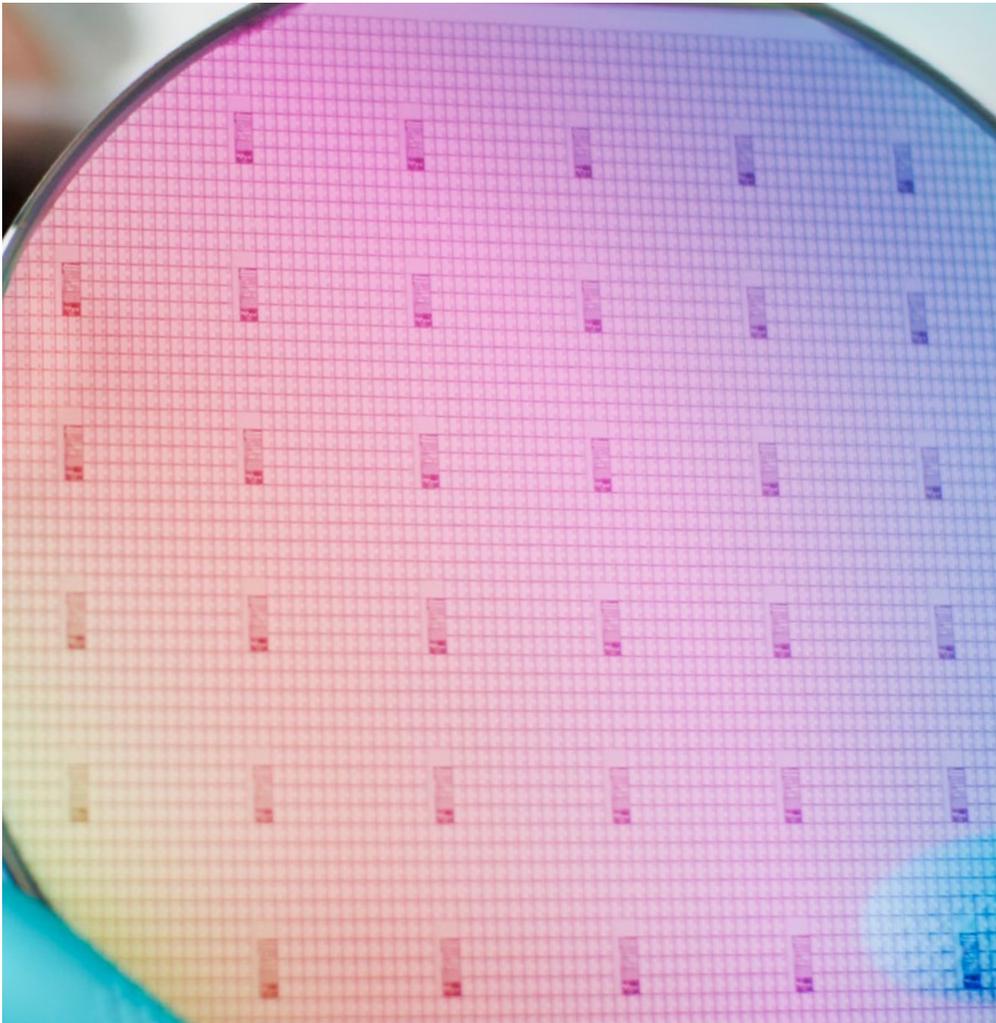
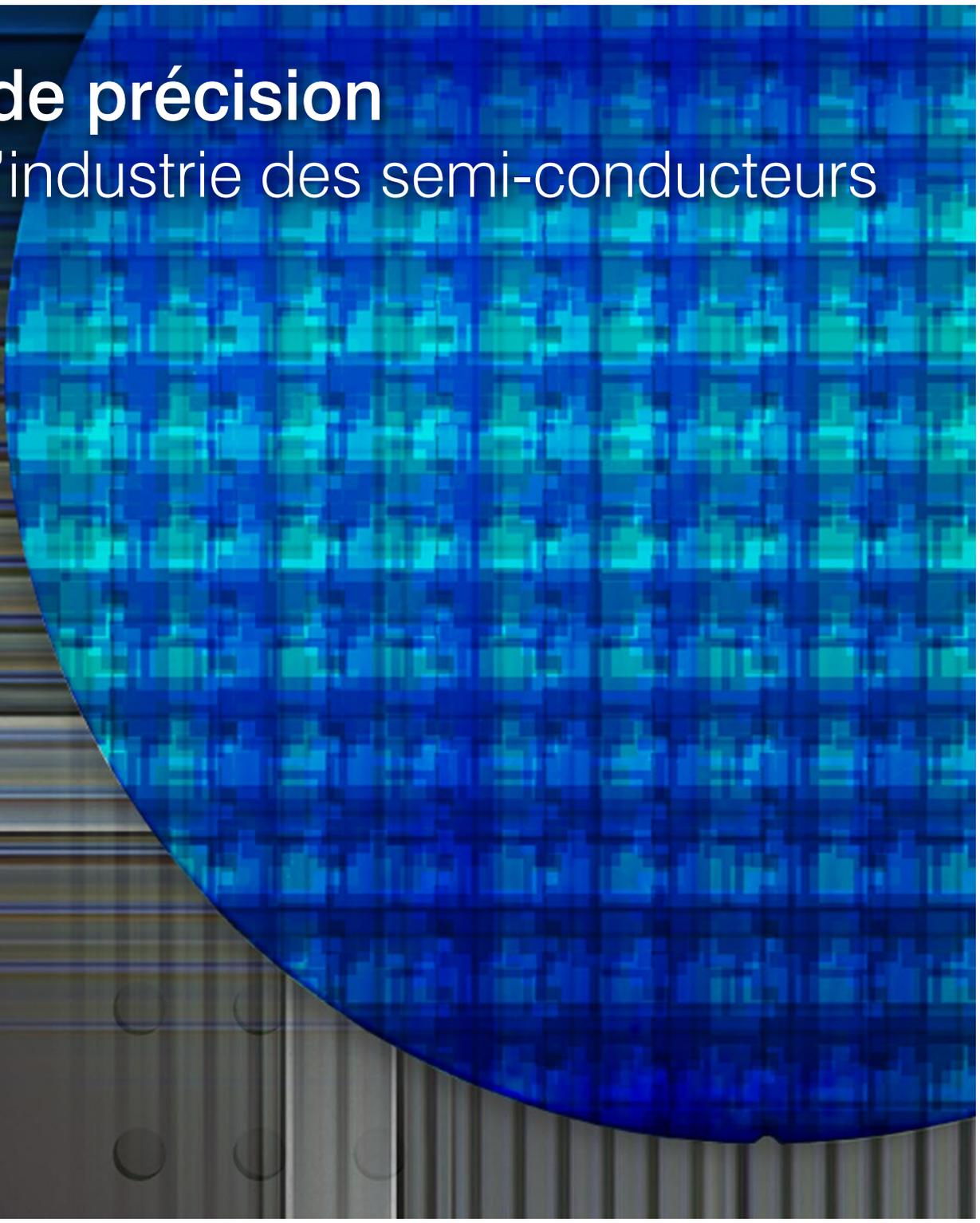


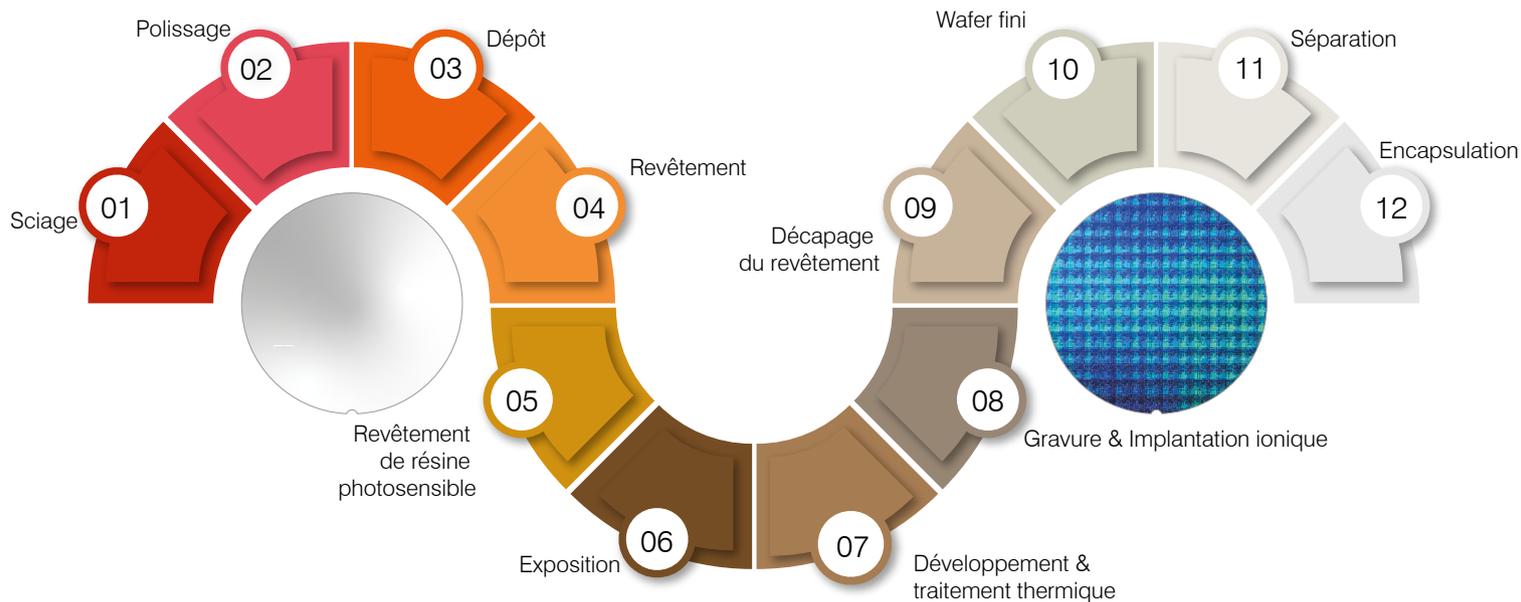
Capteurs & Applications
Industrie des semi-conducteurs



Plus de Précision.



Plus de précision
dans l'industrie des semi-conducteurs



Les tâches de mesure dans l'industrie des semi-conducteurs imposent des exigences élevées aux capteurs utilisés. Pour l'ensemble de la chaîne de processus dans la fabrication et le traitement des semi-conducteurs, Micro-Epsilon propose une large gamme de capteurs de déplacement de haute précision, utilisés pour différentes tâches de mesure.

Nos capteurs ont fait leurs preuves à toutes les étapes du processus et sont utilisés dans le monde entier par des constructeurs de machines et des producteurs de semi-conducteurs de premier plan – par exemple dans des environnements à fortes accélérations, avec de forts champs magnétiques et sous ultravide. Les capteurs sont utilisés, entre autres, dans la fabrication de wafers, la métallisation, la lithographie et l'encapsulation.



Capteurs optiques

- Mesure au nanomètre près de la position, de l'orientation, de l'épaisseur des wafers et des revêtements
- Alignement d'optiques, de pièces de machines et manutention



Capteurs électromagnétiques

- Surveillance de la distance entre les optiques au nanomètre près
- Positionnement précis de pièces de machines, d'éléments de manutention



Capteurs de température et de couleur

- Capteurs sans contact pour mesurer la température et la couleur



Systèmes micromécatroniques

- Systèmes de capteurs-actionneurs de haute précision pour la lithographie et les systèmes optiques

Fabrication en interne
avec des équipements
ultramodernes pour des
temps de réaction
très rapides

Des décennies
d'expérience et
de savoir-faire sectoriel

Grande capacité de
livraison et coopération
durable

Capteurs conçus pour
un nettoyage facile

Expérience des normes
et des droits

Diversité des matériaux,
par ex. titane, Inconel,
Invar, Kovar

Solutions adaptées
au vide jusqu'à
l'ultravide

Respect des conditions
de salle blanche

Capteurs et accessoires
en matériaux à faible
dégagement de gaz

Pourquoi Micro-Epsilon ?

- Plus de précision et d'innovation – Made in Germany
- Conseil, développement & production auprès d'un fournisseur unique
- Main dans la main avec nos clients : qualité et compétence des solutions en série et pour les équipementiers
- Connaissances étendues en matière de technologie et d'applications

Prêt pour le Semicon

En raison des exigences élevées qui sont à la base de la production de capteurs, tous les capteurs et systèmes de Micro-Epsilon sont soumis à des processus de fabrication et de contrôle complexes. Cela concerne le choix et le placement des composants électroniques, la fabrication mécanique ainsi que les technologies spéciales des procédés de fabrication.

Les procédés utilisés permettent de fabriquer des capteurs, des actionneurs et des mécaniques de précision répondant aux exigences de qualité les plus élevées. Cela permet de fabriquer des solutions d'application performantes, de haute précision, robustes et personnalisées, qui ont fait leurs preuves dans l'optique, la construction mécanique de précision ainsi que dans la production électronique et de semi-conducteurs.

Développements spécifiques aux clients

De la demande à l'exécution du projet, Micro-Epsilon est synonyme de "plus de précision", y compris en ce qui concerne l'utilisation du procédé de mesure le mieux adapté à l'application spécifique ou les modifications spécifiques à l'application. L'objectif est de travailler avec nos clients à la solution d'application idéale. La gamme de capteurs standard peut être perfectionnée à tout moment par des modifications adaptées à la tâche de mesure.

Technologies de fabrication pour des solutions de capteurs spécifiques aux clients

Technologie laser à impulsions ultracourtes

La technologie laser à impulsions ultracourtes ainsi que l'utilisation de lasers rouges et verts assurent une énorme précision lors du soudage. Avec un apport d'énergie minimal il est possible de garantir des connexions hermétiques durables.

Brasage sous vide à haute température

Les procédés de brasage sous vide à haute température permettent de réaliser des assemblages céramique-métal hermétiques. Les circuits imprimés en céramique et les éléments de détection sont fabriqués au sein du groupe Micro-Epsilon.

Fabrication de précision

Pour fabriquer des pièces mécaniques de précision avec une grande fidélité, l'usinage se fait sur des machines 5 axes ultramodernes.

Essais de déverminage

Des essais de déverminage approfondis garantissent que les exigences élevées en matière de durée de vie des produits de Micro-Epsilon sont satisfaites tout au long du cycle de vie du produit.

Installations d'encapsulation entièrement automatisées

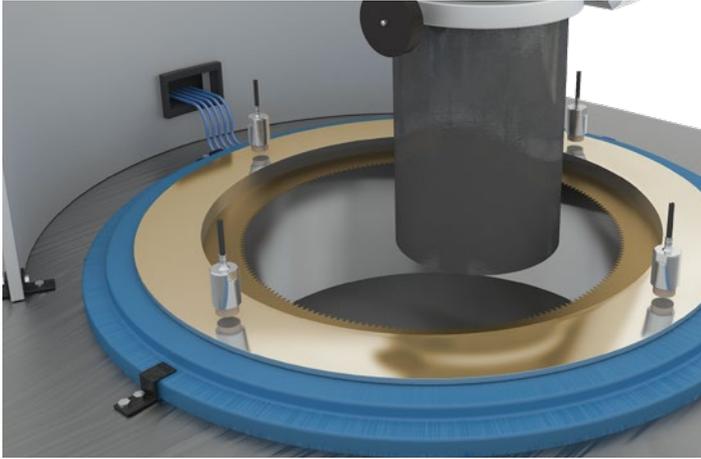
Une encapsulation entièrement exempte de bulles assure un excellent résultat d'encapsulation et une longue durée de vie des composants.

Passivation et revêtement de composants et de groupes de commutation

Les procédés de revêtement modernes permettent une application quasi complète sur de nombreuses surfaces. Cela permet une application uniforme même dans les endroits difficiles à atteindre, comme les bords ou les fentes.

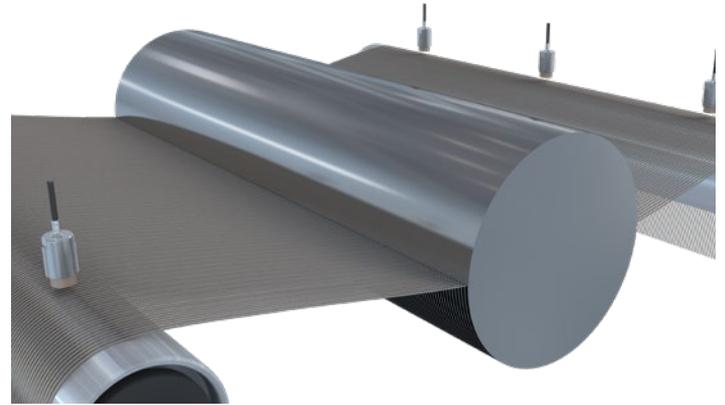
Contrôle de la qualité lors de la fabrication de wafers

- Mesures sans contact à distance de sécurité
- Des capteurs robustes pour les environnements difficiles
- Haute précision et stabilité du signal



Surveillance du mouvement axial des scies annulaires

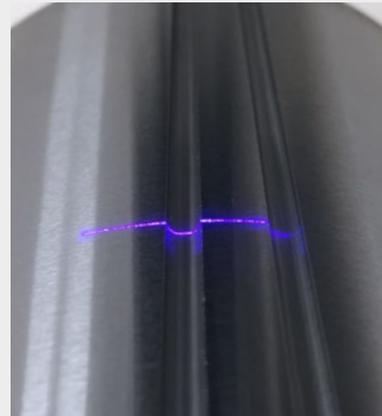
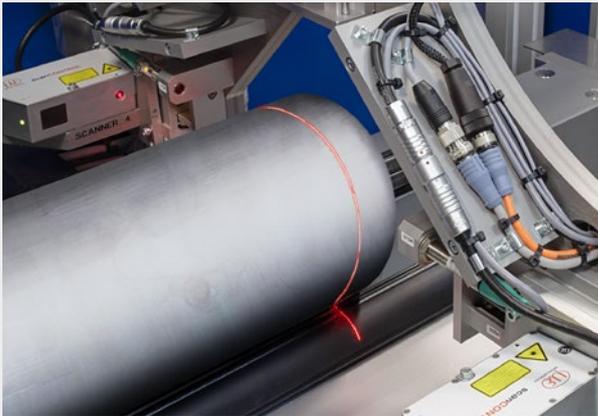
Les scies annulaires sont utilisées pour couper les lingots de silicium. Pour cela, la lame de scie ou le support sont surveillés par des capteurs à courants de Foucault. Grâce à leur fréquence limite élevée et à leur insensibilité à la poussière et à la saleté, les capteurs fournissent des valeurs de mesure fiables de la déviation axiale de la lame de scie. Cela permet d'assurer une découpe homogène et régulière des plaquettes de silicium. *Capteur : eddyNCDT*



Surveillance du fléchissement des scies à fil

Les scies à fil sont utilisées pour couper les lingots en une seule étape. Comme le fil est soumis à une forte usure, le socle de fil est surveillé à plusieurs endroits par des capteurs à courants de Foucault. Ceux-ci détectent d'une part la hauteur du fil sur le rouleau de guidage et d'autre part le fléchissement du fil, ce qui permet de détecter rapidement et avec une grande précision l'usure du fil.

Capteur : eddyNCDT



Détection de la géométrie des lingots (à gauche)
Vérification du profil des encoches avec des scanners laser bleus (à droite)

Contrôle dimensionnel des lingots de silicium

Pour contrôler la géométrie des lingots de silicium, des scanners de profil à laser Micro-Epsilon sont utilisés. Ceux-ci détectent la géométrie complète des barres de silicium. Cela permet de déterminer les écarts géométriques. Les lingots sont pourvus d'encoches d'orientation, nécessaires à l'alignement des lingots. Pour contrôler le profil des encoches quant à la précision dimensionnelle, des scanners laser bleus Micro-Epsilon sont utilisés. Ceux-ci enregistrent le profil de l'encoche avec une grande précision.

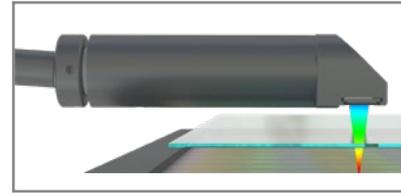
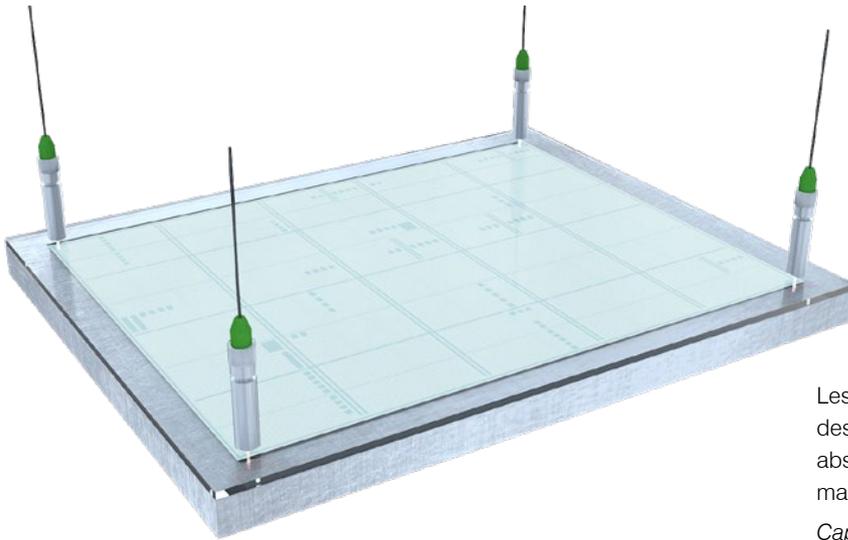
Capteur : scanCONTROL

Surveillance de l'alignement des masques

- Mesure à grande résolution jusqu'au niveau nanométrique
- Fréquence de mesure rapide pour une surveillance dynamique des processus
- Idéal pour régler et surveiller l'alignement des masques

Positionnement et alignement des masques lithographiques

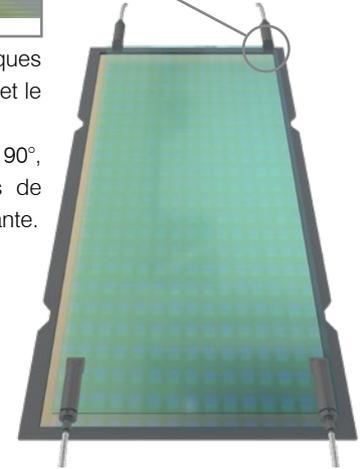
Dans le processus de lithographie, une mesure à grande résolution et stable à long terme des mouvements de la machine est nécessaire pour obtenir une précision maximale. En fonction des exigences de précision, de l'espace de montage et des spécifications techniques de mesure, différents procédés de mesure de Micro-Epsilon sont utilisés et surveillent l'alignement ultraprécis et le positionnement fin des masques



Des capteurs confocaux chromatiques surveillent l'espace entre le masque et le verre.

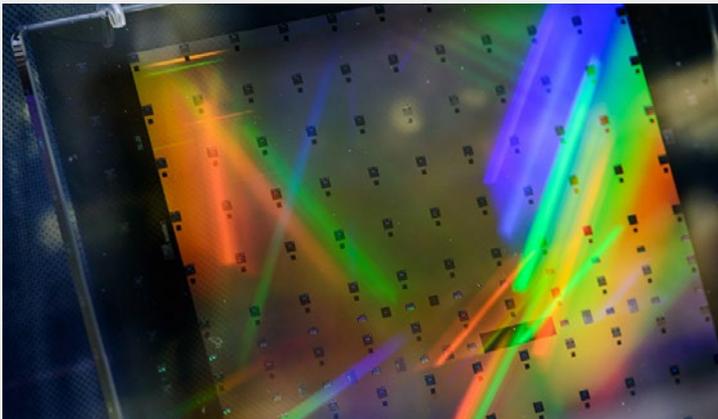
Grâce à leur forme de construction à 90°, les capteurs peuvent être intégrés de manière extrêmement peu encombrante.

Capteur : confocalDT



Les interféromètres à lumière blanche sont utilisés pour l'alignement des masques. Les interféromètres fournissent des valeurs de mesure absolues de l'ordre du subnanomètre et permettent de positionner le masque avec une grande précision.

Capteur : interferoMETER



Pour permettre une surveillance stable à long terme de l'alignement des masques, on utilise des capteurs de déplacement capacitifs. Les capteurs fournissent une résolution d'une précision nanométrique et peuvent être intégrés facilement grâce à leur capacité multicanaux.

Capteur : capaNCDT

Surveillance du système de lentilles

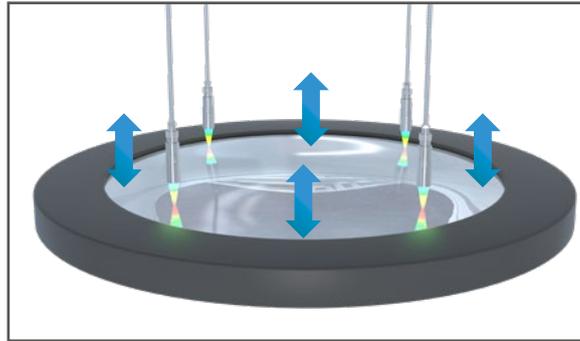
- Mesures sans contact avec une dynamique élevée
- Grande résolution jusqu'au nanomètre
- Capteurs optiques et électromagnétiques

Mesure de la position de lentilles et de systèmes optiques

Des capteurs de déplacement hautement dynamiques détectent sans contact la position des éléments de lentilles et des miroirs afin de produire la plus grande précision d'image possible. Les capteurs mesurent à la fois contre le support métallique et directement sur la lentille. Ainsi, les capteurs détectent le mouvement horizontal et vertical des différents miroirs, lentilles et supports de lentilles.

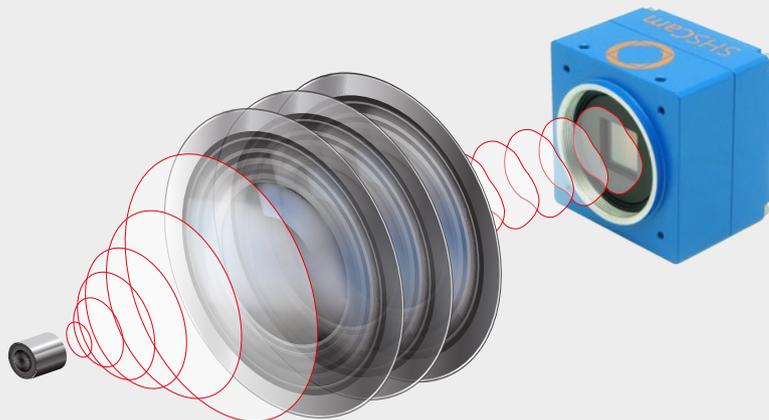
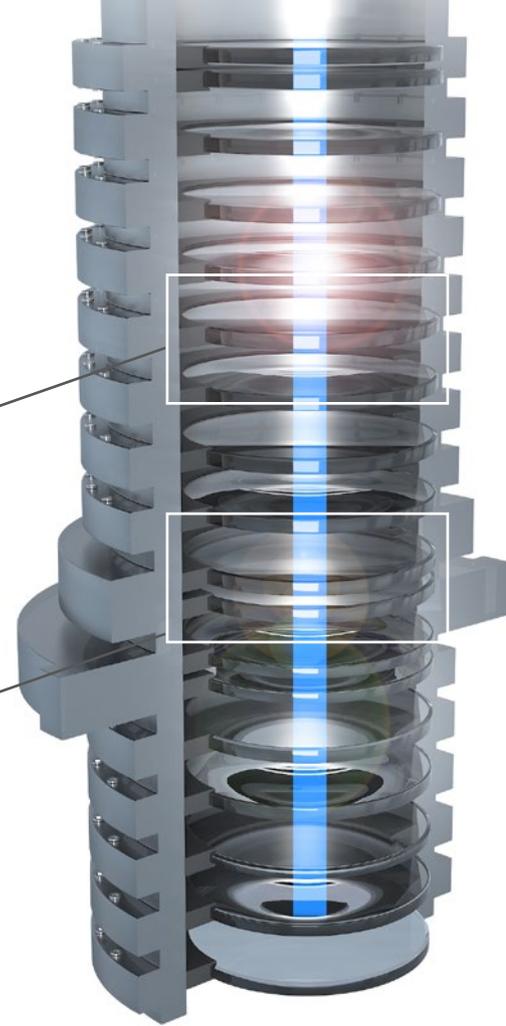
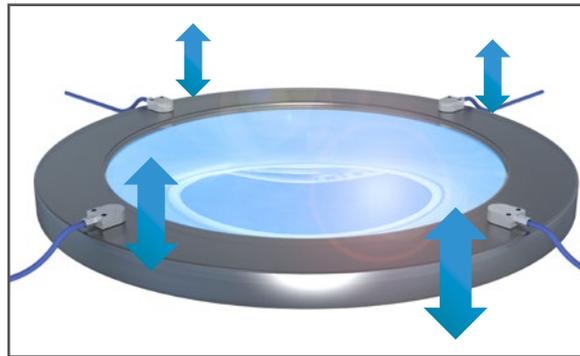
Les capteurs confocaux sont utilisés pour mesurer l'alignement de l'optique. Plusieurs capteurs mesurent alors directement sur l'optique afin de détecter l'inclinaison au nanomètre près.

Capteur : *confocalDT*



Les capteurs de déplacement capacitifs mesurent l'inclinaison des supports de lentilles avec une précision nanométrique. Grâce à la mesure de haute précision, une projection reproductible est assurée.

Capteur : *capaNCDT*



Surveillance de systèmes optiques avec des capteurs de front d'onde

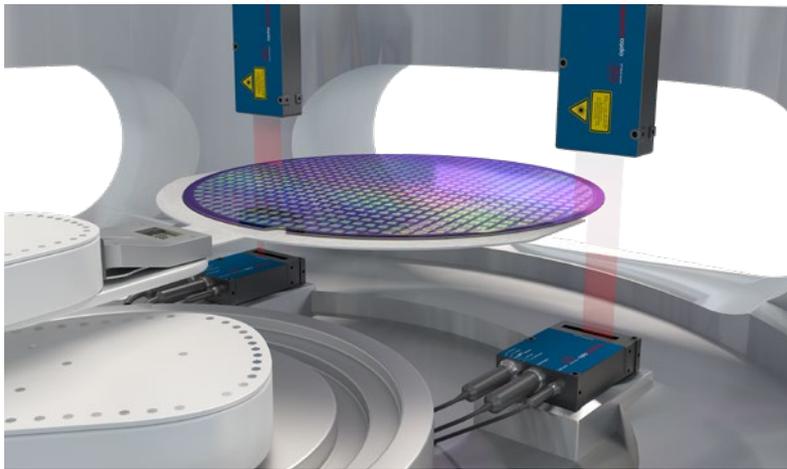
Les capteurs de front d'onde Shack-Hartmann d'Optocraft mesurent l'état d'alignement et la qualité d'image de l'ensemble du système optique. Le principe de mesure robuste permet l'intégration dans la machine et des processus de mesure automatisés, ainsi qu'une analyse du faisceau laser et le monitoring des faisceaux laser dans la machine.

Capteur : *SHSLab*

Positionnement

lors de la manipulation des wafers

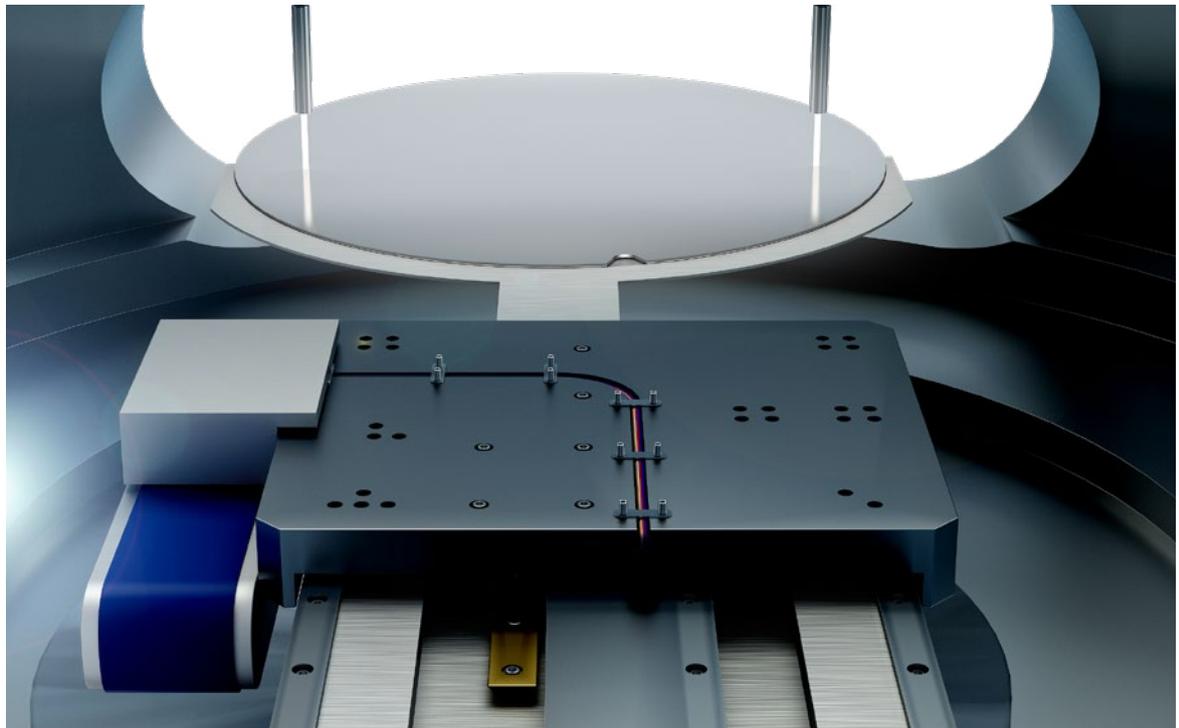
- Mesures sans contact de haute précision
- Surveillance à grande résolution des wafers et des mouvements de machine
- Idéal pour les réglages et l'alignement



Détermination de la position lors de la manipulation des wafers

Lors de la manipulation des wafers, le positionnement exact et reproductible est décisif. Pour l'alimentation des wafers, deux micromètres laser optoCONTROL contrôlent le diamètre et déterminent ainsi la position horizontale. Grâce à la fréquence de mesure élevée et à la grande précision de mesure, les micromètres fournissent une information fiable sur la position.

Capteur : optoCONTROL 2520



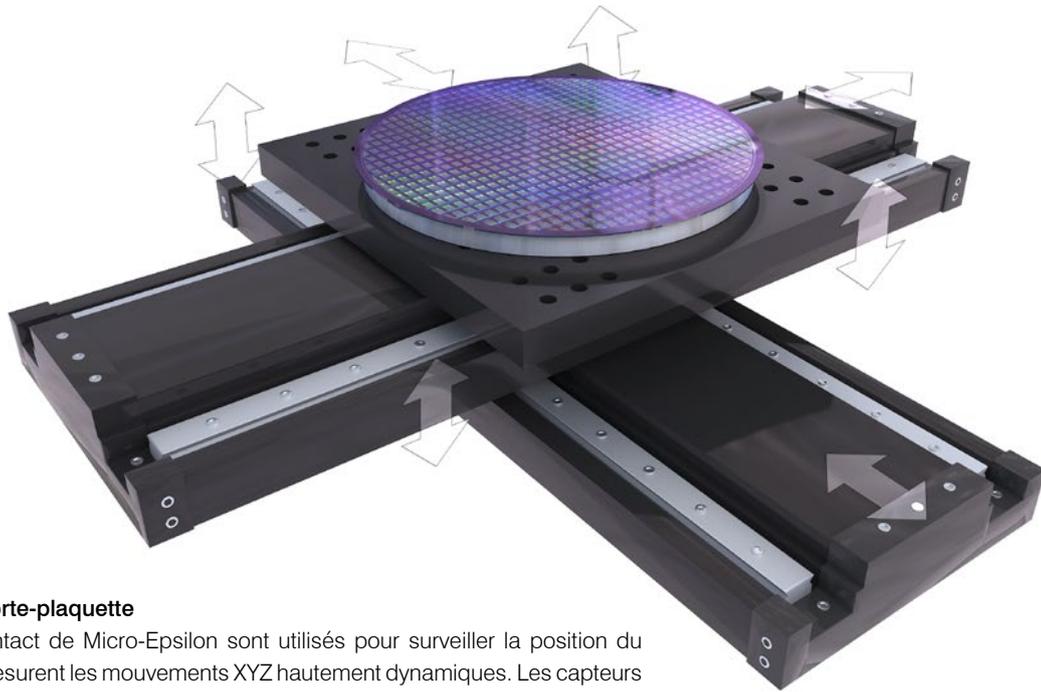
Mesure de l'inclinaison des wafers

Lors de l'alimentation des wafers, des interféromètres à lumière blanche sont utilisés pour mesurer l'inclinaison horizontale de ceux-ci. Les interféromètres fournissent des valeurs de distance absolue avec une résolution de l'ordre du subnanomètre. La mesure permet d'assurer la plus grande précision de position possible lors de la prise et du retrait des wafers.

Capteur : interfeRoMETER IMS5600

Surveillance de la position dans le porte-plaquette

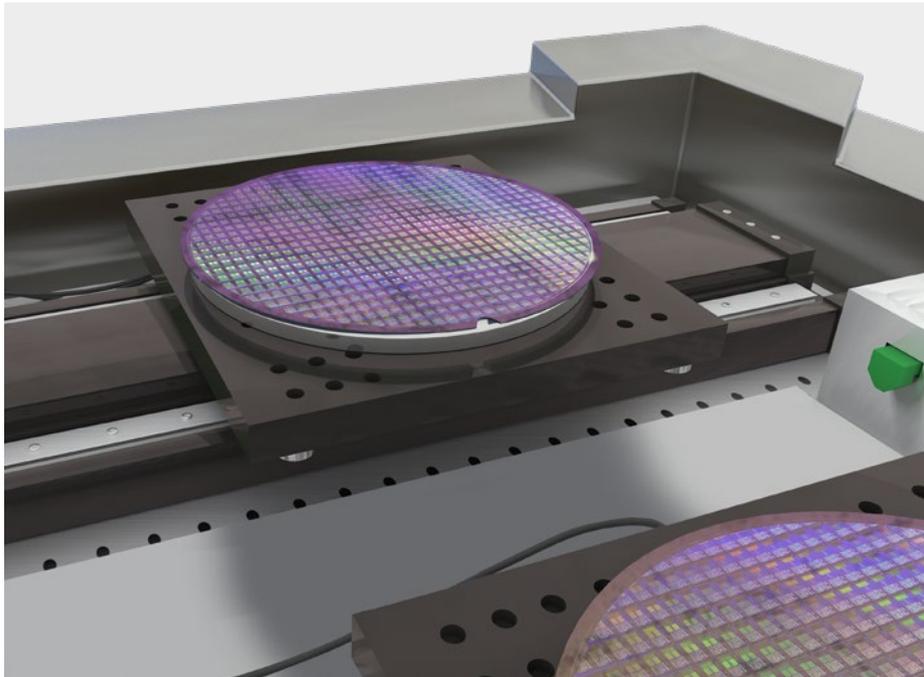
- Mesures sans contact avec une précision nanométrique
- Robuste et insensible aux champs magnétiques, aux CEM et aux accélérations
- Capteurs conçus pour le vide et l'ultravide



Positionnement du porte-plaquette

Les capteurs sans contact de Micro-Epsilon sont utilisés pour surveiller la position du porte-plaquette. Ils y mesurent les mouvements XYZ hautement dynamiques. Les capteurs inductifs à courants de Foucault atteignent une résolution de l'ordre du nanomètre. Grâce à leur conception robuste et à leur dynamique élevée, la position du porte-plaquette est détectée de manière fiable, même en cas d'accélération maximale.

Capteur : *capaNCDT/ eddyNCDT*



Positionnement du porte-plaquette à l'aide de capteurs capacitifs

Les capteurs de déplacement capacitifs sont utilisés pour le positionnement fin dans le porte-plaquette. Grâce à leur configuration triaxiale, les capteurs sont insensibles aux champs électromagnétiques et atteignent une résolution de l'ordre du nanomètre. De plus, les capteurs atteignent une stabilité à long terme extrêmement élevée.

Capteur : *capaNCDT*

Inclinaison du miroir et stabilisation du faisceau

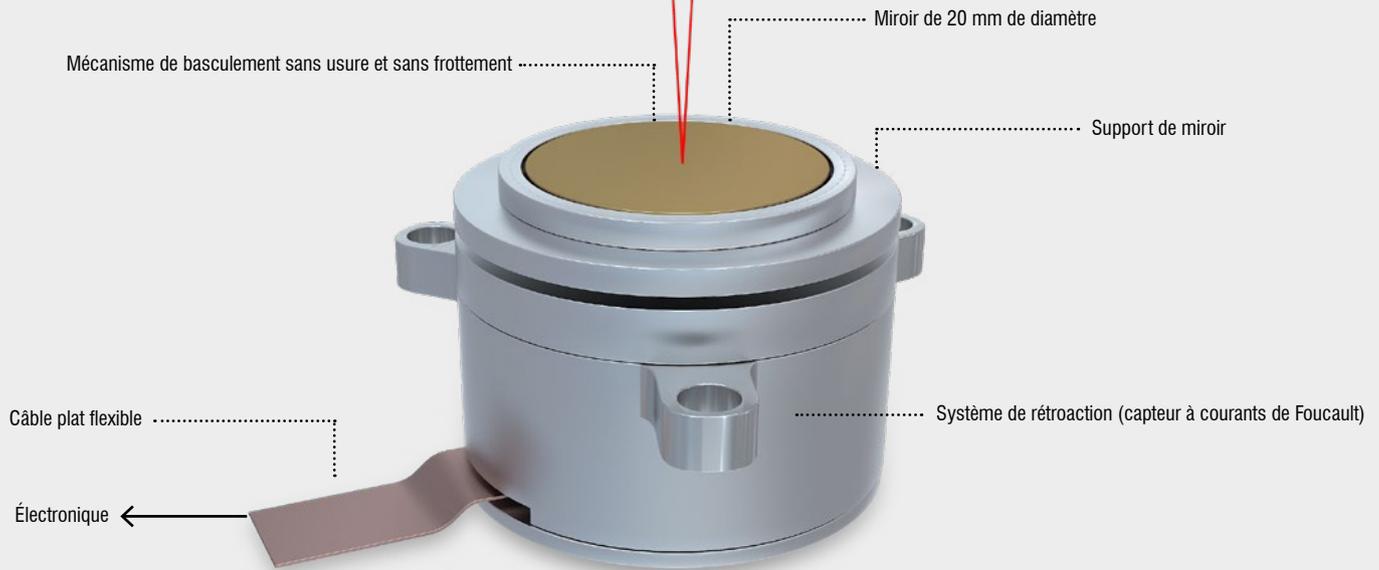
- Mesure rapide de l'inclinaison du miroir
- Haute résolution angulaire
- Bande passante de 1 kHz

Surveillance de l'inclinaison du miroir

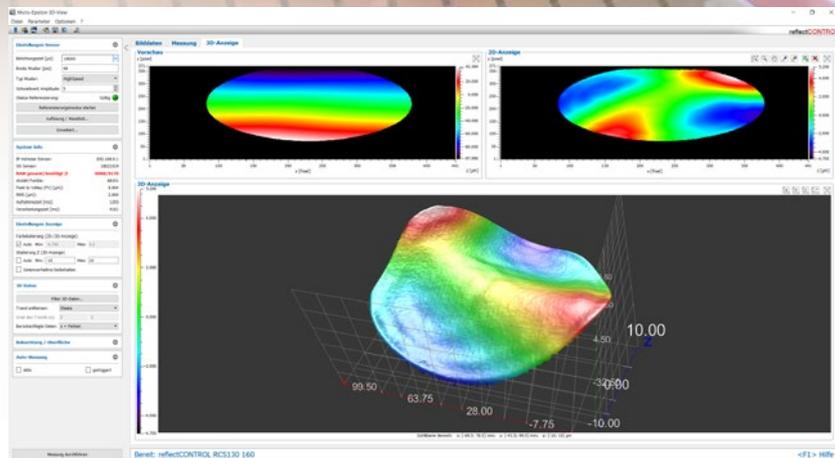
Micro-Epsilon propose des systèmes d'actionneurs hautement intégrés pour des conditions environnementales.

À titre d'exemple, le miroir à orientation rapide est équipé de capteurs de déplacement sans contact optimisés. Ce système d'actionneurs micromécatroniques est utilisé en lithographie ainsi qu'en séparation pour surveiller l'inclinaison rapide des miroirs ainsi que la stabilisation du faisceau.

Spécification FSM3000	
Diamètre du miroir	20 mm
Diamètre total	26 mm
Rayon d'action	$\pm 1,5^\circ$
Résolution angulaire	$2 \mu\text{rad eff}$
Largeur de bande	1 kHz



Contrôle de la qualité en ligne



Détection 3D de la forme des wafers (Ø 150 mm)

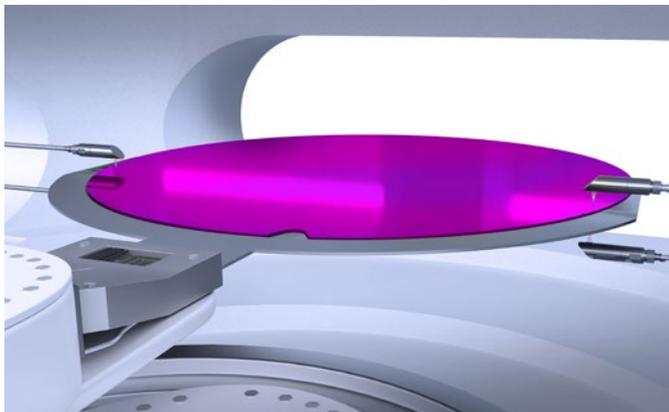
Des systèmes de déflectométrie sont utilisés pour détecter la planéité ou la planarité des wafers. Ceux-ci détectent la planéité avec une seule prise de vue. Le capteur fournit une représentation 3D de la surface réfléchissante qui permet de déterminer la topologie au micromètre près.

Capteur : capteur reflectCONTROL

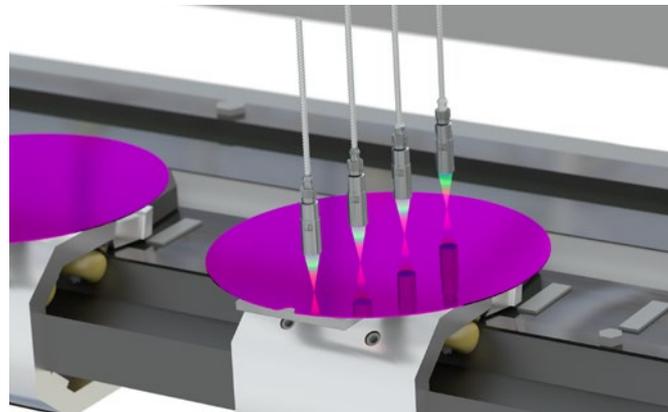


Contrôle précis de la qualité des wafers

Le contrôle des wafers s'effectue en de nombreuses étapes de processus. Pour le contrôle géométrique en ligne, on utilise de préférence des interféromètres à lumière blanche et des capteurs confocaux chromatiques. Ces derniers séduisent par une résolution subnanométrique, un petit spot lumineux et la possibilité d'intégration dans des environnements sous vide.

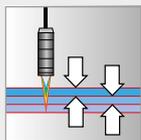


Les capteurs confocaux chromatiques mesurent l'écart d'épaisseur ou l'épaisseur du wafer des deux côtés.



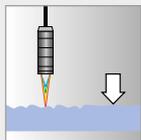
Les capteurs confocaux chromatiques balaient la surface des wafers et détectent ainsi le fléchissement et le gauchissement des wafers.

Autres tâches de mesure et de contrôle



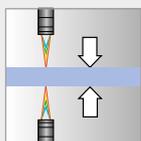
Mesure de revêtements transparents

Mesure d'épaisseur unilatérale de revêtements à une ou plusieurs couches



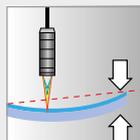
Vérification de l'absence de fissures et d'ébréchantures

Contrôle de haute précision des fissures et autres anomalies sur les wafers



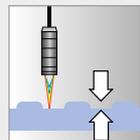
Mesure de l'épaisseur des wafers / variation totale d'épaisseur

Mesure bilatérale de l'écart d'épaisseur ou de l'épaisseur des wafers



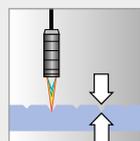
Fléchissement des wafers

Mesure du fléchissement et du gauchissement des wafers



Détection et mesure des bosses sur les plaquettes de silicium

Contrôle dimensionnel à grande résolution des bosses



Reconnaissance et mesure des marques de sciage

Détection et mesure automatiques des marques de sciage, des points de rupture et des plus petites cavités sur le wafer

Capteurs et systèmes de Micro-Epsilon



Capteurs et systèmes du déplacement, de la position et de la dimension



Capteurs et systèmes de mesure de température sans contact



Systèmes de mesure et d'inspection pour l'assurance de qualité



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

Plus de Précision.

Qu'il s'agisse d'assurer la qualité, de la maintenance prédictive, de surveiller les processus et les machines, d'automation ou de recherche et développement - les capteurs de Micro-Epsilon contribuent en permanence et de façon décisive à l'amélioration des produits et des processus. Les capteurs et systèmes de mesure hautement précis résolvent des tâches de mesure dans les principales secteurs industriels.



MICRO-EPSILON

www.micro-epsilon.fr