

La jauge Thermo Scientific RM 312 mesure instantanément et en continu l'épaisseur transversale et centre-ligne, la température, le profil, la largeur, la chute de rive et la forme de la bande à la sortie du laminoir à chaud. Les performances et les données d'assurance qualité de ces mesures aident les opérateurs à améliorer la conduite du laminoir, et par conséquent également la qualité et la productivité du laminoir.

Thermo Scientific RM 312

Jauge multifonctions



La jauge Thermo Scientific RM 312 permet d'excellentes mesures sans contact de l'ensemble de la bande. La jauge RM 312 est conçue principalement pour les laminoirs produisant des bobines d'acier à chaud et peut également être utilisée pour les applications non-ferreuses.

Grâce à l'acquisition rapide du profil transversal précis, le système RM 312 est idéal pour la régulation automatique de profil travers, de planéité, de « mass flow » et autres systèmes de régulation.

Avantages du système

La capacité de mesurer en même temps la largeur, l'épaisseur centre-ligne, le profil d'épaisseur et de température sur 100% de la longueur du produit lorsqu'il sort du laminoir de finition, offre un excellent contrôle de process et des données d'assurance qualité jamais égalées auparavant.

Les avantages immédiats au niveau de la qualité des produits augmenteront au fur et à mesure que les opérateurs des laminoirs et les inspecteurs qualité développeront et mettront en œuvre leurs nouvelles connaissances de leur outil de laminage. L'analyse des données donnera lieu à de nouvelles pratiques améliorées dans divers domaines, comme la rectification des cylindres, les changements de cylindres, la technique de guidage et la planification des cylindres.

Ces nouvelles pratiques produiront des améliorations de la qualité dimensionnelle, ce qui permettra d'augmenter la capacité et le rendement du laminoir.

Seul le système RM 312 réalise les mesures performantes nécessaires pour permettre d'affiner en ligne les modèles de laminage, avec un retour d'information quasiment instantané sur les résultats des changements, sans interruption du programme de laminage.



Caractéristiques

- Compensation d'alliage
- Résolution profil transversal 5 mm
- Canal AGC centre-ligne rapide
- Mesure précise de la largeur
- Profil de température
- Profil longitudinal
- Position de bande
- Planéité de bande en option

Fonctions de compensation

Une série de fonctions de compensation d'alliage est disponible d'origine pour optimiser la précision du système RM 312 pour la mesure de matériaux de différentes natures.

En outre, comme les bords de la bande sont souvent nettement plus froids qu'au centre, il faut utiliser un pyromètre oscillant afin qu'une compensation de température adéquate puisse être effectuée pour la mesure de chaque détecteur individuel.

Lorsque le matériau chaud sort du laminoir, la position verticale et l'orientation de la bande ne suffisent pas pour effectuer une mesure de profil précise en l'absence d'une compensation de la position de la bande.

La conception stéréoscopique du système RM 312 permet de surmonter cet obstacle. En offrant deux sources transversales distinctes de rayonnement, et en passant rapidement de l'une à l'autre

alternativement, le réseau unique de détecteurs reçoit deux images distinctes se succédant rapidement de la bande, émanant de différentes positions.

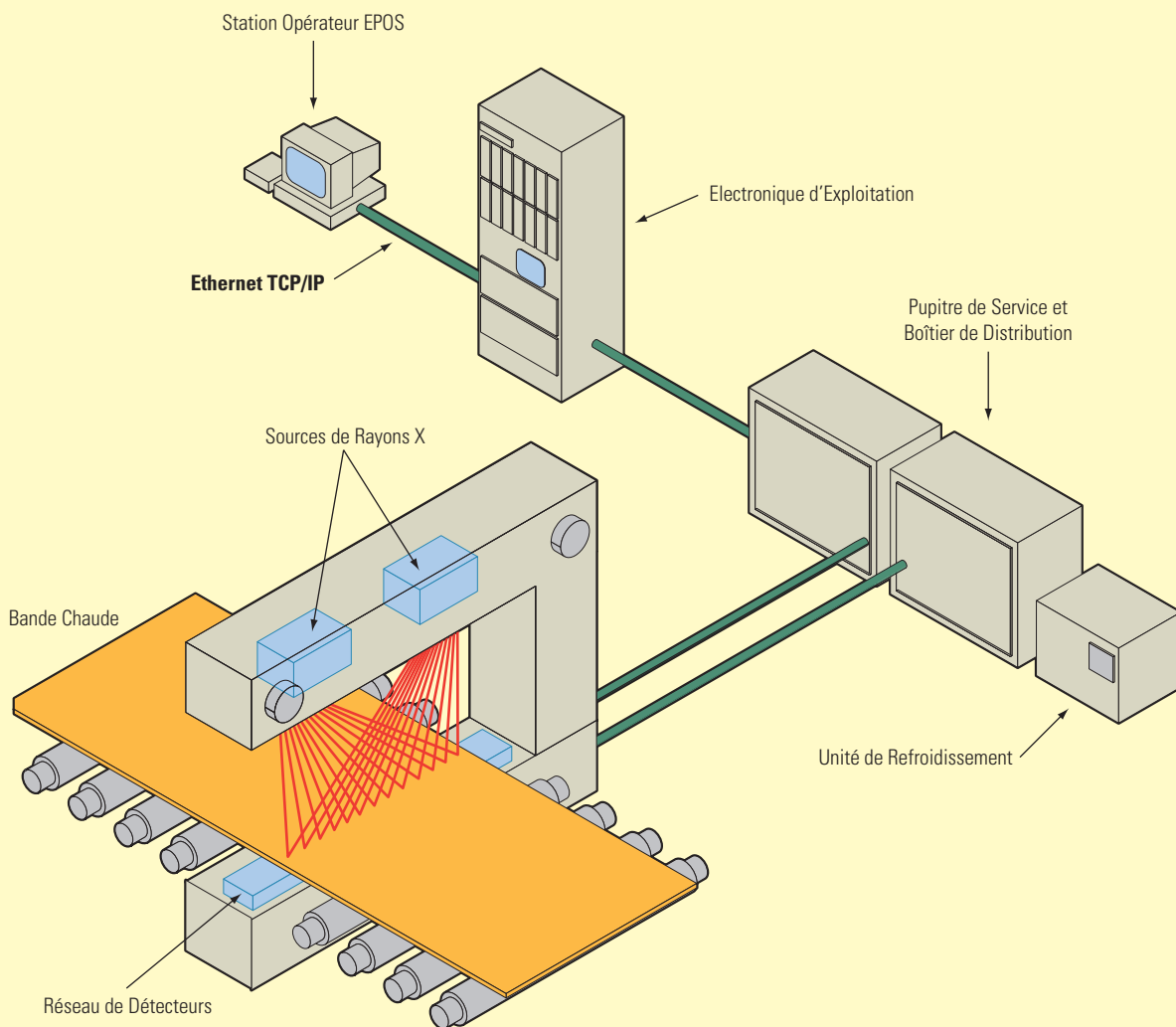
Dans la géométrie du système, les positions des bords peuvent ensuite être calculées grâce à un logiciel adéquat, développé à l'origine pour la tomographie assistée par ordinateur. Une fois que la position absolue dans l'espace de chaque point sur la bande est déterminée, les erreurs de diffusion et d'angle peuvent être automatiquement corrigées, la première avec les données de calibrage et la seconde par calcul de l'angle de la bande.

Affichages du système

Le système RM 312 offre une série de pages vidéo graphiques à l'opérateur du laminoir et/ou l'inspecteur de contrôle qualité. Les données de mesure sont traitées en temps réel pour produire les représentations suivantes :

- Affichages gradués en couleur des profils transversaux d'épaisseur et de température de bande.
- Affichages gradués en couleur des profils longitudinaux d'épaisseur et de température de bande. Représentation graphique des profils transversaux d'épaisseur et de température.
- Affichage de l'épaisseur, du bombé, du coin et de la chute de rive (edge drop).
- Statistiques graphiques et numériques des paramètres mesurés et calculés.

Outre ces affichages, le système fournit également des signaux analogiques et numériques au calculateur du laminoir pour la régulation et l'analyse de process.



Performances du système

Le système RM 312 est conçu pour une caractérisation à 100% de la position du bord du matériau et des profils transversaux d'épaisseur et de température sur toute la longueur du produit. La mise en place près de la dernière cage du laminoir permet une régulation dynamique du profil d'épaisseur transversal par déplacement ou flexion des cylindres.

Le signal AGC est dérivé en calculant la position du centre de la bande par rapport aux jauges, en déterminant l'épaisseur de ce point et en dérivant un signal proportionnel à l'écart par rapport à la consigne. Les signaux de certains éléments du détecteur, comparable à une jauge d'épaisseur indépendante, sont combinés automatiquement pour produire une réponse AGC rapide et à faible bruit statistique. Les mesures de la largeur de la bande sont effectuées à la même fréquence que le profil d'épaisseur et, contrairement aux autres jauges de profil, peuvent être directement liées à la mesure du profil d'épaisseur, indépendamment du fait que le produit soit incliné ou levé. Les mesures du profil transversal de température sont effectuées 40 fois par seconde, avec une précision typique de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ($\pm 9^{\circ}\text{F}$).

Les positions du coin, du bombé, de la chute de rive et de la bande par rapport à la table de laminage sont calculées et affichées toutes les 100 ms. Des alarmes sont émises pour prévenir l'opérateur et le calculateur du laminoir de la présence d'épaisseurs hors tolérance, de criques, etc.

Le système RM 312 intègre une fonction de redondance, à la fois au niveau de la génération de rayons X et dans les systèmes de détection. La jauge peut fonctionner avec une source unique ou lorsqu'un élément du détecteur est défectueux.

Dans ce dernier cas, l'élément défectueux est automatiquement identifié et éliminé du profil et des sorties AGC.

Les erreurs de mesure dues à l'accumulation de saleté et aux effets de dérive sont corrigées par un calibrage automatique à la fin de chaque bobine.

Fonctions de planéité du système RM 312

Les jauges standard RM 312 mesurent la position du bord de la bande dans l'espace, à la fois horizontalement et verticalement, avec une très grande précision. Ces données sont mesurées sur toute la bande, perpendiculairement à la direction du process et sont actualisées toutes les 5 ms. L'algorithme standard de la jauge utilise cette information pour effectuer un ajustement linéaire entre les points à chaque actualisation et après le calcul de la pente de la droite, un second algorithme compense les mesures effectuées par chaque source de rayonnement par rapport aux erreurs de cosinus et au rayonnement diffusé.

Courbure transversale

Dans ce contexte, la *courbure* est une mesure de la déviation des mesures de la position transversale du bord par rapport à une ligne droite.

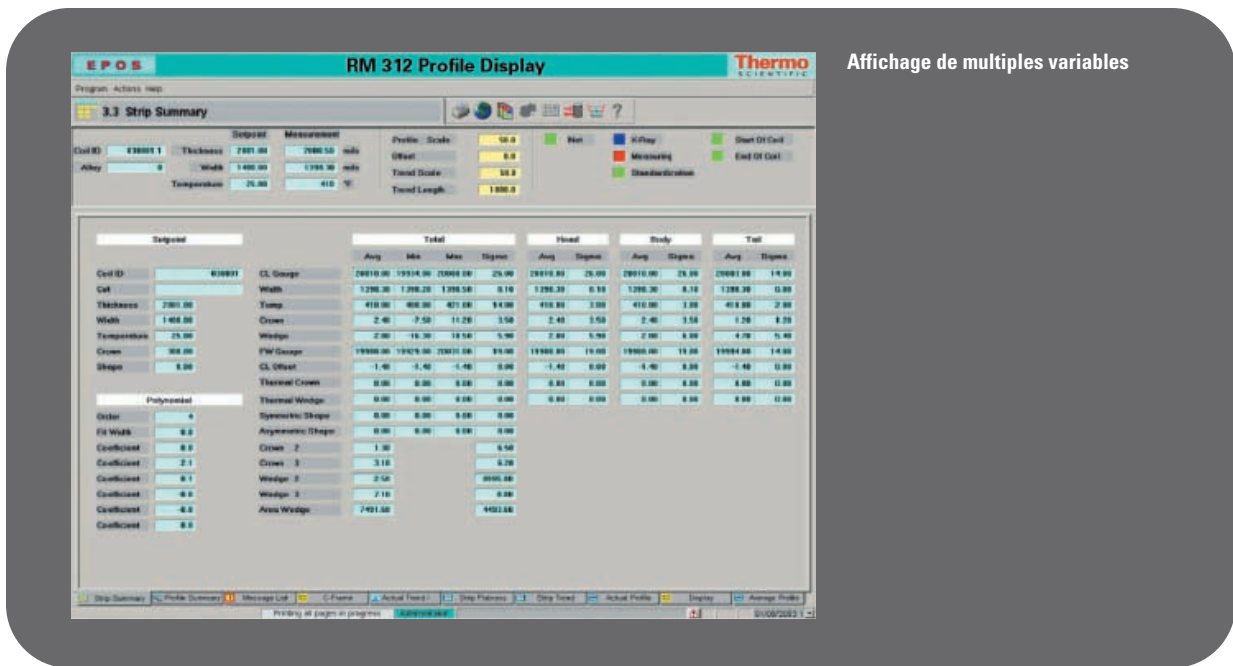
Un développement de l'algorithme standard estime les changements incrémentiels de l'angle de cette ligne sur toute la bande. Pour ce faire, le système effectue des mesures simultanées en utilisant les rayonnements provenant des deux sources et en analysant leur différence sur toute la bande et après une compensation d'un *angle droit*, chaque source mesure la même épaisseur.

La position du bord étant connue instantanément avec précision, le logiciel ajuste la meilleure courbe sur la base des points de données et effectue la mesure de la courbure. La moyenne des mesures successives peut être calculée.

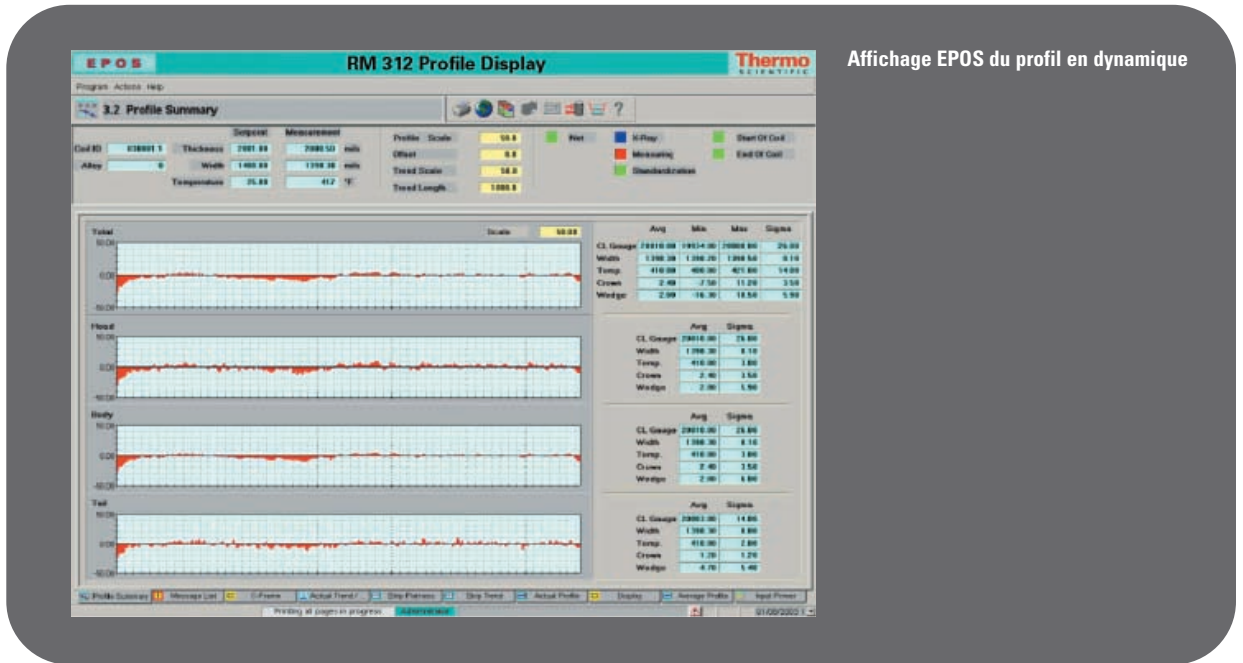
Planéité

Des erreurs de planéité (forme) se produisent lorsque le taux d'extrusion de la bande par serrage des cylindres n'est pas constant sur toute la largeur. Ce problème provoque des ondulations sur les bords, au centre et d'autres effets similaires se présentant sous forme de mouvement vertical de la bande.

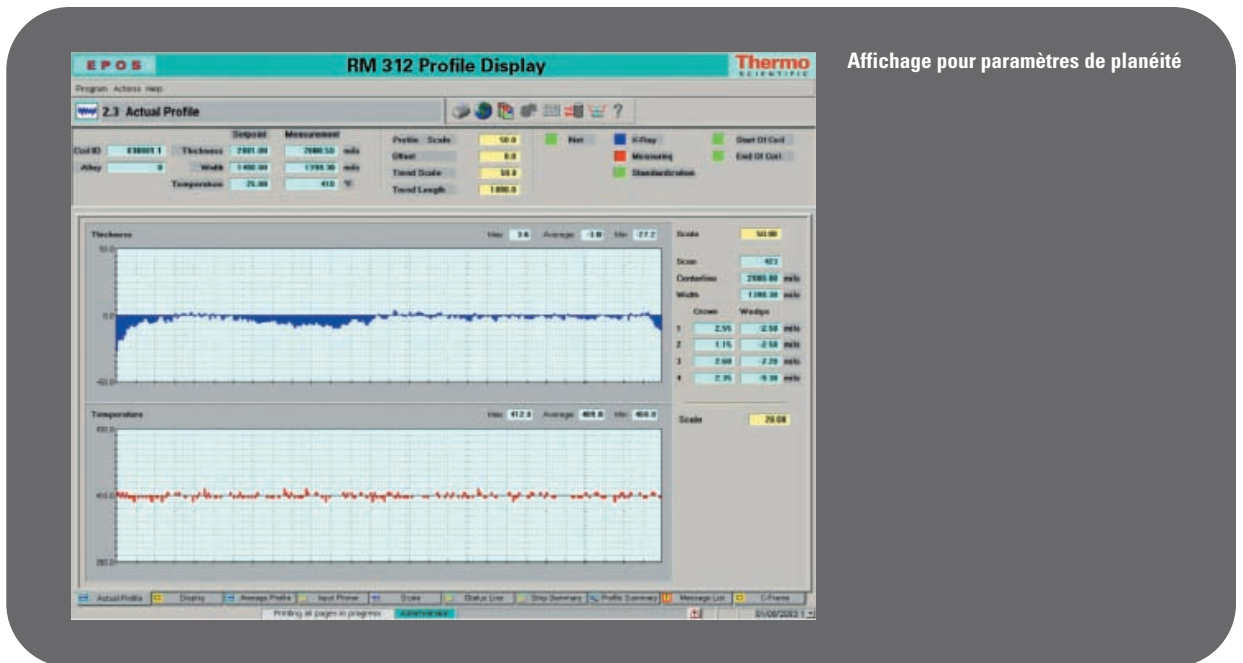
La planéité peut être automatiquement déduite des mesures de courbure ci-dessus sur la base d'un paramètre temporel. A cet effet, la vitesse longitudinale de la bande est constamment mesurée avec une grande précision par un vélocimètre optique intégré. La jauge de profil intègre le changement de courbure transversale par rapport au temps de production d'une variation de surface. Les données de planéité sont fournies en termes de déplacement vertical à divers points de la largeur de la bande ou comme le rapport entre le déplacement vertical et la longueur d'onde (en unités I). Sous 100 unités I, l'effet non compensé de la planéité dans les mesures des jauges d'épaisseur et de profil est faible, et généralement négligeable. Au-dessus de cette valeur, on observe une détérioration progressive de la précision de la mesure d'épaisseur au fur et à mesure que la valeur de l'unité I augmente. La compensation est donc importante. Toutefois, l'effet sur la précision du profil référencé au centre est négligeable (à condition de ne pas excéder la plage de mesure) si les valeurs de l'unité I mesurées aux points de la largeur ne diffèrent pas trop, c'est-à-dire de plus de 100 unités I.



Thermo Scientific RM 312 — Jauge multifonctions



Affichage EPOS du profil en dynamique



Affichage pour paramètres de planéité

© 2008 Thermo Fisher Scientific Inc. Tous droits réservés. Toutes les autres marques commerciales sont la propriété de Thermo Fisher Scientific Inc. et de ses filiales. Les résultats peuvent varier dans des conditions de fonctionnement différentes. Les spécifications, termes et prix peuvent être modifiés. Les produits ne sont pas disponibles dans tous les pays. Veuillez consulter votre représentant local pour plus d'informations. Référence de la documentation PI.9015.0208.FR