

Le comparateur programmable Equator™ facilite la création d'une cellule automatisée inédite pour l'usinage de paliers et le tri de pièces

Conroe, Texas, États-Unis – Conroe Machine fait ce que la plupart des ateliers d'usinage rêveraient de faire – le tournage dur d'une gamme de pièces 24 H/24 dans une cellule entièrement automatisée à procédé « auto-contrôlé ». Cette cellule intègre un robot FANUC au comparateur Equator™ avec le logiciel Renishaw EZ-IO pour réaliser des fonctions de communication simples mais complètes, l'objectif étant de faire une inspection à 100 % des pièces et une autocompensation d'un tour à deux broches Okuma 2SP-250. La cellule se charge également d'emballer et de palettiser les pièces finies. L'entreprise affirme avoir rentabilisé sa cellule de tournage en 18 jours.

Conroe démontre bien que n'importe quel atelier, disposé à mettre en œuvre le talent de ses jeunes experts en automatisation moderne, peut exploiter une nouvelle technologie comme celle de l'Equator, avec des logiciels et une programmation développée par James Wardell, un programmeur de CN et Jeff Buck, un technicien en robotique. »



Un robot FANUC charge l'Equator dans la cellule automatisée

Poursuivant sur sa lancée, cette même équipe d'automatisation a créé, pour le compte d'un client, une cellule de mesure/triage de pièces sans surveillance en combinant cette fois deux Equators, un robot FANUC, un système de vision et plusieurs pistes de transporteur à bas profil.



James Wardell, programmeur de CN, et Jeff Buck, technicien en robotique, chez Conroe



Un robot FANUC conditionne les pièces et les palettise

Dans ces deux applications, l'Equator a illustré les atouts de l'inspection comparative programmable en mesurant rapidement, en environnement d'atelier, une famille de chemins de palier, et ce de manière rentable et sans bridages ni problèmes.

Conroe Machine est une entreprise relativement jeune. Fondée par Murray « Tippy » Touchette en 2000, son ambition déclarée est de produire des pièces en employant la meilleure technologie de fabrication disponible. L'entreprise s'est développée rapidement pour atteindre 150 employés travaillant dans une usine climatisée de 6000 m². Bien qu'il s'agisse d'un atelier multifonction, l'implantation de Conroe à proximité de Houston fait qu'un fort pourcentage de son activité provient de l'industrie du pétrole et du gaz, principalement en ce qui concerne les composants de forage. Une des tâches « continues » de l'entreprise pour cette industrie est la fabrication de chemins de paliers de butée pour les moteurs à boue de fonds de trous. Chaque semaine, ces pièces sont produites jour et nuit par milliers !

Comment gravir l'échelle de l'automatisation

Actuellement les paliers sont dégrossis sur quatre tours Doosan Puma qui, à l'origine, réalisaient à la fois le dégrossissage et la finition. Quatre opérateurs étaient aux commandes. Ces machines sont désormais divisées en deux cellules (le chargement / déchargement est effectué par des robots FANUC) ne réalisant que le dégrossissage. Ces cellules faisaient partie des anciens projets d'automatisation de l'atelier. Les pièces semi-finies sont envoyées à la cémentation (HRC 65) sur une profondeur de 1,7 mm avant le tournage de finition.

« Avec ces deux cellules, explique James Wardell, notre production plafonnait à 800/1000 pièces/jour, soit 400 à 500 par cellule. Un seul opérateur chargeait les machines et contrôlait les produits finis. Le problème c'est qu'un opérateur peut seulement contrôler correctement un certain nombre de pièces de ce type et volume, et il nous fallait plus de rendement. »

Pourquoi Equator par rapport aux autres méthodes de contrôle

« Pour passer à l'échelon supérieur, nous avons mis au point un procédé entièrement automatisé pour la machine de finition, avec chargement automatique des pièces, mesure du post-processus, compensation automatique des outils, gravure des pièces et conditionnement/palettisation des pièces, ajoute-t-il. Nous connaissions bien les composants de ce type de système, sauf ce qui touche à la technologie de mesure de pièces, le type de CN et les logiciels de compensation d'outils. Le contrôle doit être rapide pour tenir les durées de cycles sur les pièces, car elles peuvent être limitées à 98 secondes. Au départ, nous avons envisagé un contrôle avec un laser à lumière blanche à cause de sa vitesse mais nos pièces étaient trop réfléchissantes. Nous avons aussi pensé à un calibrage de type « entre/n'entre pas » et à des MMT d'ateliers. Ce type de calibrage était très coûteux et exigeait beaucoup d'attention lors de la configuration. Quant aux MMT, elles n'apportaient aucun avantage de vitesse. Lors d'une collaboration avec Renishaw sur d'autres projets, la Responsable de Région, Sheila Schermerhorn, nous a présenté Equator comme une solution envisageable. »

Outils et logiciels de contrôle de procédé

Equator est une alternative économique et flexible à la comparaison dédiée. Il emploie la méthode de comparaison de mesures. Une pièce-étalon à cotes connues prises sur MMT est employée pour étalonner l'Equator, toutes les mesures étant par la suite comparées à l'étalon. La répétabilité est de 0,002 mm tout de suite après l'étalonnage. Pour compenser les changements de température de l'atelier, l'Equator peut être réétalonné à n'importe quel moment. Le comparateur utilise un palpage SP25 pour la collecte des données de contact et de scanning à des vitesses pouvant atteindre 1000 points/seconde. Les stylets sont stockés dans un rack de changement intégré à six ports, le système étant programmé par le logiciel Equator MODUS™. L'Equator peut s'utiliser manuellement à l'aide de quelques boutons, mais dans ce cas il a été conçu pour une intégration parfaite aux systèmes automatisés de Conroe avec le logiciel EZ-IO afin de faciliter la configuration des communications.

« Début 2012, nous avons participé à une journée porte ouverte chez Hartwig où nous avons vu l'Equator à l'ouvrage avec un tour Okuma double portique, double broche, dit Wardell. En plus d'être prêt à automatiser des pièces de notre type, le système Windows® de commande à double trajectoire OSP du tour est une plate-forme d'exploitation PC à architecture ouverte, ce qui a été important dans le plan de développement de notre logiciel interne d'autocompensation.

Equator au sein de la cellule automatisée

Wardell et Buck ont poursuivi en installant une cellule constituée de l'Okuma 2SP-250H, d'un seul Equator, une machine de gravure et un robot six axes FANUC M20iA. Dans la pratique, des pièces brutes sont chargés dans les doubles carrousels à hauteur d'environ 300 unités. Les chargeurs à double portiques du tour posent les broches et placent les pièces finies sur un toboggan qui conduit à un transporteur en vue d'une prise par le robot. Le robot met la pièce sur l'Equator pour la mesurer et, si elle est acceptable, la transfère à la machine à graver, puis finit par conditionner et palettiser les pièces finies.

« Nous avons développé notre propre logiciel de compensation pour l'exécuter sur l'automate OSP, ajoute Wardell. Ce logiciel utilise les résultats de mesure de l'Equator, transmis sous la forme d'un fichier CSV pour corriger les outils quand la pièce s'écarte de la tolérance. » L'usinage retire environ 0,38 mm de chaque côté de la pièce, la tolérance la plus stricte étant de 0,025 mm avec une finition de surface de 0,5 µm. Le diamètre extérieur des pièces est compris entre 7,60 et 15,30 cm. « L'Equator est tout à fait capable de mesurer suivant nos tolérances avec une marge élevée, affirme Wardell. »

Gestion du procédé

« Notre diamètre interne/externe reste impeccable, avec environ 5 micromètres d'écart sur le rayon. Nous mettons les pièces en lots suivant leurs tailles afin de minimiser les



En cours de développement – La nouvelle cellule automatisée Equator de Conroe

changements de mâchoires de mandrin et autres outils. La vitesse de l'Equator lui permet aisément de suivre la cadence du procédé et l'étalonnage n'est refait qu'une fois par jour puisque notre atelier est climatisé à 72 °F.

Principes d'inspection et flexibilité automatisée

La méthodologie de mesure des pièces est étonnamment simple. « Nous avons fabriqué un bloc en aluminium avec un trou au milieu qu'on place au centre de la plaque de bridage de l'Equator, explique Wardell. Nous utilisons ceci pour déterminer notre centre et définir notre système de coordonnées. Chaque pièce est positionnée au centre de ce bloc. On prend un contact pour obtenir un centre sur la pièce puis on scanne la surface pour le reste. On a planifié le procédé de mesure pour qu'il fonctionne sans bridage de pièce et sans changement de stylet. Le robot choisit, par l'intermédiaire du logiciel d'automatisation EZ-IO sur l'Equator, le programme de mesure qu'il faudra exécuter en fonction du type de pièce. Nous savons quels éléments critiques doivent être mesurés pour que la pièce respecte les tolérances. »

Mesure et tri de pièces usagées

Actuellement la cellule de tournage dur produit environ 600 à 700 pièces/jour. Une seule cellule est donc désormais nécessaire par rapport aux deux employées auparavant. Ceci a débouché sur un projet de suivi mettant en jeu une cellule de tri de pièces pour un client. À partir d'un concept ébauché par Touchette, Wardell et Buck sont en train de mettre au point une cellule de mesure et de tri pour les chemins de paliers de butée de moteurs à boue.

Dans les ateliers de maintenance des champs de pétrole, les moteurs usagés sont démontés, remis en état puis et remis en service. « Le client faisait une inspection visuelle des chemins pour déterminer si les pièces étaient réutilisables et savait qu'il jetait des pièces en bon état... et de l'argent par les fenêtres, indique Wardell. Nous avons eu l'idée de leur proposer un système de mesure et de tri prêt à l'emploi qui éliminerait l'évaluation humaine du procédé pour pouvoir récupérer davantage de chemins. »

Toujours en développement au moment de la rédaction, Buck and Wardell sont en train d'assembler une cellule constituée de deux Equators, d'un robot 6 axes FANUC LR Mate 200iC, de plusieurs pistes de transporteur à bas profil, d'un système de vision FANUC iR et d'un changeur d'outils rapide ATI pour les effecteurs terminaux du robot. Le système de vision indique à l'Equator la référence de la pièce présentée et le programme de mesure à exécuter. Les bonnes pièces sont ensuite placées sur le transporteur correspondant tandis que les mauvaises sont dirigées sur un transporteur de rebuts.

« Nous avons conçu ce système pour qu'il soit livrable sur camion en un seul bloc et que son emploi reste convivial pour le personnel de l'atelier Moteurs. Il suffit de mettre en marche et de charger les pièces sur le transporteur, dit Buck.

Pour notre cellule d'usinage, aucun autre outil de mesure en atelier rentable n'était comparable à l'Equator, ajoute Wardell. Et nous espérons qu'en nous lançant dans l'intégration de cellule pour un client, nous allons générer une nouvelle activité pour l'ensemble de l'entreprise.

www.renishaw.fr/gauging

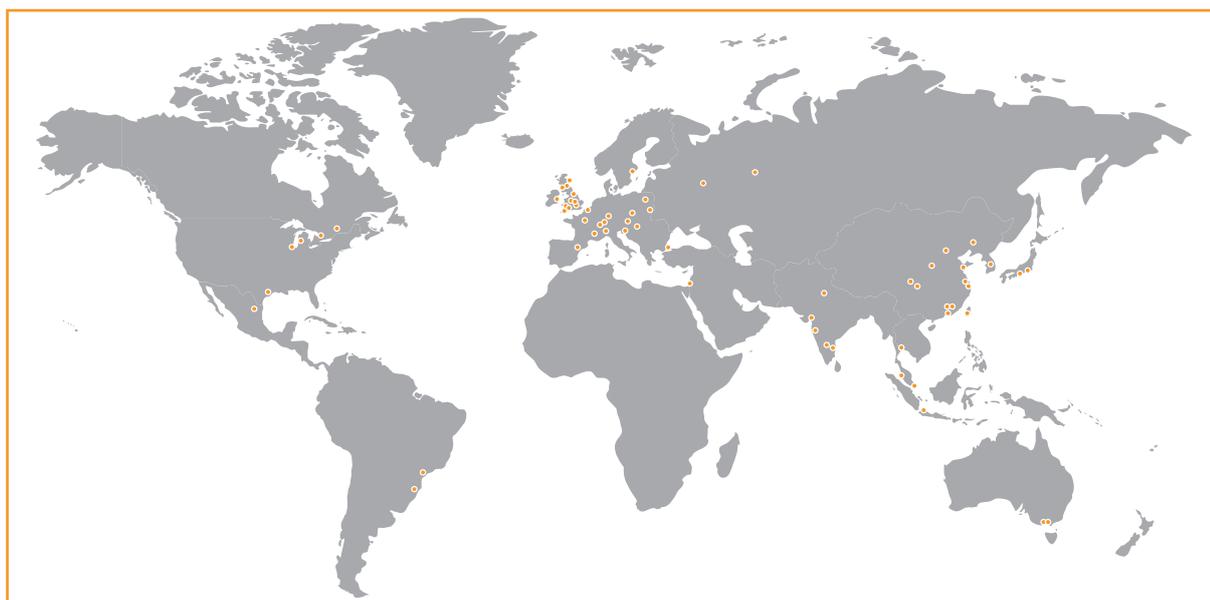
À propos de Renishaw

Renishaw est un leader mondial bien établi dans le domaine de la métrologie et des technologies de précision, avec un parcours jalonné d'innovation dans le développement et la fabrication de produits. Depuis sa fondation en 1973, Renishaw fournit des produits d'avant garde qui permettent d'améliorer la productivité et la qualité ainsi que de s'automatiser d'une manière rentable.

Son réseau mondial de filiales et de distributeurs offre à la clientèle des prestations et une assistance exceptionnelles.

Produits :

- Fabrication additive, injection sous vide et technologie de moulage par injection pour design, prototypage et applications
- Technologie de matériaux avancés pour une variété d'applications dans des secteurs divers
- Scanner et fraiseuse pour applications CAO dentaire, fourniture de structures pour prothèse dentaire
- Systèmes de codage – Renvois de positions linéaires, angulaires et rotatives haute précision
- Éléments de bridage pour MMT (Machines à Mesurer Tridimensionnelles)
- Comparateur 3D pour des mesures en bord de ligne
- Laser haute vitesse pour numérisation de sites difficiles d'accès et environnement extrêmes
- Systèmes laser et ballbar – Mesures de performances et calibration de machines
- Dispositifs médicaux – Applications neurochirurgicales
- Systèmes et logiciels de palpéage – Prises de référence, mesures d'outils et inspections sur machines outils à CN
- Systèmes de spectroscopie Raman – Analyse non destructive de matériaux
- Systèmes de capteurs et logiciel pour MMT
- Stylets pour MMT et applications de palpéage sur machines-outils



RENISHAW A FAIT DES EFFORTS CONSIDÉRABLES POUR S'ASSURER QUE LE CONTENU DE CE DOCUMENT EST CORRECT À LA DATE DE PUBLICATION, MAIS N'OFFRE AUCUNE GARANTIE ET N'ACCEPTE AUCUNE RESPONSABILITÉ EN CE QUI CONCERNE SON CONTENU. RENISHAW EXCLUT TOUTE RESPONSABILITÉ, QUELLE QU'ELLE SOIT, POUR TOUTE INEXACTITUDE CONTENUE DANS CE DOCUMENT.

©2013 Renishaw plc. Tous droits réservés.

Renishaw se réserve le droit de modifier toutes caractéristiques techniques avertissement préalable.

RENISHAW et l'emblème de palpeur utilisé dans le logo RENISHAW sont des marques déposées de Renishaw Plc au Royaume Uni et dans d'autres pays. apply innovation ainsi que les noms et désignations d'autres produits et technologies Renishaw sont des marques déposées de Renishaw plc ou de ses filiales. Tous les noms de marques et noms de produits utilisés dans ce document sont des marques de commerce, marques de fabrique ou marques déposées de leurs propriétaires respectifs.



H - 5650 - 3240 - 01 - A

Édition 1013 Référence H-5650-3240-01-A