

TubeInspect

Rapport sur le déploiement de TubeInspect dans l'industrie aéronautique

La demande de qualité concernant la fabrication de tubes dans l'industrie aéronautique est considérablement élevée par rapport à d'autres secteurs industriels. Afin de déterminer la pertinence du système optique TubeInspect, PFW Aerospace AG a effectué une analyse approfondie de ce système de mesure. Durant les tests, l'ingénieur Martin Seibt de PFW a remarqué une répétabilité 5 fois supérieure à un système de mesure concurrent. Grâce à ces résultats des essais, Airbus, qui compte parmi les clients les plus importants de PFW, a certifié l'utilisation du système de mesure TubeInspect pour l'inspection de tube et a donné son accord pour le déploiement de cette machine en production.



◉ Airbus A320

Demande spécifique pour l'industrie aéronautique

La fabrication de tubes dans l'industrie aéronautique est plus complexe que cela en a l'air. Les tubes fabriqués ne sont pas visibles à l'extérieur. Mais de nombreux tubes circulent à l'intérieur formant ainsi un réseau dense allant de l'extrémité des ailes jusqu'au train d'atterrissage.

Il y a des tubes pour le carburant, système hydraulique, pour l'air, et l'apport en oxygène, par exemple. Aujourd'hui, PFW Aerospace AG avec son quartier général basé à Speyer, Allemagne, est composé de 1.500 employés dans le monde et est considéré comme le leader du

marché dans la production de tube dans l'industrie aéronautique. EADS/Airbus, Boeing, Bombardier et Eurocopter sont également clients de PFW.

Tous les tubes ont des critères de qualité très strictes et toutes imprécisions peuvent conduire à des situations désastreuses. Fournir un tube dans ce secteur demande un niveau de qualification élevé des fournisseurs faisant l'objet d'une certification individuelle pour chaque produit livré. Chez PFW Aerospace AG le processus des tubes cintrés doit répondre à une géométrie parfaite.

Dans le but de rester profitable, l'entreprise doit être en mesure de

produire le bon tube pour une petite série avec le minimum d'essai afin d'éviter les rebuts (gaspillage matière). Martin Seibt, Project Engineer de PFW, explique pourquoi: « C'est notre objectif d'être capable de produire de manière profitable même si la production se limite juste à la fabrication d'un tube unique. Pour les satellites, il arrive souvent qu'on nous demande de fabriquer juste un tube 'one-off'. » Sans exception, PFW utilise des matériaux onéreux comme le titane, inox ou Inconel, ce qui impose un taux de rebut minimum.



◉ Cintreuse chez PFW Aerospace

Résumé:

- ◉ Répétabilité 5 fois meilleure qu'un système tactile
- ◉ Valeurs mesurées présentent une variance plus basse par rapport aux systèmes tactiles
- ◉ TubeInspect répond aux exigences élevées de précisions de PFW
- ◉ Grâce à ces résultats convaincants, Airbus a autorisé le déploiement de TubeInspect pour le cintrage

AICON 3D Systems GmbH

Biberweg 30 C
D-38114 Braunschweig
tel. +49 (0)531-58 000 58
fax +49 (0)531-58 000 60
info@aicon.de
www.aicon.fr

Martin Seibt commente:

«Aujourd'hui, PFW est dans la position de produire immédiatement plus de 20.000 tubes tout en limitant au maximum le nombre de rebut. Plus de deux tubes hors tolérance avant de produire un bon tube n'est pas acceptable pour nous. »

Dans l'industrie aéronautique où la diversité des produits et le grand nombre de prototypes sont choses courantes, un système de mesure qui peut être utilisé de manière universelle est un choix idéal. Les méthodes basées sur un outillage manuel où la moindre modification du tube impose une modification de l'outillage sans compter le fait que ce même outillage devra être stocké pour quelques années ne représentent pour nous plus une solution rentable. Afin d'accroître son efficacité, PFW a analysé pour la première fois le potentiel d'un système de mesure optique par rapport à un système tactile.

Mesure optique

Pour son analyse, PFW a choisi le système de mesure optique TubelInspect d'AICON qui est spécialisé en mesurer un tube cintré. TubelInspect est capable de complètement remplacer un outillage mécanique avec des coûts récurrents importants.

Analyse d'un système de mesure utilisant deux procédures

Première procédure

Pour mener à bien cette étude PFW a utilisé deux méthodes représentant les standards technologiques les plus récents. Lors du premier test, qui est un test de capacité, la tendance et la variance du système de mesure sans influence de l'opérateur sont évaluées à travers un tube étalon. Ce tube étalon est calibré et a ainsi des valeurs référence vérifiées. Lors d'une séquence de tests, le tube étalon est mesuré 50 fois en le repositionnant dans la machine pour chaque mesure. Après, une moyenne, une déviation standard ainsi qu'une tendance sont calculées.

Avec ces résultats, Martin Seibt était capable d'évaluer la concordance des valeurs mesurées avec les

valeurs vérifiées du tube étalon et de voir comment les valeurs mesurées se comportent entre elles pour déterminer l'écart maximum.

Résultats de la première procédure

Les résultats étaient convaincants: TubelInspect est utilisable comme instrument de mesure pour l'industrie aéronautique. 99.7% des valeurs mesurées des points de cintrage se situent dans un écart maximum inférieur à 0.36 mm (écart toléré: 0.50 mm) par rapport à la valeur étalon.

Martin Seibt a évalué les résultats comme suite: «TubelInspect présente des caractéristiques optimales pour des déviations extrêmement basses. Comparé à la concurrence, ce système présente une précision bien supérieure. »



● Mesure de tube

Deuxième procédure

La deuxième procédure est intitulée Gage R&R-Study (répétabilité et reproductibilité sur gabarit). Cette procédure permet de déterminer la répétabilité et reproductibilité d'un processus de mesure dans des conditions production prenant en compte l'influence de l'opérateur. Suivant les résultats, la décision pourra être prise si cet instrument est utilisable pour la production. Durant l'analyse aussi bien TubelInspect que le système tactile ont été utilisés pour le mesure complète de 4 différents tubes par 4 opérateurs différents et ce sur 3

positions différents. Au total 48 mesures par système ont été documentés.

Résultats de la seconde procédure

Martin Seibt commente sur les résultats des tests: « Nous étions surpris sur l'excellente performance du système AICON concernant la répétabilité. Le système AICON a été 5 fois meilleur qu'un système tactile. Nous avons réalisé qu'un système tactile basé sur un système de gabarit modifie la géométrie du tube et génère ainsi des sources d'erreurs non négligeables. A cause de cette source d'erreur, TubelInspect atteint un niveau de répétabilité sans précédent. »

Conclusion

PFW a présenté ces résultats à Airbus, un de leurs clients principaux. Grâce à ces résultats convaincants, PFW a reçu de la part d'Airbus un accord officiel pour le déploiement de TubelInspect en production.

TubelInspect est aujourd'hui installé sur le site de Speyer et est utilisé journalièrement.

Martin Seibt résume:

«Le système de mesure d'AICON est le système utilisant la technique la plus avancée répondant ainsi à la demande croissante de l'industrie aérospatiale. Les autres systèmes concurrents présentent pas mal de limitations techniques. Nous sommes très satisfaits de cet investissement. »