










Plus de précision.

interferoMETER IMS5420 // Mesure de haute précision en ligne de l'épaisseur de wafers



Mesure de haute précision en ligne de l'épaisseur de wafers interferoMETER IMS5420

-  Mesure d'épaisseur au nanomètre près de 0,05 à 1,05 mm
-  Wafers non dopés, dopés et fortement dopés
-  Multi-Peak : jusqu'à 5 couches en une seule mesure
-  Haute résolution de 1 nm
-  Fréquence de mesure jusqu'à 6 kHz pour des mesures rapides
-  Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET / EtherNet/IP
-  Configuration conviviale par le biais de l'interface web



Mesure stable de l'épaisseur des wafers sur les lignes de production

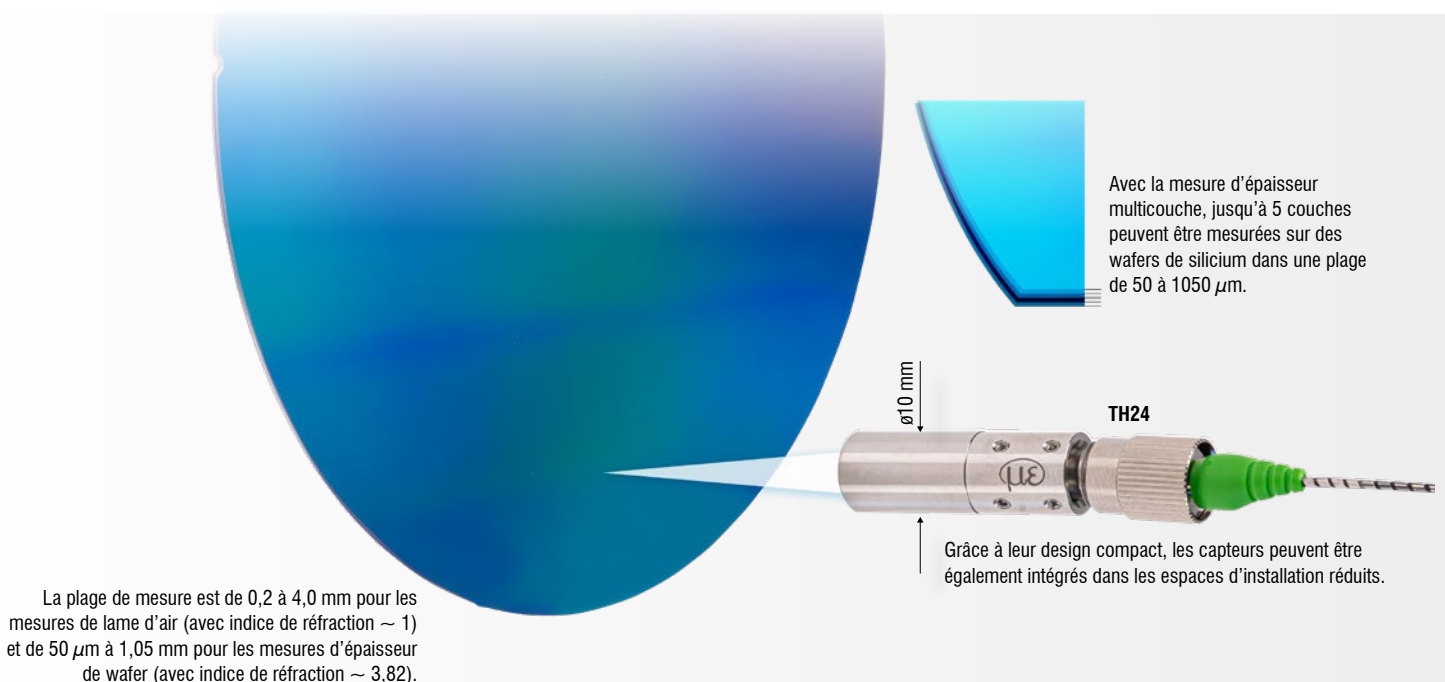
L'interféromètre à lumière blanche IMS5420-TH ouvre de nouvelles perspectives industrielles pour les mesures d'épaisseur des wafers de silicium monocristallin. Grâce à sa diode superluminescente (SLED) à large bande, l'IMS5420-TH peut être utilisé pour des wafers de silicium non dopés, dopés et fortement dopés. Pour la mesure de l'épaisseur des wafers, l'IMS5420-TH s'impose par son excellent rapport qualité-prix.

La stabilité du signal dans la plage submicronique est obtenue grâce à l'interféromètre à lumière blanche. L'épaisseur peut être mesurée à une distance de 24 mm. Le système de mesure est donc parfaitement adapté aux mesures en ligne.

Le système de mesure est disponible soit sous forme d'un système de mesure d'épaisseur simple, soit sous forme d'un système de mesure d'épaisseur multi-pics. La version multi-pics permet de mesurer jusqu'à cinq couches, à savoir un wafer, une lame d'air, des films ou des revêtements.

L'IMS5420 permet une mesure d'épaisseur précise non seulement des wafers de silicium, mais aussi des wafers de carbure de silicium.

Le contrôleur IMS5420/IP67 équipé d'un boîtier IP67 en inox est disponible pour les mesures d'épaisseur en environnement agressif.



Modèle	IMS5420-TH24	IMS5420MP-TH24	IMS5420IP67-TH24
Distance de détection	24 mm ±3,0 mm		
Plage de mesure (épaisseur)	Silicium	0,05 ... 1,05 mm ¹⁾	
	Air	0,2 ... 4 mm ²⁾	
Résolution ³⁾	< 1 nm		
Fréquence de mesure	réglable en continu de 100 Hz à 6 kHz		
Linéarité ⁴⁾	< ±100 nm	< ±100 nm pour une couche < ±200 nm pour les couches ultérieures	< ±100 nm
Stabilité thermique	compensation de température, stabilité < ±50 ppm entre +10 ... +50 °C		
Mesure de couches multiples	1 couche	jusqu'à 5 couches	1 couche
Source de lumière	NIR-SLED, longueur d'onde 1100 nm Laser pilote : LED laser, longueur d'onde 635 nm		NIR-SLED, longueur d'onde 1100 nm
Classe de protection laser	Classe 1 selon DIN-EN 60825-1 : 2022-07 Laser pilote : Classe 1, puissance (<0,2 mW)		Classe 1 selon DIN-EN 60825-1 : 2022-07
Diamètre du point lumineux ⁵⁾	20 µm		
Inclinaison maximale ⁶⁾	±1,5°		
Tension d'alimentation	24 VDC ±15 %		
Consommation d'énergie	environ 10 W (24 V)		
Entrée de signal	Entrée synchro, entrée déclencheur, 2 encodeurs (A+, A-, B+, B-, Index)		-
Interface numérique	Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET ⁷⁾ / EtherNet/IP ⁷⁾		Ethernet / RS422 / PROFINET ⁷⁾ / EtherNet/IP ⁷⁾
Sortie analogique	4 ... 20 mA / 0 ... 10 V (convertisseur N/A 16 bit)		-
Sortie de commutation	Sortie Erreur1, sortie Erreur2		-
Sortie numérique	Sortie synchro		-
Raccordement	optique	Câble à fibre optique enfichable via prise E2000 (contrôleur) et prise FC (capteur) ; longueurs standards 1 m, 3 m et 5 m ; autres longueurs de câble sur demande ; rayon de courbure : statique 30 mm, dynamique 40 mm	Câble à fibre optique enfichable via prise IP9 SC (contrôleur) et prise FC (capteur) ; longueurs standards 1 m et 2 m ; autres longueurs de câble sur demande ; rayon de courbure : statique 45 mm, dynamique 60 mm
	électrique	Bornier d'alimentation à 3 broches ; connexion de l'encodeur (15 broches, prise HD-Sub, longueur de câble max. 3 m, 30 m avec alimentation externe de l'encodeur) ; prise de connexion RS422 (9 broches, Sub-D, longueur de câble max. 30 m) ; bornier de sortie à 3 broches (longueur de câble max. 30 m) ; bornier E/S à 11 broches (longueur de câble max. 30 m) ; prise Ethernet RJ45 (sortie) / EtherCAT (entrée/sortie) (longueur de câble max. 100 m)	Alimentation par connecteur M12 à 4 broches ; connecteur RS422 (5 broches, M12, longueur de câble max. 30 m) ; prise RJ45 pour Ethernet (sortie) / EtherCAT (entrée/sortie) (longueur de câble max. 100 m)
Montage	Capteur	Serrage radial, adaptateur de montage (voir accessoires)	
	Contrôleur	indépendant, monté sur rail DIN	Trous traversants
Plage de températures	Stockage	-20 ... +70 °C	
	Fonctionnement	Capteur : +10 ... +50 °C (face avant) contrôleur : +10 ... +50 °C	Capteur : +10 ... +60 °C (face avant) Contrôleur : +10 ... +50 °C
Chocs (DIN EN 60068-2-29)	15 g / 6 ms selon l'axe XY, pour 1000 chocs		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	2 g / 20 ... 500 Hz selon l'axe XY, pour 10 cycles		
Type de protection (DIN EN 60529)	Capteur	IP67	
	Contrôleur	IP40	IP67
Vide	Ultravide en option (câble et capteur)		
Matériau	Capteur	Acier inox	
	Contrôleur	Boîtier en aluminium, refroidi passivement	
Éléments de commande et d'affichage	Bouton multifonction : Deux fonctions réglables et réinitialisation aux paramètres d'usine après 10 s ; interface web pour la configuration : pré-réglages sélectionnables, moyenne librement sélectionnable, réduction des données, gestion de la configuration ; 6 LED de couleur : intensité, portée, SLED, laser pilote, état et alimentation ; laser pilote : commutable pour l'orientation du capteur		Interface web pour la configuration : pré-réglages sélectionnables, moyenne librement sélectionnable, réduction des données, gestion de la configuration ; LED d'alimentation

Toutes les données sont basées sur une température ambiante constante (22 ±3 °C)

¹⁾ Plage de mesure à n=3,82 (silicium) ; épaisseur mesurable en fonction du dopage (voir tableau)

²⁾ Lors d'une mesure de lame d'air entre deux plaques de verre (n~1), la plage de mesure est de 0,2 à 4 mm. L'objet de mesure doit se trouver à portée de détection.

³⁾ Fréquence de mesure 0,5 kHz, moyenne mobile sur 64 valeurs, mesurée sur un silicium d'environ 0,8 mm d'épaisseur poli sur ses deux faces (2 écarts-types).

⁴⁾ Variation d'épaisseur maximale lors de la mesure sur un silicium d'environ 0,8 mm d'épaisseur poli sur ses deux faces (n=3,8) lors du passage dans la plage de mesure

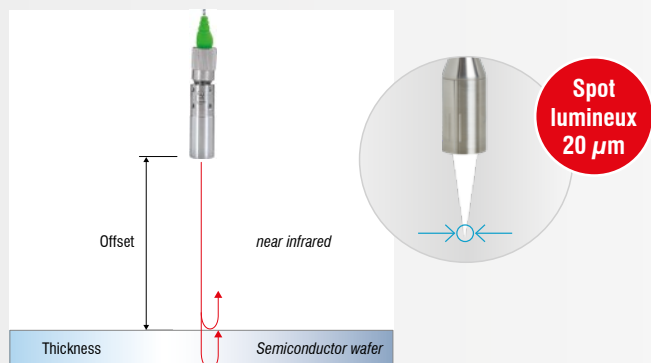
⁵⁾ À une distance de détection de 24 mm (TH-24) ou 17,5 mm (204)

⁶⁾ Inclinaison maximale du capteur jusqu'à laquelle un signal utilisable peut être obtenu sur un silicium d'env. 0,8 mm d'épaisseur au milieu de la plage de mesure, la précision diminuant vers les valeurs limites

⁷⁾ Connexion optionnelle via module d'interface (voir accessoires)

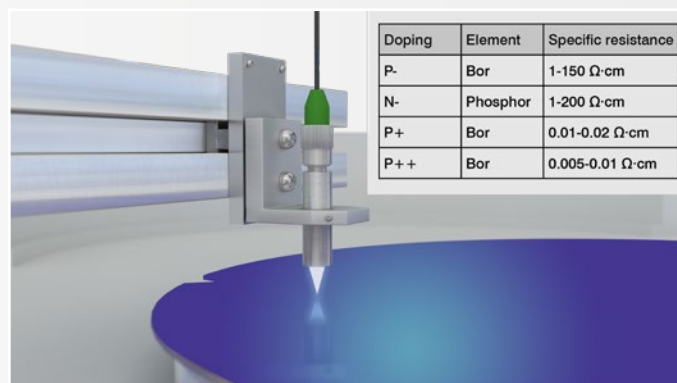
Caractéristiques interferoMETER IMS5420

Wafer non dopé, p+ et p++ (0,005 Ω cm)



Grâce à la transparence optique des wafers de silicium, les interféromètres utilisant une plage de longueur d'onde de 1100 nm peuvent mesurer l'épaisseur avec précision. À ces longueurs d'onde, les wafers de silicium aussi bien non dopés que dopés sont suffisamment transparents. La transparence du silicium permet une mesure d'épaisseur de wafers jusqu'à 1,05 mm. L'épaisseur mesurable des lames d'air peut atteindre 4 mm.

L'interféromètre IMS5420 permet la mesure de l'épaisseur de wafers de silicium non dopés, dopés et fortement dopés et permet ainsi une large gamme d'applications. Le système de mesure d'épaisseur de wafer est destiné à la mesure de wafers de silicium monocristallin d'une épaisseur géométrique de 50 à 1050 μ m et d'un dopage allant jusqu'à 0,005 Ω cm. Même avec des wafers fortement dopés avec une résistivité spécifique de 0,005 Ω cm, des épaisseurs de 0,05 mm à 0,85 mm peuvent être mesurées. Cela entraîne une diminution de la transparence avec l'augmentation du dopage.

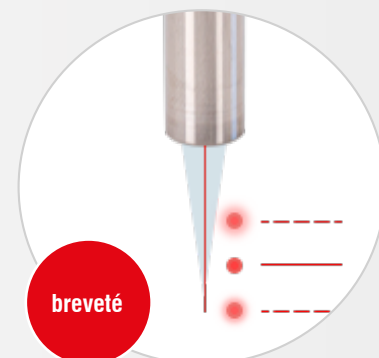


Commande conviviale via une interface web

L'ensemble de la configuration du système de mesure s'effectue sans logiciel additionnel, via une interface web facile à utiliser. L'interface web est appelée via une connexion Ethernet et permet de régler rapidement et facilement, par exemple, les moyennes, la fréquence de mesure ou les présélections et offre un tableau des matériaux pour une mesure stable de l'épaisseur.

Laser pilote pour un affichage précis du point de mesure

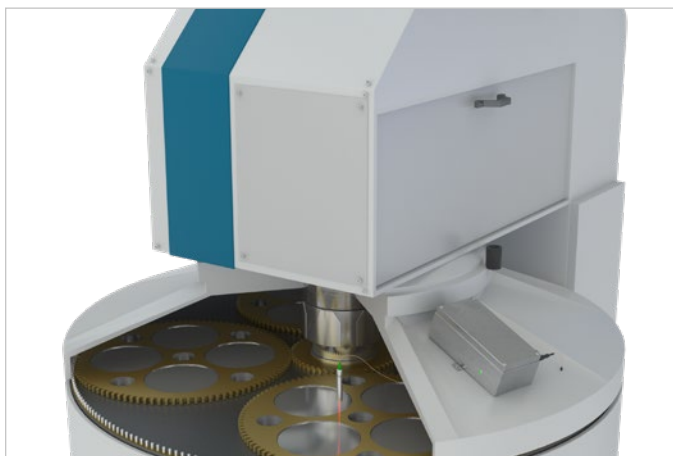
Les interféromètres à lumière blanche fonctionnent avec de la lumière infrarouge, non visible (longueur d'onde d'environ 1100 nm), ce qui fait que la position de mesure n'est pas directement visible. Pour visualiser la position de mesure, les capteurs sont équipés d'un laser pilote qui projette un point lumineux sur la position de mesure. Par ailleurs, le laser pilote utilise un procédé breveté pour fournir un retour sur la distance en plus de la position de mesure. Si la cible est à la bonne distance de l'objet à mesurer et donc dans la plage de mesure, le laser pilote reste allumé. Si la cible est en dehors de la plage de mesure, le laser pilote clignote.





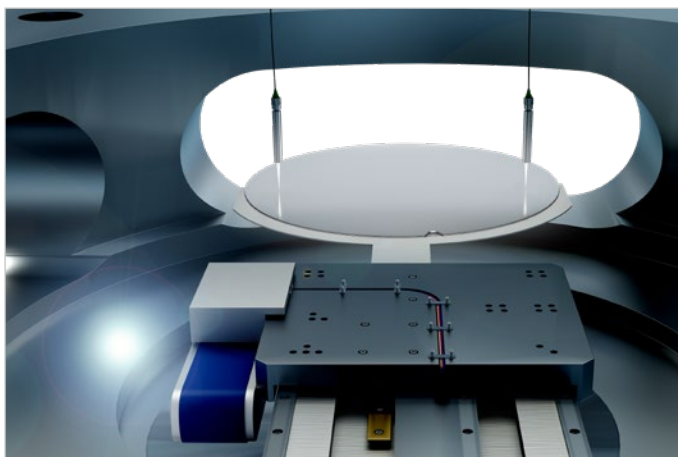
Contrôleur IMS5420/IP67 de conception robuste pour environnements agressifs

La version spéciale avec type de protection IP67 et boîtier de protection en inox a été spécialement conçue pour la mesure d'épaisseur en ligne dans des environnements difficiles, par exemple lors du meulage et du polissage de wafers. Le système de mesure avec le capteur spécialement conçu pour cette tâche atteint des performances de mesure optimales.



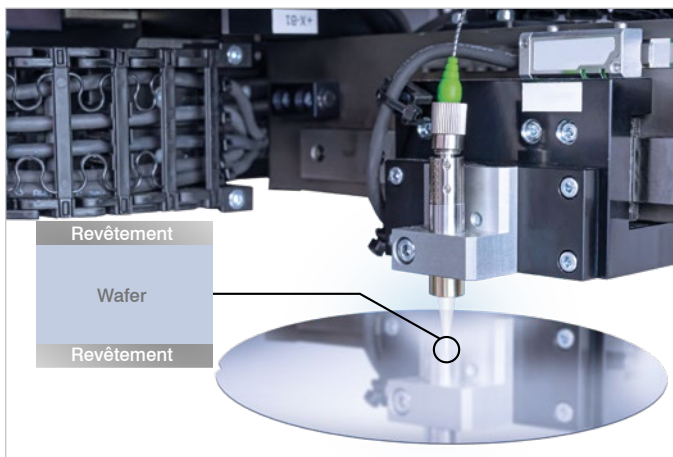
Mesure exacte de l'épaisseur lors du polissage

Lors de la production des wafers, un lingot de silicium cristallin est découpé en tranches d'environ 1 mm d'épaisseur. Les tranches sont ensuite meulées et polies pour obtenir l'épaisseur et l'état de surface souhaités. Les interferoMETER sont utilisés pour une mesure d'épaisseur en ligne sur les machines de meulage et de polissage afin d'obtenir une uniformité élevée du processus. Grâce à l'encombrement réduit du capteur, il peut être intégré dans des espaces confinés. Les valeurs d'épaisseur sont utilisées pour commander la machine et contrôler la qualité du wafer.



Inspection de wafer en ligne EOL

Le plus haut niveau de précision est exigé pour la production de wafers semi-conducteurs. Une cadence de mesure élevée, des coûts d'exploitation réduits, un contrôle de processus simple et complet ainsi que des mesures de revêtement cohérentes jouent un rôle important dans le contrôle qualité en fin de ligne des wafers de silicium. L'interféromètre à lumière blanche de Micro-Epsilon permet des contrôles d'épaisseur et/ou de revêtement sans contact dans la plage nanométrique avant le packaging.



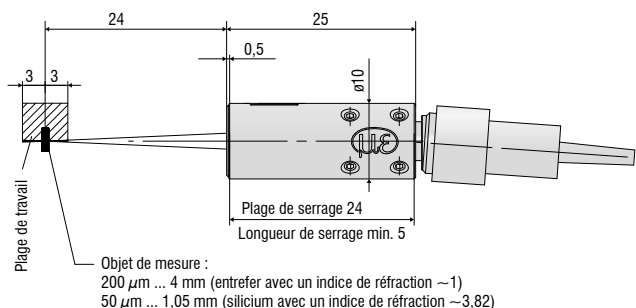
Contrôle d'épaisseur de couche sur des wafers revêtus pour les machines d'inspection

Les wafers destinés à la production de semi-conducteurs comportent de nombreuses couches individuelles. Un procédé complexe et précis est utilisé pour appliquer chaque couche. Avant d'appliquer une nouvelle couche, la couche fraîchement appliquée doit être contrôlée pour déceler d'éventuels défauts. Les déviations par rapport à l'épaisseur correcte peuvent affecter les performances des puces. Les erreurs qui ne sont pas détectées immédiatement après la formation de la couche ne seront découvertes que lors du contrôle final. La mesure détermine avec précision l'épaisseur de chaque couche individuelle et détecte les déviations indésirables.

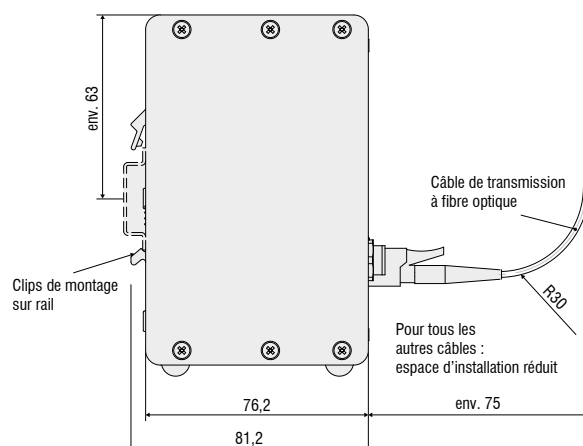
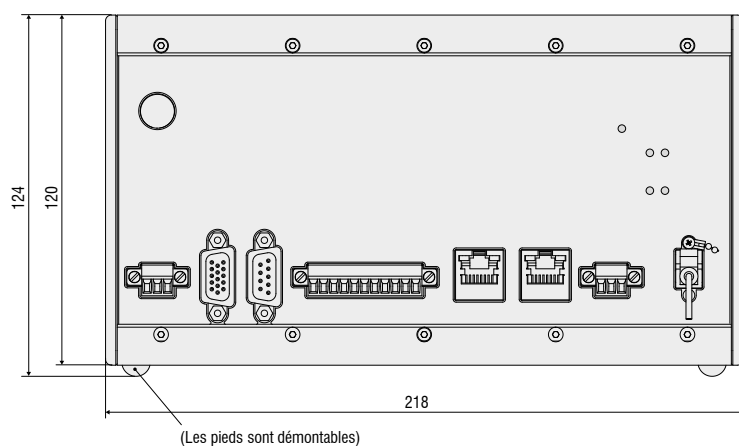
Dimensions

interferoMETER IMS5420

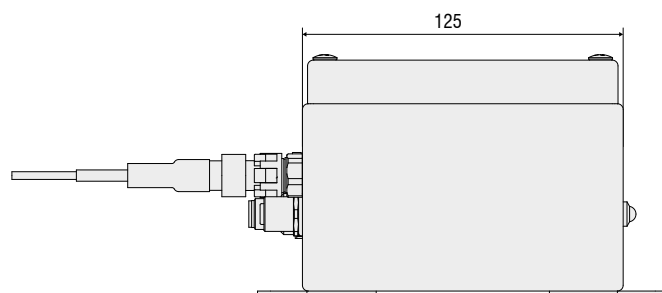
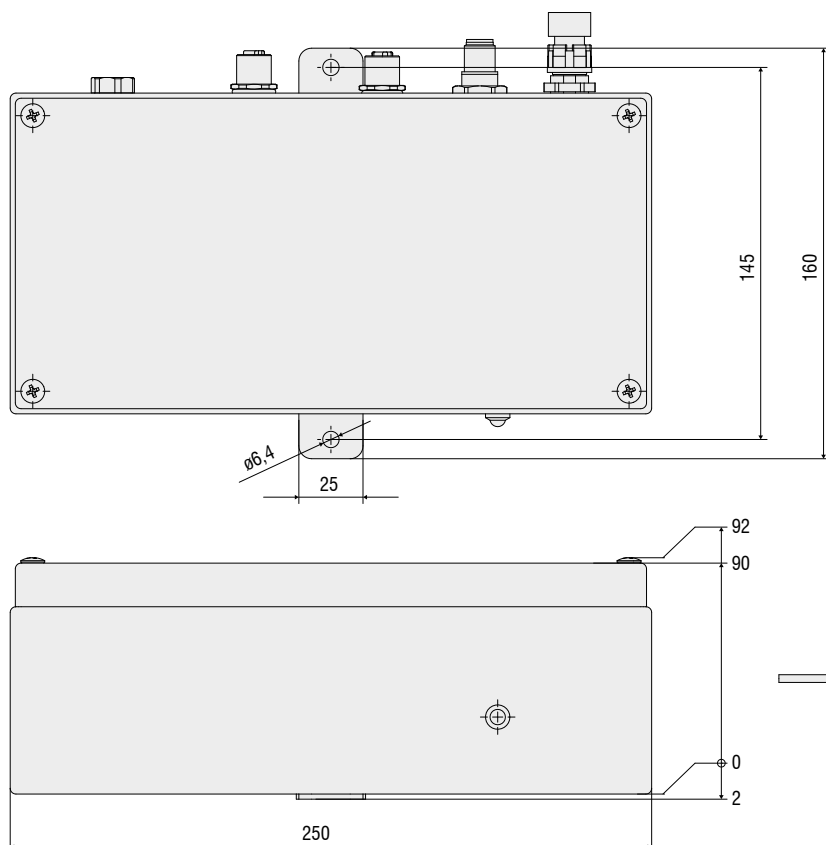
Capteur IMS5420-TH24



Contrôleur IMS5420-TH24



Système de mesure IMS5420/IP67-TH24 avec boîtier de contrôleur en inox et type de protection IP67



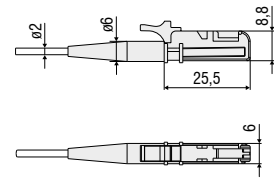
Accessoires interferoMETER IMS5420

Câble

Standard E2000/APC (contrôleur) et connecteur FC/APC (capteur)

Fibre optique C5421-1, longueur 1 m
 Fibre optique C5421-2, longueur 2 m
 Fibre optique C5421-3, longueur 3 m
 Fibre optique C5421-5, longueur 5 m
 Autres longueurs jusqu'à 20 mètres sur demande

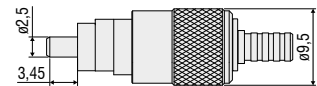
E2000/APC Standard Stecker



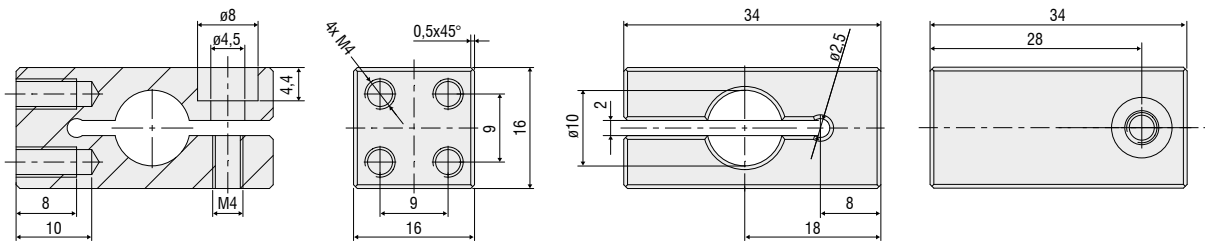
Indice de protection IP67, prise IP9 SC (contrôleur) et fiche FC/APC (capteur)

Fibre optique C5421/IP67-0,5, longueur 0,5
 Fibre optique C5421/IP67-1, longueur 1
 Fibre optique C5421/IP67-2, longueur 2

Connecteur FC/APC standard



Adaptateur de montage pour capteur TH24



Autres accessoires

SC2471-x/IF2008 Câble de connexion IMC5400/5600 + IF2008/PCIE, longueur 3 m / 10 m
 SC2471-x/RS422/OE Câble d'interface IMC5400/5600 + IF2001/USB, longueur 3 m / 10 m
 IF2001/USB Convertisseur RS422/USB
 IF2008/PCIE Carte d'interface
 IF2035/PNET Module d'interface pour intégration PROFINET
 PS2020 Bloc d'alimentation 24 V / 2,5 A
 EC2471-3/OE Câble pour encodeur, 3 m

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