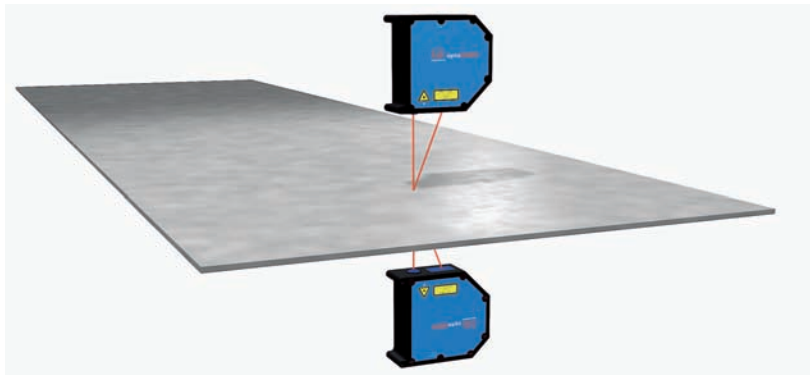


Mesure sans contact

>> La mesure de l'épaisseur constitue un sujet récurrent de la métrologie. Divers principes de mesure et approches permettent de procéder à cette mesure de différentes manières: Avec un ou deux capteurs, depuis un seul côté (mesure d'épaisseur unilatérale), depuis deux côtés (mesure d'épaisseur bilatérale) avec calcul des signaux en temps réel, mesure d'épaisseur avec une distance de référence etc. Le choix de la méthode de mesure s'effectue souvent en fonction de l'objet à mesurer. Micro-Epsilon, fabricant d'appareils de métrologie basé en Bavière, propose de nombreuses approches différentes.



Mesure d'épaisseur d'une bande métallique depuis les deux côtés. Les signaux doivent être ensuite traités dans un calcul.

Depuis 40 ans, Micro-Epsilon est spécialisée dans la mesure sans contact de grandeurs géométriques et de températures. Elle propose, à l'échelle mondiale une large palette d'appareils de mesure de précision haut de gamme. Un de ses principaux points forts est la mesure de distance et de déplacements sans contact et en particulier la mesure d'épaisseur à l'aide de procédés de mesure physiques les plus divers, soit depuis deux côtés, soit depuis un seul côté avec des procédés combinés. Du fait de sa maîtrise et de la conception en interne des logiciels, des éléments mécaniques et des instruments de mesure, la société a développé des compétences uniques dans ces domaines. Grâce à la très large gamme de produits qu'il propose et à son important savoir-faire, ce spécialiste en métrologie est en mesure de conseiller ses clients sans chercher à forcer un choix technique particulier afin qu'il puisse

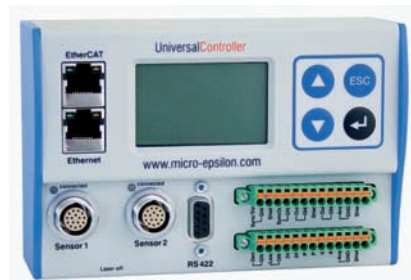
opter pour le procédé de mesure le mieux adapté à la tâche de mesure. La mesure d'épaisseur s'effectue en règle générale à l'aide de capteurs avec ou sans contact. L'avantage des capteurs sans contact est qu'ils n'exercent aucune influence sur l'objet à mesurer, qu'ils fonctionnent sans usure et restent fiables même pour les processus particulièrement rapides; ce qui n'est plus le cas lorsqu'il est fait appel à des capteurs avec contact.

Mesure d'épaisseur unilatérale et bilatérale

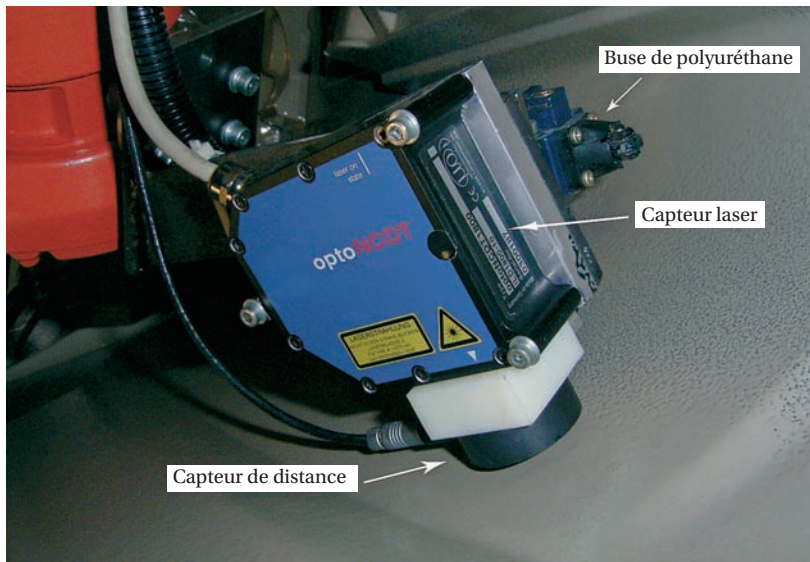
Le matériau de l'objet à mesurer, la précision requise, l'environnement dans lequel la mesure a lieu et la vitesse avec laquelle la mesure doit être effectuée jouent un rôle particulièrement décisif dans le choix du procédé le mieux adapté pour mesurer l'épaisseur.

La mesure d'épaisseur des métaux s'effectue généralement selon le procédé bilatéral. Un capteur est placé au-dessus et en dessous de l'objet à mesurer. Dans le cas des processus dynamiques, les valeurs de mesure doivent être générées et détectées de façon synchrone. Si les deux capteurs ne fonctionnent pas de façon synchrone, chaque mouvement de l'objet à mesurer se traduit par une erreur de mesure. Les capteurs doivent par ailleurs être montés précisément l'un en face de l'autre afin d'éviter tout écart. Le calcul synchrone des signaux s'effectue par exemple à l'aide du nouveau contrôleur universel CSP2008 de Micro-Epsilon.

Ce contrôleur est principalement utilisé pour procéder à la mesure d'épaisseur et de planéité. L'installation s'effectue très simplement par l'utilisateur. L'appareil une fois mis en marche, le capteur affiche son type et sa plage de mesure. L'utilisateur entre le type de mesure qu'il souhaite effectuer, p. ex. mesure d'épaisseur. Le



Contrôleur universel CSP2008 pour la mesure d'épaisseur. Interface utilisateur facile d'utilisation permettant un paramétrage rapide.



Mesure d'épaisseur avec deux capteurs différents. Le capteur laser détecte la surface et le capteur à courants de Foucault la distance séparant cette dernière du moule métallique sous-jacent.

contrôleur enregistre ces valeurs et procède au paramétrage de base nécessaire à l'opération de mesure demandée. Si les réglages requièrent des modifications supplémentaires, l'utilisateur peut les effectuer directement à partir de l'appareil ou via l'interface Web. Les signaux émis par les deux capteurs sont calculés selon le procédé différentiel dans le contrôleur. La distance séparant les deux capteurs doit être connue et définie. L'épaisseur obtenue résulte de la distance séparant les deux capteurs et les deux valeurs de mesure. Pour les capteurs fonctionnant de manière synchrone, le fait que la position de l'objet à mesurer se déplace dans la fente (du fait de vibrations par exemple) ne revêt aucune importance.

Le contrôleur universel CSP2008 permet d'intégrer jusqu'à six signaux de capteurs dans un seul et même calcul. Deux capteurs peuvent être directement reliés au contrôleur. Quatre autres capteurs peuvent être reliés au contrôleur via des modules Ethercat séparés. Le CSP2008 permet de procéder au calcul arithmétique de ces signaux de capteurs et se présente ainsi comme le contrôleur pour signaux numériques le plus évolué du marché. Grâce à la fréquence de transmission extrêmement élevée des données via Ethernet, Ethercat et RS422, le transfert des données s'effectue de manière extrêmement rapide. L'interface Ethercat est conçue pour les applications en temps réel.

Les possibilités d'utilisation dans le domaine de la mesure d'épaisseur sont quasiment infinies. Qu'il s'agisse de procéder à

la mesure d'épaisseur des rouleaux, des bandes, des tôles et des plaques, à la mesure d'épaisseur des couches de plastique, à la mesure d'épaisseur des bandes de matériaux divers, à la mesure bilatérale des fentes de rouleaux et à la mesure de planéité, le nouveau contrôleur universel est adapté à toutes les applications.

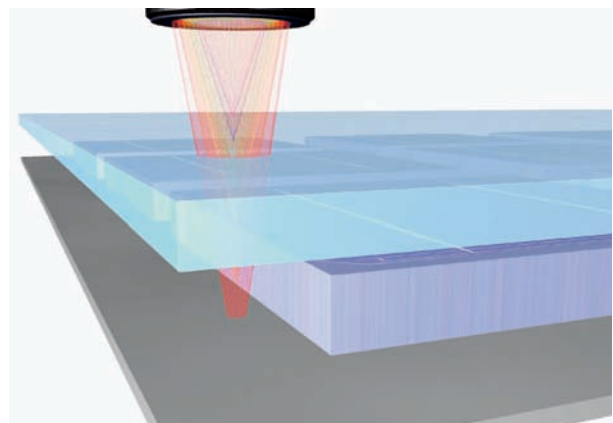
Mesure sur le métal

Pour savoir quels principes de mesure se prêtent le mieux à une mesure d'épaisseur sur métal, une vérification préalable s'impose. Dans la plupart des cas, il est fait appel à des capteurs laser du fait qu'ils offrent une haute résolution et une fréquence de mesure élevée, pour une distance de

travail importante. Il peut également être fait appel à des capteurs capacitifs ou des capteurs à courants de Foucault qui offrent une meilleure résolution que les capteurs laser. L'avantage des capteurs à courants de Foucault est qu'ils réagissent uniquement aux objets métalliques. Si des liquides ou des corps étrangers non métalliques se trouvent dans la fente de mesure, ceux-ci n'influencent pas la mesure. Ceci est également possible avec les capteurs capacitifs. Ces capteurs offrent des résolutions de l'ordre du nanomètre, mais ils requièrent un environnement propre. Lors de l'utilisation de capteurs à courants de Foucault, il convient de différencier les mesures réalisées sur des métaux ferromagnétiques des mesures réalisées sur les métaux non ferromagnétiques. Pour ce qui est des métaux non ferromagnétiques, la mesure ne pose en règle générale aucun problème. C'est également le cas pour les objets ferromagnétiques lorsque l'objet n'est pas déplacé latéralement sous le capteur. Si l'objet à mesurer se déplace en translation sous le capteur, comme c'est par exemple le cas lors de la mesure d'épaisseur des bandes de tôle, la mesure devient délicate voire impossible du fait du caractère non homogène de la densité du métal.

Objets à mesurer transparents

Par opposition, les objets transparents permettent une mesure d'épaisseur unilatérale. Dans ce cas, il est souvent fait appel à des capteurs confocaux dont le principe de mesure repose sur la détection des réflexions de lumière intervenant lors d'un changement d'indice de réflexion. Le rayon lumineux traverse l'objet à mesurer et le système de mesure est réglé de telle



Un capteur suffit pour procéder à la mesure d'épaisseur unilatérale d'objets transparents. Les capteurs confocaux se prêtent de manière idéale à ce type d'application.

manière à ce qu'un pic apparaisse au niveau du contrôleur à chaque transition entre deux matériaux. L'épaisseur est ensuite calculée à partir de la distance entre les deux pics. Ici, il est important que l'objet à mesurer ne contienne pas de particules opaques car celles-ci empêchent la lumière de traverser l'objet. L'épaisseur des objets transparents peut également être mesurée de façon bilatérale. Outre le système de mesure confocale, il est également possible de faire appel à des capteurs laser lorsqu'une méthode de mesure alternative est possible. Les capteurs sont programmés de telle manière à ce que les valeurs de mesure soient générées alternativement et à ce que les lasers opposés ne s'influencent pas l'un l'autre. Les capteurs à courants de Foucault ne se prêtent pas à ce type d'application.

Epaisseur des matières plastiques

La mesure d'épaisseur des matières plastiques offre de nombreuses possibilités. La mesure d'épaisseur des films soufflés s'effectue en règle générale de façon unilatérale. Dans ce cas, des capteurs capacitifs réagissent au film électriquement non conducteur situé devant le capteur. Il convient de veiller particulièrement à ce que l'objet à mesurer soit situé à une distance constante du capteur.

Si un métal se trouve derrière le plastique, une mesure d'épaisseur unilatérale peut également être effectuée à l'aide du système de mesure combiné développé par Micro-Epsilon. Dans ce cas, un capteur à courants de Foucault est par exemple combiné avec un capteur laser de manière à ce que les deux capteurs mesurent sur l'objet selon un même axe. Le capteur laser détecte la surface supérieure du plastique tandis que le capteur à courants de Fou-

cault mesure à travers le plastique la surface du métal situé à l'arrière. La différence des deux signaux correspond à l'épaisseur. Cette méthode est utilisée lorsque des matières plastiques se trouvent à l'intérieur de moules métalliques ou lorsqu'un matériau sous forme de bande défile au-dessus d'un rouleau métallique. Le système de mesure combiné peut également se composer d'un capteur à courants de Foucault combiné avec un micromètre optique ou un capteur capacitif.

Pour la mesure d'épaisseur, Micro-Epsilon propose également, en plus des capteurs et du contrôleur adéquat, des installations de mesure complètes. A ce jour, de telles installations de mesure d'épaisseur pour films, plaques ou métaux sont fréquemment utilisées partout dans le monde. Outre les systèmes de mesure mesurant à partir de capteurs fixes un objet en défilement, Micro-Epsilon propose également des systèmes de mesure dans lesquels les capteurs effectuent une traversée latérale en va et vient synchroni-

sée au dessus et en dessous de l'objet à mesurer.

Tous les capteurs à source laser utilisés par Micro-Epsilon sont dans des classes de rayonnement dites «eye safe» raison pour laquelle ils n'exigent aucune prescription particulière en matière de sécurité. Par la même occasion, il est inutile de faire appel à un expert en matière de rayonnement laser.

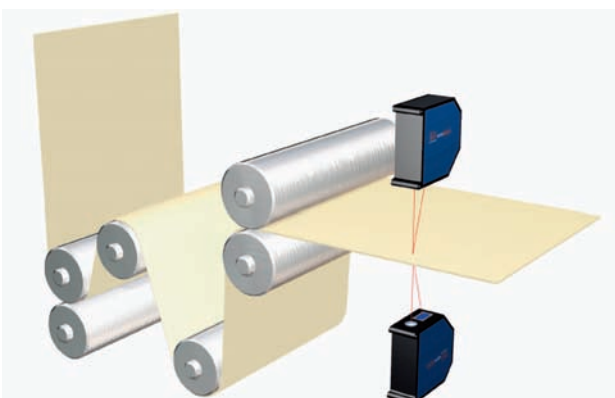
Les systèmes de mesure d'épaisseur sont beaucoup utilisés dans le contrôle des processus et le contrôle-qualité, pour procéder p. ex. au réglage des extrudeuses. Lors de la production de bandes d'acier, l'épaisseur de la tôle constitue un facteur extrêmement important, en particulier en terme de coûts. En effet, le prix de l'acier et des revêtements est élevé. Si la tôle n'est pas laminée à l'épaisseur requise, une partie du matériau est perdue. Le contrôle de l'épaisseur s'effectue à l'aide de systèmes de mesure Micro-Epsilon. <<

Coordonnées
MICRO-EPSILON (SWISS) AG
Industriestrasse 24
9300 Wittenbach
Tél. 071 250 08 38
Fax 071 250 08 69
Katarina.Martis@micro-epsilon.ch
www.micro-epsilon.ch

Auteur
Erich Winkler
Chef de produits optoNCDT
Micro-Epsilon
Messtechnik GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15
DE-94496 Ortenburg
Tél. 0049 8542 168-325
Fax 0049 8542 168-92325
Erich.Winkler@Micro-Epsilon.de
www.micro-epsilon.de



Un système de mesure combiné composé d'un capteur Thru-Beam et d'un capteur à courants de Foucault détecte l'épaisseur des films plastiques défilant sur un cylindre métallique.



Pour la mesure d'épaisseur de la pâte à nouilles, il est fait appel à des capteurs laser durant la production. Ces capteurs se prêtent de manière idéale à cet objet à mesurer.