

Différents signaux, un seul résultat

Contrôle complet de flans de tôle avec système combiné de mesure d'épaisseur/de déplacement

Si des flans de tôle laminés ou soudés de manière flexible ne répondent pas aux spécifications prescrites et que cela n'est détecté qu'au cours du traitement ultérieur dans la technique de formage, ce n'est pas seulement agaçant, mais parfois aussi coûteux. Un fournisseur automobile montre qu'il est possible de faire autrement et contrôle les flans de tôle complets dès la réception des marchandises grâce à une solution spéciale.

Le groupe GEDIA Automotive développe et produit des pièces de structure et des assemblages pour la construction légère de carrosserie automobile, ainsi que des composants de châssis pour l'industrie automobile. Avec plus de 3 300 employés dans le monde, l'entreprise a réalisé en 2015 un chiffre d'affaires de plus de 480 millions d'euros. "Nous transformons entre autres des 'tailored rolled- ou welded blanks', c'est-à-dire des flans de tôle laminés ou soudés de manière flexible, que nous recevons de nos fournisseurs selon nos spécifications", explique Marc Witzmann, technicien qualité chez Gedia Gebrüder Dingerkus GmbH.

Composant complet en une seule tôle

Les flans laminés flexibles présentent différentes épaisseurs de matériau dans différents segments. Ces flans sont utilisés dans le domaine du formage à chaud ou du durcissement par compression. Le formage à chaud est actuellement la technologie qui joue un rôle central dans le thème de la construction légère automobile. Elle permet de réduire considérablement le poids de certains composants automobiles tout en maximisant la résistance des pièces. "Le formage à chaud est un procédé très efficace qui permet de produire un composant complet à partir d'un seul flan de tôle laminé de manière flexible", explique Witzmann.

Un contrôle chronophage et lacunaire

Malgré tous leurs avantages, ces procédés de production ont aussi leurs inconvénients. Si les épaisseurs de matériau spécifiées pour un flan de tôle se situent en dehors des tolérances autorisées et que l'on ne s'en aperçoit qu'en cours de fabrication, des pièces NIO sont produites. Dans le pire des cas, il y a une rupture d'outil, mais dans tous les cas, des retards dans la planification de la production.

Des problèmes et des risques qui ne peuvent pas être maîtrisés de manière décisive avec les méthodes traditionnelles de contrôle de la qualité, comme le sait par expérience le technicien qualité de Gedia : "Par le passé, nous avons contrôlé des flans de tôle individuels de différents lots de livraison avec des appareils de mesure manuels. Bien entendu, nous ne pouvions pas contrôler l'épaisseur correcte du matériau sur l'ensemble du flan, mais seulement déterminer par échantillonnage les valeurs de mesure de différents segments de tôle. Cette procédure était non seulement longue, mais aussi incomplète, car il est impossible de voir à l'œil nu les transitions entre les différentes épaisseurs de tôle d'un même flan.

Un contrôle efficace avec des tolérances réduites

Autant de raisons pour réfléchir sérieusement à une véritable alternative sous la forme d'un dispositif de contrôle spécifique. Marc Witzmann précise quelques conditions nécessaires de la solution souhaitée dans son cahier des charges : "Le dispositif devrait permettre un contrôle efficace et continu des différents flans de tôle dès la réception des marchandises sur la base d'une mesure combinée de l'épaisseur et du déplacement. Pour ce faire, le dispositif devait pouvoir prendre en charge des tôles d'une longueur maximale de 2 200 mm, les épaisseurs de matériau à contrôler se situant entre 0,5 et 4 mm. Les épaisseurs de matériau tolérées courantes pour les tôles laminées et les platines sont de $\pm 0,03$ à 0,05 mm.

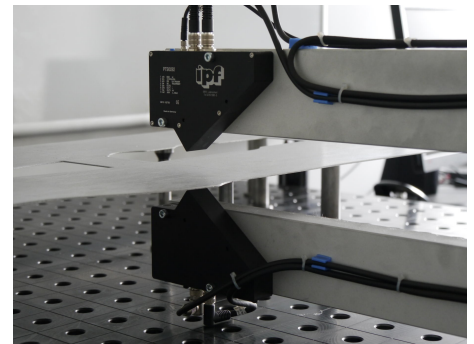
La solution a finalement été réalisée par un constructeur de machines spéciales, conformément à ces spécifications et à d'autres. Le dispositif de contrôle se compose d'une table de base destinée à recevoir les flans de tôle et de divers points d'appui. Certains de ces points d'appui servent de butées. Le système de mesure est monté sur la table de base et peut être déplacé manuellement sur toute la longueur de la table. La mesure de l'épaisseur doit être effectuée en fonction de la distance parcourue par le système de mesure. La distance est mesurée par le système de mesure de déplacement incrémental **MW100405** d'ipf electronic.

Position de départ sélectionnable de manière flexible pour une mesure de déplacement de haute précision

Dans le cas du système de mesure de déplacement magnétique absolument inusable, le capteur **MW100405** sans contact à une distance de 0,1 à 2mm sur la bande magnétique (règle) **AM000049** se déplace sur la surface. Grâce à l'évaluation sur quatre fronts (front montant et descendant de la piste A et, avec un déphasage de 90°, front montant et descendant de la piste B) des signaux du capteur, on obtient une très grande répétabilité de $\pm 0,1$ mm. La position initiale du capteur au-dessus de la bande pour la mesure de déplacement peut être choisie de manière flexible, de sorte qu'il est possible de mesurer aussi bien depuis le côté droit que depuis le côté gauche d'un flan de tôle. La vitesse de guidage n'est pas importante lors du déplacement manuel du système, car elle se situe bien en dessous des valeurs maximales autorisées.



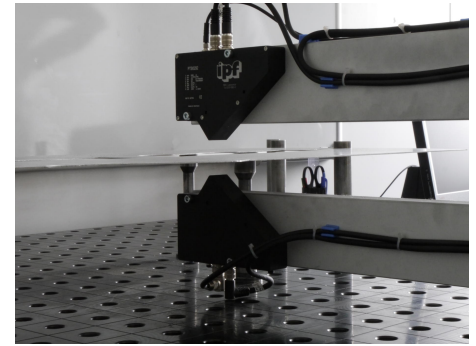
Des points d'appui magnétiques utilisables de manière flexible assurent une fixation fiable des flans de tôle sur la table de base.



Le système de mesure de déplacement magnétique absolument inusable, composé du capteur **MW100405** et la bande magnétique **AM000049** a une distance de travail de 0,1 à 2mm et une précision de répétition de $\pm 0,1$ mm.

Mesure d'épaisseur très précise avec la lumière laser

Pour mesurer l'épaisseur des flans de tôle, on utilise un système maître-esclave d'ipf electronic, plus concrètement le **PTSI0292** comme maître et le **PTSI0274** en tant qu'esclave, qui sont fixés l'un en face de l'autre sur un étrier en forme de C au-dessus de la table de contrôle. En même temps, cet étrier reçoit également le capteur **MW100405** peut accueillir le capteur. Les systèmes maître-esclave d'ipf electronic se composent de deux capteurs de distance laser mécaniquement identiques avec une plage de mesure de 4 mm (début de plage de mesure 35 mm, fin de plage de mesure 39 mm). Le maître utilisé dans l'application concrète chez Gedia **PTSI0292** avec sortie analogique (4...20mA) est la variante en courant du master **PTSI0273** (0...10V). Après le paramétrage unique du système complet à l'aide d'un logiciel, le maître et l'esclave fonctionnent de manière autonome en tant que solution autonome. Les appareils déterminent la distance par rapport à la platine de tôle selon le procédé de triangulation d'un côté, indirectement par l'angle d'incidence du rayon laser réfléchi par la surface de la tôle. La structure des capteurs de distance garantit que les valeurs mesurées ne sont pas influencées par d'éventuelles différences de réflectivité de la surface. Les deux informations de distance et la distance entre les capteurs laser permettent de déterminer l'épaisseur ou l'épaisseur de matériau d'un circuit imprimé dans le secteur de mesure actuel. Les systèmes maître-esclave d'ipf electronic disposent d'une très haute résolution de 1µm, ce qui permet de mesurer même des matériaux très fins et non transparents, par exemple des films plastiques ou métalliques.



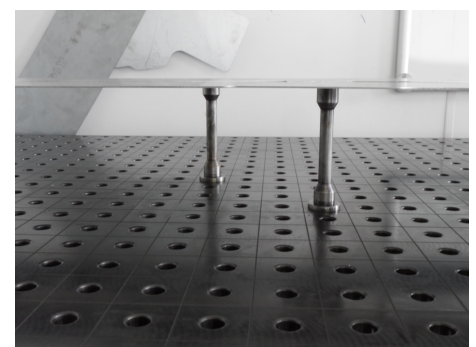
Le maître (en haut) et l'esclave sont montés sur un étrier métallique en forme de C, qui peut être déplacé manuellement au-dessus d'une platine. Le maître se charge du traitement central des signaux et met à disposition un signal analogique proportionnel à l'épaisseur du matériau pour une évaluation en continu.

Le maître fournit des informations globales sur l'épaisseur du matériau

L'évaluation centrale et le traitement des signaux s'effectuent directement dans le maître, qui est relié à l'esclave par une ligne. Comme le maître dispose à la fois de ses propres valeurs de mesure et de celles de l'esclave, il peut déterminer une information globale sur l'épaisseur d'un segment de plaque de tôle et mettre directement à disposition un signal analogique proportionnel à l'épaisseur du matériau pour l'évaluation continue. Marc Witzmann : "Le maître est relié par son interface PC active à un ordinateur central sur lequel se trouve un logiciel d'assurance qualité spécial pour l'analyse de la mesure combinée de l'épaisseur et du déplacement. Le logiciel convertit les signaux analogiques du système maître-esclave ainsi que les signaux incrémentaux TTL du système de mesure de déplacement et les synchronise pour obtenir des résultats de sortie uniformes".

Résultats significatifs pour l'ensemble du circuit imprimé

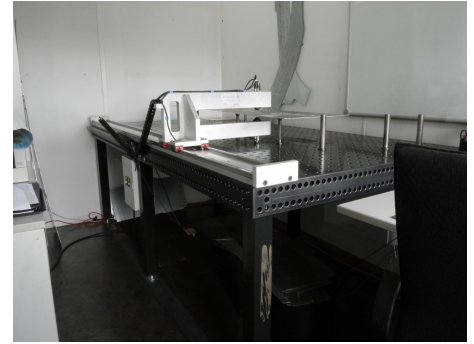
Ces résultats sont comparés dans le logiciel d'assurance qualité avec les références préalablement enregistrées pour un flan de tôle. Outre l'édition des résultats de mesure, le programme visualise en outre l'évolution de la mesure dans un graphique pendant un contrôle. "Les écarts par rapport aux tolérances autorisées sont immédiatement identifiables grâce aux résultats significatifs", explique le technicien qualité. La mesure proprement dite prend au maximum une minute, après quoi tous les résultats du contrôle sont disponibles".



Marc Witzmann, technicien qualité chez Gedia : "Les écarts par rapport à nos spécifications sont désormais identifiés en une minute maximum sur toute la longueur du flan de tôle grâce aux résultats probants".

Réduction durable des problèmes et des risques

Au vu de cette procédure minimale, Marc Witzmann est totalement convaincu par le dispositif de contrôle mis en service au printemps 2016. Au lieu d'un contrôle compliqué et aléatoire à l'aide d'appareils de mesure manuels, un flan de tôle d'un lot de livraison est désormais contrôlé en continu en quelques minutes à l'entrée de la marchandise en ce qui concerne les différentes épaisseurs de matériau. "Si des écarts par rapport à nos spécifications sont détectés, il est désormais possible de réagir immédiatement, de sorte qu'une livraison défectueuse ne soit même pas envoyée à la production. Comme nous disposons en outre d'un certain délai entre la livraison et la production, nous avons suffisamment de temps pour réclamer les lots de livraison défectueux, ce qui nous permet de minimiser durablement d'autres problèmes, comme des retards dans la planification de la production ou la production, voire des pertes de production".



En service depuis le printemps 2016 : le dispositif de contrôle spécial permet de contrôler en continu l'épaisseur des tôles.