



La CNC sous Windows®... une fenêtre ouverte sur le temps réel

L'usinage de platines et de ponts incluant des opérations de gravure et de décoration requiert la tenue de très hautes précisions. Le centre d'usinage Willemin W401-P intègre les fonctionnalités permettant d'atteindre cet objectif. La commande numérique FAST, de part son ouverture, offre une utilisation simple de la machine malgré la mise en œuvre de fonctions complexes.

La commande numérique équipant le centre d'usinage W401-P est une commande FAST entièrement basée PC.

Toute la fonctionnalité sur un seul PC sous Windows®

Le noyau temps réel et événementiel FASTware® intégré à Windows®2000/XP concentre toutes les tâches de commande de la machine sur un seul et unique PC industriel. Ainsi, le PLC (automate), la CNC (commande numérique) et l'IHM (interface homme machine) sont réunis sur une seule plate-forme. L'ouverture totale sur le monde PC (réseau, modem, télémaintenance, supervision, etc.) rend aisée l'intégration de la machine dans un contexte d'atelier de production avec des composants logiciels standards. La mise à

jour des logiciels constitutifs de la commande se fait directement par l'Internet. L'ajout postérieur de nouvelles fonctions est ainsi possible sans modifier la configuration matérielle en place.

Une ouverture réelle pour une adéquation au processus

Un écran tactile et l'univers de Windows® constituent, pour l'opérateur, la porte d'entrée sur la convivialité de l'interface. Les accès aux divers menus et modes de travail sont adaptés au processus et intuitifs. Les aspects de réglage machine ont été spécifiquement orientés pour les types d'opérations d'usinages effectués par la W401-P. Au niveau applicatif, l'ouverture de la commande permet d'intégrer facilement, au travers des composants ActiveX



L'écran tactile de la commande FAST et l'univers de Windows®, la porte d'entrée sur la convivialité de l'interface

de l'atelier logiciel, des fonctionnalités orientées pour le processus. L'interface utilisateur est construite selon les dernières normes de l'informatique moderne (langage orienté objets, utilisation de composants, gestion par GUI standard tels que Delphi, Visual Basic...).

Concernant la programmation, des codes G ISO spécifiques permettent de tirer le meilleur parti de l'ensemble mécatronique que constitue la W401-P. En particulier, des codes prennent en compte intrinsèquement les corrections à apporter suite aux divers calibrages par mesure laser d'outils et/ou par palpation de pièce. Ces fonctions permettent notamment de corriger des erreurs de planéité, d'orientation et d'origine pièce par la mise en œuvre automatique de transformations de coordonnées.

Cette réelle ouverture permet au fabricant de machine de se démarquer de la concurrence. La personnalisation, l'optimisation et l'originalité de la mise en œuvre des fonctionnalités, liées à un processus de production spécifique, constituent un important critère dans le choix d'une machine.

Un automatisme entièrement événementiel

Une particularité de la commande se situe dans la gestion entièrement événementielle de l'automatisme. Le changement d'état d'une entrée est notifié par interruption. Un moteur d'inférence logique traite instantanément ce changement et calcule uniquement les fonctions associées. Ainsi, un changement d'état n'attend pas plus de 40 microsecondes pour être pris en compte et traité par la commande, ce qui offre un avantage substantiel par rapport à un automate séquentiel traditionnel. Le nombre d'entrées/sorties traité dans l'automatisme n'influence que très peu les ressources de calcul disponibles pour les autres fonctions telles que gestion des axes, interfa-



Implantation des machines W401-P dans l'atelier Chopard



ce homme machine ou autres applications tournant en parallèle sur le PC.

La régulation d'axe

Afin de répondre aux exigences de précision et de suivi de trajectoires, la commande jouit des derniers développements en matière de régulation d'axe et d'optimisation de leurs performances. Elle intègre une régulation digitale moderne (structure RST par placement des pôles). Les erreurs de traînée, si pénalisantes dans les opérations de contournage, sont entièrement compensées grâce à des techniques de commande a priori (feedforward) élaborées. L'optimisation des axes se fait au travers d'une procédure d'identification de la fonction de transfert.

Compensation de dilatation de broche

A haute vitesse de rotation, l'échauffement de l'arbre de broche entraîne une dilatation provoquant des erreurs qui influencent de manière non négligeable la précision absolue et la répétitivité selon l'axe Z de la machine. De plus, cette dilatation est progressive et peut être associée à un phénomène dynamique. La commande intègre un algorithme qui modélise en temps réel la dissipation thermique de la broche en fonction de l'historique de sa vitesse de rotation. Ainsi, ce modèle permet de compenser à tout instant la dilatation de la broche et ceci sans aucun capteur additionnel ni arrêt d'usinage. Les paramètres de ce modèle sont ajustés lors d'une phase d'apprentissage automatique effectuée lors de la mise en service de la machine. Des mesures ont montré une réduction de 90% de l'erreur en Z provoquée par la dilatation de la broche.

La machine

Le centre d'usinage W401-P a été conçu pour proposer une solution complète dans l'usinage de pièces plates exigeant une très haute précision, notamment dans la tenue des cotes en Z.

La machine est une extension de la gamme W408 dont l'architecture à banc



Usinages et gravure en une prise de pièce sur la W401-P

En bref

Le point de vue de l'utilisateur chez Chopard Manufacture

Le temps de la découverte

Afin de faire face à une croissance du nombre de calibres et des quantités de plus en plus élevées, explique M. Franck Morel, responsable de la production des composants horlogers, la manufacture Chopard a décidé de s'équiper de machines de production proprement dite. Le centre d'usinage W401P présentait bons nombres de nouvelles applications techniques au niveau des parties mécaniques ce qui obligeait d'avoir une commande numérique en adéquation avec le niveau de performance élevé de la machine. Il est impératif que pour mettre en œuvre une telle machine cela implique que tous les participants (constructeur machine, FAST, client) travaillent dans un esprit d'équipe et de partenariat. Les premiers essais réalisés sur le site du constructeur ont bien évidemment mis à jour des potentiels d'amélioration au niveau de la commande. Première grosse surprise c'est l'aisance et la rapidité des modifications réalisées par FAST. Il serait trop long d'énumérer toutes les modifications portées, mais toujours est-il, que toutes ont été honorées sans augmenter la complexité des manipulations pour les opérateurs, bien au contraire.

L'intégration dans l'atelier

Après un temps d'adaptation très court par les opérateurs, la commande se révèle d'une utilisation très simple et logique. On relève notamment avec quelle facilité on lance des processus de prise de longueur d'outils, de calibrage des palettes (planéité, orientation, origine) indépendantes et ajustables l'une de l'autre. Le travail sur l'écran tactile couleur est très confortable et l'environnement Windows connus par tous. On accède à divers menus très clairs et précis. Par exemple, les pages d'outils avec leurs positions dans le magasin et les commentaires. A relever la gestion d'outils frères est un jeu d'enfants.

Axé sur la réalisation de nos pièces

Le résultat sur les pièces est sans appel. Des localisations précises, pas de trace d'outil dans les changements de trajectoire, surtout visible dans les anglages par contournage, et cerise sur le gâteau, la compensation de dilatation de broche. En effet, celle-ci nous permet de réaliser des opérations de gravure de haute qualité avec la même profondeur du début à la fin. Cette haute précision des hauteurs se retrouve bien évidemment sur tous les usinages de la pièce.

L'essayer c'est ...

Simplicité et confort d'utilisation, performances, de l'avis de tous les utilisateurs de la manufacture la commande FAST présente tous cela mais nous sommes bien conscients que derrière cette simplicité d'utilisation un travail énorme et complexe est effectué en amont. Nous mettons un point d'honneur à la société FAST avec qui nous travaillons en véritable partenariat. Il est précieux pour nous d'avoir un interlocuteur comme nous avons rencontré, réactif et innovateur à nos demandes. A ce jour effectivement un équipement présenté avec une commande FAST pèsera un poids certain dans nos choix.



Franck Morel aux commandes de la W401-P



fortement incliné a entièrement fait ses preuves. Le concept, basé sur une chaîne cinématique homogène et la maîtrise des masses en mouvement assure un comportement statique à haute rigidité et une dynamique très élevée. Le principe d'une colonne mobile évitant les porte-à-faux variables est garant d'un comportement constant dans tout le volume de travail.

Les guidages X, Y et Z sont réalisés par des rails linéaires et patins préchargés à recirculation de galets. Ils garantissent une rigidité homogène de l'ensemble structure-guidage et autorisent des vitesses de 30 m/min. pratiquement sans frottement ni dissipation d'énergie.

Les commandes d'avance utilisent des moteurs synchrones autocommutés montés en direct sur des vis à billes de diamètre 25 mm avec écrou préchargé. La mesure de position est réalisée par des règles de mesure de haute précision, dont la résolution au 10'000^{ème} de mm est exploitée de manière optimale par la boucle de régulation.

La broche reflète le dernier stade des avancées en la matière. Un moteur synchrone de 10 kW à très haute dynamique constitue le cœur de la motobroche, capable d'atteindre en 1.2 seconde la vitesse maximale de 30'000 t/min. Monté directement sur l'arbre muni de paliers tandem à billes céramiques et préchargés élastiquement, le rotor transmet sans aucune perte son couple à l'outil par l'intermédiaire d'un attachement de type *HSK-E40*. Le stator comporte une thermorégulation empêchant toute transmission de chaleur aux structures de la machine.

L'usinage des platines et pièces similaires nécessite un grand nombre d'outils, différents, mais aussi frères. Par conséquent, la machine *W401-P* est équipée d'un magasin de 96 outils répartis sur 4 disques superposés. La gestion et la préparation des outils se fait en temps masqué, alors que le changeur rapide à bras double effectue en moins d'une seconde la séquence complète de changement outil à outil.

La *W401-P* est équipée de 2 posages, l'un en cours de travail, l'autre accessible à la charge manuelle ou robotisée. Le changement de posage s'effectue en 1 seconde par l'intermédiaire d'un bras synchronisé mécaniquement.

Chopard Manufacture S.A.

Rue des Moulins 20, 2114 Fleurier

Chopard SA,

rue de Veyrot 8, 1217 Meyrin 2-Genève

Tél. 022 719 36 71, fax 022 719 36 65

www.chopard.com

PASCAL HULLIGER

FAST S.A.

Tél. 022 918 36 73

www.fastware.ch

DENIS JEANNERAT

Willemin-Macodel S.A.

Tél. 032 427 03 03

www.willemin-macodel.com

Publicité

Publicité
1/2 page
185 x 131 mm