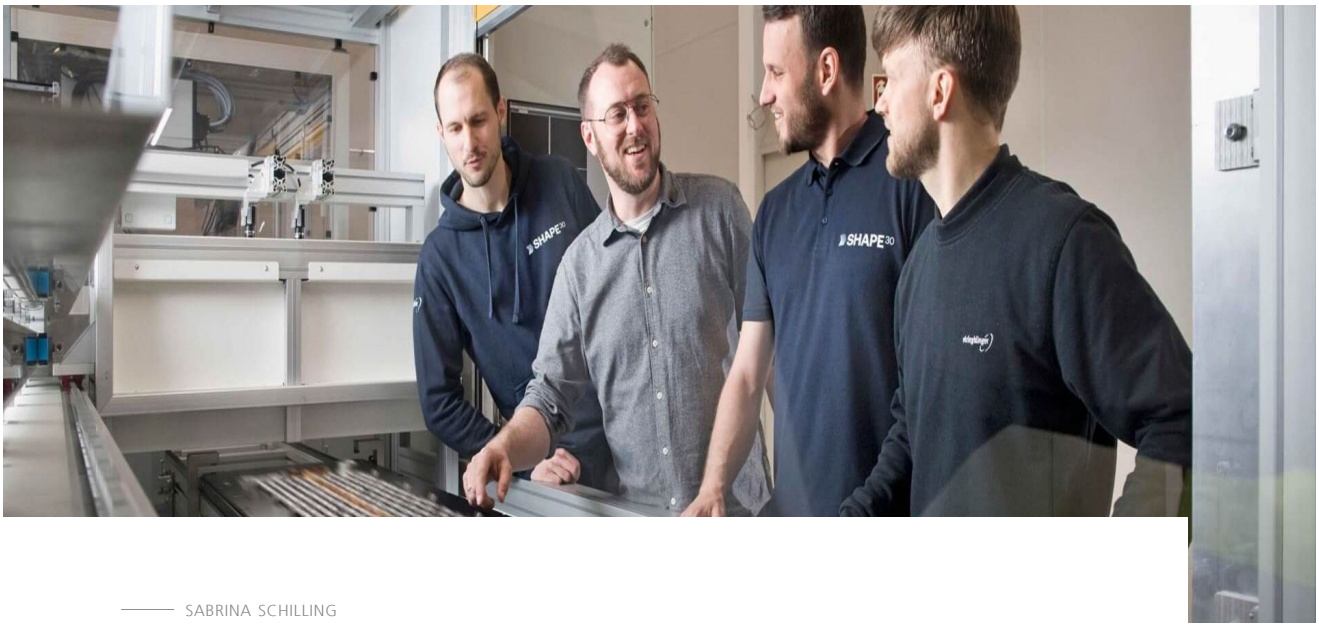


SABRINA SCHILLING

ElringKlinger : le soudage avec l'IA

Pour la détection des caractéristiques de points de soudure, ElringKlinger utilise EasyModel AI de TRUMPF, un outil basé sur l'IA, qui permet de créer des modèles d'IA en toute simplicité, même sans connaissances en programmation.

La production en série ne fonctionne pas sans des spécialistes comme Daniel Weller et ses collègues chez ElringKlinger AG. L'équipe développe et teste tous les processus de fabrication sur une machine de présérie et doit ensuite les transposer sans erreur et de manière entièrement reproductible sur les lignes de fabrication de l'un des 40 sites d'ElringKlinger dans le monde entier. Ce travail est indispensable, mais coûteux : chaque jour de développement coûte de l'argent, un investissement qui ne commencera à se rentabiliser que lorsque la production en série sera lancée. M. Weller et son équipe doivent donc maintenir aussi courte que possible cette phase de lancement pour les lignes de fabrication. Tout outil permettant d'accélérer le développement est le bienvenu. M. Weller est donc tout ouïe lorsqu'il entend parler d'EasyModel AI lors d'une visite au centre d'application laser de TRUMPF.

« L'assistant de programmation basé sur l'IA n'en était alors qu'à sa dernière étape de développement, mais j'ai tout de suite compris qu'il pourrait être intéressant pour nous », se souvient M. Weller, expert en technologie d'assemblage dans le domaine d'activité Battery Technology chez ElringKlinger. Et justement, ElringKlinger reçoit peu de temps après une commande pour la production en série d'un système de contact cellulaire innovant, pour lequel l'utilisation d'EasyModel AI est tout à fait indiquée.

Une solution intelligente pour des exigences complexes

ElringKlinger AG est un sous-traitant indépendant de l'industrie automobile, présent dans le monde entier. L'entreprise fournit des solutions innovantes pour tous les types d'entraînement, tant pour les voitures particulières que pour les véhicules

utilitaires. Pour l'entraînement électrique, par exemple, ElringKlinger fabrique depuis des années des systèmes de contact cellulaire. Ce composant important pour les packs de batteries des véhicules électriques relie les différentes cellules de batterie en une unité et crée ainsi les conditions requises pour la transmission de puissance électrique de la batterie au consommateur. Il transmet également des données de mesure sur l'état de tension et la température au système de gestion de la batterie via des pistes conductrices. La production en série de ce composant important requiert une stratégie du zéro défaut. Jusqu'à présent, les conceptions de packs de batteries courantes étaient généralement de type « Module-to-Pack ». Dans ce type de conception, les cellules de batterie sont d'abord regroupées en modules et intégrées dans un boîtier de batterie. Les systèmes de contact cellulaire nécessaires à cet effet mesurent environ 600 millimètres de long et comportent entre 10 et 20 positions de point de soudure, que le laser doit identifier et assembler avec une grande précision lors de la production en série.

« Entre-temps, les exigences ont évolué », rapporte M. Weller, qui explique : « La prochaine génération de véhicules utilisera des conceptions de type "Cell-to-Chassis", dans lesquelles les cellules de batterie sont directement insérées dans le boîtier de batterie au lieu d'être divisées en plusieurs modules. La batterie n'est pas un élément distinct fixé à la carrosserie, elle fait partie intégrante de la carrosserie et constitue le soubassement du véhicule. Cela permet de gagner de la place et du poids, d'augmenter la densité d'énergie et de simplifier la construction. Mais cela nécessite une fabrication plus précise des composants. » Des systèmes de contact cellulaire avec environ 50 points de soudure sont alors utilisés pour un produit qui mesure près de deux mètres de long, mais seulement 20 millimètres d'épaisseur. « Développer à cet effet un processus de fabrication en série stable et efficace avec des cycles courts n'est pas une mince affaire », précise M. Weller.



Daniel Weller, expert en technologie d'assemblage dans le domaine d'activité Battery Technology chez ElringKlinger, est responsable du développement de préséries. Il veille à ce que les processus d'assemblage développés puissent être transposés sur n'importe quelle ligne de fabrication de l'un des 40 sites d'ElringKlinger dans le monde.



Le système de contact cellulaire pour les packs de batteries des véhicules électriques relie les différentes cellules de batterie en une unité et crée ainsi les conditions requises pour la transmission de puissance électrique de la batterie au consommateur. La production en série de ce composant important requiert une stratégie du zéro défaut.



Développer un processus de production en série avec des cycles courts pour un système de contact cellulaire avec environ 50 points de soudure était également un défi pour Daniel Weller et son équipe.

Détection simple et standardisée

Jusqu'à présent, ElringKlinger AG utilisait le système de traitement d'images VisionLine Detect de TRUMPF avec un réglage de l'exposition en fonction de la position. Il était ainsi possible de détecter les différentes positions en variant de manière ciblée le réglage de l'exposition. L'opération devait toutefois être effectuée individuellement et en fonction de la position à l'intérieur de la zone d'usinage, afin de compenser la réflexion de la surface du composant en fonction de la position. Il s'agit d'un processus itératif qui prend du temps, qui peut dépendre de nombreux facteurs et qui doit être effectué individuellement pour chaque position de composant. « Grâce aux modèles générés par EasyModel AI et aux filtres qui en résultent, cette forte adaptation manuelle des processus s'est transformée en un simple processus standard », explique M. Weller.

EasyModel AI accélère les choses. Pour obtenir de bons résultats, nous n'avons plus besoin de jours, mais de quelques heures, et la reprogrammation permet également de gagner beaucoup de temps.

Daniel Weller, expert en technologie d'assemblage dans le domaine d'activité Battery Technology chez ElringKlinger.

Un résultat optimal sans connaissances en programmation

EasyModel AIest un assistant de programmation sans code qui permet même aux utilisateurs n'ayant aucune connaissance en programmation de créer et de programmer des modèles d'IA adaptés, basés sur des images. « Comme auparavant, nous réalisons des prises de vue des zones du composant où se trouvent les points de soudure à l'aide de VisionLine Detect. Nous chargeons ces images par glisser-déposer dans l'outil EasyModel AI, qui est accessible via MyTRUMPF », explique M. Weller. Après avoir créé un projet, lui et ses collègues marquent sur les images les points de soudure qui doivent être détectés à l'aide d'un outil de marquage. En fin de compte, c'est comme dessiner sur une tablette. Ensuite, l'IA évalue les données et calcule un modèle que M. Weller et ses collègues peuvent optimiser progressivement.

« Il suffit de quelques images d'entraînement pour créer un modèle d'IA fonctionnel », précise M. Weller. « Une fois que le modèle est satisfaisant, nous l'intégrons dans la ligne de fabrication et le testons sur notre composant réel. » C'est là qu'intervient la nouvelle option de filtre IA pour VisionLine Detect. Ce filtre améliore la détection des caractéristiques de VisionLine Detect et distingue avec encore plus de précision les zones pertinentes de l'image par rapport aux éléments tels que gabarits, salissures ou reflets. « La différence entre VisionLine Detect avec et sans filtre IA est particulièrement évidente ici », souligne M. Weller. « Le filtre IA binarise l'image et génère donc une représentation exclusivement en noir et blanc. Le composant détecté devient blanc, tandis que les zones environnantes s'affichent en noir. Ainsi, les algorithmes de détection des arêtes peuvent facilement identifier la zone de soudage à détecter. »



La taille du système de contact cellulaire est déjà un défi en soi : le système mesure près de deux mètres de long, mais seulement 20 millimètres d'épaisseur.



La nouvelle option de filtre IA pour VisionLine Detect améliore la détection des caractéristiques en binarisant le composant, c'est-à-dire en le représentant exclusivement en noir et blanc : les zones de soudure se distinguent sous forme de surfaces blanches aux contours nets.



Une ou deux heures seulement après avoir activé l'option EasyModel AI et le filtre IA, Daniel Weller (deuxième à partir de la gauche) a déjà obtenu les premiers résultats.



L'équipe de développement d'ElringKlinger, composée de Jan Grajczak, Daniel Weller, Nils Kessenbrock, Jannik Syfus (de gauche à droite), se réjouit des résultats apportés par le trio technologique que forment EasyModel AI, le filtre IA et VisionLine Detect.

L'IA donne un coup d'accélérateur au développement des processus

« L'ajout d'EasyModel AI et du filtre IA à VisionLine Detect a simplement nécessité l'activation de l'option », rapporte M. Weller. Pendant la mise en service de l'installation de présérie, les spécialistes de TRUMPF ont accompagné M. Weller et ses collègues dans les étapes de process d'EasyModel AI. « Au bout d'une heure ou deux, nous avions notre premier résultat », raconte M. Weller. Cette simplicité d'utilisation est un avantage indéniable pour M. Weller. « Même si la production en série est déjà en cours, il y aura de temps en temps des ajustements à faire. C'est là que les collègues des sites doivent intervenir », dit-il. « Et c'est là que c'est une bonne chose que le système fonctionne selon le principe du "What you see is what you get". C'est facile à comprendre, même lorsque l'on est pas programmeur. »

Dans le développement de préséries, l'accent est mis sur le gain de temps. « Ici, EasyModel AI accélère les choses. Pour obtenir de bons résultats, nous n'avons plus besoin de jours, mais de quelques heures, et la reprogrammation permet également de gagner beaucoup de temps », se félicite M. Weller. Le trio technologique que forment EasyModel AI, le filtre IA et VisionLine Detect est si facile d'utilisation que M. Weller l'utilise même de plus en plus pour les petites séries et la fabrication d'échantillons. « Avant, cela prenait trop de temps », confie-t-il. M. Weller et ses collègues restent maintenant à l'affût de toute autre possibilité d'utilisation de la nouvelle solution dans l'entreprise. « Je vois un grand potentiel partout où nous devons détecter de nombreux points de soudure avec des tolérances étroites. Cela va tout simplement plus vite avec l'IA. »



SABRINA SCHILLING

TRUMPF GROUP COMMUNICATIONS