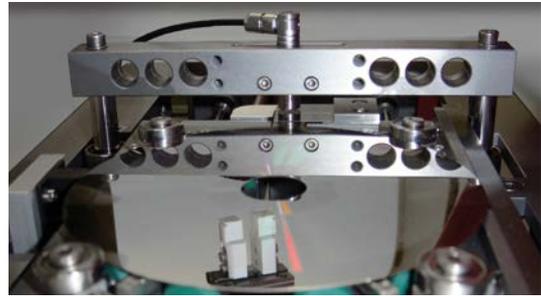


Capteur pour la mesure de diamètres de trous (deux capteurs dans un seul boîtier)



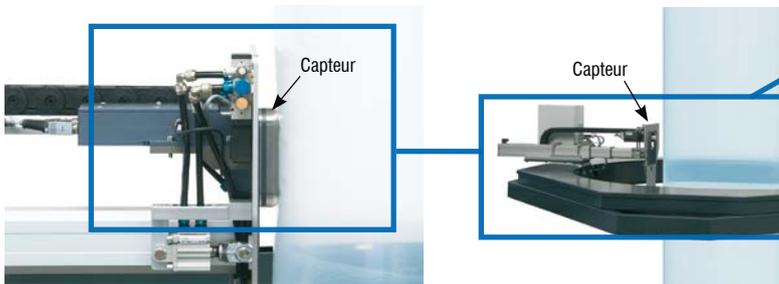
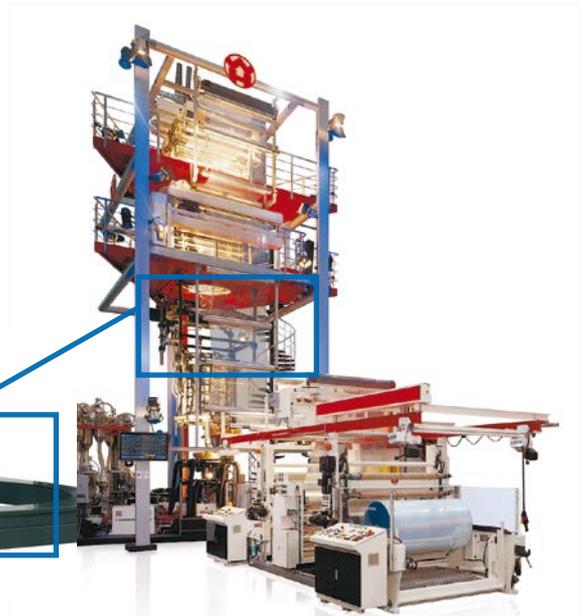
Mesure de l'épaisseur des matrices pour supports de données optiques

Avant de procéder à la reproduction de CDs, DVDs, DVDs haute définition et disques Bluray par compression, les données sont transmises sur une station maître à l'aide d'un laser. Une fine couche de nickel est appliquée par galvanisation sur le support (substrat) en silicium ou en verre. Pour procéder à la commande précise des bains lors de la galvanisation, il est indispensable de connaître les valeurs d'épaisseur de la couche de nickel. La mesure de l'épaisseur et du profil s'effectue à l'aide de capteurs capacitifs de Micro-Epsilon. Durant la mesure, la matrice défile entre deux capteurs, l'un étant situé au-dessus, l'autre au-dessous de la matrice. Les deux informations de distance obtenues permettent de déterminer l'épaisseur de manière très précise selon une méthode de comparaison des distances de chacun des capteurs à la surface de la matière.



Système de mesure modulaire pour la détection du profil des films soufflés

La détection du profil des films dès la partie soufflée de ces derniers fournit des données revêtant une importance capitale pour le réglage de l'extrudeuse. Afin de rendre le processus de plus efficace possible, Micro-Epsilon a conçu un système de mesure modulaire pour films soufflés directement intégré après le panier de calibrage. Le système est disponible avec des capteurs fonctionnant aussi bien avec que sans contact. Les capteurs utilisés pour détecter le profil fonctionnent selon le principe de mesure capacitive et déterminent le profil du film avec une grande précision et une grande fiabilité. Les capteurs capacitifs utilisés se caractérisent par un haut degré de précision ainsi que des signaux de qualité.



Modèle avec contact

Modèle sans contact

Mesures prises sur des tranches de silicium ou des semi-conducteurs

C'est justement dans l'industrie des semi-conducteurs que l'on demande une grande exactitude pour obtenir une conception efficace des process et des produits. Les capteurs capacitifs de Micro-Epsilon sont entre autres utilisés pour le positionnement, la mesure de course et d'épaisseur dans les domaines des semi-conducteurs.



Les capteurs capaNCDT sont utilisés pour procéder à l'ajustement nanométrique des lentilles des objectifs pour l'exposition des tranches de silicium.



Mesure d'épaisseur des wafers dans trois voies de mesure.



Mesure d'épaisseur des tranches de silicium à l'aide de deux capteurs capacitifs.

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 DEL et surfaces



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