



# Plus de précision.

**capaNCDT**

Mesure sans contact capacitif





- Mesure sans contact et sans usure
- Electrode triple et anneau de garde actif
- Les capteurs n'exercent aucune influence perturbatrice sur l'objet à mesurer
- Insensible aux fluctuations de conductibilité des objets de mesure électriquement conductibles

### 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. La tension alternative est démodulée et transmise sous forme de signal analogique, par exemple.

Le système capaNCDT analyse la réactance  $X_c$  du condensateur à plaques dont la valeur change de manière strictement proportionnelle par rapport à la distance :

$$X_c = \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C}$$

$$\text{Capacité } C = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{\text{face } A}{\text{distance } d}$$

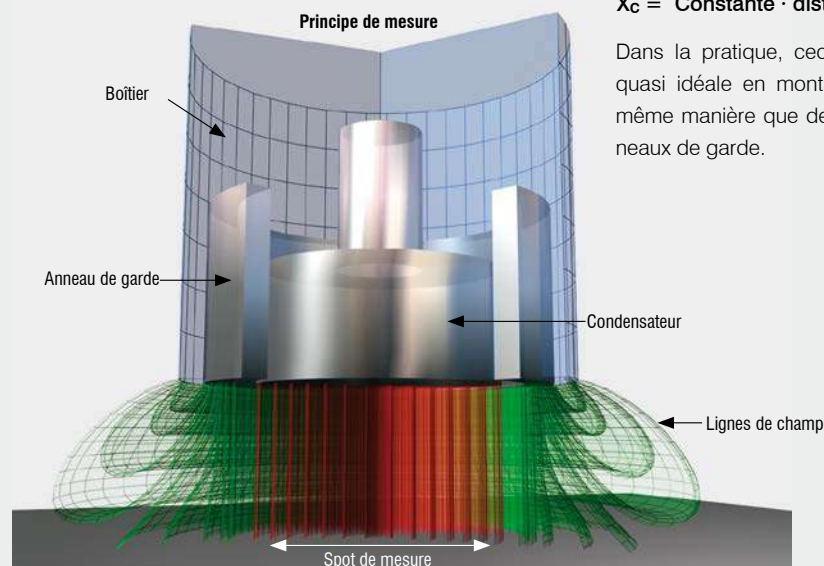
Etant donné que les facteurs  $j \cdot \omega \cdot \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot A$  restent inchangés durant une mesure, ces derniers peuvent être remplacés par une constante.

$$\text{Constante } K = \frac{1}{j \omega \epsilon_r \epsilon_0 A}$$

La réactance  $X_c$  ne dépend alors plus que de l'écart.

$$X_c = \text{Constante} \cdot \text{distance}$$

Dans la pratique, ceci s'obtient de manière quasi idéale en montant les capteurs de la même manière que des condensateurs à anneaux de garde.



## Utilisation des capteurs capacitifs

Les capteurs capacitifs sont utilisés chaque fois qu'un haut degré de précision est requis. Le principe de mesure capacitive compte parmi les procédés de mesure les plus précis dans le domaine de la mesure de déplacements sans contact.

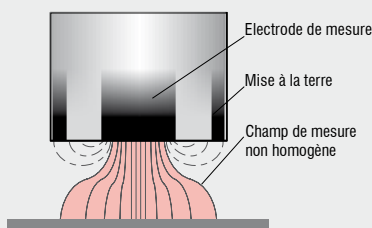
Le principe de mesure requiert un environnement propre étant donné qu'une modification du diélectrique  $\epsilon_r$  se répercute sur le résultat de mesure. Les capteurs mesurent tous les matériaux électriquement conductibles.

## Pour utilisation sous vide et en salle blanche

Ces capteurs et câbles de capteur ont fait leurs preuves lors d'une utilisation sous vide et en salle blanche. La cause en est une émission de gaz extrêmement réduite. Les capteurs peuvent être utilisés jusque dans les domaines UHV (option).

## Champ de garde actif pour mesures de haute précision

### Capteur capacitif traditionnel

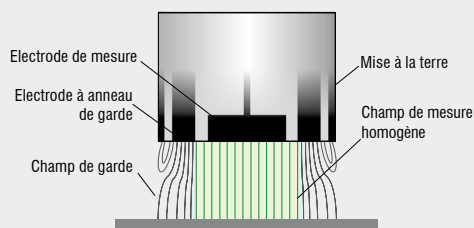


### Configuration de capteur triaxiale

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.

### Capteur capaNCDT MICRO-EPSILON



### Câbles triaxiaux et technologie à anneau de garde

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.

## Changement de capteur rapide sans calibrage

Le procédé de mesure capacitive spécialement 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. En règle générale, le remplacement d'un capteur ne prend pas plus de 5 secondes. Les systèmes traditionnels doivent pour leur part être soumis à un calibrage et une linéarisation de longue haleine.

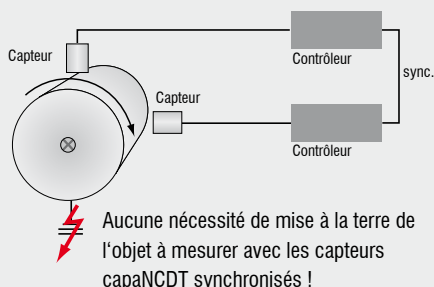


### Changement de capteur rapide en 5 minutes seulement !

Le remplacement de divers contrôleurs et capteurs de la série capaNCDT s'effectue sans calibrage de longue haleine !

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

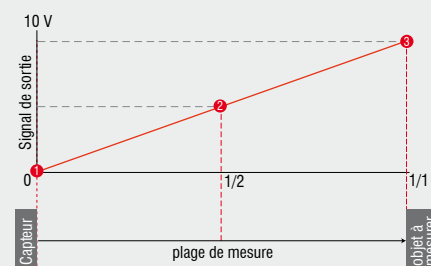
Dans de nombreuses applications, il s'avère parfois très difficile, voire impossible, de relier l'objet à mesurer à la terre. Contrairement aux systèmes traditionnels, l'objet à mesurer ne doit pas impérativement être mis à la terre lors de la synchronisation de deux appareils capaNCDT. Seuls les objets à mesurer reliés à la terre permettent cependant d'obtenir des signaux de qualité maximale. Pour les applications à l'aide du DT6019, tous les objets à mesurer doivent être reliés à la terre.



Le schéma de principe montre deux capteurs capaNCDT synchronisés mesurant un cylindre. Étant donné que les capteurs sont reliés via la technique de synchronisation unique de Micro-Epsilon, une mise à la terre de l'objet à mesurer s'avère superficielle dans de nombreux cas.

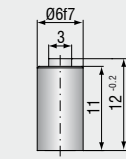
## Linéarisation et calibrage

Les systèmes capaNCDT sont calibrés en usine pour pouvoir mesurer les objets métalliques (sortie 0-10 volts). Pour les objets composés de matériaux spéciaux ou les conditions de montage difficiles, l'utilisateur a la possibilité d'optimiser la courbe caractéristique de sortie nominale via le potentiomètre « point zéro ». Pour les matériaux isolants, une linéarisation en 3 points est nécessaire. L'ajustement s'effectue à partir de trois points de distance (1=point zéro, 2=centre de la plage de mesure, 3=fin de la plage de mesure) prédéterminés par un étalon de référence.

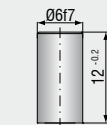


Ce calibrage peut être effectué pour les modèles capaNCDT 6300, 6310 et 6500.

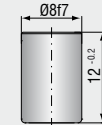
## Capteurs cylindriques avec douille



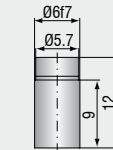
Côté connecteur



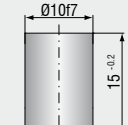
Côté connecteur



Côté connecteur



Côté connecteur



Côté connecteur

Capteur	CS005	CS02	CS05	CSE05	CS08
N° art.	6610083	6610051	6610053	6610102	6610080
Plage de mesure	0,05 mm	0,2 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,8 mm
Linéarité <sup>1)</sup>	±0,2 % d.p.m.	±0,2 % d.p.m.	±0,05 d.p.m.	±0,05 d.p.m.	±0,05 d.p.m.
Résolution <sup>1)</sup> (statique, 2Hz)	0,0375 nm	0,15 nm	0,375 nm	0,375 nm	0,6 nm
Résolution <sup>1)</sup> (dynamique, 8,5kHz)	1 nm	4 nm	10 nm	10 nm	16 nm
Résistance thermique zero <sup>4)</sup>	60 nm/°C	60 nm/°C	60 nm/°C	60 nm/°C	60 nm/°C
Résistance thermique sensibilité	-10 ppm/°C	-10 ppm/°C	-10 ppm/°C	-10 ppm/°C	-10 ppm/°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 <sup>2)</sup>	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 <sup>3)</sup>	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
Capteurs appropriés pour le contrôleur	6019 6100 6200 6300/6310 6350 6500	- ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● - ●

<sup>1)</sup> Valable pour une utilisation avec le contrôleur DT6530

<sup>2)</sup> Sans condensation

<sup>3)</sup> Version disponible en Titanium

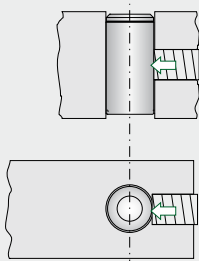
<sup>4)</sup> Avec un serrage au centre

### Montage des capteurs cylindriques

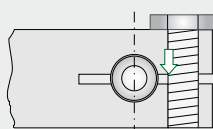
Tous les capteurs peuvent être installés de manière isolée ou fixée.

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

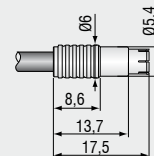
#### Montage à l'aide d'un goujon fileté (plastique)



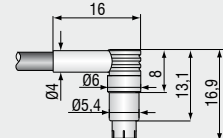
#### Montage à l'aide d'une pince de serrage

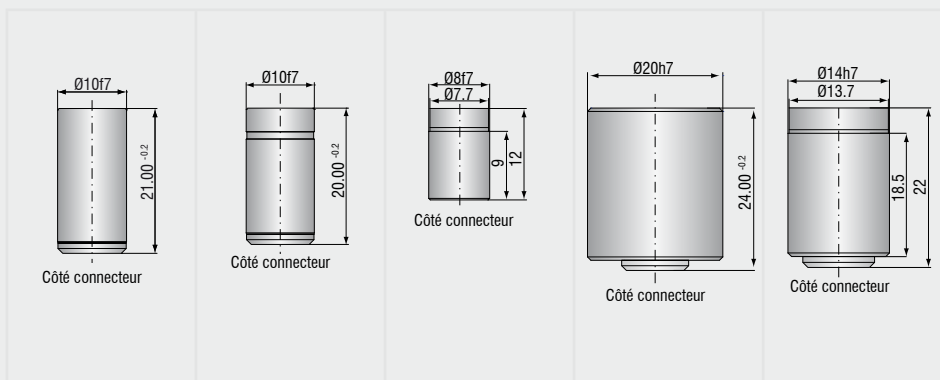


#### Connecteur type C



#### Connecteur type C/90





Capteur	CS1	CS1HP	CSE1	CS2	CSE2
N° art.	6610054	6610074	6610103	6610052	6610104
Plage de mesure	1 mm	1 mm	1 mm	2 mm	2 mm
Linéarité <sup>1)</sup>	±0,05 d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.
Résolution <sup>1)</sup> (statique, 2Hz)	0,75 nm	0,75 nm	0,75 nm	1,5 nm	1,5 nm
Résolution <sup>1)</sup> (dynamique, 8,5kHz)	20 nm	20 nm	20 nm	40 nm	40 nm
Résistance thermique zero <sup>4)</sup>	170 nm/°C	60 nm/°C	60 nm/°C	170 nm/°C	170 nm/°C
Résistance thermique sensibilité	-32 ppm/°C	-10 ppm/°C	-10 ppm/°C	-32 ppm/°C	-32 ppm/°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 <sup>2)</sup>	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 <sup>3)</sup>	NiFe	NiFe	1.4404 <sup>3)</sup>	1.4404
Connexion	type B	type B	type C	type B	type B
Fixation	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial

Capteurs appropriés pour le contrôleur	6019	●	●	●	●	●
	6100	●	●	●	●	●
	6200	●	●	●	●	●
	6300/6310	●	●	●	●	●
	6350	●	●	●	●	●
	6500	●	●	●	●	●

<sup>1)</sup> Valable pour une utilisation avec le contrôleur DT6530

<sup>2)</sup> Sans condensation

<sup>3)</sup> Version disponible en Titanium

<sup>4)</sup> Avec un serrage au centre

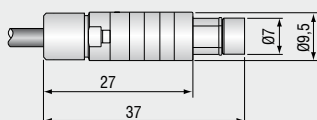
## Spécifications des capteurs

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.

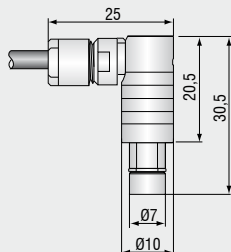
## Agrandissement / rétrécissement de la plage de mesures

Il est possible de configurer les contrôleurs capaNCDT (sauf la série DT6019) 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.

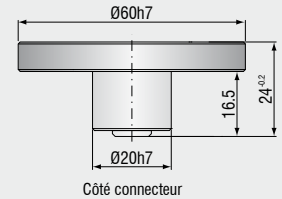
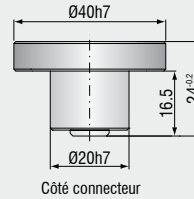
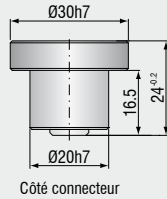
Connecteur type B



Connecteur type B/90



## Capteurs cylindriques avec douille



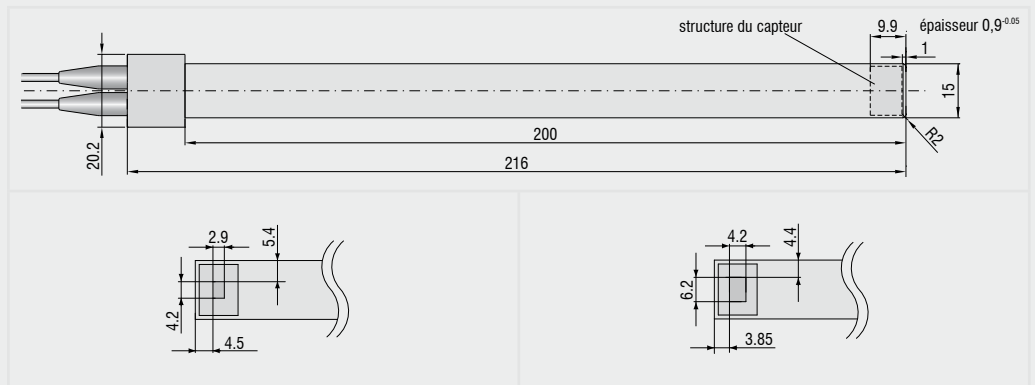
Capteur	CS3	CS5	CS10	
N° art.	6610055	6610056	6610057	
Plage de mesure	3 mm	5 mm	10 mm	
Linéarité <sup>1)</sup>	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	
Résolution <sup>1)</sup> (statique, 2Hz)	2,25 nm	3,75 nm	7,5 nm	
Résolution <sup>1)</sup> (dynamique, 8,5kHz)	60 nm	100 nm	200 nm	
Résistance thermique zero <sup>4)</sup>	170 nm/°C	170 nm/°C	170 nm/°C	
Résistance thermique sensibilité	-32 ppm/°C	-32 ppm/°C	-32 ppm/°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 <sup>2)</sup>	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 <sup>3)</sup>	1.4404 <sup>3)</sup>	
Connexion	type B	type B	type B	
Fixation	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial	
Capteurs appropriés pour le contrôleur	6019	●	●	●
	6100	●	●	●
	6200	●	●	●
	6300/6310	●	●	●
	6350	●	●	●
	6500	●	●	●

<sup>1)</sup> Valable pour une utilisation avec le contrôleur DT6530

<sup>2)</sup> Sans condensation

<sup>3)</sup> Version disponible en Titanium

<sup>4)</sup> 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 jeux <sup>1)</sup>	0,9 - 1,9 mm	0,9 - 2,9 mm
Linéarité <sup>1)</sup>	±0,1% d.p.m.	±0,1% d.p.m.
Résolution <sup>1)</sup> (statique, 2Hz)	4 nm	8 nm
Résolution <sup>1)</sup> (dynamique, 8,5kHz)	90 nm	180 nm
Résistance thermique zero	50 nm/°C	50 nm/°C
Résistance thermique sensibilité	-40 ppm/°C	-40 ppm/°C
Température de fonctionnement	-50...+100 °C	-50...+100 °C
Température de stockage	-50...+100 °C	-50...+100 °C
Humidité de l'air <sup>2)</sup>	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	env. 7 x 8 mm	env. 8 x 9 mm
Poids	77 g	77 g
Matériaux (boîtier)	1.4301	1.4301
Matériaux (capteur)	FR4	FR4
Câble intégré	2 m	2 m

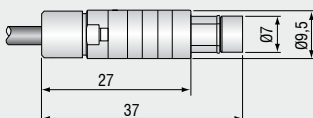
	6019	-	-
Capteurs appropriés pour le contrôleur	6100	●	●
	6200	●	●
	6300/6310	●	●
	6350	●	●
	6500	●	●

<sup>1)</sup> Épaisseur du capteur + plage de mesure aux deux côtés

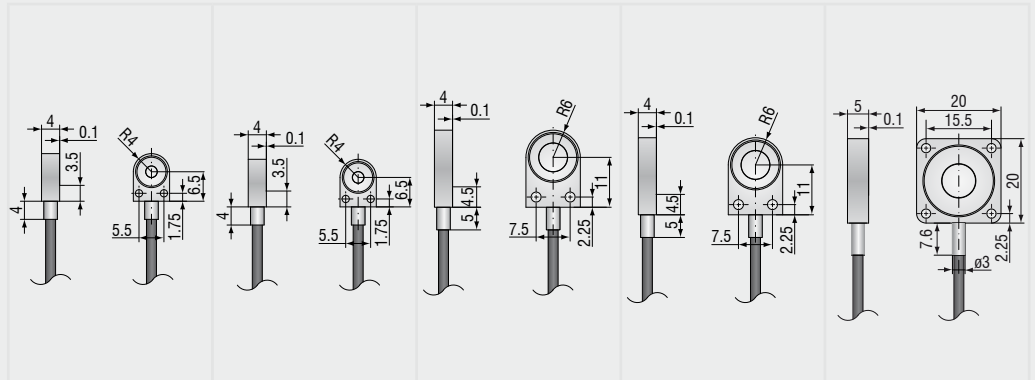
<sup>2)</sup> Valable pour une utilisation avec le contrôleur DT6530

<sup>3)</sup> Sans condensation

## Connecteur type B



## Capteurs plats avec câble intégré



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	0,2 mm	0,5 mm	1 mm	1,2 mm	2 mm
Linéarité <sup>1)</sup>	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.
Résolution <sup>1)</sup> (statique, 2Hz)	0,15 nm	0,38 nm	0,75 nm	0,9 nm	1,5 nm
Résolution <sup>1)</sup> (dynamique, 8,5kHz)	4 nm	10 nm	20 nm	24 nm	40 nm
Résistance thermique zéro <sup>4)</sup>	-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	-12 ppm/°C	-12 ppm/°C	-12 ppm/°C	-12 ppm/°C	-12 ppm/°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 <sup>2)</sup>	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.
Dimensions <sup>3)</sup>	10,5 × 8 × 4 mm	10,5 × 8 × 4 mm	17 × 12 × 4 mm	17 × 12 × 4 mm	20 × 20 × 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×1,4m radial	Ø2,1mm×1,4m radial	Ø2,1mm×1,4m radial	Ø2,1mm×1,4m radial	Ø2,1mm×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
Capteurs appropriés pour le contrôleur	6019	-	-	-	-
	6100	●	●	●	●
	6200	●	●	●	●
	6300/6310	●	●	●	●
	6350	●	●	●	●
	6500	●	●	●	●

<sup>1)</sup> Valable pour une utilisation avec le contrôleur DT6530

<sup>2)</sup> Sans condensation

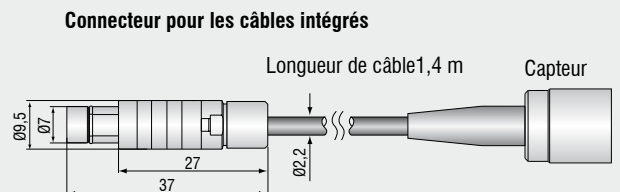
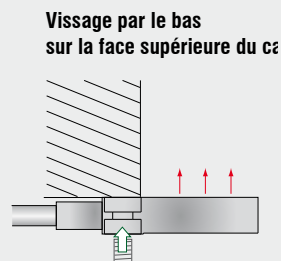
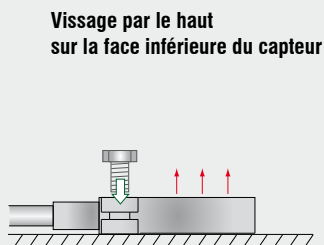
<sup>3)</sup> Sans câble

<sup>4)</sup> Vissage sur la face inférieure/supérieure du capteur

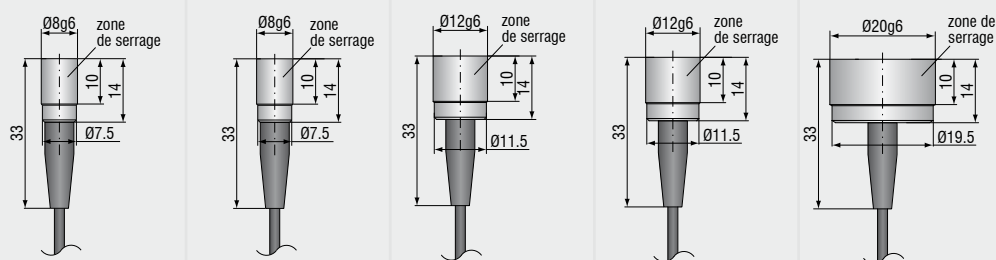
### Montage des capteurs plats

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.







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	0,2 mm	0,5 mm	1 mm	1,2 mm	2 mm
Linéarité <sup>1)</sup>	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.	±0,05 % d.p.m.
Résolution <sup>1)</sup> (statique, 2Hz)	0,15 nm	0,38 nm	0,75 nm	0,9 nm	1,5 nm
Résolution <sup>1)</sup> (dynamique, 8,5kHz)	4 nm	10 nm	20 nm	24 nm	40 nm
Résistance thermique zéro <sup>4)</sup>	-19 nm/°C	-19 nm/°C	-19 nm/°C	-19 nm/°C	-19 nm/°C
Résistance thermique sensibilité	-12 ppm/°C	-12 ppm/°C	-12 ppm/°C	-12 ppm/°C	-12 ppm/°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 <sup>2)</sup>	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.	0 ... 95% r.H.
Dimensions <sup>3)</sup>	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	Ø2,1mm×1,4m axial	Ø2,1mm×1,4m axial	Ø2,1mm×1,4m axial	Ø2,1mm×1,4m axial
Fixation	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial	Serrage radial

	6019	-	-	-	-
	6100	●	●	●	●
	6200	●	●	●	●
Capteurs appropriés pour le contrôleur	6300/6310	●	●	●	●
	6350	●	●	●	●
	6500	●	●	●	●

<sup>1)</sup> Valable pour une utilisation avec le contrôleur DT6530

<sup>2)</sup> Sans condensation

<sup>3)</sup> Sans câble

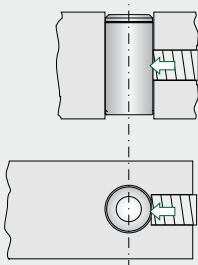
<sup>4)</sup> Montage du capteur à 2mm du front

## Montage des capteurs cylindriques

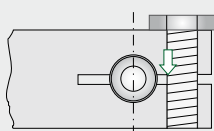
Tous les capteurs peuvent être installés de manière isolée ou fixée.

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 conducteur.

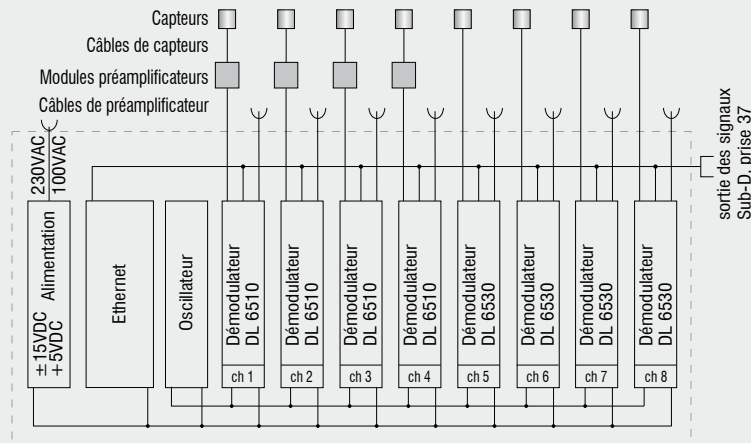


- Système à canaux multiples avec résolution à mieux que le nanomètre
- Adapté à la quasi-totalité des températures
- Adapté à tous les types de matériaux conducteurs
- Comme appareil de table ou porte-cartes pour un format 19 pouces
- Mesure sur matériaux isolants également possible
- Fonction de calcul intégrée pour mesures d'épaisseur également
- Nombreux filtres, moyennages, nombreuses fonctions de déclenchement, enregistrement des valeurs de mesure, linéarisation numérique
- Adapté à l'ensemble des capteurs

### 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. Pour les câbles d'une longueur supérieure à 4 m, le modèle DL6510 est utilisé avec un préamplificateur externe CP6001 ou CPM6011



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

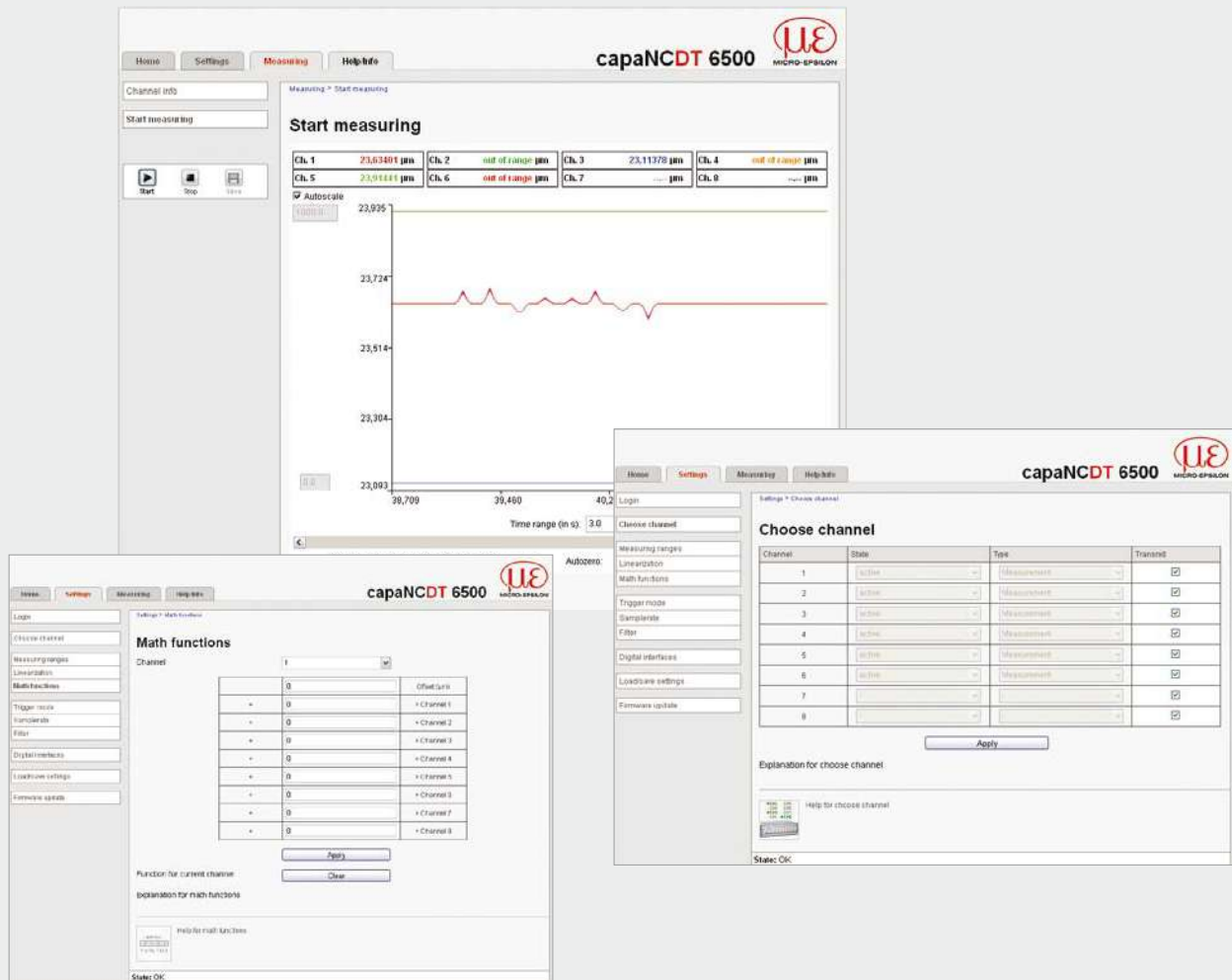
1. un contrôleur DT6530 avec bloc d'alimentation, écran, Ethernet, oscillateur et sortie analogique
2. n x modules de démodulation DL6510 (DL6530 avec préamplificateur intégré)
3. n x câbles de préamplificateur
4. n x modules préamplificateurs CP6001
5. n x câbles de capteurs
6. n x capteurs

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. Lorsque la distance séparant le capteur du contrôleur est supérieure à 4 m, il est alors indispensable de faire appel à un démodulateur DL6510 avec préamplificateur externe.

## Web interface

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



## Configuration

**capaNCDT 6500 (avec préamplificateur intégré, pour câbles d'une longueur  $\leq 4$ )**

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



**Préamplificateur CPM6011**

Préamplificateur externe pour applications standard



**Préamplificateur CP6001**

Préamplificateur externe pour mesure de haute précision

**capaNCDT 6510 (avec préamplificateur externe, pour câbles d'une longueur  $> 4$  m)**

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

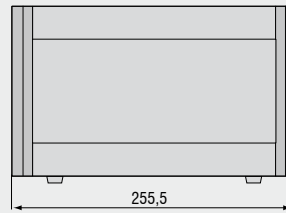
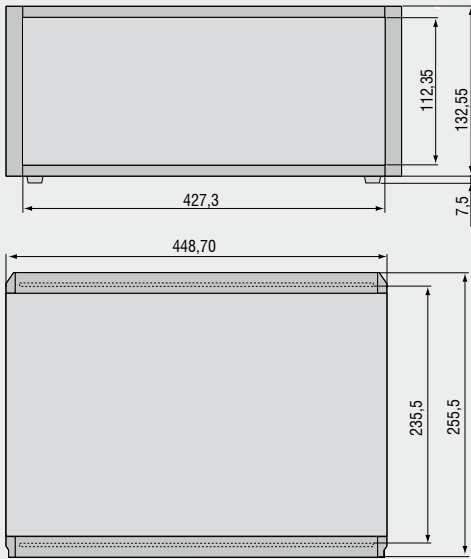


**Contrôleur DT6530C à 2 canaux**

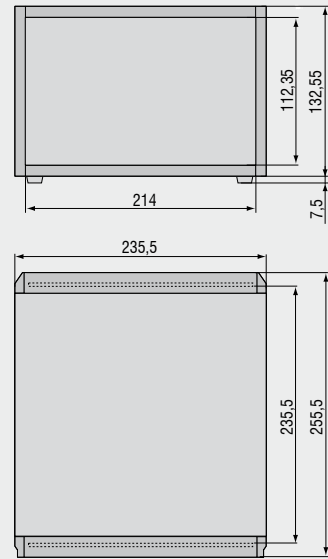


**Contrôleur DT6530 à 8 canaux**

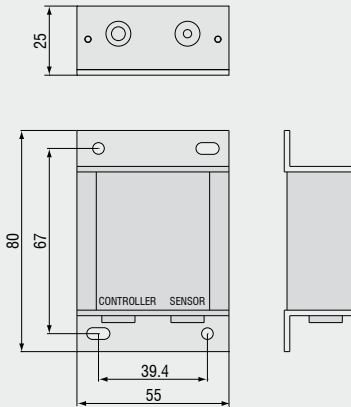
## Contrôleur DT6530 à 8 canaux



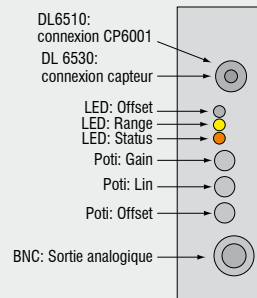
## Contrôleur DT6530C à 2 canaux



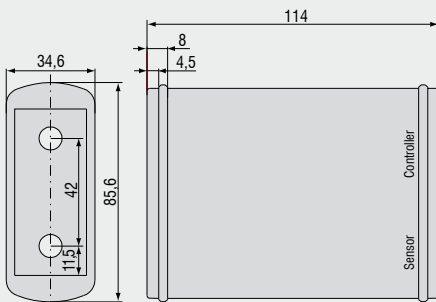
## Préamplificateur capacitif CPM6011



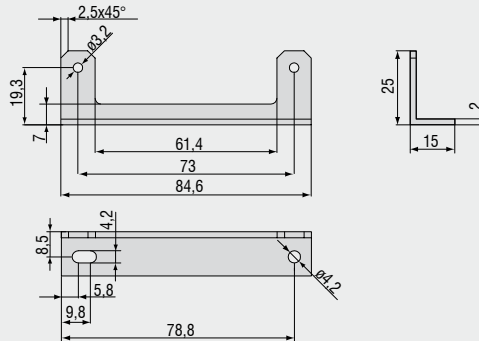
## Vue avant DL6530/6510



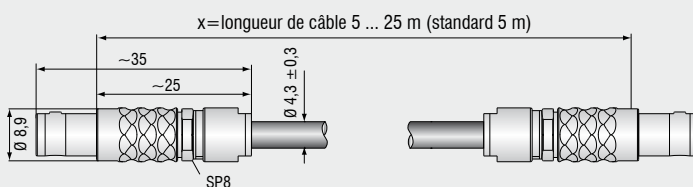
## Préamplificateur capacitif CP6001



## Angle de montage pour CP6001



## Câble de raccordement pour préamplificateur CA5, CAx



## Câble de capteur

Le câble et le préamplificateur sont reliés par un câble spécial doublement blindé. Les câbles sont disponibles en option avec une longueur maximale de 4m, ce qui requiert de soumettre le préamplificateur à une adaptation spéciale.

Contrôle	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	8,5 kHz
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	±0,05 % d.p.m.	±0,2 % 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
Plage de températures (en service)	+10 ... +60 °C	+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); offset ≤10 V bis 0 V	
	4...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 500 Ohm)	
	Option: 0...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 500 Ohm)	
Capteurs	tous les capteurs	
Câble de capteur (standard)	≤1 m	≤1 m
Câble de capteur (alignement individuel)	jusque 4 m	jusque 2 m

## Options

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 d'une longueur triple en combinaison avec le DL6510

2982026 ECL4 CP6001

Adaptateur spécial pour câble de capteur d'une longueur de 4 m 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)



- Un des contrôleurs capacitifs les plus rapides au monde, idéal pour la détection de mouvements hautement dynamiques
- Bande passante de 50 kHz
- Processeur de signaux numériques intégré pour un haut degré de fonctionnalité
- Haute stabilité du point zéro & haute précision
- Adapté à la quasi-totalité des températures
- Simple modification de la plage de mesure (50 / 100 / 200 %) via commutateur DIP
- Longueur de câble commutable (0,5 / 1 / 2 m) sans recalibrage

### Configuration du système

Le capaNCDT 6350 est un système à canal unique équipé d'un circuit de génération de signaux modulaire et incorporé dans un boîtier en aluminium. Il est équipé d'un processeur de signaux numériques hautes performances et atteint une bande passante de 50kHz (-3dB) à la sortie analogique. La série capaNCDT 6350 est utilisée pour les opérations de mesure exigeantes et est utilisable avec la plupart des capteurs.

Un adaptateur spécial permet d'adapter le système aux objets de géométrie spéciale.

### Un système de mesure se compose :

- d'un capteur de déplacements capacitif
- d'un câble de capteur
- d'un circuit électronique de génération des signaux

### Accessoires :

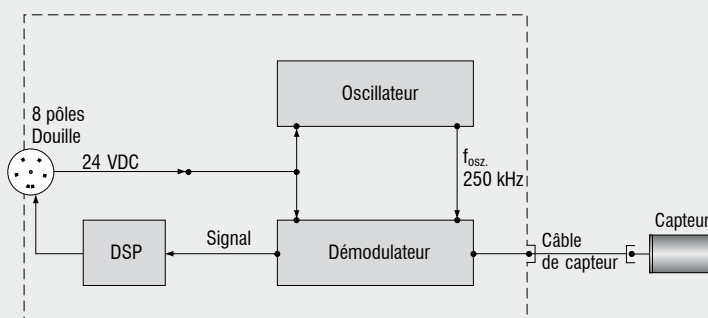
- Câble d'alimentation et câble de sortie des signaux
- Bloc d'alimentation
- Câble de synchronisation

### Schéma fonctionnel

Circuit électronique de génération des signaux DT 6350

Alimentation : 24 VDC

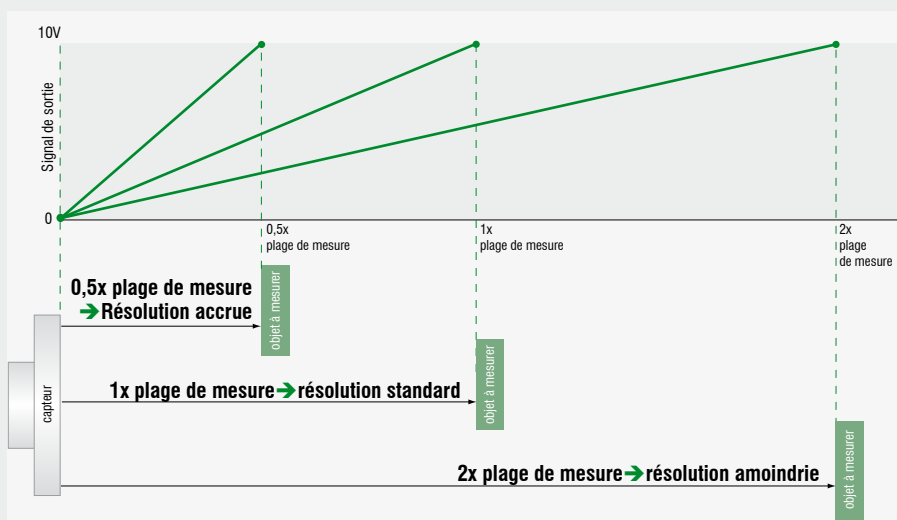
Sortie : 0-10 V



Contrôleur	DT6350
Resolution statique	0,005 % d.p.m.
Resolution dynamique	0,1 % d.p.m. (50 kHz)
Bande passante	50 kHz
Bande passante réglable	20 Hz / 5 kHz / 20 kHz / 50 kHz
Linéarité	$\pm 0,3$ % d.p.m.
Sensibilité	$\pm 0,2$ % d.p.m.
Stabilité	$\leq 0,02$ % d.p.m. / mois
Synchronisation	oui
Mesure des matériaux isolants	non
Résistance thermique	$\pm 0,01$ % d.p.m. / °C
Plage de températures (en service)	+10 ... +50 °C
Plage de températures (en entreposage)	-10 ... +75 °C
Alimentation	24VDC (9...30 V) / 5,5 W Option: $\pm 15$ VDC
Sorties	0...10V (protection court-circuit max.10mA) Option: 4...20 mA / 0...20 mA
Capteurs	tous les capteurs excepté CS005 et CS08
Câble de capteur (standard)	0,5 m; 1 m; 2 m
Câble de capteur (alignement individuel)	avec attribution fixe: 3m pour 100% d.p.m. 4m pour 50% d.p.m.

## Options

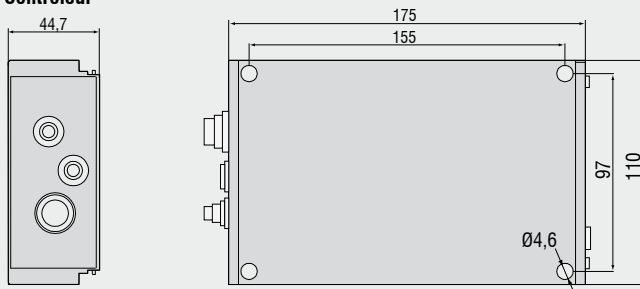
- 105020.01 DT6350(01) Contrôleur à canal unique avec sortie de courant
- 8010022 Calibration spéciale DT6350 pour capteurs spéciaux, objets à mesurer de forme circulaire et câble de capteur d'une longueur allant jusqu'à 4 m



### Modification de la plage de mesure

La présence de commutateurs DIP dans le contrôleur permet de régler la plage de mesure standard du capteur. Si la plage de mesure est dédoublée en cas de tension de sortie intégrale, la résolution augmente. En cas de plage de mesure double, la résolution diminue en conséquence.

### Contrôleur





- Résolution nanométrique
- Haute stabilité du point zéro & haute précision
- Adapté à la quasi-totalité des températures
- Mesure sur matériaux isolants également possible
- Système de mesure pour hautes exigences
- Adapté à l'ensemble des capteurs
- Structure robuste

### Configuration du système

Le capaNCDT 6300/6310 est un système à canal unique équipé d'un circuit de génération de signaux modulaire et incorporé dans un boîtier en aluminium. Grâce à une linéarisation en 3 points, l'utilisateur peut également effectuer une linéarisation « in situ » sur les matériaux isolants. Un préamplificateur est intégré dans le contrôleur de la série 6300. La série 6310 dispose d'un préamplificateur externe permettant de prolonger la longueur du câble jusqu'à 20 m et d'obtenir ainsi de grandes distances entre le capteur et le contrôleur. La série capaNCDT 6300/6310 est utilisée pour les opérations de mesure exigeantes et est utilisable avec l'ensemble des capteurs capaNCDT.

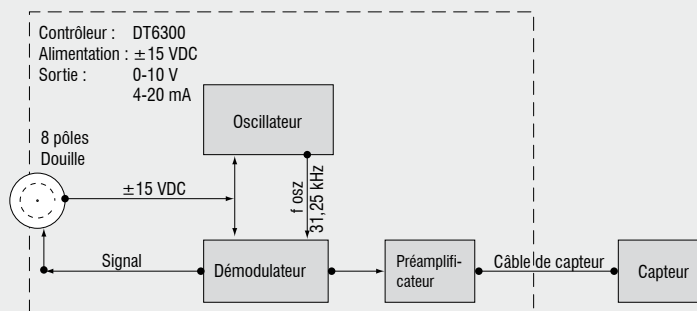
### Schéma fonctionnel

#### Un système de mesure se compose :

- d'un capteur de déplacements capacitif
- d'un câble de capteur
- d'un contrôleur

#### Accessoires :

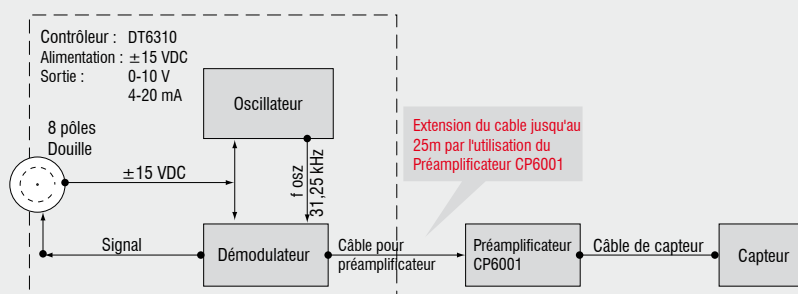
- Câble d'alimentation
- Bloc d'alimentation
- Câble de synchronisation
- Câble de sortie des signaux



### Adaptateur spécial

Pour les câbles d'une longueur supérieure à 1 m, un adaptateur spécial est nécessaire (longueur de câble standard 1 m)

#### Préamplificateur CP6001





<b>Contrôleur</b>	<b>DT6300/DT6310</b>
Resolution statique	0,001 % d.p.m.
Resolution dynamique	0,01 % d.p.m. (8 kHz)
Bande passante	8 kHz
Bande passante réglable	20 Hz / 1 kHz / 8 kHz
Linéarité	±0,2 % d.p.m. (remplacement sans calibrage) Option : ±0,1 % d.p.m. (Calibration spéciale pour un capteur)
Sensibilité	±0,1 % d.p.m.
Stabilité	≤0,02 % d.p.m. / mois
Synchronisation	oui
Mesure des matériaux isolants	oui
Résistance thermique	±0,01 % d.p.m. / °C
Plage de températures (en service)	+10 ... +50 °C
Plage de températures (en entreposage)	-10 ... +75 °C
Alimentation	±15 VDC (±2 %) / ±150 mA
Sorties	0 - 10 VDC (protection court-circuit max.10mA) 4...20 mA (Résistance ohmique apparente max 500 Ω)
Capteurs	tous les capteurs
Câble de capteur (standard)	≤1m
Câble de capteur (alignement individuel)	jusque 4 m

## Options

2982010 EMR2 DT6300

Plage de mesure élargie (facteur : 2)

2982012 RMR 1/2 DT6300

Plage de mesure raccourcie (facteur : 1/2)

2982014 ECL2 DT6300

Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur de 2 m

2982016 ECL3 DT6300

Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur de 3 m

2982027 ECL4 DT6300

Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur de 4 m

2982018 LC DT63xx

2982011 EMR2 CP6001

Plage de mesure élargie (facteur : 2) en combinaison avec le DT6310

2982013 RMR 1/2 CP6001

Plage de mesure raccourcie (facteur : 1/2) en combinaison avec le DT6310

2982015 ECL2 CP6001

Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur de 2 m en combinaison avec le DT6310

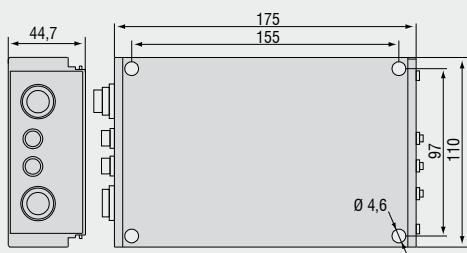
2982017 ECL3 CP6001

Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur de 3 m en combinaison avec le DT6310

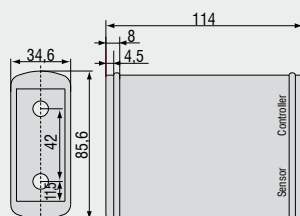
2982026 ECL4 CP6001

Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur de 4 m en combinaison avec le DT6310

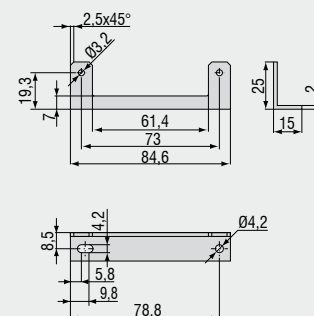
### Contrôleur



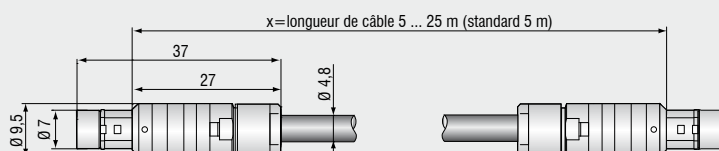
### CP6001 Préamplificateur



### Équerre de fixation pour CP6001



### Câble de raccordement pour préamplificateur CA5, CAx





- Modulaire - extensible jusqu'à 4 canaux
- Interface Ethernet
- Configuration aisée via l'interface Web
- Résolution jusqu'à 0,0005 % de la plage de mesure, en dynamique
- Bande passante : 5 kHz
- Taux de transfert des données en numérique : 4 x 3,9 kÉch/s
- Fonction de déclenchement

### 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.

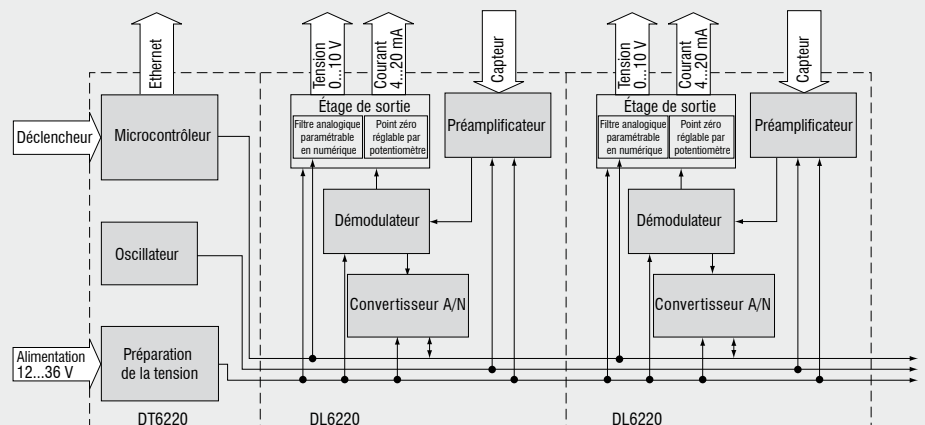
Le capaNCDT 6200 est compatible avec tous les modèles de capteurs de Micro-Epsilon. L'interface Ethernet permet une configuration rapide et facile par le biais d'un navigateur Web. Le contrôleur compact peut être utilisé tant en tant qu'appareil de table qu'être monté, par le biais d'un adaptateur, sur rails ou au mur.

### Un système de mesure se compose :

- Contrôleur DT62x0
- Démodulateur DL62x0
- Capteur
- Câble de capteur
- Câble d'alimentation
- Câble Ethernet
- Câble de sortie des signaux

### Accessoires :

- Câble de sortie des signaux
- Câble d'alimentation
- Pincés de serrage pour rail



Contrôleur	DT6220 avec DL6220	DT6220 avec 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	jusque 20 Hz	jusque 20 Hz
Bande passante (sortie numérique)	max. 3,906 kSp	max. 3,906 kSa/s
Linéarité	≤ ±0,2 % d.p.m. Option: ±0,1 % d.p.m. (Calibration spéciale pour un capteur)	≤ ±0,2 % d.p.m. Option: ±0,1 % d.p.m. (Calibration spéciale pour un capteur)
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 (plusieurs contrôleurs)	non	non
Mesure des matériaux isolants	non	non
Résistance thermique	200 ppm	200 ppm
Plage de températures (en service)	+10 ... +60 °C	+10 ... +60 °C
Plage de températures (en entreposage)	-10 ... +75 °C	-10 ... +75 °C
Alimentation	24 VDC (12...36 VDC)	24 VDC (15...36 VDC)
Sorties	0 ... 10 V (protection court-circuit)	0 ... 10 V (protection court-circuit)
	4...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 500 Ohm)	4...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 500 Ohm)
	Ethernet	Ethernet
Capteurs	tous les capteurs	tous les capteurs
Câble de capteur (standard)	1 m	1 m
Câble de capteur (alignement individuel)	≤ 3 m (avec CCxx) ≤ 4,2 m (avec CCmxx)	≤ 3 m (avec CCxx) ≤ 4,2 m (avec CCmxx)
Déclencheur	TTL, 5 V	TTL, 5 V

## Options

2982048 EMR2 DL622

Plage de mesure élargie (facteur : 2)

2982049 RMR 1/2 DL6220

Plage de mesure raccourcie (facteur : 1/2)

2982046 ECL2 DL6220

Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur de 2 m

2982047

ECL3 DL6220

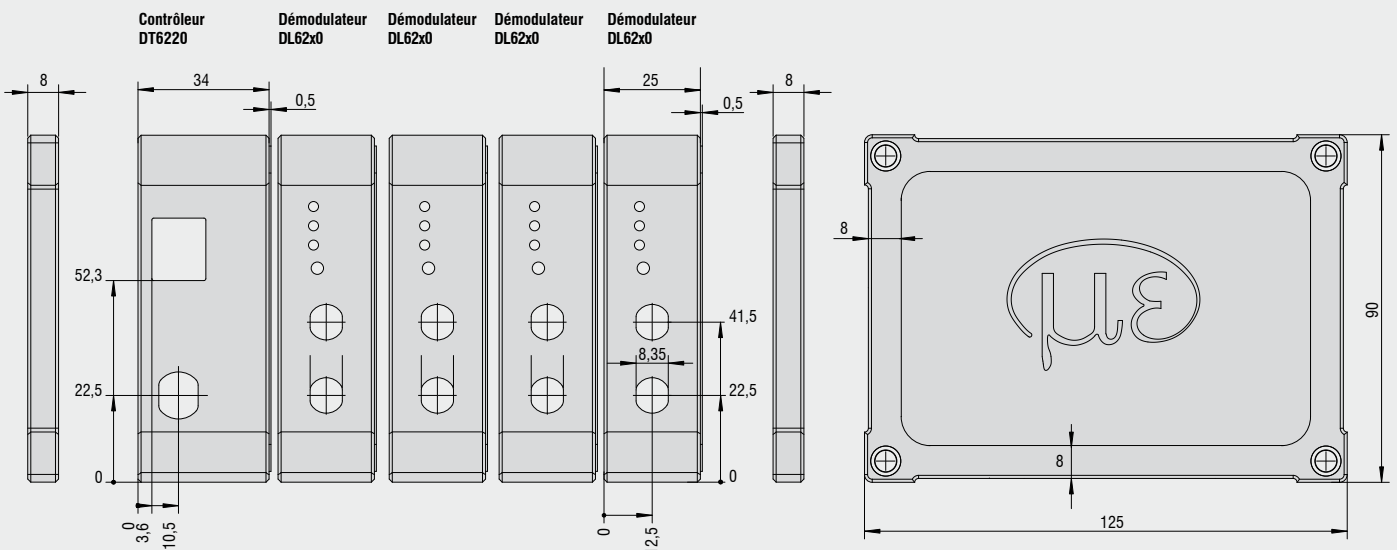
Calibration spéciale pour câble de capteur d'une longueur de 3 m

2982044 LC DL62x0 numérique

Calibration spéciale de linéarité sur la sortie numérique

2982045 LC DL62x0 analogique

Calibration spéciale de linéarité sur la sortie analogique





### Configuration du système

Le capaNCDT 6100 est un canal compact à canal unique composé d'un capteur de déplacements capacitif, d'un câble de capteur et d'un contrôleur. Grâce à une linéarisation en 2 points, l'utilisateur peut également procéder à un ajustement sur place tout en tenant compte des conditions de montage individuelles. Grâce à la tension d'alimentation possible comprise entre 9 et 36 V, le système 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. Ce système est hautement flexible car il peut être utilisé en combinaison avec la quasi-totalité des capteurs capaNCDT.

### Un système de mesure se compose :

- d'un capteur de déplacements capacitif
- d'un câble de capteur
- d'un contrôleur

### Accessoires :

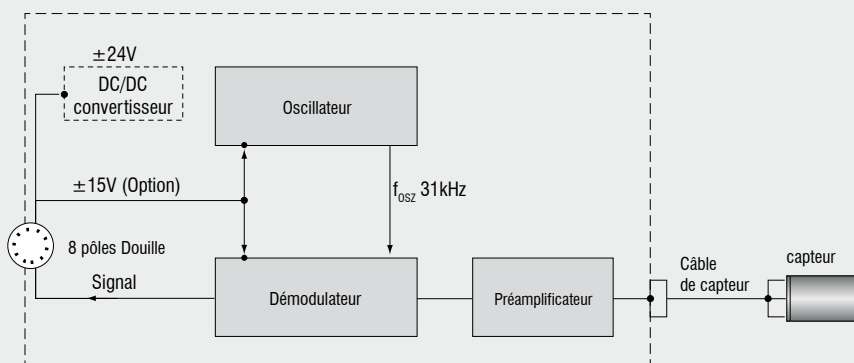
- Câble d'alimentation
- Bloc d'alimentation
- Câble de synchronisation

### Schéma fonctionnel

Contrôleur : DT 6100

Alimentation : 24 VDC, (9-36 VDC)  $\pm 15$  VDC

Sortie : 0-10 V



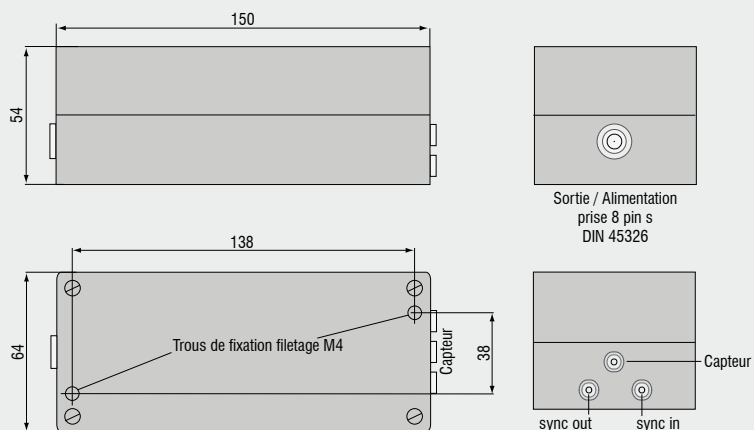
- Haute résistance thermique
- Haute répétabilité nanométrique
- Adapté à l'ensemble des matériaux conducteurs
- Synchronisable pour les cibles non reliées à la terre
- Alimentation standard 24V (9...36V) pour applications industrielles
- Adapté à la quasi-totalité des capteurs

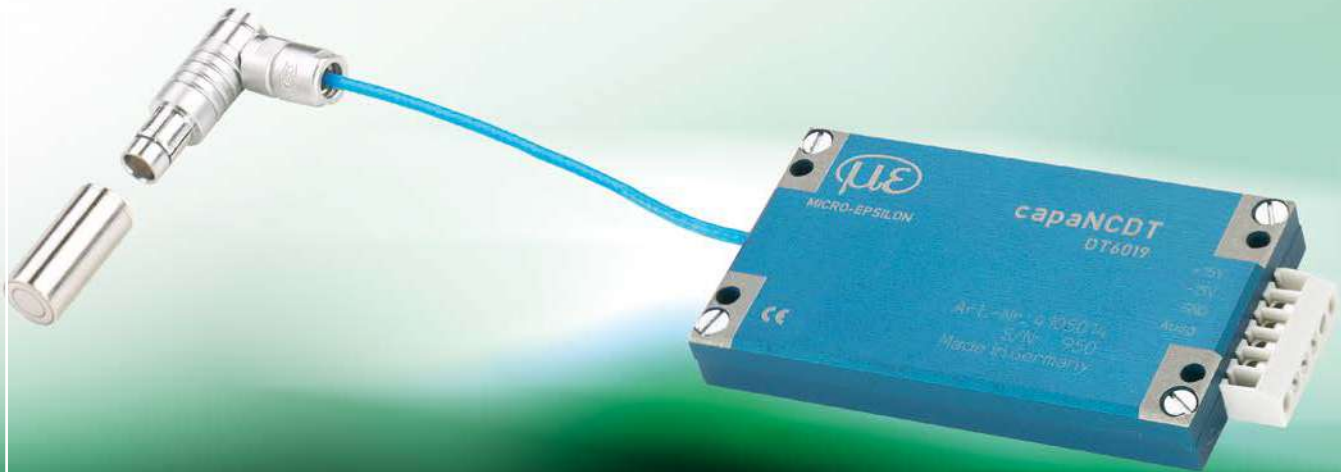
Contrôleur	DT6100
Resolution statique	0,01 % d.p.m.
Resolution dynamique	0,015 % d.p.m. (2 kHz)
Bande passante	2 kHz
Bande passante réglable	10 Hz / 2 kHz
Linéarité	±0,3 % d.p.m. (remplacement sans calibrage) Option : ±0,1 % d.p.m. (Calibration spéciale pour un capteur)
Sensibilité	±0,1 % d.p.m.
Stabilité	≤0,05% d.p.m. / mois
Synchronisation	oui
Mesure des matériaux isolants	non
Résistance thermique	±0,03 % d.p.m. / °C
Plage de températures (en service)	+10 ... +60 °C
Plage de températures (en entreposage)	-10 ... +75 °C
Alimentation	24 VDC / 85 mA (9...36 VDC) Option ±15 VDC / 85 mA (9...36 VDC)
Sorties	0...10 V (Charge: Résistance min. 1,2kOhm/ Capacité max. 1nF) Option: 4...20 mA (Résistance ohmique apparente max. 400 Ω)
Capteurs	tous excepté CS005

## Options

2982001	Option DT6100, I sortie de courant 4...20mA
2982005	Option DT6100 alimentation ±15 VDC
2982006	EMR2 DT6100 plage de mesure élargie (facteur 2)
2982007	LC Option DT6100
4105012.01	DT6100(01) Contrôleur à canal unique, câble de capteur d'une longueur de 2 m
4105012.02	DT6100(02) Contrôleur à canal unique câble de capteur d'une longueur de 3 m
2982031	Option DT6100 Interface Ethernet pour configuration et sortie des données

## Contrôleur





- Le plus petit contrôleur capacitif au monde
- Faible consommation électrique
- Haute stabilité

### Configuration du système

Le système de mesure capacitive capaNCDT 6019 est un système à canal conçu sous forme SMD avec câble de connexion du capteur intégré et a spécialement été mis au point pour être intégré dans des machines et des installations. Sa forme de construction extrêmement réduite ainsi que son prix abordable font de lui l'outil idéal pour les applications de type OEM. Tous les matériaux électriquement conductibles peuvent être utilisés comme objets de mesure. Le principe de mesure capacitive garantit une grande précision et une grande stabilité des résultats de mesure. Ce système est généralement utilisé dans les applications suivantes : positionnement, mesure du degré d'usure, de fentes, de décalages, de circularité et autres. Son contrôleur de taille réduite permet un montage dans des espaces restreints. Par ailleurs, le système de mesure nécessite un courant d'alimentation extrêmement faible et est alimentée par une batterie.

### Un système de mesure se compose :

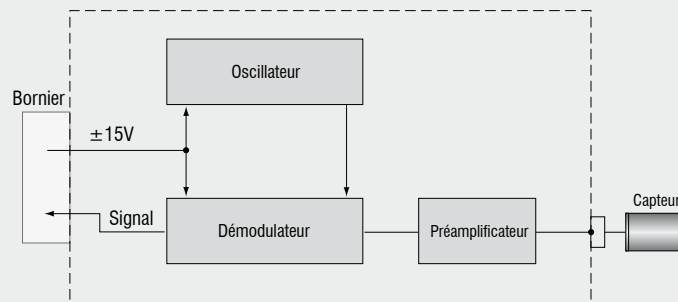
- d'un contrôleur DT6019 avec câble intégré
- d'un capteur avec prise femelle (tous excepté CS005)

### Schéma fonctionnel

Contrôleur : DT 6019

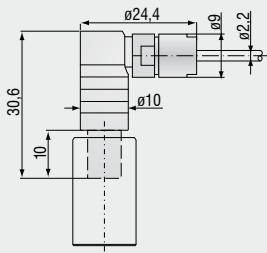
Alimentation :  $\pm 12$  VDC ...  $\pm 18$  VDC

Sorties : 0-10 V

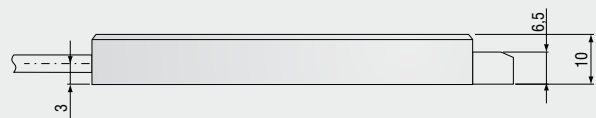
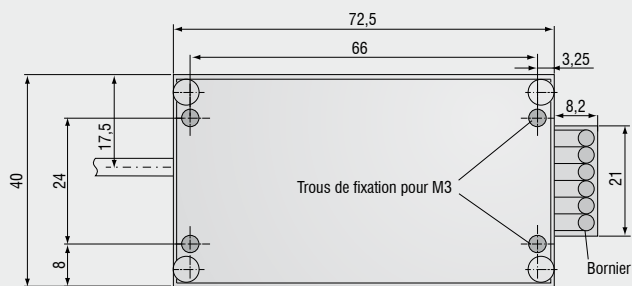
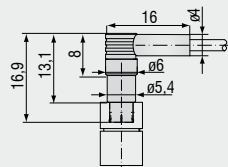


Contrôle	DT6019
Resolution statique	0,015 % d.p.m.
Resolution dynamique	0,1 % d.p.m. (500 Hz)
Bande passante	0,5 kHz
Linéarité	$\pm 1$ % d.p.m.
Sensibilité	$\pm 0,5$ % d.p.m.
Stabilité	$\leq 0,05\%$ d.p.m. / mois
Synchronisation	non
Mesure des matériaux isolants	non
Résistance thermique	$\pm 0,05\%$ d.p.m. / °C
Plage de températures (en service)	+10 °C ... +50 °C
Plage de températures (en entreposage)	-10 °C ... +75 °C
Alimentation	$\pm 12 \dots \pm 18$ VDC
Consommation électrique	-7 / +8 mA
Sorties	0 ... 10 V (dans l'étendu de la mesure , protection court-circuit)
Poids	60 g
Capteurs	tous capteurs avec prise femelle (tous excepté CS005)

DT6019-B avec connecteur 90° pour capteurs CS1 - CS10



DT6019-C avec connecteur 90° pour capteurs CS02, CS05, CS08

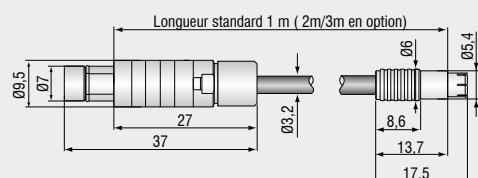


### Câble de capteur

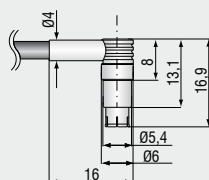
Le capteur et l'électronique du préamplificateur sont reliés à un câble spécial doublement blindé. Des câbles d'une longueur de 2 m, 3 m ou 4 m sont disponibles en option et requièrent une adaptation spéciale du préamplificateur.

Longueur de câble	Douille de type C : Câble pour capteurs CS005 / CS02 / CS05 / CS08	
	2x connecteurs droits	1x droit / 1x connecteur 90°
Standard 1 m	CC1C	CC1C/90
2 m	CC2C	CC2C/90
3 m	CC3C	CC3C/90

Câble de capteur CCx,xC

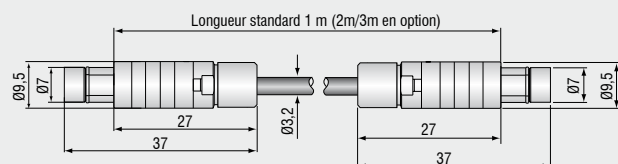


Câble de capteur CCx,xC/90

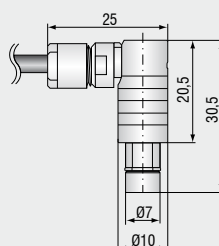


Longueur de câble	Douille de type B : Câble pour capteurs CS1 / CS1HP / CS2 / CS3 / CS5 / CS10	
	2x connecteurs droits	1x droit / 1x connecteur 90°
Standard 1 m	CC1B	CC1B/90
2 m	CC2B	CC2B/90
3 m	CC3B	CC3B/90

Câble de capteur CCx,xB

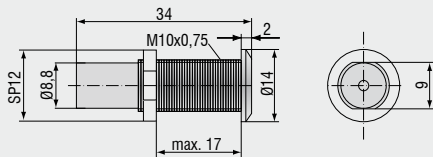


Câble de capteur CCx,xB/90



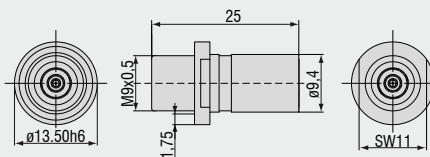


**0323050**  
Exécution sous vide SWH



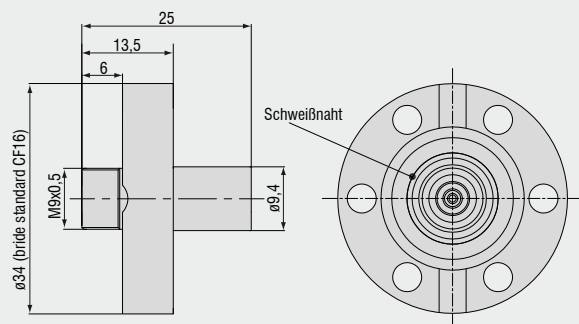
Taux de fuite maximal  $1 \times 10^{-7}$  mbar · l s<sup>-1</sup>  
Compatible avec les connecteurs de type B

**0323346**  
UHV/B Exécution sous vide triax soudable



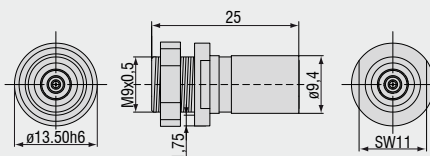
Taux de fuite maximal  $1 \times 10^{-9}$  mbar · l s<sup>-1</sup>  
Compatible avec les connecteurs de type B

**0323349**  
UHV/B Exécution sous vide triax avec bride CF16



Taux de fuite maximal  $1 \times 10^{-9}$  mbar · l s<sup>-1</sup>  
Compatible avec les connecteurs de type B

**0323370**  
UHV/B Exécution sous vide triax à visser



Taux de fuite maximal  $1 \times 10^{-9}$  mbar · l s<sup>-1</sup>  
Compatible avec les connecteurs de type B

## Accessoires

	capaNCDT	6019	6100	6200	6300/6310	6350	6500
<b>MC2.5</b> Dispositif de calibrage au micromètre, plage de réglage 0 - 2,5 mm, relevé 0,1 µm, pour les capteurs CS005 ... CS2			•	•	•	•	•
<b>MC25D</b> Dispositif de calibrage numérique au micromètre, plage de réglage 0 - 25 mm, pointzéro ajustable, pour tous les capteurs		•	•	•	•	•	•
<b>SWH.0S.650.CTMSV</b> Exécution sous vide			•	•	•	•	•
<b>UHV</b> Exécution sous vide			•	•	•	•	•
<b>PC3/8</b> Câble d'alimentation et de sortie, longueur 3 m, 8 pôles			•		•	•	
<b>PC6200-3/4</b> Câble d'alimentation et de déclenchement, longueur 3 m				•			
<b>SC30</b> Câble de synchronisation, 0,3 m			•				
<b>ESC30</b> Câble de synchronisation, 0,3 m pour canaux multiples						•	
<b>PSCC30</b> Câble de alimentation/synchronisation pour canaux multiples					•		
<b>SCAC3/4</b> Câble de sortie (pour canaux multiples)				•	•		
<b>PS2020</b> Bloc d'alimentation pour montage sur profilé chapeau Entrée 230 VAC (115 VAC) Sortie 24 VDC / 2,5 A; L/B/H 120x120x40 mm			•	•		•	
<b>PS300/15</b> Bloc d'alimentation; sortie ± 15 V / 1 A Entrée 90 - 264 VAC					•		

## Remarques d'ordre technique

### 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 correspondant au résultat se répercutant sur la capacité C selon le modèle suivant :

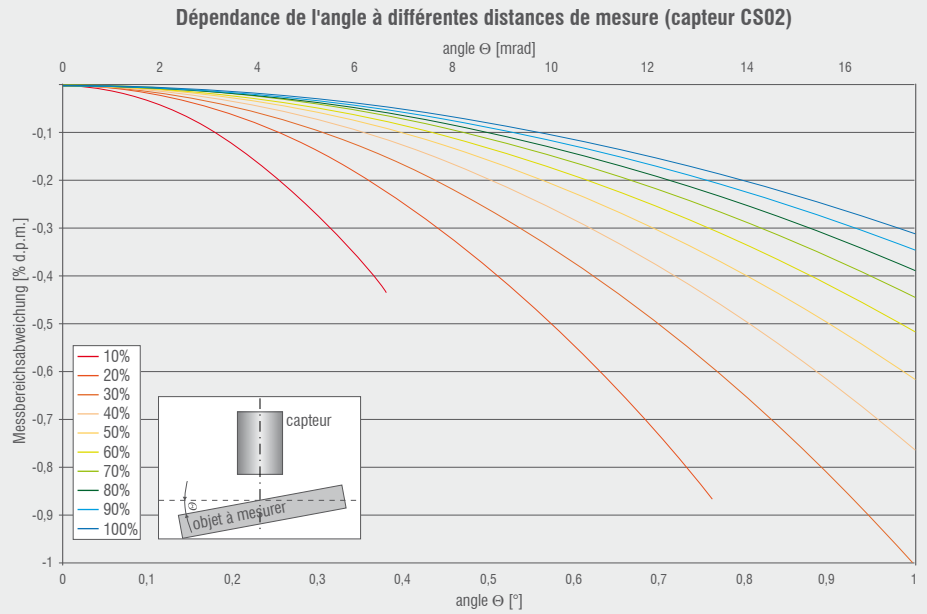
$$C_d(\theta) = C_d(0) \cdot \left[ 1 + \frac{1}{4} \cdot \left( \frac{R}{d} \right)^2 \cdot \tan^2 \theta \right]$$

C: capacité

θ: angle d'inclinaison

R: rayon de la surface de mesure

d: distance de travail capteur / cible



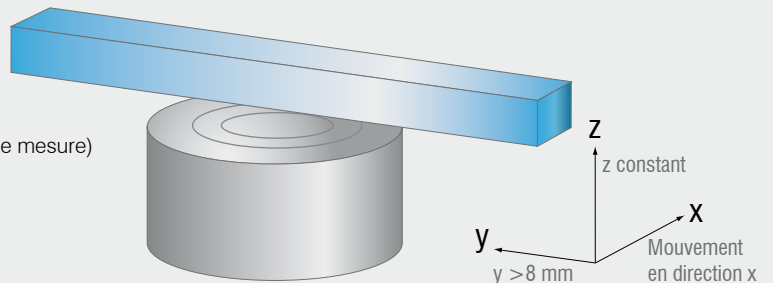
### Représentation exemplaire de l'influence selon l'exemple du capteur CS02, considération d'un angle d'inclinaison de 1° max. pour des distances de capteur différentes.

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.

### Mesure de cibles fines

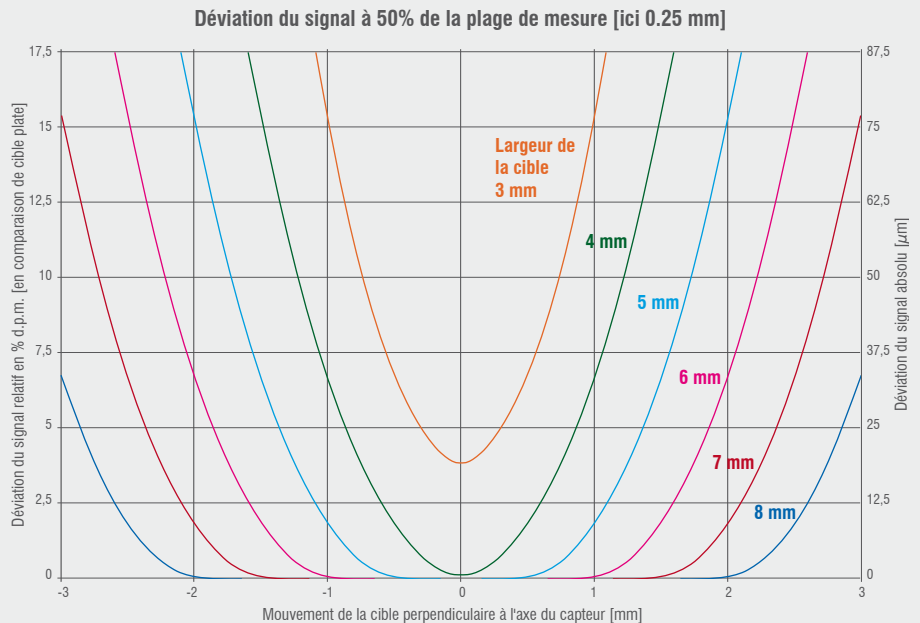
L'influence de la largeur de la cible sur le signal de mesure est représentée d'après l'exemple d'un CS05. Les paramètres d'une cible allongée en direction y et fine en direction x ont été modifiés :

- 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.



### Effets de force sur l'objet à mesurer

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

$$F = \frac{C * U^2}{(2 * d)} = \textit{konstant}$$

$$F = \frac{\epsilon_0 * \epsilon_R * A * E^2}{2} = \textit{konstant}$$

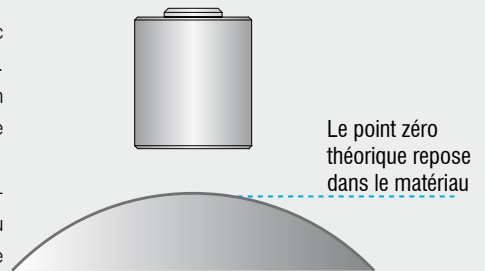
$$F = \frac{1}{2} * E * Q = \textit{konstant}$$

Avec un CS1 exploité à l'aide du système DT6300/DT6500 par exemple, on obtient une force d'env. 0,23  $\mu\text{N}$ . La force dépend du capteur et de l'électronique sélectionnés, et non de la position du capteur sur la plage de mesure. Les systèmes DT6019/6100 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  $\mu\text{N}$  et on peut parler de mesure exempte d'effet rétroactif.

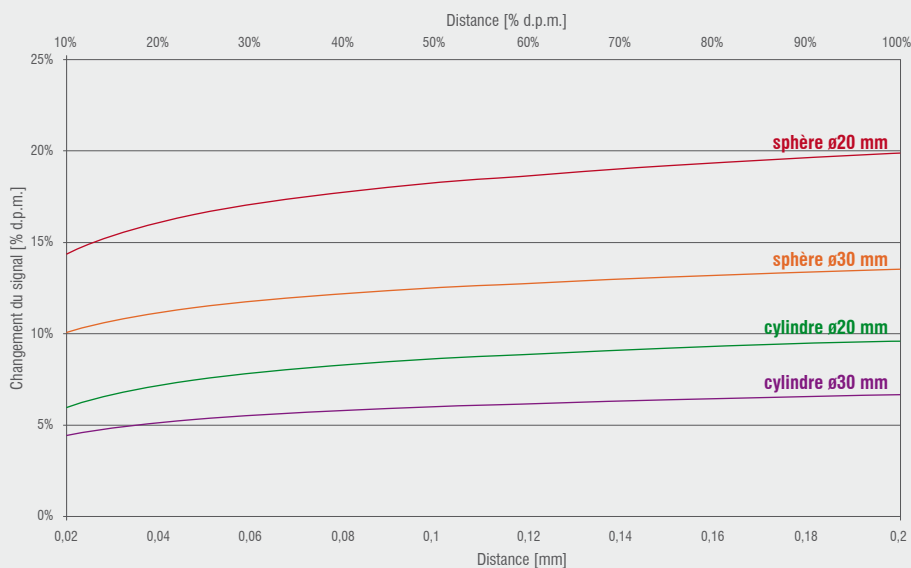
### Mesures de sphères et d'ondes

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 un 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  $\mu\text{m}$ , un cylindre d'un diamètre externe de 30 mm et une fente lumineuse de 20  $\mu\text{m}$ , il s'affiche pratiquement 5 % de plus, par conséquent env. 30  $\mu\text{m}$ . 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)



## Remarques d'ordre technique

### Considération des exigences en matière de conductibilité

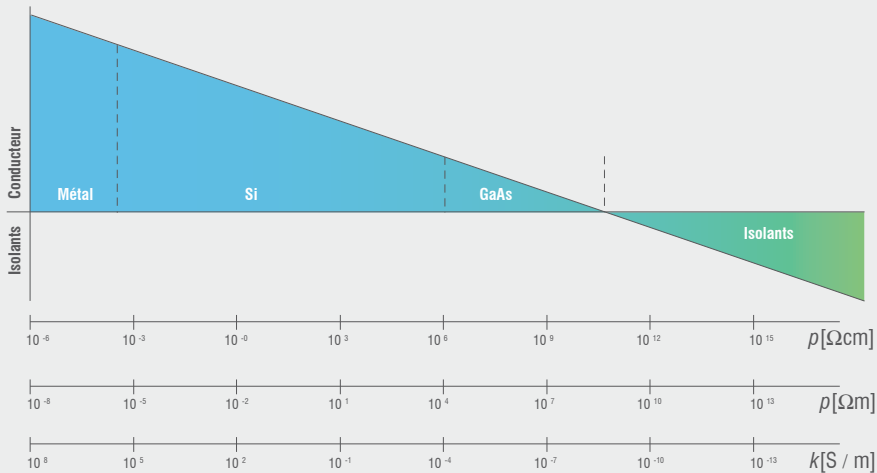
Afin d'obtenir un signal de sortie linéaire sur toute la plage de mesure, la cible ainsi que la contre-électrode doivent répondre à certaines exigences qu'il convient de respecter.

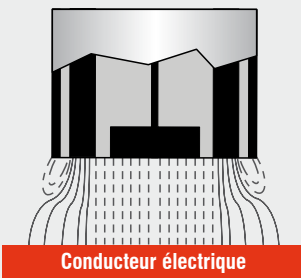
Sur le schéma de connexion de rechange, l'impédance du condensateur à plaques idéal peut être représentée par un condensateur et une résistance commutée parallèlement. Lors de la mesure de métaux, la part ohmique peut être ignorée, l'impédance est uniquement déterminée par la part capacitive.

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.

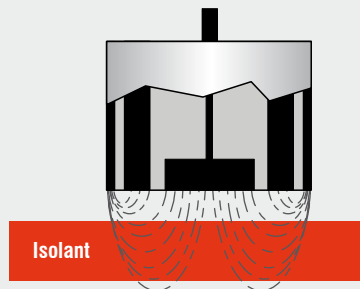
### Relation entre la conductibilité et la qualité des matériaux





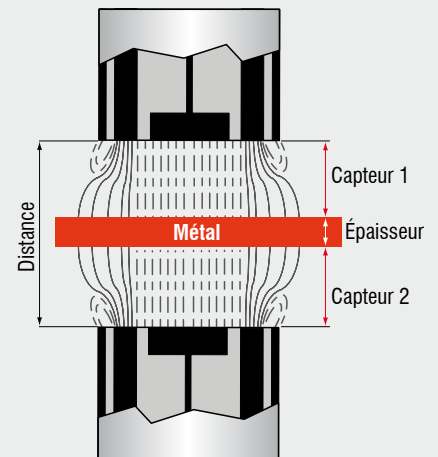
**Conducteur électrique en tant qu'objet de mesure**

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.



**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.



$$\hat{E}paisseur = Distance - (Capteur 1 + Capteur 2)$$

**Mesure de l'épaisseur des métaux**

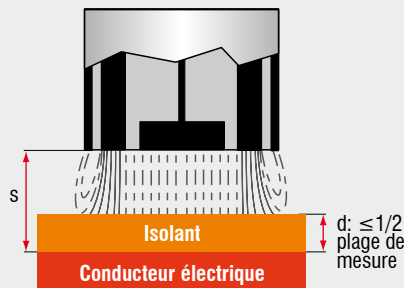
Dans le cas des métaux, il est possible de procéder à une mesure d'épaisseur bilatérale en disposant deux capteurs l'un en face de l'autre. Cette méthode permet de mesurer l'épaisseur de bandes de l'ordre du  $\mu m$ . Chaque capteur forme un signal de sortie linéaire en fonction de la surface du capteur 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.

**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  $10 \mu m$  par ex., peuvent être détectées.

Le procédé de mesure capacitive fonctionne avec des courants d'une intensité de l'ordre du  $\mu A$ . 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.



**Mesure de l'épaisseur des matériaux isolants**

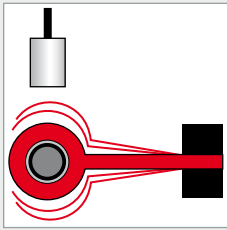
Ce système peut également être utilisé pour procéder à la mesure d'épaisseur linéaire des matériaux isolants. Les lignes de champ pénètrent le matériau isolant et se ferment avec le conducteur électrique. Une modification de l'épaisseur du matériau isolant influence la réactance  $X_c$  du capteur. La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

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

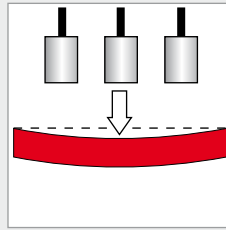
$$\epsilon_1 = \epsilon_0 * \epsilon_{r1}, \epsilon_2 = \epsilon_0 * \epsilon_r$$

- $d$  Epaisseur de la cible
- $s$  Ecart
- $\epsilon_1$  Permittivité de l'air
- $\epsilon_2$  Permittivité de l'isolant

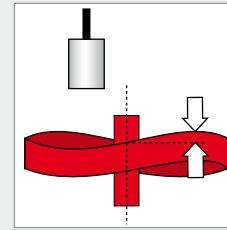
## Applications



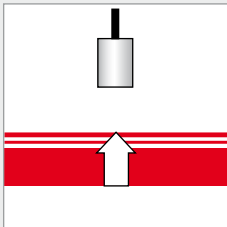
Vibration, déviation,  
jeu, oscillations,  
circularité



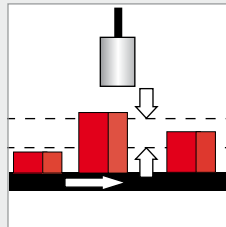
Flexion, déformation,  
ondulation, inclinaison



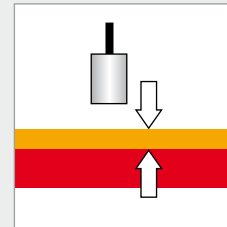
Coup, déformation,  
oscillation axiale



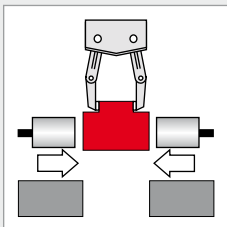
Décalage, déplacement,  
position, dilatation



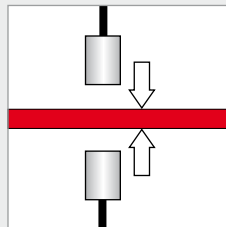
Dimensions, tolérances  
dimensionnelles, tri,  
identification des pièces



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 adaptons 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.



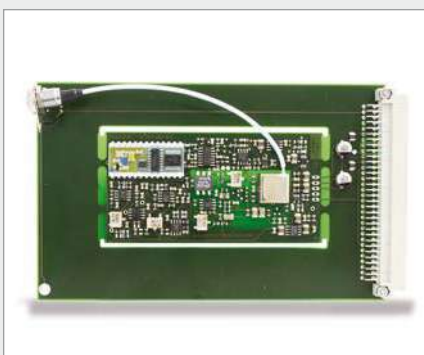
Modifié pour environnements de montage  
particuliers



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)

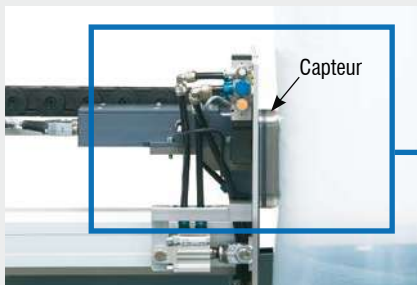
### Mesure de l'épaisseur des matrices pour supports de données optiques

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.

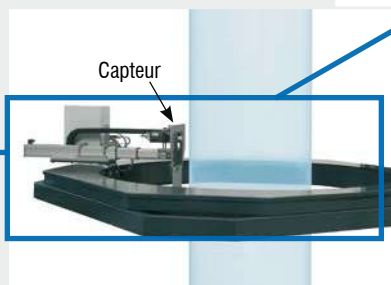


### Système de mesure modulaire pour la détection du profil des films soufflés

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 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.



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



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 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)



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



Installations de mesure et de contrôle pour l'assurance qualité



Micromètres optiques



Capteurs de couleurs pour DEL et surfaces