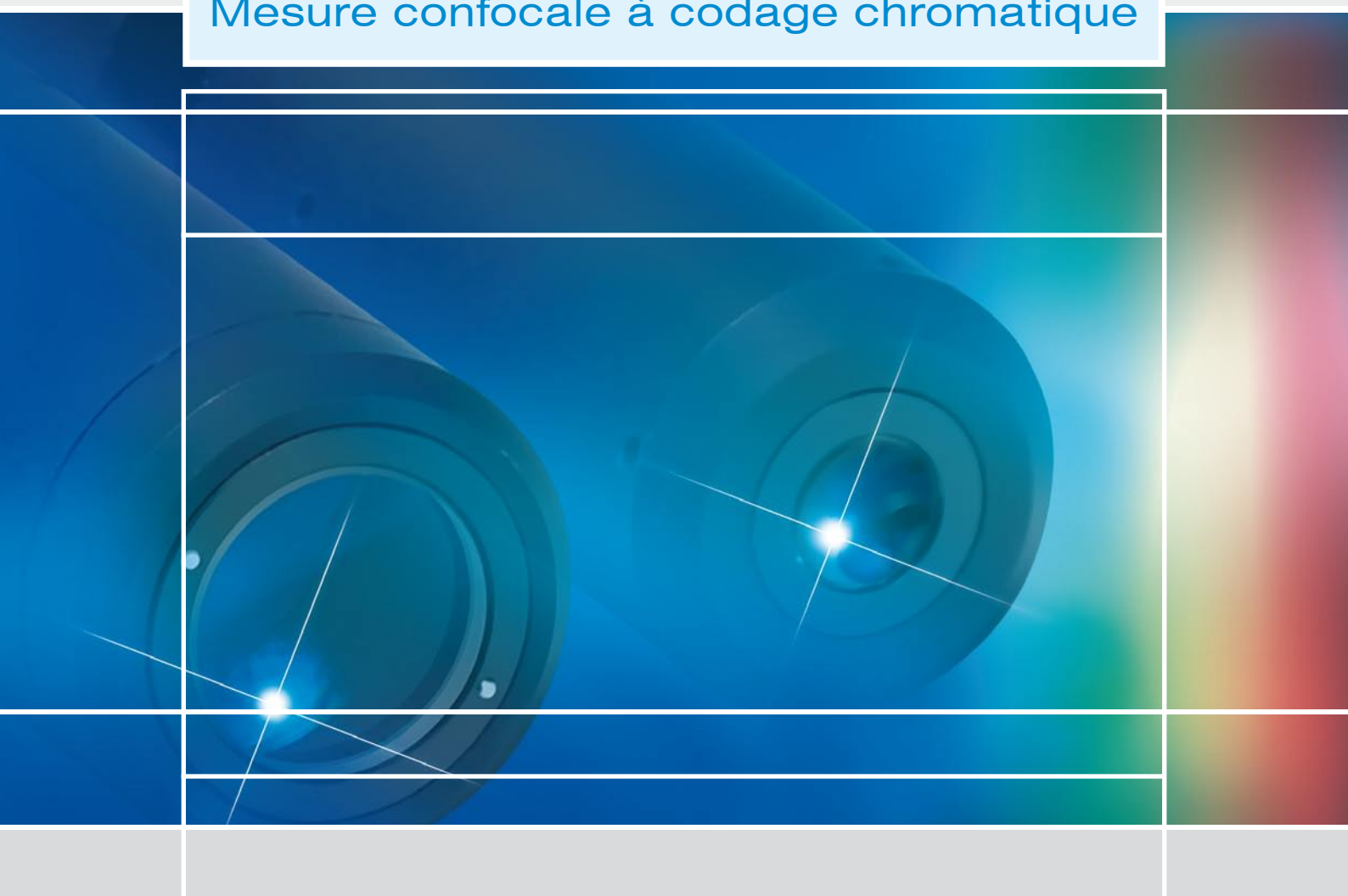


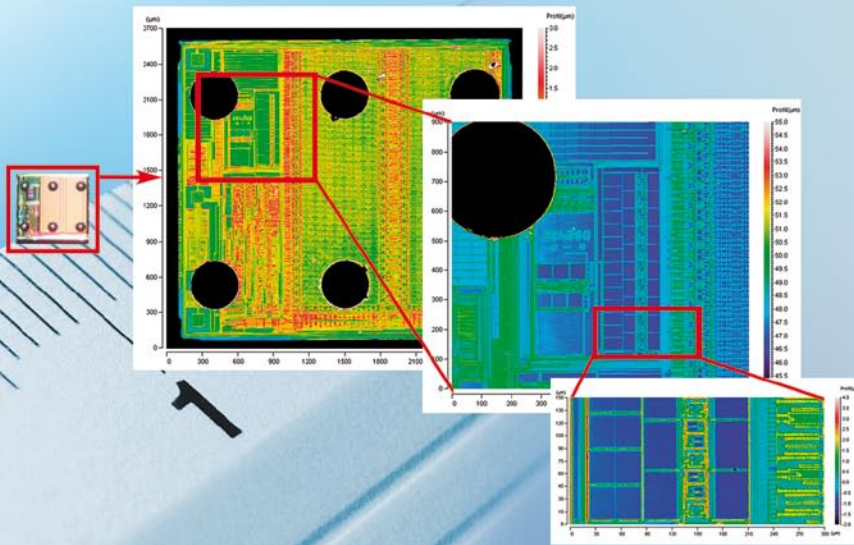


# Plus de Précision.

Mesure confocale à codage chromatique



## optoNCDT 2401 : Système de mesure confocale



- Sans usure
- Spot de mesure minuscule et constant
- Pour tous types de surfaces:  
p.e. les miroirs, le verre et l'eau
- Résolution extrêmement élevée
- Trajectoire compacte du faisceau
- Option 30 kHz
- Mesure d'objets à couches multiples

### Propriétés particulières

Le principe de mesure unique permet de mesurer les déplacements et les distances avec une grande précision, sur les surfaces diffuses, comme sur les surfaces réfléchissantes. Pour les objets transparents, il permet même une mesure d'épaisseur unilatérale. Etant donné que la source de lumière et l'optique de réception sont positionnées selon un axe, les ombres sont évitées. Ceci permet de procéder à des mesures dans des alésages et cavités étroites à partir d'un diamètre de 4,5 mm. Un outil logiciel gratuit permettant d'équiper le système rapidement et d'enregistrer des valeurs de mesure est également compris dans la livraison. De plus, un logiciel multipics permettant d'analyser les objets à couches multiples est également disponible.

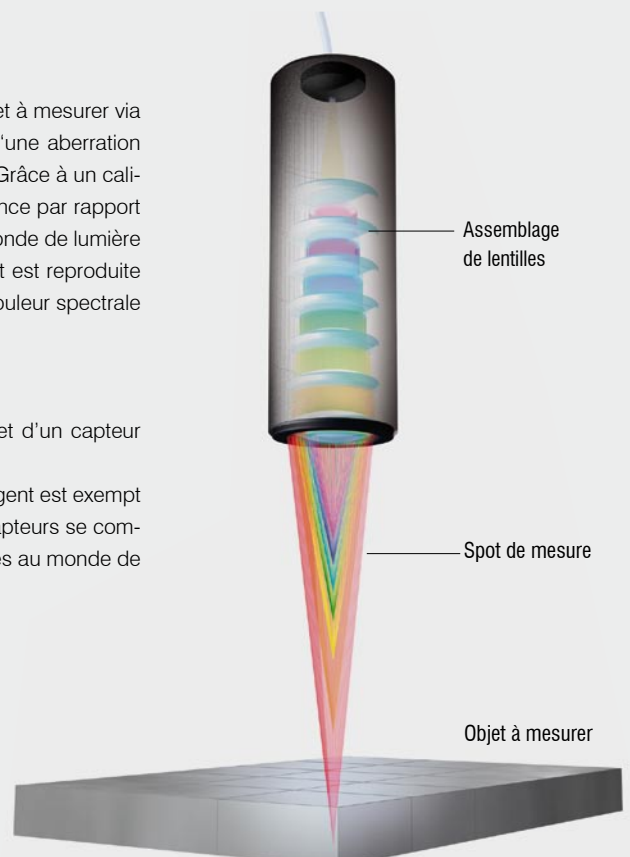
### Principe de mesure confocale

Une lumière polychromatique (lumière blanche) est diffusée sur la surface de l'objet à mesurer via une optique à plusieurs lentilles. Les lentilles sont agencées de telle manière qu'une aberration chromatique contrôlée divise la lumière en longueurs d'onde monochromatiques. Grâce à un calibrage en usine, chaque longueur d'onde se voit attribuer un certain point de distance par rapport à l'objet à mesurer. Pour la mesure, le système du capteur reconnaît la longueur d'onde de lumière qui se focalise exactement sur l'objet à mesurer. La lumière réfléchi par ce point est reproduite à travers une structure optique sur un spectromètre qui reconnaît et interprète la couleur spectrale reçue.

### Structure du système

Le système de mesure confocale optoNCDT 2401 se compose d'un contrôleur et d'un capteur reliés l'un à l'autre via un câble optique d'une longueur de 50 m. Contrairement aux systèmes dotés de miroirs rotatifs, ce système de mesure intelligent est exempt d'usure et se prête par ailleurs aux mesures en zones explosives. La gamme de capteurs se compose des capteurs standard des séries 2400/2401, des capteurs miniatures uniques au monde de la série 2402 et des nouveaux capteurs hybrides de la série 2403.

Schéma de principe



## Aperçu des capteurs de déplacements confocaux

Page 6-7

### optoNCDT 2400/2401 Capteur Confocal

Capteurs compacts avec distance de travail grande et petite  
 Idéal pour la mesure d'épaisseur unilatérale (de matériaux transparents et de couches multiples)  
 Détection des fissures les plus fines sur surfaces poreuses et sensibles  
 Idéal pour zones Ex

GRANDE DISTANCE DE TRAVAIL

Page 8-9

### optoNCDT 2402 Capteur de mesure confocale miniature

Capteurs miniatures  $\varnothing$  4 mm  
 Idéal pour la mesure d'épaisseur unilatérale (de matériaux transparents et de couches multiples)  
 Mesure dans les alésages à partir de  $\varnothing$  4,5 mm  
 Conception robuste (boîtier en acier)  
 Mesure axiale ou radiale ( $90^\circ$ )  
 Idéal pour zones Ex

MINIATURE  $\varnothing$  4 mm

Page 10-11

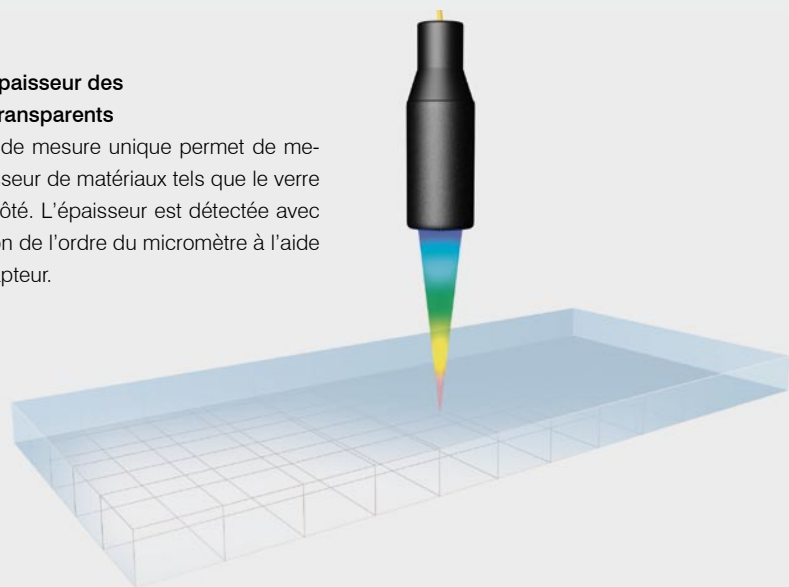
### optoNCDT 2403 Capteurs hybrides confocaux

Capteurs hybrides avec  $\varnothing$  8 mm  
 Idéal pour la mesure d'épaisseur unilatérale (de matériaux transparents et de couches multiples)  
 Lentille à gradient avec optique relais  
 Distances de travail accrues  
 Boîtier en acier robuste  
 Idéal pour zones Ex

DISTANCES DE TRAVAIL ACCRUES

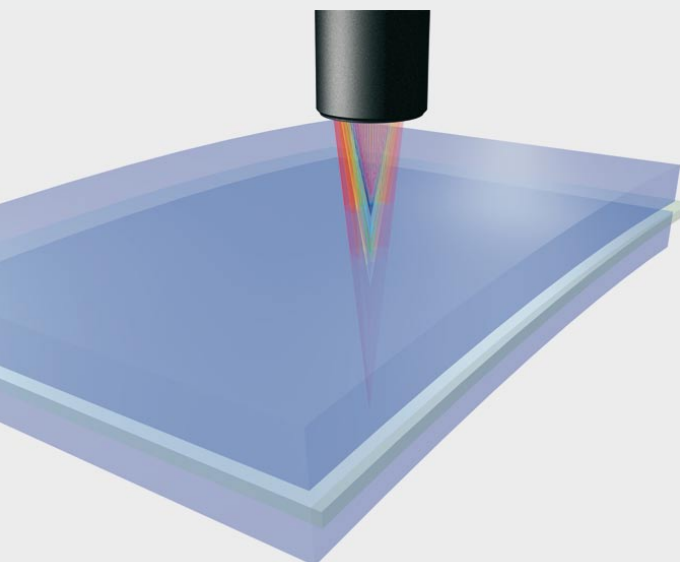
### Mesure d'épaisseur des matériaux transparents

Le principe de mesure unique permet de mesurer l'épaisseur de matériaux tels que le verre depuis un côté. L'épaisseur est détectée avec une précision de l'ordre du micromètre à l'aide d'un seul capteur.



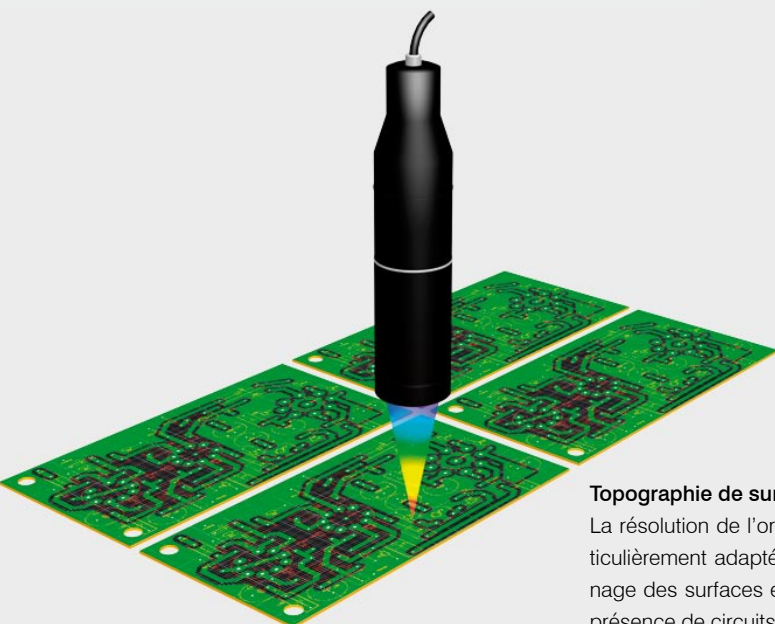
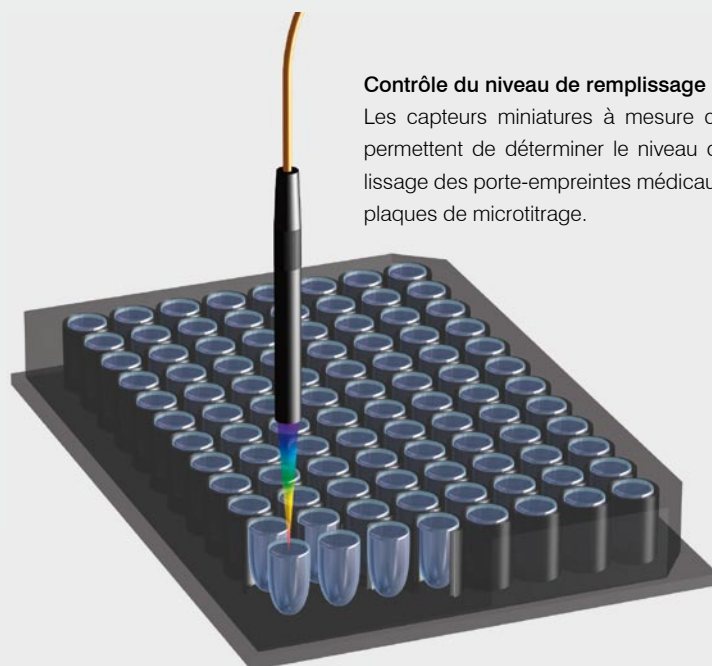
### Mesure de fente dans le verre composite

Pour les verres composites, il est fait appel aux capteurs confocaux pour mesurer avec précision l'espace entre les différentes vitres.



### Contrôle du niveau de remplissage

Les capteurs miniatures à mesure confocale permettent de déterminer le niveau de remplissage des porte-empreintes médicaux ou des plaques de microtitrage.

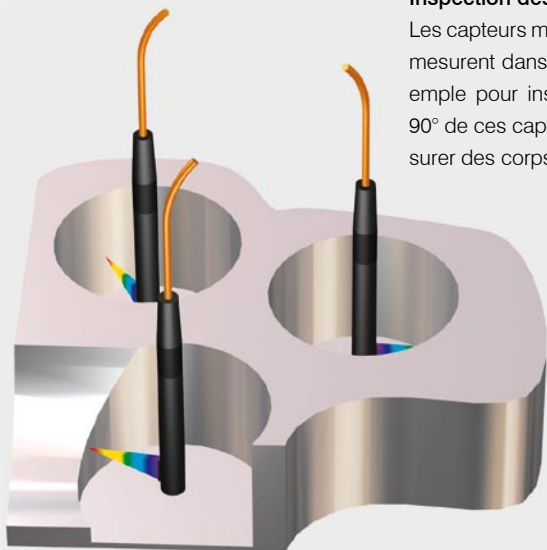


### Topographie de surfaces

La résolution de l'ordre du nanomètre est particulièrement adaptée pour procéder au scanage des surfaces et contrôler par exemple la présence de circuits conducteurs.

### Inspection des forages

Les capteurs miniatures d'un diamètre de 4 mm mesurent dans des espaces restreints, par exemple pour inspecter les forages. La version 90° de ces capteurs permet par ailleurs de mesurer des corps internes de très petite taille

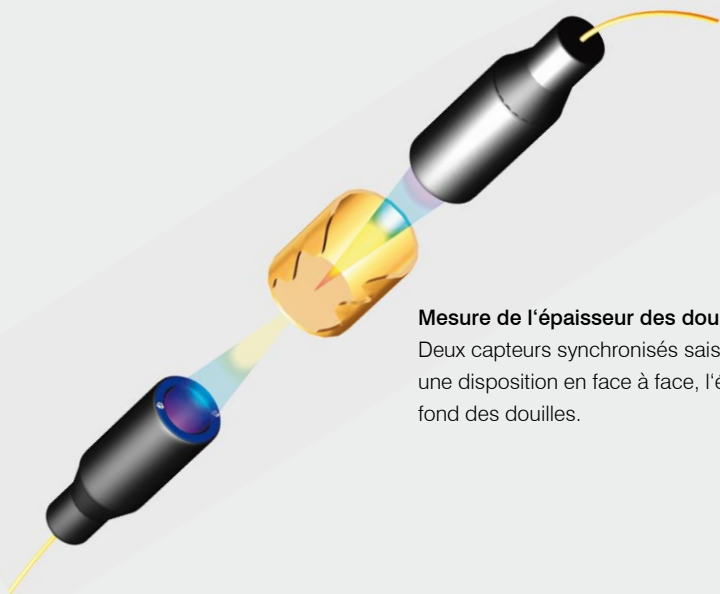


### Inspection de cavités

La version 90° des capteurs miniatures permet de détecter les rainures ou réductions à l'intérieur des alésages et des creux.

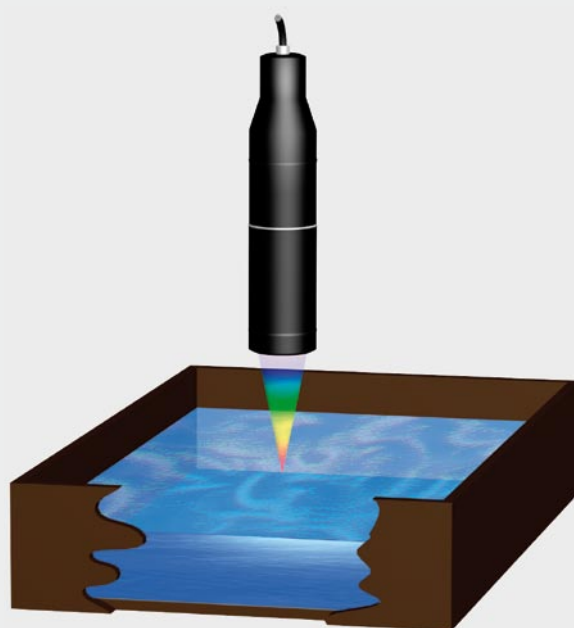
### Mesure de l'épaisseur des douilles

Deux capteurs synchronisés saisissent, dans une disposition en face à face, l'épaisseur du fond des douilles.



### Contrôle d'épaisseur de verre

Mesure en une seule fois depuis un seul côté de l'épaisseur de parois d'une éprouvette par capteur confocal.



### Niveau de fluides

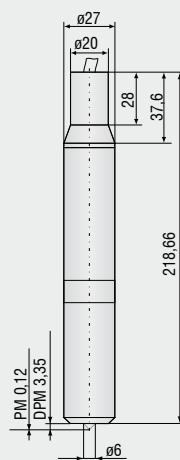
Le principe de mesure confocale autorise des mesures sur les surfaces réfléchissantes, mais aussi des mesures de distance et d'épaisseur de liquide.



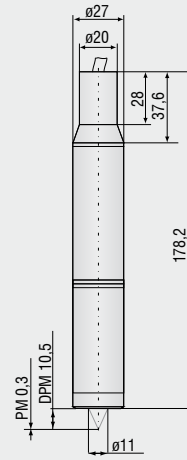
- Capteurs compacts avec distance de travail grande et petite
- Idéal pour la mesure d'épaisseur unilatérale (de matériaux transparents et de couches multiples)
- Détection des fissures les plus fines sur surfaces poreuses et sensibles
- Idéal pour zones Ex

Les capteurs confocaux de la série 2400 et 2401 se prêtent de manière idéale aux opérations de mesure traditionnelles. Le grand angle d'inclinaison et la distance de travail comparativement élevée permettent un grand nombre d'applications. Outre la mesure de distances sur surfaces réfléchissantes ou transparentes, le capteur est conçu pour la mesure d'épaisseur unilatérale de feuilles transparentes, de plaques ou de couches.

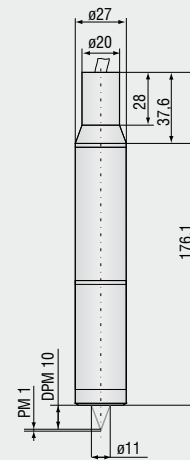
IFS 2401-0,12



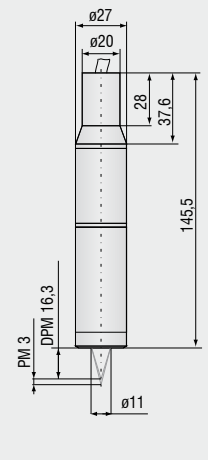
IFS 2401-0,4



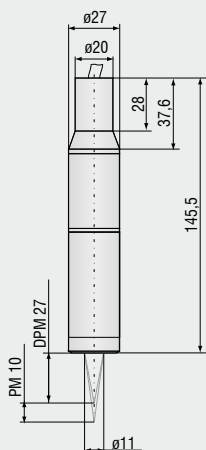
IFS 2401-1



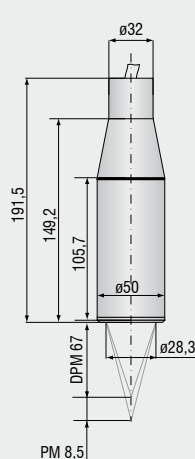
IFS 2401-3



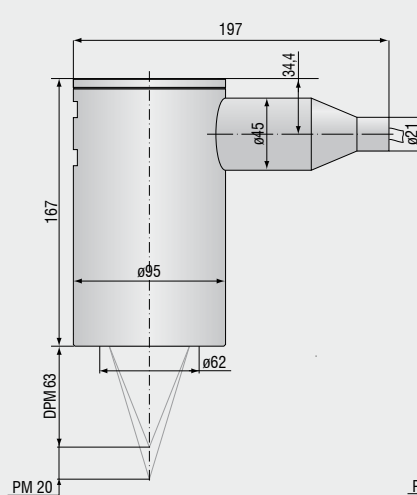
IFS 2401-10



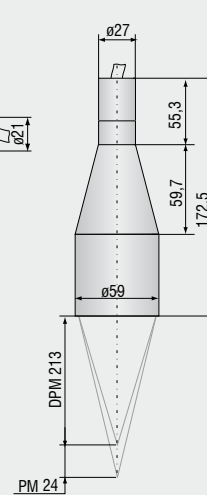
IFS 2400-10



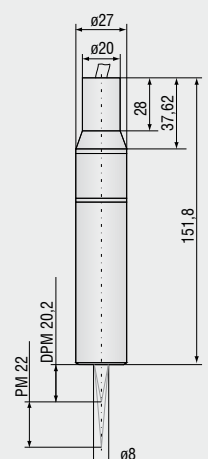
IFS 2400-20(01)



IFS 2400-24



IFS 2401-25



Tolérances: Diamètre +0,2 / -0,1 mm ; pièces détachées ±0,1 mm

PM = Plage de mesure DPM = Début de plage de mesure Dimensions en mm.

Contrôleur	IFC2401									
	IFS 2401-0,12	IFS 2401-0,4	IFS 2401-1	IFS 2401-3	IFS 2401-10	IFS 2400-10	IFS 2400-20(01)	IFS 2400-24	IFS 2401-25	
Plage de mesure	120 $\mu\text{m}$	300 $\mu\text{m}$	1 mm	3 mm	10 mm	8,5 mm	20 mm	24 mm	22 mm	
Début d.p.m.	env. 3,4 mm	10,5 mm	10 mm	16,3 mm	27 mm	67 mm	63 mm	213 mm	20,2 mm	
Diamètre du point de lumière	7 $\mu\text{m}$	10 $\mu\text{m}$	10 $\mu\text{m}$	25 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$	100 $\mu\text{m}$	100 $\mu\text{m}$	100 $\mu\text{m}$	
Linéarité	$\leq \pm 0,1\%$ d.p.m.					$\leq \pm 0,05\%$ d.p.m.				
Résolution	$\sim 0,005\ \mu\text{m}$	0,012 $\mu\text{m}$	0,04 $\mu\text{m}$	0,12 $\mu\text{m}$	0,4 $\mu\text{m}$	0,4 $\mu\text{m}$	0,7 $\mu\text{m}$	$\sim 1\ \mu\text{m}$	$\sim 0,9\ \mu\text{m}$	
Poids	Capteur	0,20 kg	0,22 kg	0,22 kg	0,16 kg	0,19 kg	0,68 kg	3,0 kg	0,52 kg	0,19 kg
	Capteur+MA 2400	0,38 kg	0,40 kg	0,40 kg	0,34 kg	0,37 kg	0,90 kg	-	0,76 kg	0,37 kg
Défait d'alignement angulaire max. admissible	$\pm 43^\circ$	$\pm 28^\circ$	$\pm 27^\circ$	$\pm 22^\circ$	$\pm 14^\circ$	$\pm 14^\circ$	$\pm 20^\circ$	$\pm 5^\circ$	$\pm 8,5^\circ$	
Fréquence de mesure	réglable de 100 Hz à 2000 kHz (option 30 kHz: Modèle 2431 avec source de lumière externe)									
Lumière parasite admissible	30.000 lx									
Source de lumière	LED									
Type de protection (capteur/contrôleur)	IP 40									
Résistance thermique (capteur)	0,01 % d.p.m. / °C									
Température de fonctionnement	+10 °C à +50 °C									
Température d'entreposage	-30 °C à +70 °C									
Sortie	2x 0 - 10 V (15 Bit) / RS 232 / RS 422 / USB 2.0									
Alimentation	24 VDC									
Câble de capteur (fibres optiques)	Longueur: Standard 3 m; jusqu'à 50 m en option Rayon de courbure: statique 30 mm; dynamique 40 mm									
Dimensions	(Lxlxh): 111,5 x 168 x 138 mm									
Contrôleur	Clavier de commande, déclenchable, synchronisable, possibilité d'enregistrer 20 courbes caractéristiques de capteurs différentes, affichages LED, montage sur rail, interfaces numériques, logiciel de traitement de données et de configuration									
Compatibilité électromagnétique	conforme à EN 50081-1 et EN 61000-6-2									

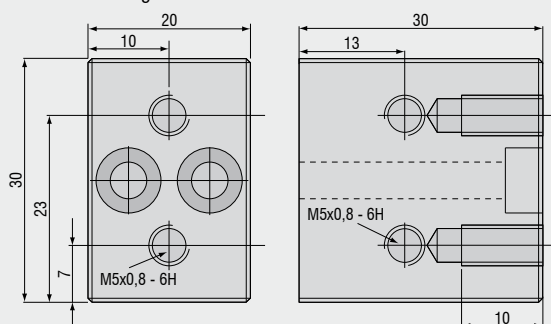
d.p.m. = de la plage de mesure

Toutes les spécifications sont données pour des mesures de plaques de verre à faces parallèles en réflexion directe à température ambiante constante et 2 kHz.

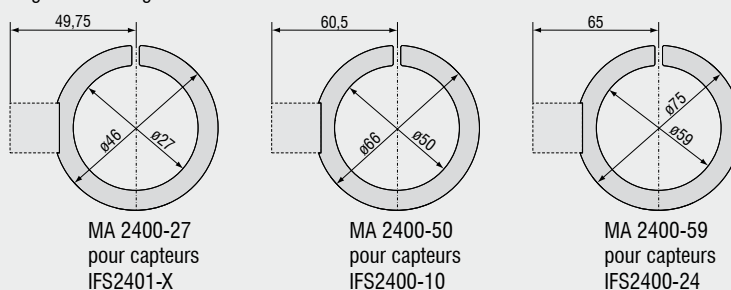
## Accessoires: Capteur-Adaptateur de montage

MA2400 pour capteurs 2400/2401 - Bloc de montage et bague de montage disponibles

Bloc de montage



Bague de montage

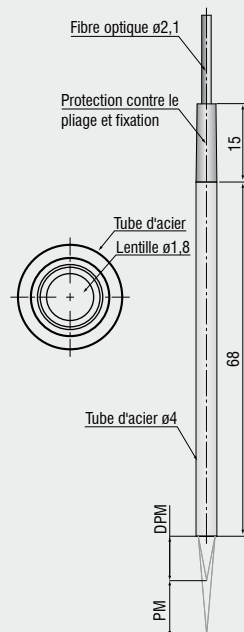




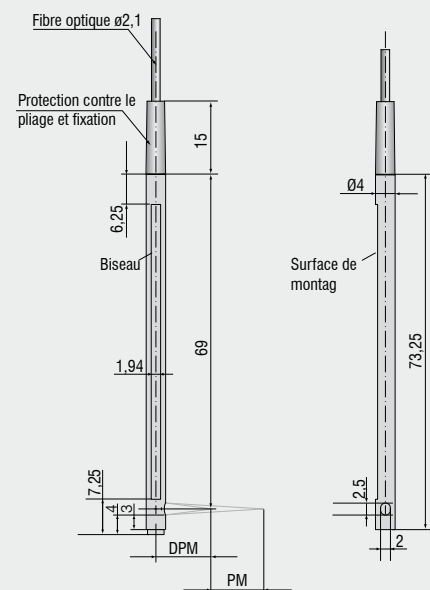
- Capteurs miniatures  $\varnothing$  4 mm
- Idéal pour la mesure d'épaisseur unilatérale (de matériaux transparents et de couches multiples)
- Mesure dans les alésages à partir de  $\varnothing$  4,5 mm
- Conception robuste (boîtier en acier)
- Mesure axiale ou radiale ( $90^\circ$ )
- Idéal pour zones Ex

La série miniaturisée optoNCDT 2402 offre tous les avantages de la mesure confocale. Les capteurs sont équipés de boîtiers en acier. Le capteur contient une tige de lentille spécialement mise au point qui permet la forme réduite avec un diamètre extérieur de seulement 4 mm. Ainsi, les capteurs de la série 2402 sont à même de mesurer dans les cavités étroites. Outre les capteurs à mesure axiale, des capteurs avec trajectoire de faisceau radiale (angle de  $90^\circ$ ) sont également disponibles et permettent de détecter la structure de la paroi des cavités avec une précision extrême. Pour les environnements magnétiques, le capteur est également disponible avec boîtier en titane.

IFS 2402-0,4/1,5/4/10



IFS 2402/90-1,5/4/10



Tolérances  $\pm 0,1$  mm

PM = Plage de mesure DPM = Début de plage de mesure Dimensions en mm.

Contrôleur	IFC2401						
	IFS 2402-0,4	IFS 2402-1,5	IFS 2402/90-1,5	IFS 2402-4	IFS 2402/90-4	IFS 2402-10	IFS 2402/90-10
Plage de mesure	400 $\mu\text{m}$	1,5 mm	1,5 mm	3,5 mm	2,5 mm	6,5 mm	6,5 mm
Début d.p.m. env.	1,5 mm	0,9 mm	2,5 mm <sup>1)</sup>	1,9 mm	2,5 mm <sup>1)</sup>	2,5 mm	3,5 mm <sup>1)</sup>
Diamètre du point de lumière	10 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$	100 $\mu\text{m}$	100 $\mu\text{m}$
Linéarité	$\sim 0,3 \mu\text{m}$	1,2 $\mu\text{m}$	1,2 $\mu\text{m}$	$\sim 3 \mu\text{m}$	2 $\mu\text{m}$	13 $\mu\text{m}$	13 $\mu\text{m}$
Résolution	0,016 $\mu\text{m}$	0,06 $\mu\text{m}$	0,06 $\mu\text{m}$	0,14 $\mu\text{m}$	0,1 $\mu\text{m}$	$\sim 0,7 \mu\text{m}$	$\sim 0,7 \mu\text{m}$
Poids	15 g						
Défaut d'alignement angulaire max. admissible	$\pm 8^\circ$	$\pm 5^\circ$	$\pm 5^\circ$	$\pm 3^\circ$	$\pm 3^\circ$	$\pm 1,5^\circ$	$\pm 1,5^\circ$
Fréquence de mesure	réglable de 100 Hz à 2000 Hz (option 30 kHz: Modèle 2431 avec source de lumière externe)						
Lumière parasite admissible	30.000 lx						
Source de lumière	LED						
Type de protection (capteur/contrôleur)	IP 40						
Température de fonctionnement	$+10^\circ\text{C}$ à $+50^\circ\text{C}$						
Température d'entreposage	$-30^\circ\text{C}$ à $+70^\circ\text{C}$						
Sortie	2x 0 - 10 V (15 Bit) / RS 232 / RS 422 / USB 2.0						
Alimentation	24 VDC						
Câble de capteur (fibres optiques)	Longueur: câble intégré: 2 m; jusqu'à 50 m en option Rayon de courbure: statique 30 mm; dynamique 40 mm						
Dimensions	(Lxlxh): 111,5 x 168 x 138 mm						
Propriétés	Clavier de commande, déclenchable, synchronisable, possibilité d'enregistrer 20 courbes caractéristiques de capteurs différentes, affichages LED, montage sur rail, interfaces numériques, logiciel de traitement de données et de configuration						
Compatibilité électromagnétique	conforme à EN 50081-1 et EN 61000-6-2						

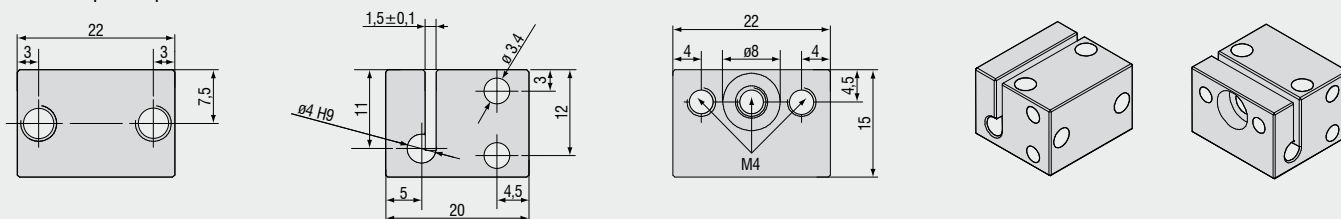
d.p.m. = de la plage de mesure

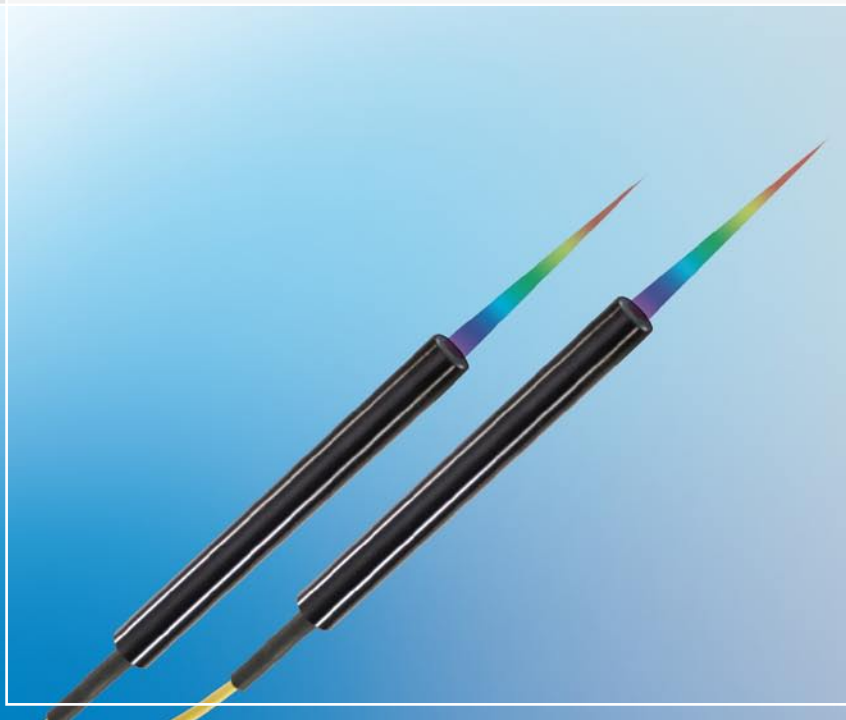
<sup>1)</sup> Début de la plage de mesure à partir de l'axe de capteur

Toutes les spécifications sont données pour des mesures de plaques de verre à faces parallèles en réflexion directe à température ambiante constante et 2 kHz.

## Accessoires: Capteur-Adaptateur de montage

MA2402 pour capteurs 2402

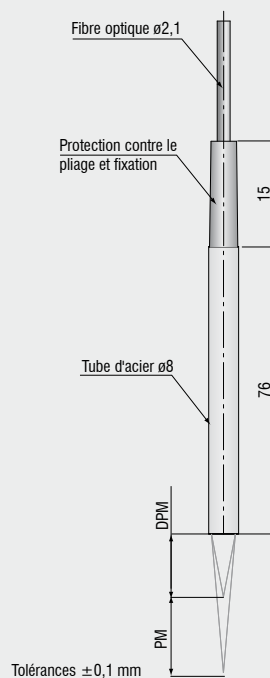




- Capteurs hybrides avec  $\varnothing$  8 mm
- Idéal pour la mesure d'épaisseur unilatérale (de matériaux transparents et de couches multiples)
- Lentille à gradient avec optique relais
- Distances de travail accrues
- Boîtier en acier robuste
- Idéal pour zones Ex

La combinaison d'une lentille à gradient et d'une optique relais constitue un compromis à prix abordable entre les capteurs standard IFS2401 et les capteurs miniatures IFS2402. Les capteurs de la série IFS2403 avec un diamètre extérieur de 8 mm peuvent également être utilisés pour procéder à des mesures de précision dans les espaces relativement restreints. En raison de l'ouverture numérique supérieure à celle de la série IFS2402, il est possible d'obtenir des distances de travail nettement supérieures ainsi que des angles d'inclinaison plus importants qu'avec les capteurs miniatures.

#### IFS 2403-0,4/1,5/4/10



PM = Plage de mesure DPM = Début de plage de mesure  
Dimensions en mm.

Contrôleur		IFC2401			
		IFS 2403-0,4	IFS 2403-1,5	IFS 2403-4	IFS 2403-10
Plage de mesure		400 $\mu\text{m}$	1,5 mm	4 mm	10 mm
Début d.p.m.	env	2,8 mm	8,1 mm	14,7 mm	11 mm
Diamètre du point de lumière		9 $\mu\text{m}$	15 $\mu\text{m}$	28 $\mu\text{m}$	56 $\mu\text{m}$
Linéarité		$\sim 0,3 \mu\text{m}$	1,2 $\mu\text{m}$ $\leq \pm 0,08 \%$ d.p.m.	$\sim 3 \mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$ $\leq \pm 0,2 \%$ d.p.m.
Résolution		0,016 $\mu\text{m}$	0,06 $\mu\text{m}$ 0,004 % d.p.m.	0,16 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$ 0,01 % d.p.m.
Poids		25 g			
Défaut d'alignement angulaire max. admissible		$\pm 13^\circ$	$\pm 16^\circ$	$\pm 6^\circ$	$\pm 6^\circ$
Fréquence de mesure		réglable de 100 Hz à 2000 Hz (option 30 kHz: Modèle 2431 avec source de lumière externe)			
Lumière parasite admissible		30.000 lx			
Source de lumière		LED			
Type de protection (capteur/contrôleur)		IP 40			
Température de fonctionnement		+10 °C à +50 °C			
Température d'entreposage		-30 °C à +70 °C			
Sortie		2x 0 - 10 V (15 Bit) / RS 232 / RS 422 / USB 2.0			
Alimentation		24 VDC			
Câble de capteur (fibres optiques)		Longueur: câble intégré: 2 m, jusqu'à 50 m en option Rayon de courbure: statique 30 mm, dynamique 40 mm			
Contrôleur	Dimensions	(Lxlxh): 111,5 x 168 x 138 mm			
	Propriétés	Clavier de commande, déclenchable, synchronisable, possibilité d'enregistrer 20 courbes caractéristiques de capteurs différentes, affichages LED, montage sur rail, interfaces numériques, logiciel de traitement de données et de configuration			
Compatibilité électromagnétique		conforme à EN 50081-1 et EN 61000-6-2			

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

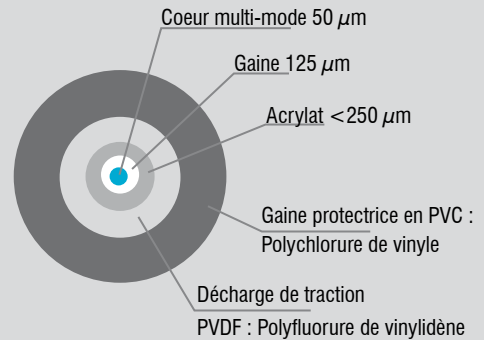
Toutes les spécifications sont données pour des mesures de plaques de verre à faces parallèles en réflexion directe à température ambiante constante et 2 kHz.

**Composition du système**

Un système de mesure IFD2401 est composé d'un capteur IFS240X, d'un cordon de capteur C2401-x et du contrôleur IFC24x1. Dans le contrôleur est enregistrée la calibration de chaque capteur qui lui est affecté. Chaque contrôleur peut sauvegarder la calibration pour un maximum de 20 capteurs.

**Fibre optique**

Température de fonctionnement : -50°C à 90°C  
Rayon de courbure : 30/40 mm

**Logiciel 2400/2401/2402/2403:**

Logiciel version demo	Version demo du logiciel gratuite comprise dans la livraison
Logiciel multipics	pour la mesure d'épaisseur à couches multiples jusqu'à 5 couches avec plusieurs interfaces de transmissions des données

**Accessoires 2400/2401/2402/2403:**

IFL2431/Xe/300	Source de lumière Xenon pour contrôleur IFC2431 (30 kHz)
PS2010	Alimentation 24 V / 2,5 A

**Accessoires 2400/2401:**

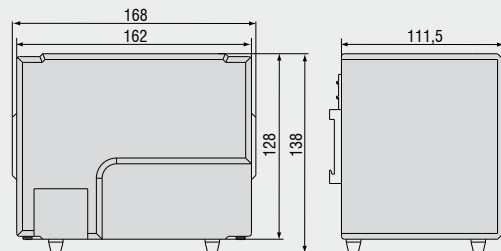
C2401/vac	Exécution sous vide pour guide d'onde optique
C2401-X	Guide d'onde optique (3 m, 10 m, sur spécification client de longueur jusqu'à 50 m)
C2401/PT-X	Blindage de protection mécanique (contre les écrasements, frottements et pliages) (3 m, 10 m, sur spécification client de longueur jusqu'à 50 m)

**Accessoires 2402/2403:**

C2402/vac	Exécution sous vide avec guide d'onde optique
CE2402-x	Rallonge de câble de capteur (3 m, 10 m, 13 m, 30 m, 50 m)
Option PT	Capteur avec blindage de protection mécanique (3 m, 10 m, sur spécification client de longueur jusqu'à 50 m)

**Dimensions du Contrôleur IFC2401**

(Dimensions en mm, non à l'échelle)

**E2000 Connecteur standard**