

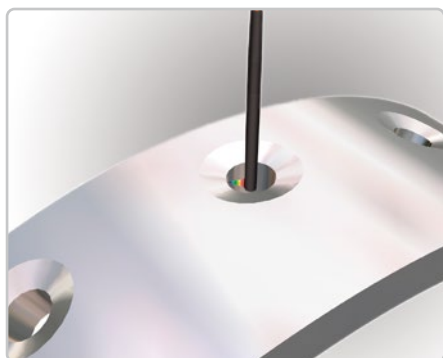







Plus de précision.

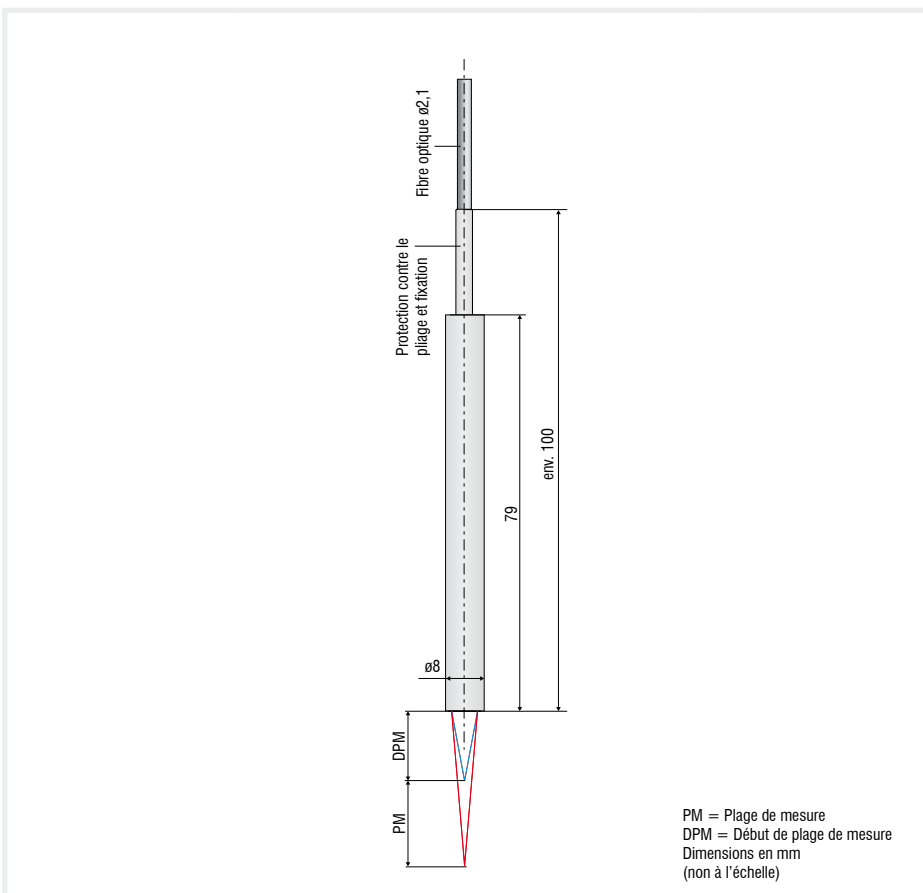
confocalDT // Système de mesure confocale à codage chromatique



Capteurs hybrides confocalDT IFS2403



-  Capteurs hybrides ø8 mm avec trajectoire de rayon axiale ou radiale
-  Résolution submicrométrique
-  Pour la mesure d'épaisseur unilatérale
-  Pour la mesure de distance
-  Point lumineux petit



Modèle	IFS2403-0,4	IFS2403-1,5	IFS2403-4	IFS2403-10
Plage de mesure	0,4 mm	1,5 mm	4 mm	10 mm
Début de plage de mesure	env. 2,5 mm	8 mm	14,7 mm	11 mm
Résolution	statique ¹⁾	16 nm	60 nm	100 nm
	dynamique ²⁾	47 nm	186 nm	460 nm
Linéarité ³⁾	Déplacement et Distance	< ±0,3 μm	< ±1,2 μm	< ±3 μm
	Épaisseur	< ±0,6 μm	< ±2,4 μm	< ±6 μm
Diamètre du point lumineux	9 μm	15 μm	28 μm	56 μm
Angle de mesure max. ⁴⁾	±20°	±16°	±6°	±6°
Ouverture numérique (O.N.)	0,50	0,30	0,15	0,15
Épaisseur min. de la cible ⁵⁾	0,06 mm	0,23 mm	0,6 mm	1,5 mm
Matériau de l'objet à mesurer	surfaces réfléchissantes, diffuses ou transparentes (p. ex. verre)			
Raccordement	Fibre optique intégrée de 2 m avec connecteur E2000/APC, rallonge jusqu'à 50 m; rayon de courbure : statique 30 mm, dynamique 40 mm			
Montage	Fixation radiale (adaptateur de montage voir accessoires)			
Plage de températures	Stockage	-20 ... +70 °C		
	Fonctionnement	+5 ... +70 °C		
Choc (DIN EN 60068-2-27)	15g / 6 ms dans les axes XY, respectivement 1000 chocs			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	2g / 20 ... 500 Hz dans les axes XY, respectivement 10 cycles			
Type de protection (DIN EN 60529)	IP64 (sur la partie frontale)			
Matériau	Boîtier en acier inoxydable, lentilles en verre			
Poids	env. 200 g (avec fibre optique)			

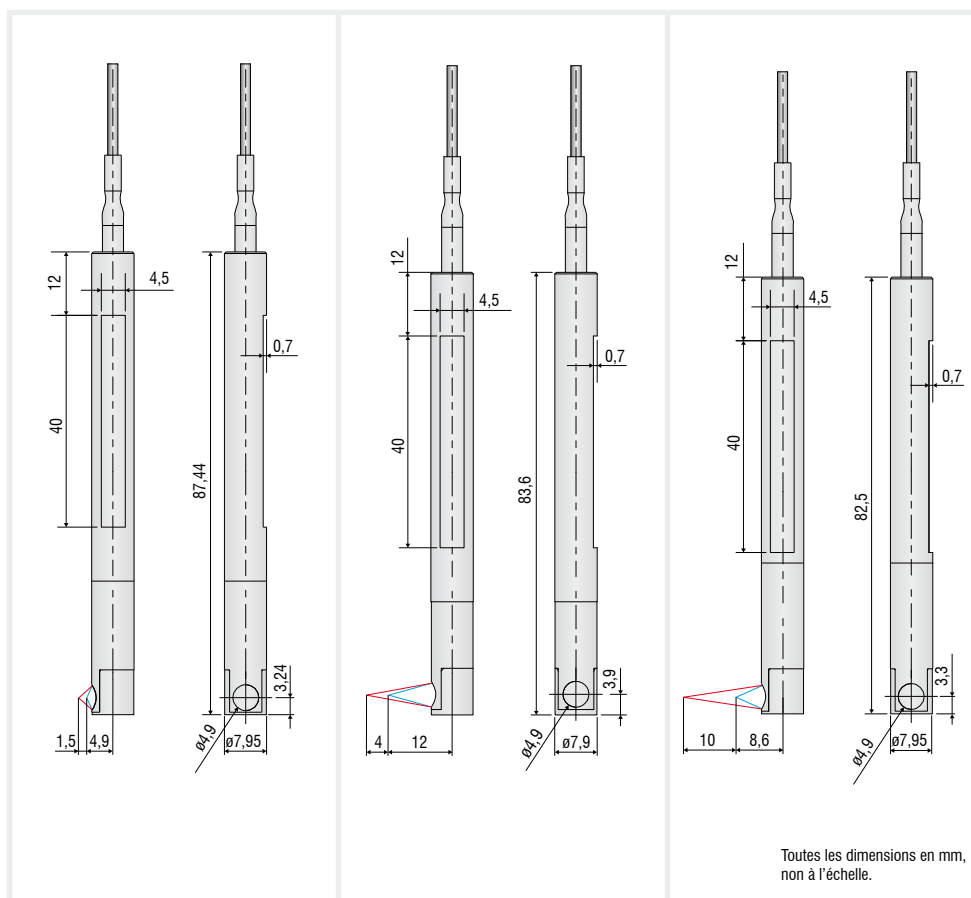
¹⁾ En moyenne sur 512 valeurs, à une fréquence de 1 kHz au centre de la plage de mesure sur plaque de verre

²⁾ Bruit RMS se référant à la CPM (1 kHz)

³⁾ Toutes les spécifications sont données pour des mesures à température ambiante constante (25 ± 1°C) sur un verre d'essai plan-parallèle. Un procès-verbal de réception est joint à la livraison.

⁴⁾ Angle de mesure maximal du capteur jusqu'à ce qu'un signal utilisable soit obtenu sur des surfaces réfléchissantes, la précision diminuant jusqu'aux valeurs limites

⁵⁾ Verre avec un indice de réfraction n = 1,5 dans le centre de la plage de mesure



Modèle	IFS2403/90-1,5	IFS2403/90-4	IFS2403/90-10
Plage de mesure	1,5 mm	4 mm	10 mm
Début de plage de mesure	env. 4,9 mm ¹⁾	12 mm ¹⁾	8,6 mm ¹⁾
Résolution			
statique ²⁾	60 nm	100 nm	250 nm
dynamique ³⁾	186 nm	460 nm	1250 nm
Linéarité ⁴⁾			
Déplacement et Distance	< ±1,2 μm	< ±3 μm	< ±8 μm
Épaisseur	< ±2,4 μm	< ±6 μm	< ±16 μm
Diamètre du point lumineux	15 μm	28 μm	56 μm
Angle de mesure max. ⁵⁾	±16°	±6°	±6°
Ouverture numérique (O.N.)	0,30	0,15	0,15
Épaisseur min. de la cible ⁶⁾	0,23 mm	0,6 mm	1,5 mm
Matériau de l'objet à mesurer	surfaces réfléchissantes, diffuses ou transparentes (p. ex. verre)		
Raccordement	Fibre optique intégrée de 2 m avec connecteur E2000/APC, rallonge jusqu'à 50 m; rayon de courbure : statique 30 mm, dynamique 40 mm		
Montage	Fixation radiale (adaptateur de montage voir accessoires)		
Plage de températures			
Stockage	-20 ... +70 °C		
Fonctionnement	+5 ... +70 °C		
Choc (DIN EN 60068-2-27)	15g / 6 ms dans les axes XY, respectivement 1000 chocs		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	2g / 20 ... 500 Hz dans les axes XY, respectivement 10 cycles		
Type de protection (DIN EN 60529)	IP64 (sur la partie frontale)		
Matériau	Boîtier en acier inoxydable, lentilles en verre		
Poids	env. 200 g (avec fibre optique)		

¹⁾ Début de la plage de mesure à partir de l'axe de capteur

²⁾ En moyenne sur 512 valeurs, à une fréquence de 1 kHz au centre de la plage de mesure sur plaque de verre

³⁾ Bruit RMS se référant à la CPM (1 kHz)

⁴⁾ Toutes les spécifications sont données pour des mesures à température ambiante constante (25 ±1°C) sur un verre d'essai plan-parallèle. Un procès-verbal de réception est joint à la livraison.

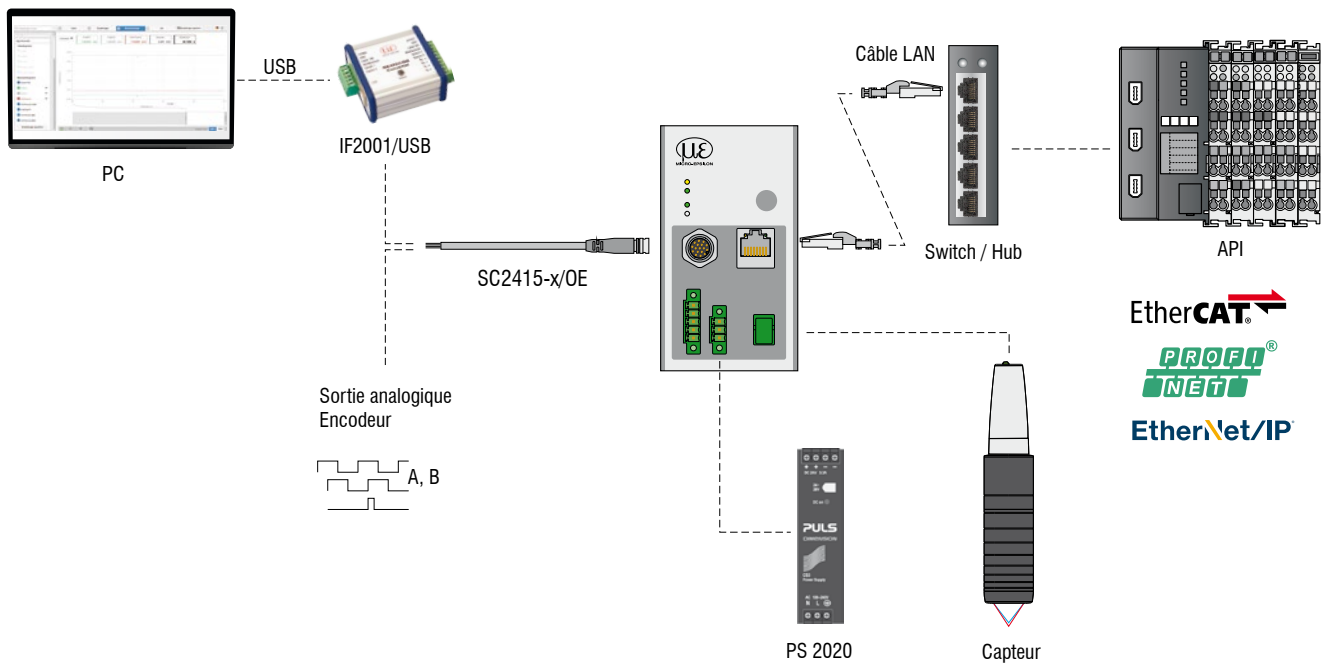
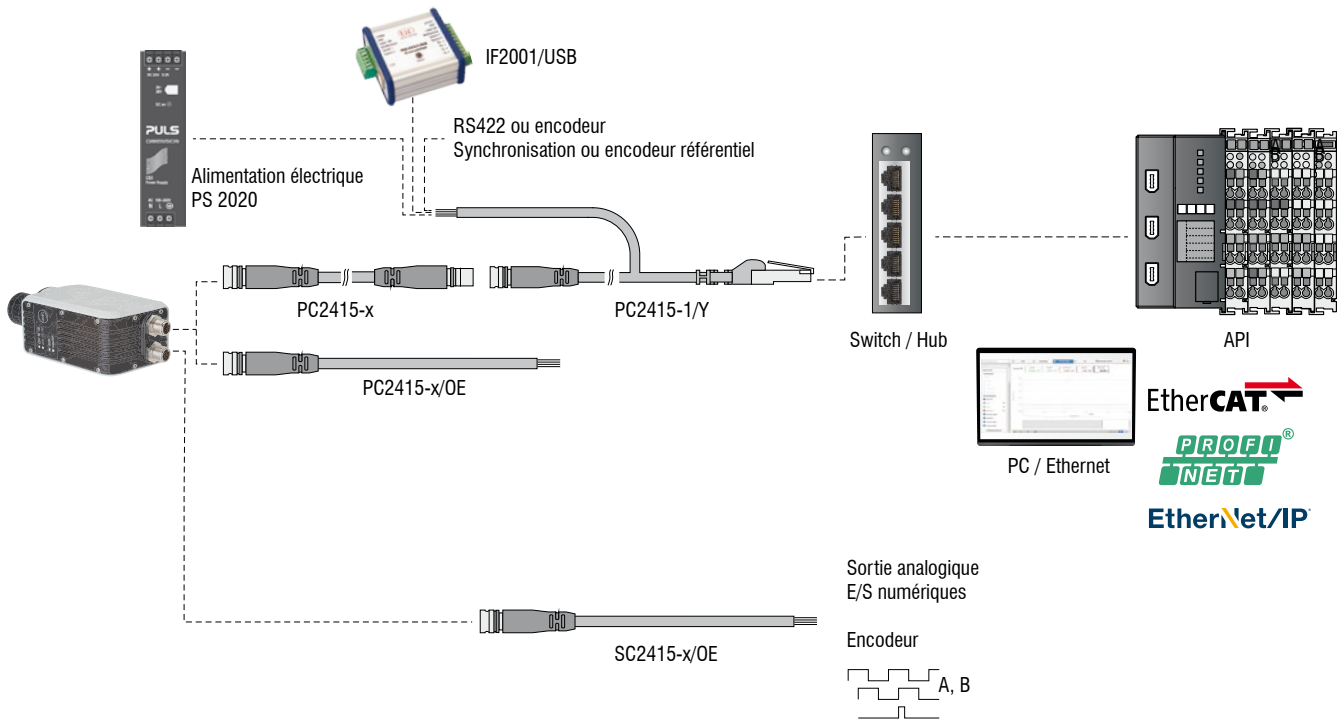
⁵⁾ Angle de mesure maximal du capteur jusqu'à ce qu'un signal utilisable soit obtenu sur des surfaces réfléchissantes, la précision diminuant jusqu'aux valeurs limites

⁶⁾ Verre avec un indice de réfraction n = 1,5 dans le centre de la plage de mesure

Structure du système confocalDT

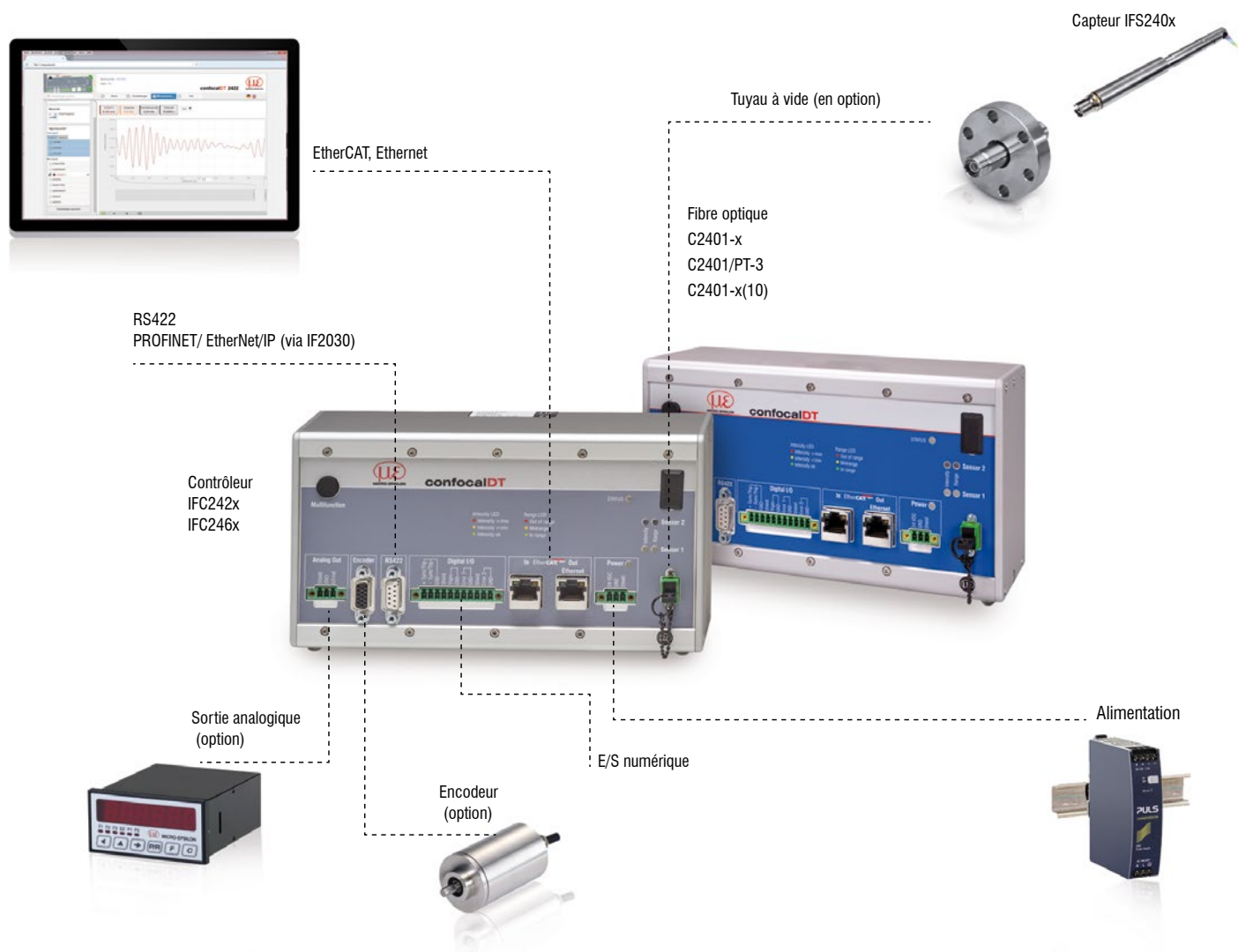
Systèmes de câblage pour chaque application

Les possibilités de raccordement sont multiples et peuvent être adaptées à votre conception d'installation ou de machine.



Le système de mesure confocalDT se compose d'un :

- Capteur IFS240x
- Contrôleur IFC24xx
- Câble optique C24xx



Adaptations aux besoins de la clientèle confocalDT

Adaptations aux besoins de la clientèle

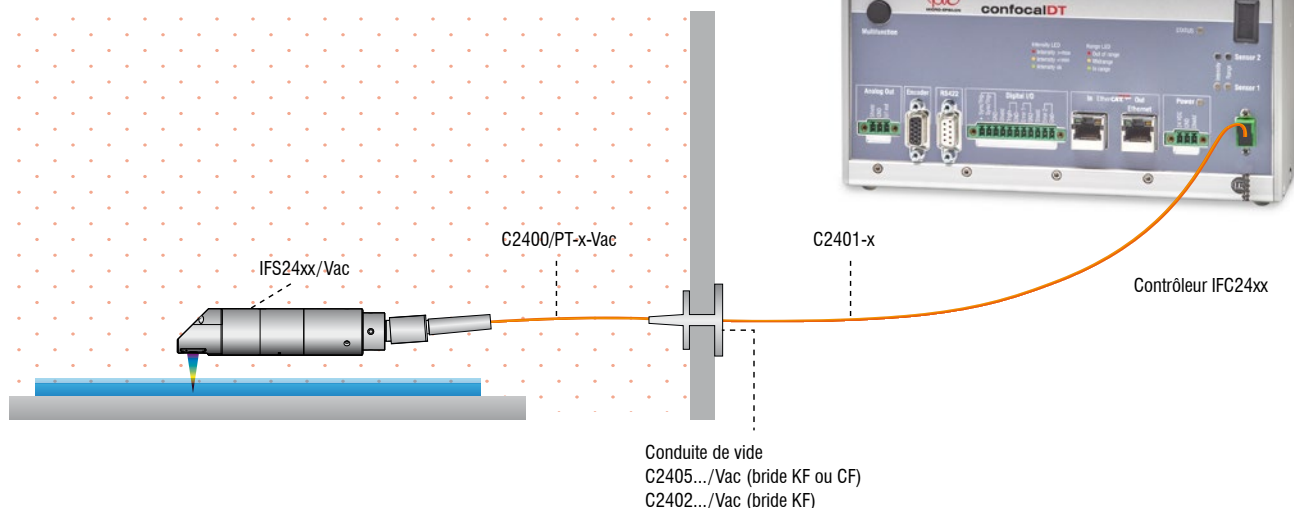
Il existe de plus en plus de types d'applications pour lesquels les modèles de capteurs et contrôleurs standard ne sont plus à la hauteur des tâches. Pour ces tâches particulières, il est possible de procéder à une adaptation du design du capteur et d'adapter en conséquence le contrôleur. Les modifications demandées concernent p. ex. les formes, les options de fixation, les longueurs de câble individuelles ainsi que les plages de mesure modifiées.



Adaptations possibles

- Fiche de raccordement
- Longueur de câble
- Version utilisable en vide jusqu'à l'ultravide
- Longueurs spécifiques
- Montage/installation spécifique client
- Filtre optique supprimant la lumière parasite
- Matériau du boîtier
- Plage de mesure/écartement de base

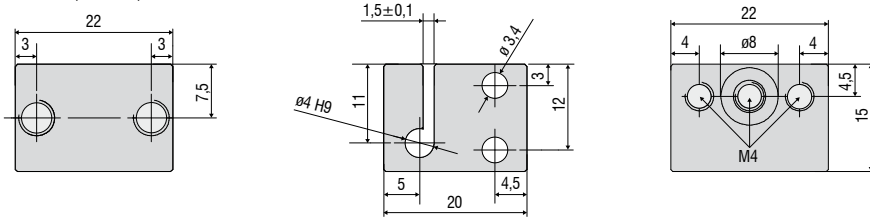
Structure (vide)



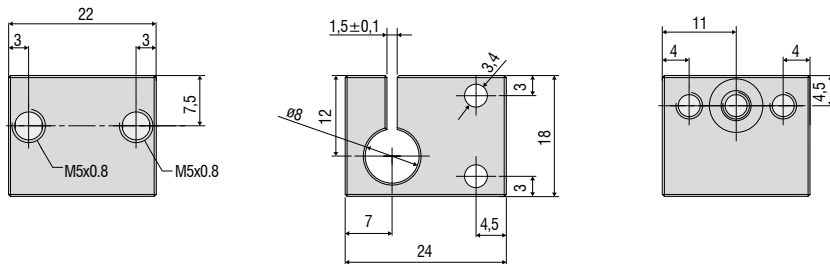
Accessoires

Adaptateurs de montage

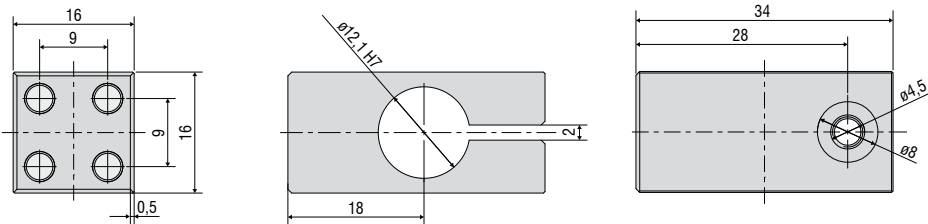
Accessoires: Adaptateur de montage
MA2402 pour capteurs IFS2402



Accessoires: Adaptateur de montage
MA2403 pour capteurs IFS2403

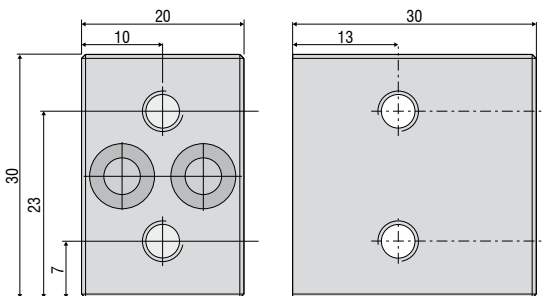


Accessoires: Adaptateur de montage
MA2404-12 pour capteurs IFS2404-2 / IFS2404/90-2 / IFS2407-0,1

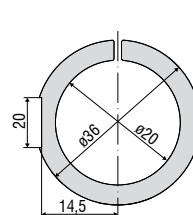


Accessoires: Capteur-Adaptateur de montage
MA2400 pour capteurs IFS2405/IFS2406/IFS2407 - Bloc de montage et bague de montage disponibles

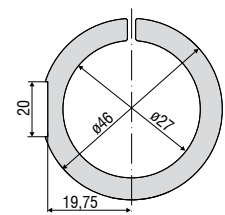
Bloc de montage



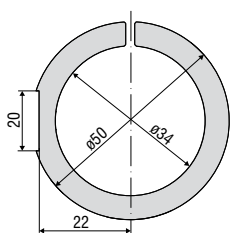
Bague de montage



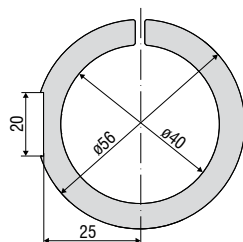
MA 2406-20 pour capteurs
IFS2406-2,5
IFS2406/90-2,5



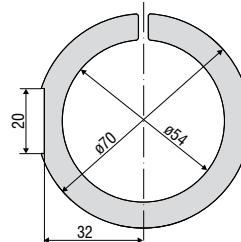
MA 2400-27 pour capteurs
IFS2405-0,3 / -1
IFS2406-3 / -10
IFD2411-x
IFD2410-x
IFD2415-1



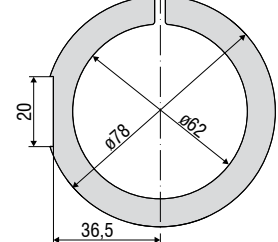
MA 2405-34 pour capteurs
IFS2405-3
IFD2415-3



MA 2405-40 pour capteurs
IFS 2405-6



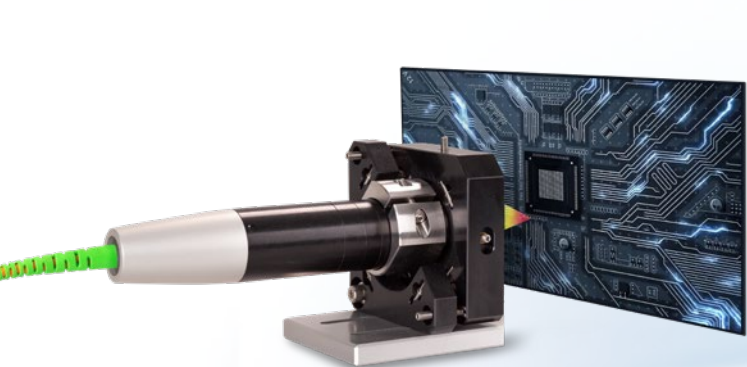
MA 2405-54 pour capteurs
IFS2405-10
IFS2407-3
IFD2415-10



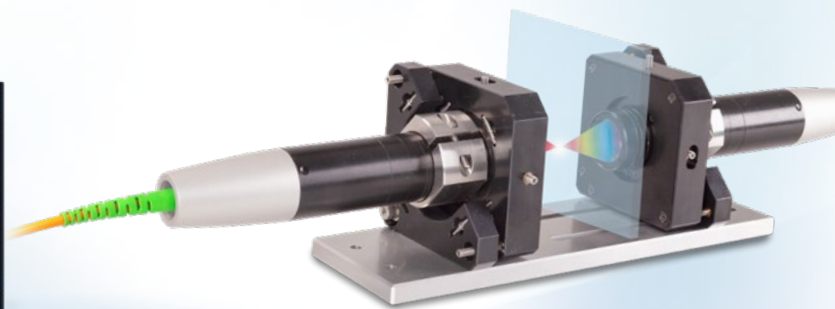
MA 2405-62 pour capteurs
IFS2405-28 / -30

Accessoires

Adaptateurs de montage réglables



Adaptateur de montage JMA-xx pour les mesures de distance



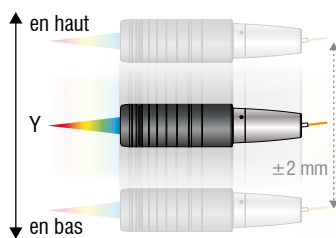
Adaptateur de montage JMA-Thickness pour la mesure d'épaisseur bilatérale

Les adaptateurs de montage JMA facilitent l'alignement et le réglage fin des capteurs confocaux. Les capteurs sont directement intégrés et alignés dans la machine avec l'adaptateur. Il est ainsi possible par exemple de corriger de petits écarts de montage ou de compenser des inclinaisons de l'objet à mesurer. En outre, l'adaptateur de montage JMA-Thickness permet l'alignement précis lors de mesures d'épaisseur bilatérales.

❶ Déplacement max. dans X ± 2 mm



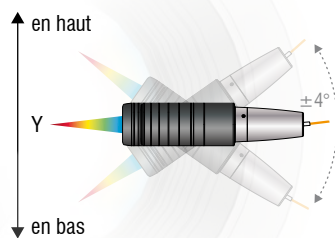
❷ Déplacement max. dans Y ± 2 mm



❸ Inclinaison max. dans X $\pm 4^\circ$

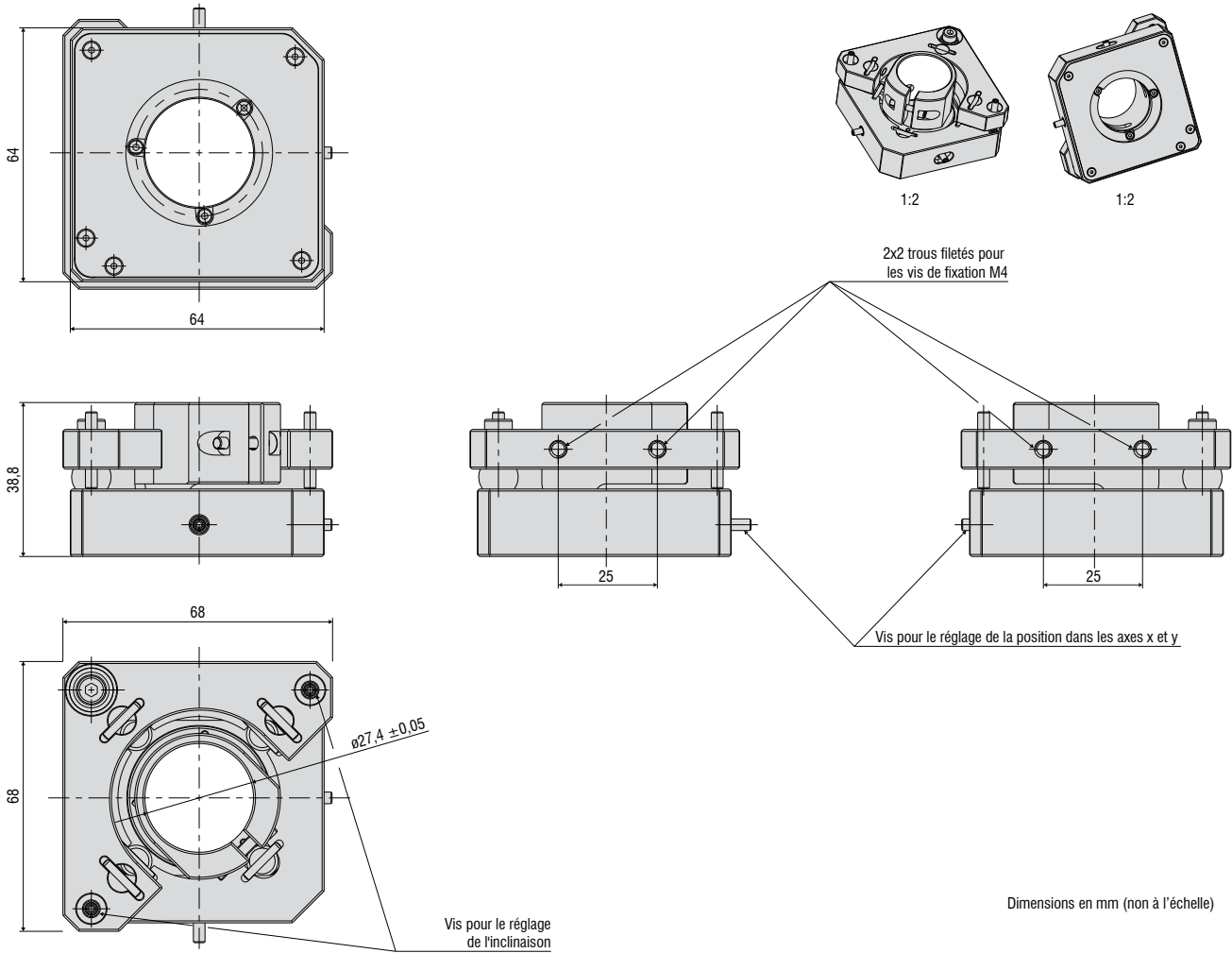


❹ Inclinaison max. dans Y $\pm 4^\circ$

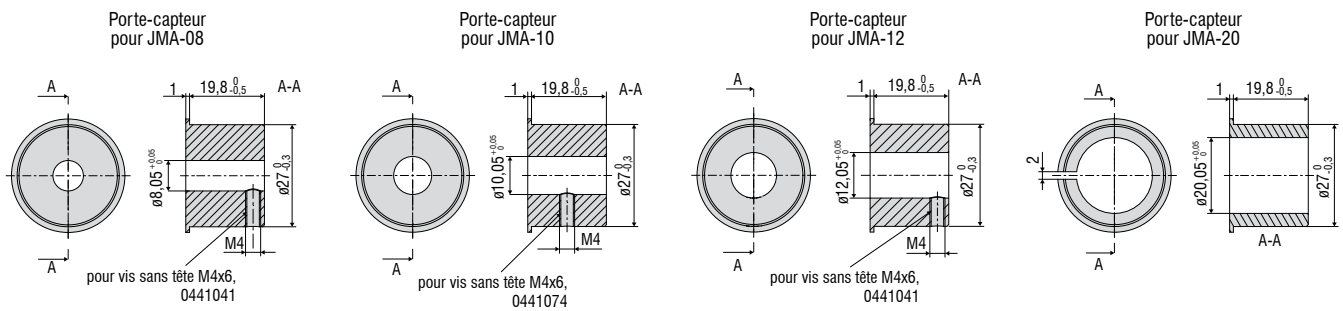


Dimensions

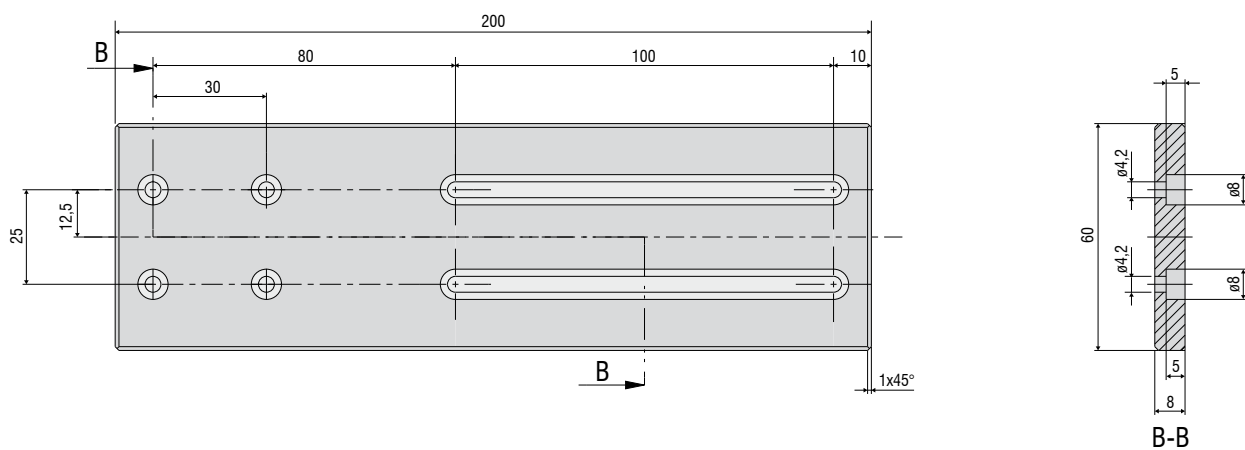
Adaptateur de montage JMA réglable



Porte-capteur pour les petits diamètres



Plaque de montage JMP pour JMA-Thickness



Adaptateur de montage pour capteurs individuels

Mécanisme de réglage manuel pour un réglage simple et rapide

Orientation optimale du capteur pour les meilleurs résultats de mesure possibles

Idéal pour l'intégration dans les machines



Le montage orthogonal est une condition préalable, notamment pour les capteurs haute résolution à faible angle d'inclinaison. L'adaptateur de montage JMA-xx permet, grâce à son mécanisme de réglage simple, d'orienter finement le capteur sur l'objet à mesurer. Cela permet de compenser facilement les légères différences de montage ou les inclinaisons de l'objet à mesurer.

Contenu de la livraison

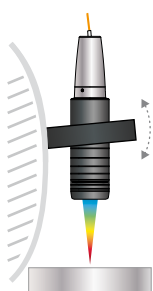
- 1 JMA-xx
- 1 porte-capteur pour petits diamètres (excepté JMA-27)
- 1 tournevis pour le réglage de la position
- Instructions de montage

Modèle	JMA-08	JMA-12	JMA-20	JMA-27
Plage d'inclinaison	X	±4° (réglable en continu)		
	Y	±4° (réglable en continu)		
Plage de déplacement	X	±2° (réglable en continu)		
	Y	±2° (réglable en continu)		
Choc (DIN EN 60068-2-27)	15g / 6 ms dans l'axe XYZ, tous les 1 000 chocs			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	2 g/20 ... 500 Hz dans l'axe XYZ, tous les 10 cycles			
Mécanisme de réglage	Mécanisme de réglage à vis à l'aide d'une vis M3x0,25 à six pans creux 1,5			
Montage	2 x 2 trous de montage pour M4x1			
Fixation du capteur	Serrage radial pour ø 8 mm	Serrage radial pour ø 12 mm	Serrage radial pour ø 20 mm	Serrage radial pour ø 27 mm
Compatibilité	confocalDT : série IFS2403	confocalDT : IFS2404-2 IFS2407-0,1 IFS2407-0,8	confocalDT : IFS2406-2,5/VAC interferoMETER : IMP-TH70	confocalDT : IFS2405-0,3 IFS2405-1 IFS2406-3 IFS2406-10 IFD2411-x

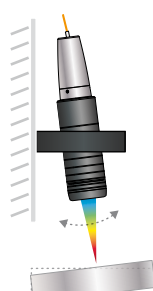
Exemples d'application

Alignement

Correction ultérieure de la position de montage

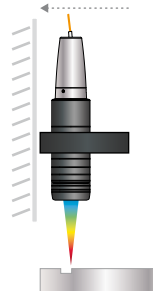


Compensation des désalignements de l'objet à mesurer



Positionnement

Déplacement du capteur vers la zone cible

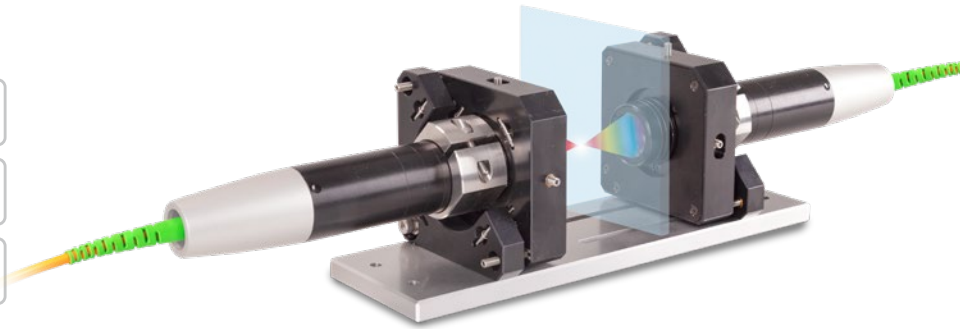


Adaptateur de montage pour la mesure d'épaisseur bilatérale

L'alignement optimal des axes optiques permet une grande précision lors de la mesure d'épaisseur bilatérale

Installation simple et mise en service rapide grâce au prémontage

Idéal pour l'intégration dans les machines



L'adaptateur de montage JMA-Thickness permet d'aligner les points de mesure les uns par rapport aux autres lors de la mesure d'épaisseur bilatérale. Ainsi, les points de mesure sont disposés de manière absolument coïncidente, de sorte que les capteurs se trouvent exactement sur un axe optique. Cela permet d'éviter une mesure décalée et d'obtenir un résultat de mesure fiable avec une précision maximale.

À la livraison, les deux adaptateurs de montage qui sont déjà montés et alignés sur une plaque de montage simplifient l'installation, tout en accélérant la mise en service du système. Une fois installé dans l'installation, le panneau peut être retiré si nécessaire.

Contenu de la livraison

- 2 JMA-xx
- 1 plaque de montage JMP
- 1 tournevis à six pans creux 1,5 mm
- 1 clé Allen 2,5 mm
- 1 clé Allen 3,0 mm
- 1 instructions de montage
- Deux douilles de réduction en option (selon le paquet et le capteur correspondant)

Modèle	JMA-Thickness	-08	-12	-20	-27
Choc (DIN EN 60068-2-27)		15g / 6 ms dans l'axe XYZ, tous les 1 000 chocs			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		2 g/20 ... 500 Hz dans l'axe XYZ, tous les 10 cycles			
Mécanisme de réglage		Mécanisme de réglage à vis à l'aide d'une vis M3x0,25 à six pans creux 1,5			
Fixation du capteur		Serrage radial pour ø 8 mm	Serrage radial pour ø 12 mm	Serrage radial pour ø 20 mm	Serrage radial pour ø 27 mm
Compatibilité		confocalDT : série IFS2403	confocalDT : IFS2404-2 IFS2407-0,1	confocalDT : IFS2406-2,5/VAC interferoMETER : IMP-TH70	confocalDT : IFS2405-0,3 IFS2405-1 IFS2406-3 IFS2406-10 IFD2411-x

Plus de précision dans les mesures d'épaisseur bilatérales

<p>Sans JMA-Thickness : Erreur de mesure lorsque la cible est inclinée</p>	<p>Sans JMA-Thickness : Mesure d'épaisseur erronée en cas de vibrations</p>	<p>Sans JMA-Thickness : Positionnement incorrect des capteurs - aucune mesure d'épaisseur possible</p>
<p>Avec JMA-Thickness : Mesure exactement à l'endroit opposé</p>	<p>Avec JMA-Thickness : Les capteurs se trouvent sur un axe optique - même stable avec des cibles oscillantes</p>	<p>Avec JMA-Thickness : Aide optimale au positionnement - cible visible pour les deux capteurs</p>

Accessoires

Câbles et connexions

Logiciel

sensorTOOL Logiciel de démo inclus

Accessoires pour source de lumière

IFL2422/LED Module de lumière pour IFC2422 et IFC2466

IFL24x1/LED Module de lumière pour IFC2421 et IFC2465

Rallonge de fibre optique pour les capteurs

Câble CE2402 avec 2x connecteurs E2000/APC

CE2402-x Rallonge de fibre optique (3 m, 10 m, 13 m, 30 m, 50 m)

CE2402/PT3-x Rallonge de fibre optique avec tuyau de protection contre sollicitation mécanique (3 m, 5 m, 10 m, longueur personnalisable jusqu'à 50 m)

Fibres optiques pour les capteurs IFS2404/IFS2404-2 et IFS2404/90-2

C2404-x Fibre optique avec FC/APC et connecteur E2000/APC

Diamètre du noyau de la fibre optique 20 μ m (2 m)

Fibres optiques pour les capteurs IFS2405/IFS2406/2407-0,1/ IFS2407-3/IFD2411-x

Câble C2401 avec connecteurs FC/APC et E2000/APC

C2401-x Fibre optique (3 m, 5 m, 10 m, longueur personnalisable jusqu'à 50 m)

C2401/PT3-x Fibre optique avec tuyau de protection contre sollicitation mécanique (3 m, 5 m, 10 m, longueur personnalisable jusqu'à 50 m)

C2401-x(01) Diamètre du noyau de la fibre optique \varnothing 26 μ m (3 m, 5 m, 15 m)

C2401-x(10) Fibre optique adapté aux chaînes d'entraînement à chenille (3 m, 5 m, 10 m)

Câble C2400 avec 2x connecteurs FC/APC

C2400-x Fibre optique (3 m, 5 m, 10 m, longueur personnalisable jusqu'à 50 m)

C2400/PT-x Fibre optique avec tuyau de protection contre sollicitation mécanique (3 m, 5 m, 10 m, longueur personnalisable jusqu'à 50 m)

C2400/PT-x-Vac Fibre optique avec tuyau de protection utilisable en vide (3 m, 5 m, 10 m, longueur personnalisable jusqu'à 50 m)

Câbles pour les capteurs IFD2410 /2415

PC2415-x Câble d'alimentation/d'interface, compatible avec les chaînes porte-câbles, 3 m, 6 m, 9 m, 15 m

PC2415-x/OE Câble d'alimentation/d'interface, extrémités ouvertes, compatible avec les chaînes porte-câbles, 3 m, 6 m, 9 m, 15 m

PC2415-1/Y Câble d'alimentation/d'interface Y, extrémités ouvertes et connecteur RJ45, compatible avec les chaînes porte-câbles, 1 m

SC2415-x/OE Câble multifonctionnel, extrémités ouvertes, compatible avec les chaînes porte-câbles, 3 m, 6 m, 9 m, 15 m

Câbles pour les capteurs IFD2411

SC2415-x/OE Câble multifonctionnel, extrémités ouvertes, compatible avec les chaînes porte-câbles, 3 m, 6 m, 9 m, 15 m

C2401-x Fibre optique (3 m, 5 m, 10 m, longueur personnalisable jusqu'à 50 m)



Fibre optique C2401-x



Fibres optiques avec gaine de protection C2401/PT3-x



Fibre optique adaptée aux chaînes d'entraînement à chenille C2401-x(10)

Fibres optiques pour les capteurs IFS2407/90-0,3

C2407-x Fibre optique avec connecteur DIN E2000/APC (2 m, 5 m)

Conduite de vide

- C2402/Vac/KF16 Tuyau à vide avec fibre optique, 1 canal, côté vide FC/APC, côté hors vide E2000/APC, bride de serrage type KF 16
- C2405/Vac/1/KF16 Tuyau à vide en deux côtés, douille FC/APC, 1 canal, bride de serrage type KF 16
- C2405/Vac/1/KF16 Tuyau à vide en deux côtés, douille FC/APC, 1 canal, bride de serrage type CF 16
- C2405/Vac/6/CF63 Tuyau à vide en deux côtés, douille FC/APC, 6 canaux, bride type CF 63

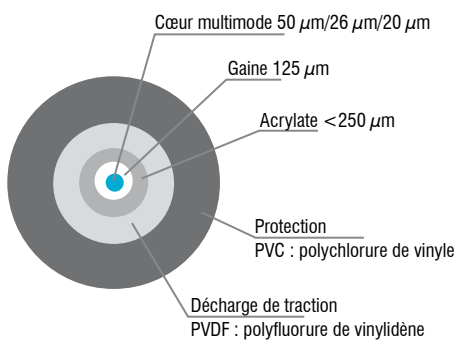
Autres accessoires

- SC2471-x/USB/IND Câble de connexion IFC2461/71, 3 m, 10 m, 20 m
- SC2471-x/IF2008 Câble de connexion IFC2461/71-IF2008, 3 m, 10 m, 20 m
- PS2020 Bloc d'alimentation 24 V / 2,5 A
- EC2471-3/OE Câble pour encodeur, 3 m
- IF2030/PNET Module interface pour la connexion PROFINET
- IF2030/ENETIP Module interface pour la connexion EtherNet/IP

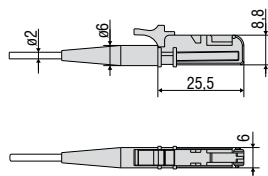
Fibre optique

Plage de température : -50 °C à 90 °C

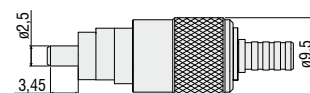
Rayon de courbure : 30/40 mm



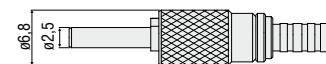
Connecteur E2000/APC standard



Connecteur FC/APC standard



Connecteur DIN



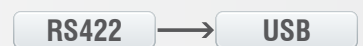
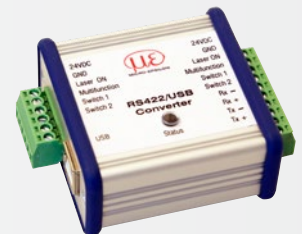
Accessoires

Modules interfaces

Module	IFD2410	IFD2411	IFD2415	IFC242x	IFC246x
IF2001/USB Câble convertisseur RS422/USB à canal unique	✓	✓	✓	✓	✓
IF2004/USB Convertisseur RS422/USB pour convertir jusqu'à 4 signaux numériques en USB	⊘	✓	⊘	✓	✓
IF2008/ETH Module interface pour la connexion Ethernet pour jusqu'à 8 capteurs	⊘	⊘	⊘	✓	✓
IF2008PCIE Carte d'interface pour le calcul de plusieurs signaux de capteur; interfaces analogiques et numériques	⊘	✓	⊘	✓	✓
IF2035/PNET Module interface pour la connexion Ethernet industriel (PROFINET)	⊘	⊘	⊘	✓	✓
IF2035/ENETIP Module interface pour la connexion à l'Ethernet industriel (EtherNet/IP)	⊘	⊘	⊘	✓	✓

IF2001/USB : Convertisseur RS422/USB

Le convertisseur RS422/USB convertit les signaux numériques d'un contrôleur confocal en un paquet de données USB. Le capteur et le convertisseur sont connectés par le biais de l'interface RS422 du convertisseur. L'interface USB sort les données. Le convertisseur met en boucle d'autres signaux et fonctions tels que le laser on/off ainsi que la sortie de fonction. Les contrôleurs raccordés et le convertisseur sont paramétrables par le biais de logiciel.

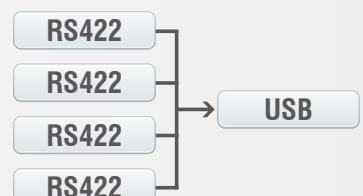


Caractéristiques

- Boîtier robuste en aluminium
- Connexion simple du capteur via des bornes à vis (plug & play)
- Conversion de RS422 à USB
- Soutient un taux de baud de 9,6 kBaud allant jusqu'à 12 MBaud

IF2004/USB : Convertisseur quadruple RS422/USB

Le convertisseur RS422/USB convertit les signaux numériques de jusqu'à 4 contrôleurs confocaux en un paquet de données USB. Le convertisseur est équipé de 4 entrées et d'une sortie de déclenchement pour la connexion d'autres convertisseurs. Les données sont transmises via une interface USB. Les contrôleurs raccordés et le convertisseur sont paramétrables par le biais de logiciel. Les interfaces COM sont utilisables individuellement et peuvent être commutées.



Caractéristiques

- 4 signaux numériques via RS422
- 4 entrées de déclenchement, 1 sortie de déclenchement
- Acquisition synchrone des données
- Sortie de données via USB

IF2008/ETH

Module interface IF2008/ETH pour la connexion Ethernet de jusqu'à 8 capteurs

Le IF2008/ETH intègre jusqu'à huit capteurs et/ou encodeurs avec une interface RS422 dans un réseau Ethernet. Quatre entrées/sorties de commutation programmables (logique TTL et HTL) sont disponibles.

Les dix LED indicatrices permettent de lire directement sur le module le canal de même que l'état de l'appareil. L'enregistrement et la sortie des données par le biais de Ethernet s'effectuent en plus à une grande vitesse jusqu'à 200 kHz. Le paramétrage du module d'interface se fait de manière conviviale via l'interface web.



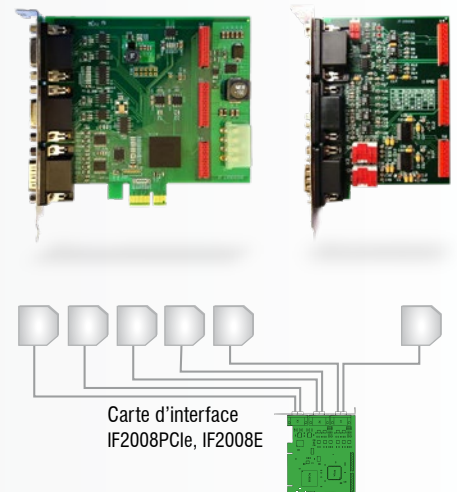
IF2008PCle/IF2008E

Carte d'interface pour l'enregistrement de données synchrone

L'enregistrement absolument synchrone des données est décisif pour la mesure de la flexion ou de la rectitude avec plusieurs contrôleurs. La carte d'interface IF2008PCle est conçue pour être intégrée dans les PC et permet une détection synchrone de 4 signaux de capteurs numériques et de 2 encodeurs. Les données sont stockées dans une mémoire FIFO pour permettre un traitement PC en bloc ménageant les ressources. La carte d'extension IF2008E permet de détecter en plus 2 signaux de contrôleur numériques, 2 signaux de capteur analogiques ainsi que 8 signaux E/S.

Caractéristiques

- Carte mère IF2008PCle : 4 signaux numériques et 2 encodeurs
- Carte d'extension IF2008E : 2 signaux numériques, 2 signaux analogiques et 8 signaux E/S

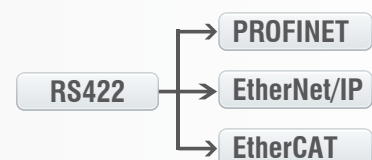


IF2035

Module interface pour la connexion Ethernet industriel

Les modules interfaces IF2035 sont conçus pour faciliter le raccordement des capteurs Micro-Epsilon aux bus de terrain basés sur Ethernet. L'IF2035 est compatible avec les capteurs dont la sortie de données s'effectue via une interface RS422 ou RS485 et prend en charge les protocoles Ethernet industriels courants EtherCAT, PROFINET et EtherNet/IP.

Les modules travaillant avec jusqu'à 4 MBaud disposent de deux connexions réseau pour différentes topologies de réseau. De plus, l'IF2035-EtherCAT offre une fonction de suréchantillonnage quadruple qui permet, si nécessaire d'accélérer les mesures par rapport au cycle du bus. L'installation dans les armoires de commande s'effectue par le biais d'un rail DIN.



Capteurs et systèmes de mesure de Micro-Epsilon



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



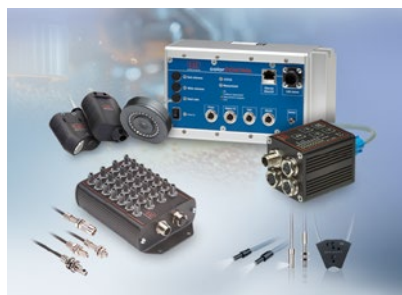
Capteurs et appareils de mesure de température sans contact



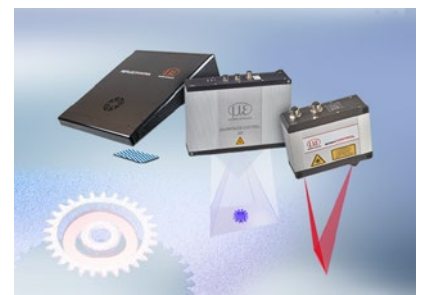
Systèmes de mesure et d'inspection pour les métaux, le plastique et le caoutchouc



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



Capteurs pour la détection des couleurs, analyseurs DEL et spectrophotomètres



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