

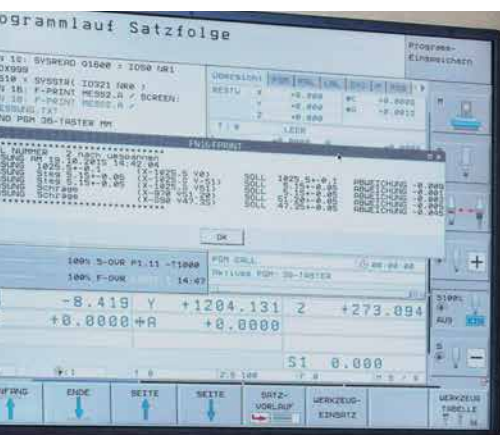


HEIDENHAIN

63 + 4/2016

Klartext

Le magazine des commandes numériques HEIDENHAIN



Qualité et fiabilité du

processus d'usinage avec la TNC

Des fonctions simples et conviviales
pour une production fiable et précise

**Plus de sécurité avec les
techniques de simulation**

Simulation 3D et fonction DCM

Editorial

Chers lecteurs,

Cette année, le salon METAV – le salon international des technologies de la métallurgie – était organisé en plusieurs secteurs thématiques et comportait un espace dédié à la qualité (Quality Area), qui rassemblait les technologies de mesure et de contrôle. Son slogan "We're rethinking quality!" ("Repensons la qualité !") s'inscrit parfaitement dans les sujets de ce nouveau numéro du Klartext.

Nous vous présenterons ici des fonctions qui permettent de répondre, entre autres, aux exigences élevées en termes de fiabilité de processus dans le cadre d'un usinage moderne. Vous verrez aussi comment détecter, par anticipation, des erreurs dans le programme CN, en recourant aux techniques de simulation de la TNC (page 4). Par ailleurs, vous serez épaté de voir ce qu'il se passe lorsqu'on continue d'usiner une pièce sans asservissement adaptatif de l'avance AFC (page 10). Profitez enfin de résultats d'usinage plus précis avec la fonction CTC (page 12).

Testez les fonctions HEIDENHAIN et découvrez de nouvelles options d'usinage !

L'équipe de rédaction de Klartext vous souhaite une agréable lecture !



Nouveaux ateliers du soir : des représentants de plusieurs fournisseurs sont venus parler des caractéristiques de la chaîne de production.



Sécuriser sa production avec le contrôle dynamique anti-collision (DCM).

04



Reportage chez Hirschvogel Automotive Group : fabrication d'outillages aux exigences élevées.

Klartext

63 + 04/2016

Sommaire

Mieux vaut prévenir que guérir

L'utilisation de techniques de simulation sur les commandes TNC

4

Des processus d'usinage délicats, maîtrisés grâce aux palpeurs HEIDENHAIN

Atteindre une qualité d'usinage élevée en faisant entièrement confiance à HEIDENHAIN

7

Un brûlant enthousiasme pour la fonction AFC

Comment la fonction AFC de Dynamic Efficiency parvient-elle à protéger des surcharges ?

10

La fonction CTC de Dynamic Precision offre un double avantage : un usinage plus rapide, et plus précis à la fois

Exemple concret de tournage interpolé avec la TNC 640

12

Les ateliers du soir apportent un nouveau souffle à l'usinage

Apprenez à mieux connaître les fonctions des commandes TNC.

15

La TNC vous assure de très bons états de surface dans le cadre d'usinages lourds

Les commandes TNC maîtrisent la dynamique des machines de fraiseage UGV mises en œuvre dans la fabrication d'outillages.

16

Restez productifs !

Le service après-vente de HEIDENHAIN conserve des appareils et des pièces de rechange en stock pendant près de 20 ans.

19

Mentions légales

Editeur

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Boîte postale 1260
83292 Traunreut, Allemagne
Tél : +49 8669 31-0
HEIDENHAIN sur Internet :
www.heidenhain.fr

Rédaction et maquette


Expert Communication GmbH
Richard-Reitzner-Allee 1
85540 Haar, Allemagne
Tél : +49 89 666375-0
E-mail : info@expert-communication.de
www.expert-communication.de

Responsable

Frank Muthmann
E-mail : info@heidenhain.de
Klartext sur Internet :
www.heidenhain.fr/klartext

Crédits photos

Page 18, au centre :
Groupe Hirschvogel Automotive
Toute les autres illustrations :
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH



Le cauchemar de tous les techniciens : un outil soumis à une trop forte charge lors d'un usinage lourd.

Mieux vaut prévenir que guérir

L'utilisation de techniques de simulation sur les commandes TNC

Les techniques de simulation disponibles sur les commandes TNC de HEIDENHAIN rendent la production particulièrement fiable et sûre. L'opérateur obtient en outre un aperçu détaillé de la situation d'usinage, ce qui lui permet de détecter en amont les erreurs sur la pièce, et donc d'y remédier. D'autre part, la commande repère les risques de collision et intervient à temps pour les éviter. Il n'y a donc plus aucune raison de craindre les reprises d'usinage, les rebuts ou les dégâts sur la machine !

Qu'il s'agisse de déplacements manuels pour configurer une machine, ou d'un usinage complexe à cinq axes réalisé à vitesse élevée sans la surveillance d'un opérateur, deux fonctions de simulation permettent de gagner à la fois en sécurité et en efficacité d'usinage.

Le **graphique de simulation 3D** exécute virtuellement des programmes CN en tenant compte de la cinématique effective de la machine et de sa configuration. L'opérateur bénéficie ainsi d'une analyse fiable et rapide des erreurs dans le programme CN.

Le **contrôle dynamique anti-collision DCM** calcule par anticipation les mouvements dans la zone d'usinage de la machine, ce qui permet d'éviter les collisions, en mode Configuration et pendant l'usinage de la pièce.

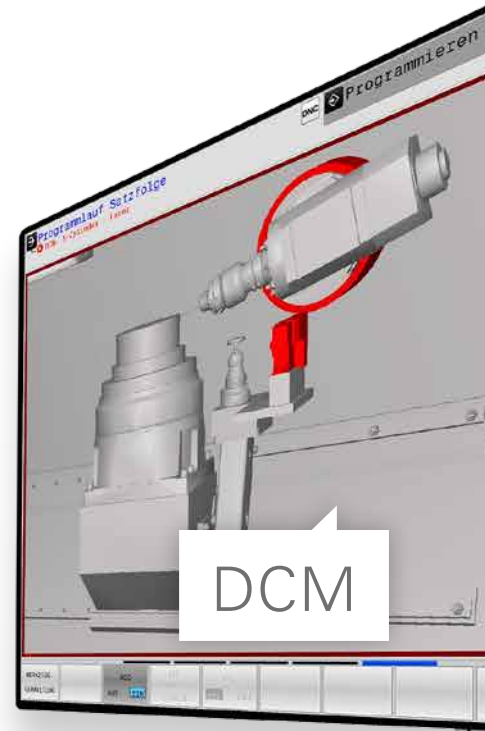
Vérifiez l'absence d'erreurs dans vos programmes CN avec le graphique de simulation 3D

Le graphique de simulation 3D donne à l'opérateur un aperçu explicite du processus d'usinage. Fidèle aux détails, la représentation fournie rend toutes les anomalies visibles, sans risque pour la pièce, l'outil ou la machine. Elle permet en effet de visualiser la pièce sous différents angles de vue et simule, dans la même vue, aussi bien les opérations de fraisage que de tournage.

La simulation graphique est si détaillée que l'opérateur de la machine est même en mesure de détecter en amont, par exemple, un état de surface insatisfaisant qui serait dû à des mouvements incorrects de l'outil. Le même niveau de détail s'applique aux programmes générés via un système de FAO : avec une résolution maximale, le graphique de simulation 3D peut représenter le mouvement de l'outil sous forme de graphique filaire 3D, avec

les points de fin de séquence et les numéros des séquences. Cela facilite l'analyse de la répartition des points et permet d'évaluer la qualité de l'état de surface avant même de lancer l'usinage.

L'opérateur est libre de choisir parmi plusieurs options d'affichage et perspectives pour avoir une bonne vue des détails. Pour une meilleure représentation dans l'espace, il peut même se servir du graphique de simulation 3D pour faire s'afficher les arêtes de la pièce sous forme de traits. L'option d'affichage "Pièce transparente" permet de visualiser les usinages à l'intérieur de la pièce, même sur des pièces de révolution. La pièce peut être représentée avec des couleurs différentes chaque fois qu'un nouvel outil est utilisé, de manière à ce que l'opérateur puisse clai-



Graphique de simulation 3D

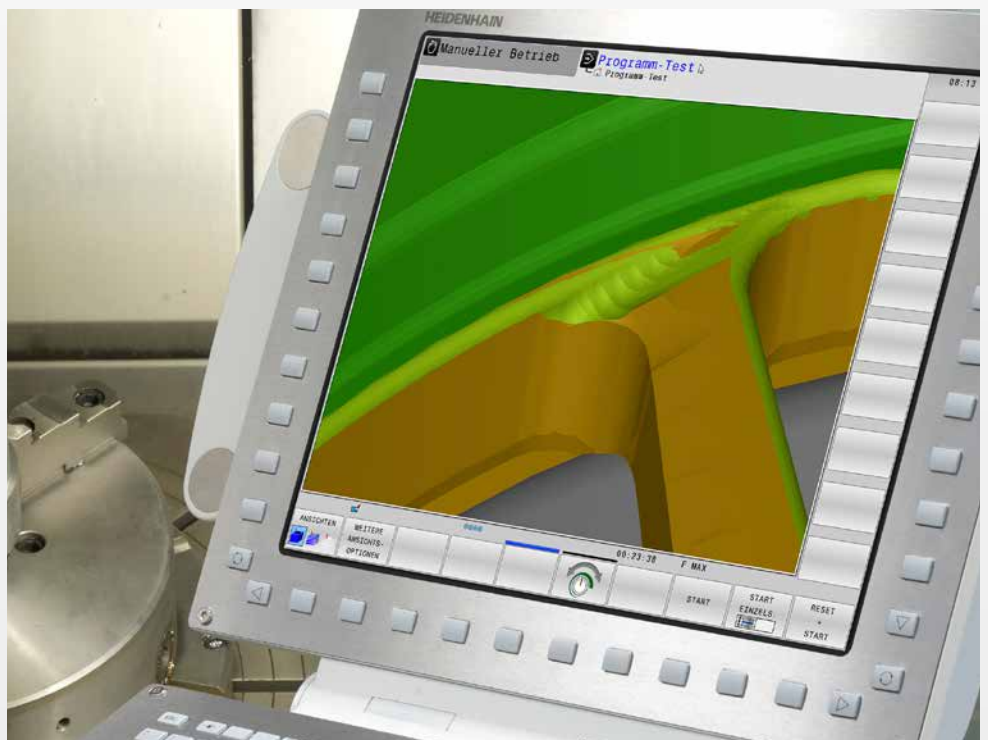
- Graphique de simulation 3D
- + Contrôle dynamique anti-collision DCM
- = sécurité maximale

remment distinguer chaque étape d'usinage et qu'il puisse facilement identifier les outils utilisés. Il peut en outre choisir de masquer ou d'afficher les outils, soit complètement, soit par transparence.

En travaillant avec le graphique de simulation 3D de la commande HEIDENHAIN, l'opérateur peut s'assurer que l'usinage

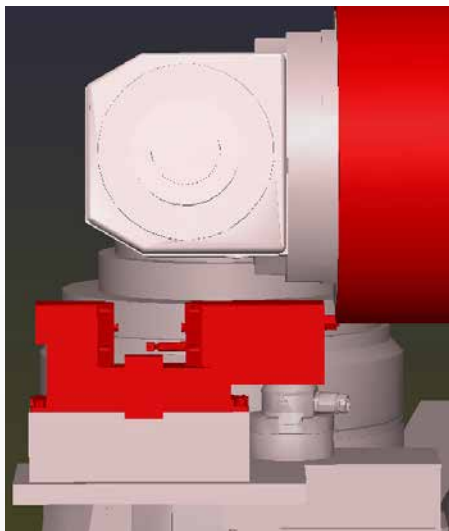
de la pièce se fera de manière fiable et sans dommage. Cela vaut d'ailleurs aussi bien pour les programmes d'usinage créés sur la machine que pour les programmes provenant de systèmes de FAO. La simulation 3D tient compte à la fois du modèle de cinématique configuré sur la TNC, qui est parfaitement adapté à la géométrie de la pièce, et des mouvements de la machine, de manière très réaliste.

Des erreurs facilement détectées : Avec le graphique de simulation 3D, l'opérateur analyse le programme CN avant d'exécuter l'usinage.



Le contrôle dynamique anti-collision DCM offre une représentation très détaillée des composants de la machine.

Du fait de la complexité des mouvements et des vitesses de déplacement généralement élevées qu'implique un usinage à cinq axes, il est très difficile d'anticiper le mouvement des axes.



Des collisions évitées : Avec la fonction de contrôle dynamique anti-collision DCM, la commande TNC affiche en rouge les composants de la machine qui se trouvent sur une trajectoire de collision.

Le contrôle dynamique anti-collision DCM surveille les courses de déplacement dans la zone d'usinage, en mode Automatique et en mode Réglage. Cette fonction prévient les dommages sur la machine et donc les temps d'arrêt coûteux qui auraient pu en résulter. Face à un risque de collision, la commande HEIDENHAIN interrompt l'usinage ou ralentit l'avance jusqu'à l'arrêt complet (en mode manuel).

La TNC montre graphiquement à l'opérateur les composants de la machine qui se trouvent sur la trajectoire de collision et émet un message. Comme la fonction DCM est exécutée en temps réel, elle est également capable de prendre en compte les changements de programme et les interventions manuelles, autrement dit toutes les modifications apportées au programme CN, même si une simulation a déjà été effectuée dans le système de FAO.

La fonction DCM tient compte de tous les composants de la zone d'usinage de manière particulièrement détaillée, qu'il s'agisse de dispositifs de serrage, d'équipements divers, d'outils, de porte-outils, de palpeurs ou d'autres systèmes de mesure. Seule condition requise pour cela : le format M3D qui permet au constructeur de machines de représenter précisément les composants les plus complexes dans la zone d'usinage. Grâce à la fonction DCM, la zone d'usinage de la machine peut être mieux exploitée, ce qui est avantageux lorsque les espaces de montage sont limités.

En plus des frais de réparation, des pertes d'exploitation et des retards de livraison accusés, il se peut également qu'une machine qui a subi une collision ne puisse plus usiner avec la même précision – un inconvénient pour la qualité de fabrication. Là encore, le contrôle dynamique anti-collision des commandes HEIDENHAIN assure une protection contre ce type de problèmes.

M3D – le format pour des vues très détaillées


Le format M3D est un format de représentation des corps de collision qui rend la fonction de contrôle dynamique anti-collision (DCM) particulièrement efficace. Grâce aux modèles 3D détaillés avec précision, vous obtenez une meilleure vue des corps de collision. Le constructeur de machines peut utiliser le M3D Converter (outil pour PC) pour convertir les corps de collision issus de ses propres modèles de CAO standards au format M3D, plus fiable, en vue de les intégrer à la commande TNC.



Des processus d'usinage

déliçats, maîtrisés

grâce aux palpeurs HEIDENHAIN



Atteindre une qualité d'usinage élevée en faisant entièrement confiance à HEIDENHAIN

Les palpeurs HEIDENHAIN garantissent des valeurs de mesure fiables, même après des millions de palpées.

Les superalliages sont des matières de composition spéciale qui présentent une grande résistance à température élevée. Le NIMONIC® est un exemple de superalliage à base de nickel, connu depuis longtemps : en 1940, l'inventeur britannique du moteur à réaction, Frank Whittl, avait déjà eu recours à ce matériau pour construire les pales de son prototype. Il fallait alors que l'alliage soit capable de résister aux importantes contraintes thermiques et mécaniques auxquelles il était soumis. L'utilisation de NIMONIC® avait alors permis de repousser les limites du possible dans le monde de l'aviation. Mais revenons-en au présent : située dans le nord de la Bavière, la société de sous-traitance Ottmar Buchberger Mechanische Werkstatt GmbH produit un grand nombre de composants pour les turbines des centrales

électriques modernes, dont certains sont en NIMONIC®. Pour réaliser ses usinages de grande qualité, Buchberger fait largement confiance aux commandes numériques et aux palpeurs de la marque HEIDENHAIN.

Une fiabilité absolue

Buchberger a veillé à configurer des processus d'usinage particulièrement sûrs et rationnels. Les erreurs d'usinage ne pardonnent pas lorsqu'on usine des composants de turbines pour centrales électriques : même les petites pièces peuvent engendrer d'énormes dégâts sur ces puissantes turbomachines. Ce sont ainsi par exemple 14 fraiseuses équipées de commandes iTNC 530 de HEIDENHAIN qui usinent en continu des composants de centrales à partir de cette matière très dure qu'est le NIMONIC®. Avec des palpeurs HEIDENHAIN, des processus de me-

sure automatisés acquièrent les cotes de la pièce, vérifient le bon respect des cotes pendant le processus d'usinage et contrôlent, à la fin, des positions données sur la pièce usinée.

Pour étalonner leurs outils, les spécialistes de la fabrication de pièces privilégient les conditions réelles d'usinage : c'est donc après une passe de contrôle sur la pièce que le palpeur HEIDENHAIN vient mesurer la surface fraisée. Un cycle calcule ensuite les valeurs acquises en valeurs delta, avec les valeurs de correction pour l'outil (longueur et rayon). Une telle procédure s'avère certes plus longue qu'un étalonnage qui aurait été effectué directement avec un palpeur d'outils, mais elle a l'avantage de tenir compte des déformations dues aux forces de la pression de coupe, et ce de manière fiable.

Lorsqu'il est usiné, l'alliage dur à base de nickel n'autorise que de petites passes et de faibles avances. Pendant l'usinage, la pièce reste toutefois soumise

à des forces puissantes, nettement audibles. Pour que la déformation de la pièce ne nuise pas à la précision de fraisage, le programme d'usinage appelle des cycles de mesure entre des étapes d'usinage données. La commande corrige automatiquement les éventuelles erreurs, de manière à ce que les étapes d'usinage qui suivent puissent créer un contour conforme aux cotes.

Buchberger utilise également la toute dernière génération de palpeurs HEIDENHAIN TS 460, dotée d'un système de protection anti-collision et de buses de soufflage. Pour Thomas Bruckbauer, Responsable du fraisage à CNC chez Buchberger, ces dernières ont leur importance dans le processus d'usinage en continu et ont aidé à faire pencher la balance lors de la décision d'achat. Les buses de soufflage nettoient le point de mesure avec du liquide d'arrosage ou de l'air comprimé pour qu'il soit propre et que la mesure puisse être réalisée de manière fiable. En cas de collision entre le palpeur et la pièce ou le dispositif de serrage, le système de protection anti-collision arrête la machine. Parallèlement, il protège aussi le palpeur en compensant les petits chocs : le palpeur reste alors intact.

Lors d'une production de pièces en série, les mesures automatisées sollicitent souvent les palpeurs. Ces derniers résistent à toutes les contraintes et garantissent des valeurs de mesure

fiables, même après des millions de pages, grâce au capteur qui fonctionne sans usure. La précision de mesure répond elle aussi constamment aux attentes de l'équipe de fraiseurs. Par ailleurs, au bout d'un certain temps, les experts TNC étalonnent les palpeurs avec des cycles automatisés.

Douées en communication

Pour Thomas Bruckbauer, dans le parc de machines, les commandes HEIDENHAIN sortent du lot : "La communication des données de fonctionnement est un point fort des commandes TNC". Elles se servent en effet de l'interface DNC pour fournir au logiciel CIMCO les noms des programmes, leurs temps d'exécution, les messages d'erreur, etc. Dans l'atelier, plusieurs grands écrans, visibles de tous, permettent de suivre en direct l'état des machines. Dans le cadre d'une production en série, chaque opérateur est responsable de plusieurs machines. L'affichage en place aide l'ensemble de l'équipe à garder un œil sur les processus en cours et à détecter immédiatement tout problème. Ceci permet de garantir une exploitation maximale des machines. Lorsqu'il s'agit de pièces critiques, le système d'acquisition des données de fonctionnement facilite la documentation du processus de production. Il contribue ainsi largement au contrôle-qualité et limite les risques en matière de responsabilité.

Dans les productions de séries, les spécialistes de la programmation apprécient la convivialité d'utilisation classique des commandes HEIDENHAIN : environ 30 % des programmes d'usinages sont générés directement sur la commande dans un texte clair facile à comprendre. Les programmeurs de CN connaissent toutes les spécificités des usinages exigeants, ainsi que le niveau de précision des machines et des outils. Les programmes créés sur l'iTNC en tiennent compte en détail, favorisant une fabrication en série efficace, avec une grande fiabilité de processus.

Une grande compatibilité

Thomas Bruckbauer vante la compatibilité des commandes HEIDENHAIN : "Nous ne sommes pas obligés d'exécuter plusieurs fois le même programme sur la même machine". Les fraiseurs peuvent en effet utiliser les machines selon leur disponibilité, même pour des pièces récurrentes, car tous les centres de fraisage sont équipés d'une iTNC 530. Cette commande numérique étant très conviviale à l'utilisation, les opérateurs et les programmeurs peuvent aisément mettre à profit leurs connaissances et leur savoir-faire sur n'importe quelle machine.

L'équipement en palpeurs est tout aussi important puisque toutes les machines pilotées par une iTNC sont



Un affichage clair des résultats : L'opérateur de machines peut voir en un coup d'œil si le processus d'usinage s'est correctement terminé et journaliser les valeurs déterminées qui documenteront le processus.

pourvues de palpeurs HEIDENHAIN. Les nombreuses tâches de mesure et de contrôle font partie intégrante de l'exécution du programme. Même les programmes générés par un logiciel de CAO/FAO utilisent des cycles palpeurs originaux de HEIDENHAIN pour garantir une qualité élevée et constante avec des mesures automatisées.

Des commandes exigeantes

Les demandes de fabrication couvertes par Buchberger sont très variées : outre la fabrication en série de composants pour centrales électriques, Buchberger produit aussi beaucoup d'autres pièces pour des secteurs divers, pièces

qui peuvent peser jusqu'à 25 tonnes. Toutes les commandes traitées ont un point commun : elles sont exigeantes en termes de qualité et nécessitent de mettre en œuvre des stratégies d'usinage spéciales.

Pour cela, l'expérience acquise est directement mise à profit lors de la création des programmes. Par exemple, pour fabriquer des séries, Buchberger utilise un cycle qui a été développé en interne et qui remplace les outils non pas à la fin de leur durée d'utilisation mais au bout d'un certain nombre de pièces déjà fabriquées sur la machine. Les critères de remplacement d'outil définis s'appuient sur les expériences faites dans la pratique quotidienne. La disponibilité des outils peut ainsi être déterminée de manière fiable pour les tâches d'usinage qui suivront.

" La communication des données de fonctionnement est un point fort des commandes TNC."

Thomas Bruckbauer, Responsable du fraisage à CNC



Thomas Bruckbauer, Responsable du fraisage à CNC chez Buchberger, à l'œuvre sur les nouvelles machines-outils qui usinent des pièces en alliages de nickel.

Lors du choix de la machine qui allait usiner les alliages de nickel, il a fallu veiller à l'essentiel : une mécanique robuste et résistante, ainsi qu'un bon rapport coût-efficacité. Aujourd'hui, 14 nouvelles machines de MTRent, répondant à ces critères, font leurs preuves dans la production en série des composants des centrales électriques à la qualité d'usinage exigeante et constante. Toutes les machines sont équipées de commandes et de palpeurs HEIDENHAIN – Thomas Bruckbauer ne transige pas là-dessus !



Buchberger utilise des palpeurs HEIDENHAIN TS 460 avec protection anti-collision et buses de soufflage pour les mesures effectuées en cours de processus.

Buchberger GmbH

Basée à Tuchenbach, près de Nuremberg, la société Ottmar Buchberger Mechanische Werkstatt GmbH excelle dans l'usinage de métaux aux exigences spéciales. 90 personnes travaillent à la fabrication de pièces complexes pour différents secteurs d'activité : les turbines à gaz, la technologie des réacteurs, l'aéronautique et l'aérospatial. Dans sa démarche, l'entreprise met l'accent sur le respect des délais et la satisfaction de ses clients.

+ buchberger-gmbh.de

Un brûlant enthousiasme pour la fonction AFC

Comment la fonction AFC de Dynamic Efficiency parvient-elle à protéger des surcharges ?

Les fonctions de Dynamic Efficiency optimisent le volume de copeaux enlevés dans un temps donné et améliorent la productivité des usinages lourds. Que se passe-t-il alors si l'outil se trouve en état de surcharge ? Comment l'asservissement adaptatif de l'avance (AFC) prévient-il les dommages ? C'est ce qu'ont voulu savoir les techniciens de HEIDENHAIN. Ils ont pour cela lancé un usinage-test : évider un bloc d'acier inoxydable 1.4112 – une tâche typique de la construction de moules. Des caméras vidéo et thermographiques documentent ici les résultats obtenus, qui sont impressionnants.

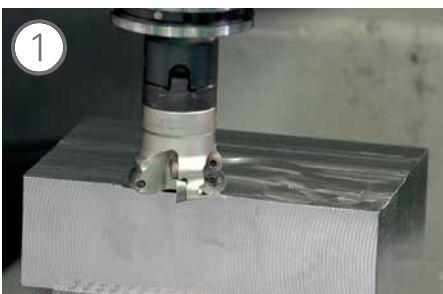
L'usinage avec AFC

Au début de l'usinage, le nouvel outil ne montre pratiquement aucun signe de dégagement de chaleur et fonctionne tout à fait normalement pendant 58 minutes. Ensuite, la fonction d'asservissement adaptatif de l'avance (AFC) interrompt l'usinage, car elle a détecté un dépassement de la puissance maximale qui avait été paramétrée pour la broche. Si un outil jumeau adapté est disponible dans le magasin de la machine, la fonction AFC peut automatiquement installer cet outil aux premiers signes de hausse de la puissance de la broche. A peu près au même moment, un opérateur de machine expérimenté et qualifié aurait été alerté par l'apparition d'un petit bruit et

aurait pris l'initiative de remplacer l'outil. Il aurait alors effectué un contrôle visuel de l'outil et constaté de manière évidente que la dent était usée.

La poursuite de l'usinage sans AFC

Maintenant, les techniciens de HEIDENHAIN désactivent la fonction AFC et poursuivent l'usinage avec les mêmes données de coupe. 72 minutes plus tard, le résultat est clairement catastrophique : l'outil est devenu totalement inutilisable, les plaquettes de dents sont presque complètement détruites, des parties du support sont calcinées et la pièce est gravement



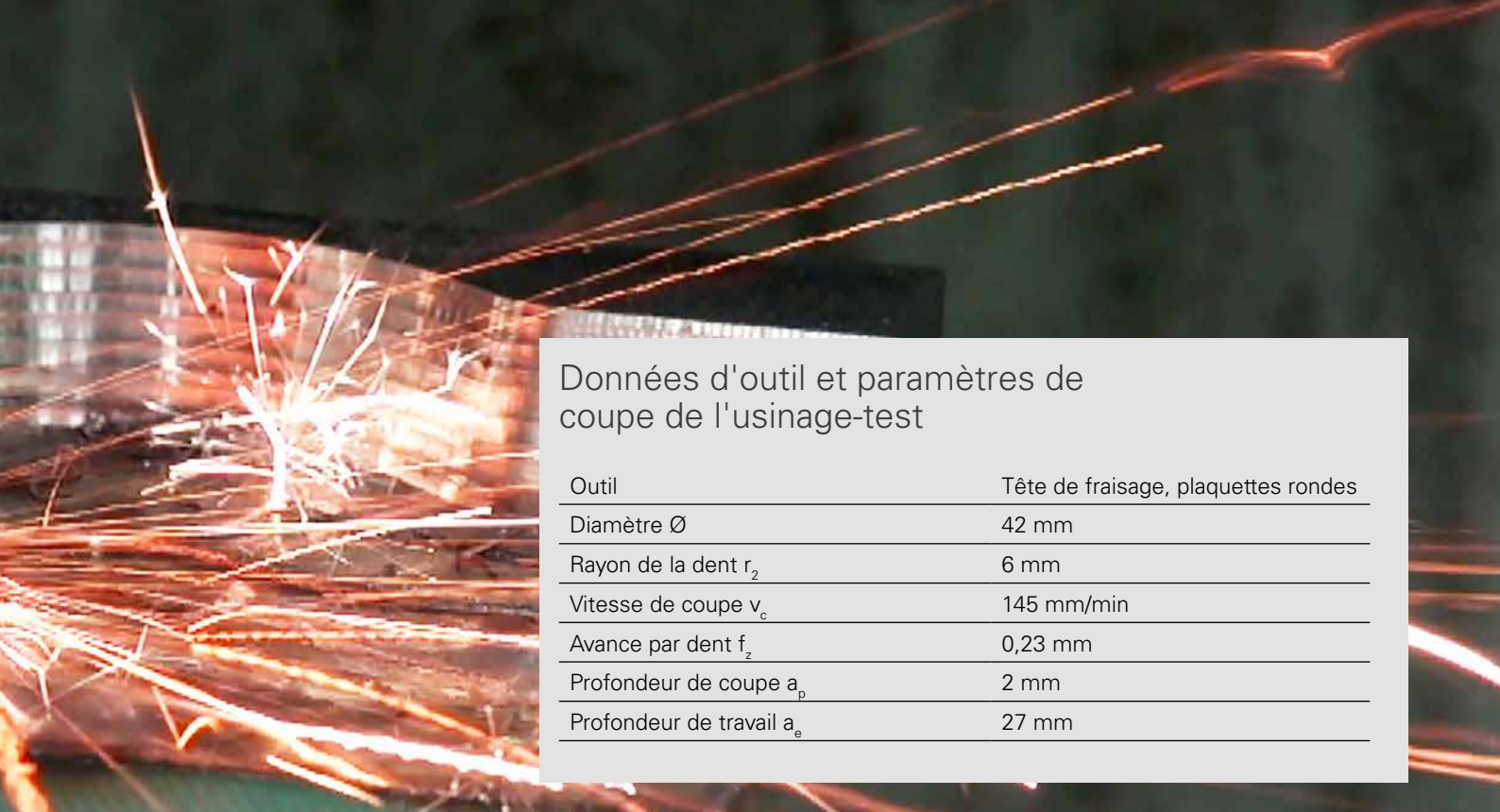
1
Situation initiale :
L'outil et la pièce qui
ont été utilisés pour le
test de la fonction AFC



2
Au début :
Presque pas d'échauffement
sur l'outil et la pièce



3
Au bout de 58 minutes,
avec l'AFC :
Puissance de la broche au
moment de l'interruption de
l'usinage par la fonction AFC



Données d'outil et paramètres de coupe de l'usinage-test

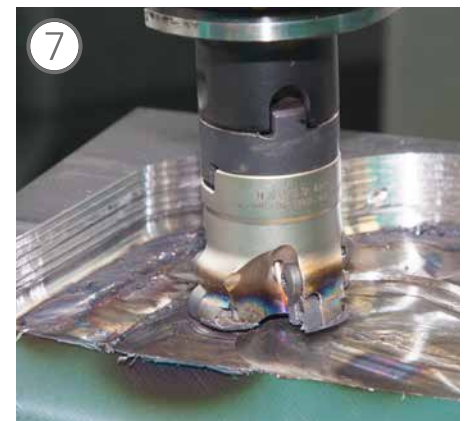
Outil	Tête de fraisage, plaquettes rondes
Diamètre \varnothing	42 mm
Rayon de la dent r_2	6 mm
Vitesse de coupe v_c	145 mm/min
Avance par dent f_z	0,23 mm
Profondeur de coupe a_p	2 mm
Profondeur de travail a_e	27 mm

endommagée. L'arrêt d'urgence est inévitable et le message d'erreur "Trop grande erreur de poursuite" s'affiche car le système d'entraînement n'arrive plus à suivre.

L'importante propagation de chaleur a rendu l'outil incandescent au point de dégager des étincelles. Les images de thermographie montrent des températures bien trop élevées au niveau de la tête de fraisage et de la pièce. En analysant l'exploitation de la broche, on constate que les valeurs sont trois fois plus élevées qu'au moment de l'interruption de l'usinage par la fonction AFC.

Résultat

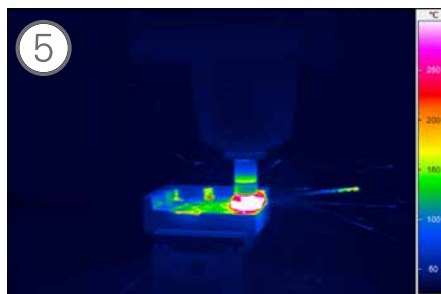
Si l'usinage avait eu lieu en dehors de la surveillance d'un opérateur et sans le contrôle de la fonction AFC, des dommages et des coûts importants auraient été engendrés. Avec la fonction AFC, l'opérateur de machines peut travailler de manière bien plus sereine. En effet, la fonction AFC détecte elle-même l'augmentation de la puissance de la broche si l'outil est usé, et elle est capable d'installer automatiquement un outil de rechange adapté, permettant ainsi à la machine de poursuivre sa tâche d'usinage. Après un week-end d'usinage sans la présence d'un opérateur, pas de mauvaise surprise le lundi matin : l'opérateur trouve bien le résultat attendu sur la machine.



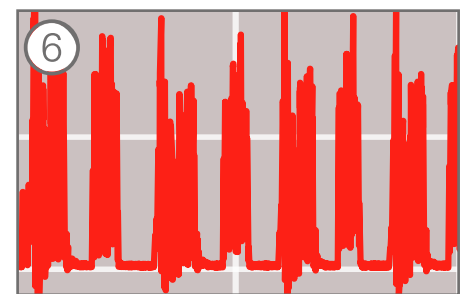
Résultat :
L'outil et la pièce sont gravement endommagés.



Au bout 72 minutes supplémentaires, sans AFC : L'usinage se poursuit jusqu'à ce que l'outil et la pièce deviennent incandescents.



En dehors de la plage de mesure : Les températures de la tête de fraisage sont supérieures à 300 °C.



Juste avant l'arrêt d'urgence : Puissance de la broche, avec la fonction AFC désactivée

FONCTIONS

La fonction CTC de Dynamic Precision offre un double avantage : un usinage plus rapide, et plus précis à la fois

Exemple concret de tournage interpolé avec la TNC 640

Nous nous sommes ici appuyés sur un exemple tiré de la pratique pour vous montrer comment la fonction CTC (Cross Talk Compensation) de Dynamic Precision compense les erreurs de position avec le tournage interpolé. Avec la TNC 640, celui-ci constitue alors une solution intéressante pour maintenir un très bon état de surface des pièces de révolution qui sont usinées sur une fraiseuse ou un centre d'usinage.

Le tournage interpolé impose de recourir à des avances d'usinage élevées et qui impliquent, par conséquent, de fortes accélérations des axes. L'inconvénient, c'est que la force nécessaire aux axes d'avance a tendance à entraîner des erreurs de position du TCP. Il

en résulte alors des écarts de contour sur la pièce, notamment des erreurs de rayon et de circularité. Nous prendrons ici l'exemple d'un tenon pour montrer comment la fonction CTC améliore le résultat d'usinage.

Conclusion

Dans la pratique, l'opérateur de machines doit choisir entre une précision plus élevée et un temps d'usinage plus court. La fonction CTC étend considérablement sa marge de décision : si la précision obtenue sans la fonction CTC lui suffit, il peut décider d'augmenter la vitesse d'avance et de réduire le temps d'usinage. Une autre alternative pourrait être d'utiliser la fonction CTC pour améliorer sensiblement la précision dans le même temps d'usinage.

Entre ces deux options, il existe différents niveaux d'ajustement pour adapter le respect des cotes, la circularité et le temps d'usinage aux exigences de la tâche d'usinage. Dans tous les cas, la précision de la pièce s'en trouve améliorée et l'usinage est plus efficace.

Le tournage interpolé avec la TNC 640 – Tournage en mode Fraisage

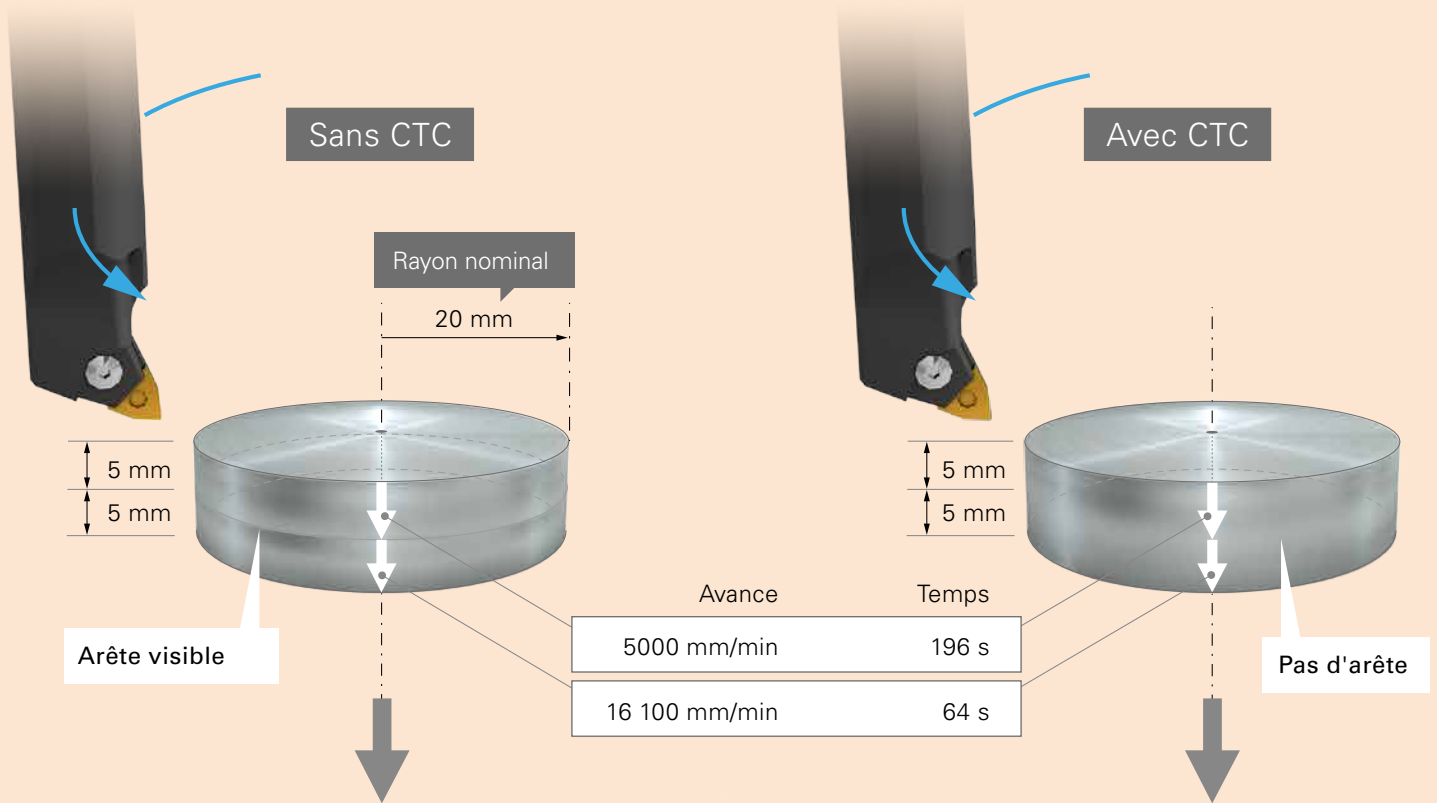
Le tournage interpolé est un procédé qui vous permet de réaliser des usinages de révolution sur des pièces asymétriques. Le processus de tournage est pour cela exécuté en mode Fraisage sur le centre d'usinage. Cela présente l'avantage de pouvoir usiner intégralement des pièces en tournage sur un centre de fraisage : il n'est donc plus nécessaire de procéder à un nouveau serrage de la pièce sur un tour. Jusqu'à présent, il fallait recourir à des outils spéciaux onéreux ou au fraisage circulaire pour pouvoir usiner

des gorges, des rainures en forme d'anneau ou des surfaces transversales, par exemple.

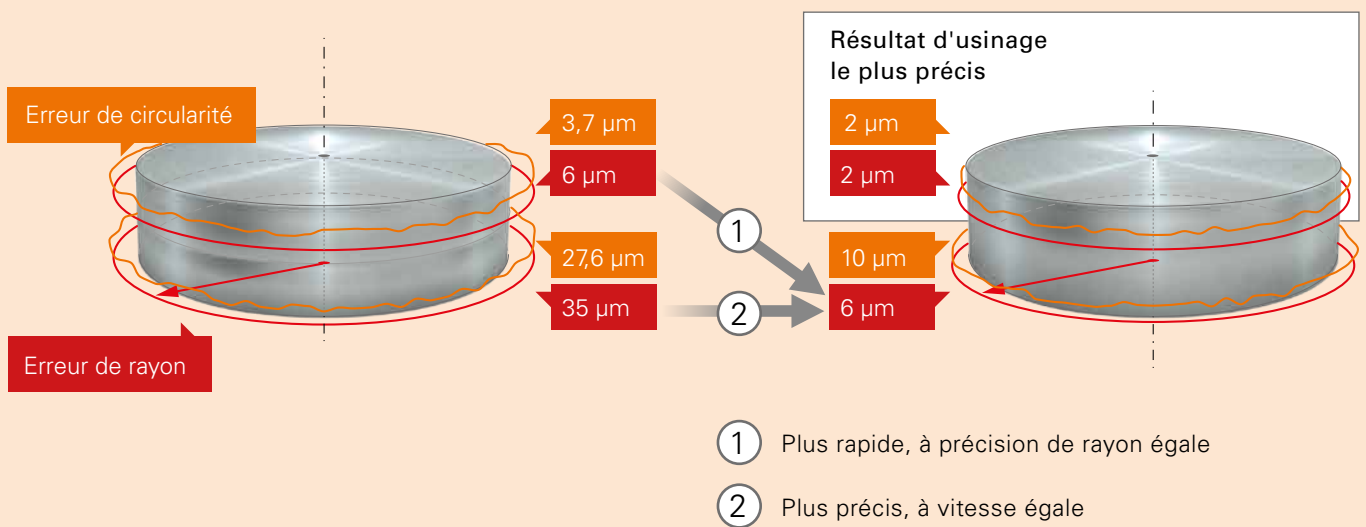
La broche principale de la machine fonctionne comme un axe dont la position est asservie, autrement dit comme un axe C synchrone. L'outil se déplace en cercle tandis que la dent est orientée vers le centre pendant l'usinage extérieur, et dans le sens inverse pendant l'usinage intérieur. La programmation se fait tout simplement avec un cycle.



Fraisage d'un tenon par tournage interpolé :



Résultat de l'usinage :





FORMATION

Les ateliers du soir apportent un nouveau souffle à l'usinage

Les ateliers utilisateurs (ou "workshops") sont un franc succès. Cela s'est confirmé lors du dernier atelier qui s'adressait tout spécialement aux fabricants de pièces à la demande. Au cours de deux soirées, des intervenants de plusieurs constructeurs sont venus présenter l'offre actuelle et les éléments clés pertinents pour la chaîne de fabrication, à plus de 70 participants. Tous en sont sortis absolument enchantés.

"Nous souhaitions simplement savoir ce qu'il était possible de faire et ce qui se fait dans notre branche", expliquent trois collaborateurs de la société HF Zerspanungstechnik GmbH pour justifier leur présence. Ce qui a plu, c'est la combinaison de plusieurs thèmes, chaque fois abordés à l'aide d'un exemple concret inspiré de la chaîne de fabrication. Ces exemples d'illustration étaient alors présentés sur une machine HERMLE C42 MT pilotée par une TNC 640, sur un appareil de pré-réglage Zoller et sur d'autres dispositifs qui composent le hall des machines du centre de formation HEIDENHAIN. Ce savant mélange entre théorie et pratique a permis de faire de cette visite un moment instructif et divertissant.

Les intervenants ont commencé par se présenter, puis HERMLE s'est lancé dans un exposé de ses gammes actuelles de machines-outils, avant de poursuivre avec différentes solutions pour la surveillance des états, la surveillance des données de production, la gestion des palettes et la maintenance préventive.

HEIDENHAIN a pour sa part présenté tout un ensemble de fonctions actuelles :

- pour la configuration : la fonction de contrôle anti-collision (DCM) et les cycles de palpé
- pour la programmation : la programmation des cycles et le convertisseurs DXF
- pour l'usinage : les solutions Dynamic Efficiency et Dynamic Precision

La société Zoller a quant à elle présenté tout un concept de gestion efficace des outils, du dessin à la pièce finie, et le fabricant d'outils Hoffmann, sa grande offre de services combinés GARANT 360° TOOLING.

Dans le hall des machines du centre de formation HEIDENHAIN, les participants au workshop ont pu se faire une idée de l'application concrète des fonctions et solutions présentées, et poser

des questions. HEIDENHAIN a utilisé deux de ses machines-outils pour montrer comment la fonction d'asservissement adaptatif de l'avance (AFC) et le contrôle dynamique anti-collision (DCM) faisaient leurs preuves dans la pratique. Le workshop a également été l'occasion de présenter la visionneuse de CAO et les cycles de palpé manuels.

HEIDENHAIN a proposé une démonstration du cycle 292 TOURNAGE INTERPOLE FINITION CONTOUR qui permet de réaliser des contours de révolution dans le plan d'usinage actif. Ce cycle s'utilise également en plan incliné.

Sur une unité de démonstration mobile, les participants ont pu voir en live comment contrôler une situation de serrage par caméra, avec la fonction VSC (Visual Setup Control).

Cet atelier a permis d'établir un dialogue entre les constructeurs et les utilisateurs. Les participants ont eu l'opportunité de juger par eux-mêmes des possibilités offertes par de nouvelles fonctions et de nouveaux produits. La rencontre s'est achevée par une collation, un moment dont les nombreuses personnes présentes ont profité pour échanger des informations.

Réactions des participants



"Ce qui m'a plu, c'est le nouveau cycle de tournage interpolé. C'est une tâche à laquelle nous sommes souvent confrontés et, jusqu'à aujourd'hui, il nous fallait recourir à des outils de forme. J'ai trouvé qu'un grand nombre de sujets abordés étaient intéressants, comme les outils, l'étalonnage d'outils... Je suis très satisfait de ce qui a été proposé."

Siegfried Laubenbacher, Maschinenbau Eggerstorfer GmbH

"Nous ne savions pas à quoi nous attendre... mais beaucoup de sujets intéressants ont été abordés. Zoller nous a permis de découvrir des solutions vraiment géniales pour étalonner les outils. Il est aussi toujours intéressant de voir ce que font les autres."

Josef Unterlinner, EMED GmbH



"La combinaison de thèmes abordés était intéressante, notamment parce qu'il s'agissait d'un workshop spécialement destiné aux fabricants de pièces à la demande. Pour nous, l'offre proposée est attrayante et nous allons certainement appliquer beaucoup de ce que nous avons vu."

Max Heiland, Max und Franz Heiland GmbH

La présentation tenue par Zoller a éveillé l'intérêt des participants au workshop pour une gestion professionnelle des outils.



Des journées techniques régionales en France

En France aussi, l'équipe HEIDENHAIN et le réseau de distribution agréé CN s'attelle à présenter les produits, les nouvelles options ou proposer des démonstrations aux utilisateurs qui répondent présents aux invitations envoyées.

Il peut s'agir de "Journées Techniques" ou de "Journées Portes ouvertes" qui ont lieu dans les locaux de nos partenaires de distribution, dans les salles de formation de HEIDENHAIN France, au sein d'établissements universitaires équipés en machines ou enfin chez des constructeurs dont HEIDENHAIN est un partenaire privilégié.

Si ces journées sont susceptibles de vous intéresser, faites-le nous savoir en nous écrivant à l'adresse invitation@heidenhain.fr et soyez sûrs d'être conviés à la prochaine occasion qui se présentera dans votre région.

La TNC vous assure de très bons états de surface dans le cadre d'usinages lourds

Les commandes TNC maîtrisent la dynamique des machines de fraisage UGV mises en œuvre dans la fabrication d'outillages.

Zéro tolérance pour les imperfections à la surface des pièces : Des outillages utilisés pour l'estampage.

Dans l'industrie automobile, les pièces de transmission – telles que les vilebrequins ou les pièces d'engrenage – sont généralement obtenues à partir de pièces brutes qui sont déformées sous l'effet de la chaleur. Grâce à des procédés tels que l'estampage ou l'extrusion, les pièces usinées gagnent en solidité et en résistance, ce qui les rend capables d'absorber d'importantes charges dynamiques. La tendance aux constructions légères a renforcé le rôle du formage de pièces massives. Hirschvogel Automotive Group se distingue par sa grande expérience dans le procédé de formage combi-

né pour l'industrie automobile. L'équipe de Klartext a visité la production d'outillages au siège du groupe, à Denklingen, dans le nord de la Bavière. Ici on fabrique des petites séries de matrices et d'outillages sur des centres d'usinage grande vitesse Mikron (GF Machining Solutions), eux-mêmes pilotés avec précision par des commandes TNC de HEIDENHAIN.

"Notre plus grande difficulté c'est d'atteindre une haute précision à vitesse élevée", affirme Manfred Donderer, Responsable du fraisage UGV chez Hirschvogel Werkzeugbau (branche du groupe dédiée à l'outillage). Les

contraintes auxquelles sont soumis les outils de formage en acier trempé ne cessent de croître : au cours d'un processus de formage, ils doivent affronter des températures élevées – qui peuvent atteindre jusqu'à 1200 °C – pouvoir résister à des chocs importants, et malgré tout réussir à reproduire la forme attendue, avec exactitude. On ne tolère aucune imperfection à la surface des pièces. Pour la construction d'outillages, Hirschvogel a recours au fraisage UGV (Usinage Grande Vitesse) sur des centres d'usinage HSM de GF Machining Solutions. Ceux-ci se distinguent par leur grande rigidité face à des mouvements hautement dynamiques. Associées à la haute précision d'asservissement des mouvements des



Un binôme de choc : un centre d'usinage Mikron HEM 500U de GF Machining Solutions piloté par une commande TNC.

se fait sans aucun problème. La TNC est toujours précise et peut être particulièrement rapide selon la tâche d'usinage. Hirschvogel exploite la fonction OSS (Operator Support System) : une fonction que GF Machining Solutions propose comme extension du cycle 32 de HEIDENHAIN. L'opérateur de machines est ainsi en mesure de régler le comportement de la machine selon ses besoins : avec une meilleure précision ou plus de rapidité. Les fonctions CTC et AVD de Dynamic Efficiency de HEIDENHAIN sont utilisées en parallèle pour réduire les erreurs dynamiques de la machine.

Des petites séries fabriquées en un rien de temps

" Pour venir à bout des usinages lourds, nous avons recours au fraisage UGV que nous mettons en œuvre sur des machines de GF Machining Solutions combinées à des commandes HEIDENHAIN."

Ralph Schramme, Chef d'atelier chez Hirschvogel Werkzeugbau

commandes TNC de HEIDENHAIN, ces machines parviennent à obtenir d'excellents états de surface malgré la dureté croissante des matériaux. Il arrive en effet que Hirschvogel fraise des matériaux dont la dureté peut atteindre jusqu'à 66 HRC.

Des pièces de Hirschvogel dans presque tous les véhicules

Hirschvogel Automotive Group est l'un des plus grands sous-traitants automobiles, avec des filiales dans le monde entier. Le groupe dispose d'un service de recherche et de développement interne qui conçoit chaque pièce de manière optimale selon sa fonction, sa taille et sa solidité. Grâce à sa grande expérience dans le domaine du formage de pièces massives, Hirschvogel

n'a aucun mal à tenir compte des nouveaux développements et à mettre en œuvre des procédés combinés. C'est même ainsi que Hirschvogel parvient à produire efficacement des pièces en grandes quantités. En ce qui concerne les constructions légères, les procédés de formage offrent un grand potentiel de gain de poids, à condition toutefois que le design de la pièce corresponde.

La qualité des matrices est décisive

"Pour le fraisage, nous utilisons systématiquement des commandes HEIDENHAIN", explique Ralph Schramme, Chef de l'atelier d'outillage. "Cela nous permet d'être très flexible." En effet, soit les opérateurs changent de machine, soit ils changent de tâche d'usinage : comme la commande numérique utilisée est partout la même, cela

Même s'il est fréquent, chez Hirschvogel Werkzeugbau, de devoir fabriquer des séries de 1 à 10 pièces, cela n'en fait pas une tâche plus facile pour autant. En effet, la pression des coûts et des délais contraint les entreprises à réduire leurs temps de réglages. Georg Gebler, Directeur de Hirschvogel Werkzeugbau, explique : "Chez nous, une nouvelle pièce d'outillage doit être prête sous 3 à 4 semaines, ce qui nous pousse à réduire sensiblement nos temps d'exécution". Les systèmes de changement de palettes de GF Machining Solutions jouent ici un rôle essentiel. Cette solution d'automatisation compacte et intégrée permet aux opérateurs d'organiser les tâches suivantes, en dehors de la machine, dans des systèmes de serrage avec un point d'origine donné. Le changeur de palettes peut contenir jusqu'à 20 pièces ; un accès direct facilite leur chargement. La gestion des palettes est quant à elle assurée par la commande TNC de HEIDENHAIN, toujours avec la même convivialité d'utilisation. En consultant les tableaux, l'opérateur de machines peut très facilement garder un œil sur les tâches qu'il reste à exécuter.

Hirschvogel éprouve des difficultés à exploiter au maximum ses machines en l'absence d'opérateurs, car la plupart de ses usinages ne durent pas longtemps.

L'idée pour y remédier a été de modifier la répartition du temps de travail en prévoyant une équipe d'opérateurs de 6 h 00 à 14 h 00 et une autre équipe de 18 h 00 à 2 h 00, soit avec, chaque fois, un battement de 4 heures entre les deux équipes. "Nous occupons ces 4 heures sans surveillance avec le changeur de palettes et nous gardons les plus grosses commandes pour le week-end", explique Manfred Donderer.

GF Machining Solutions et HEIDENHAIN : la meilleure assistance qui soit

Ralph Schramme vante les mérites de sa collaboration avec le constructeur de machines suisse GF Machining Solutions : "Nous nous sentons vraiment bien épaulés par GF. Ils savent très bien s'adapter à nos besoins". Si des solutions personnalisées sont possibles, c'est également grâce au constructeur de commandes HEIDENHAIN qui apporte volontiers sa contribution. La société HEIDENHAIN est effectivement toujours prête à coopérer et assiste activement le constructeur de machines. Ainsi par exemple, en utilisant le logiciel CycleDesign de HEIDENHAIN, qui permet de créer ses propres structures de cycles, il a été possible de mettre au point, spéciale-



Des séries de 1 à 10 pièces usinées rapidement : Des temps d'exécution raccourcis grâce aux changeurs de palettes.



Les procédés de formage de pièces massives sont la spécialité de Hirschvogel Automotive Group.

ment pour Hirschvogel Werkzeugbau, un cycle capable de délimiter la plage d'une course de déplacement. Au besoin, il est même envisageable de définir une softkey dédiée à cela.

types de pièces et les tâches d'usage concernées. Ils offrent en outre un bon rendement et une solution d'automatisation. En combinaison avec des commandes numériques HEIDENHAIN : le bon choix pour Hirschvogel.

Les centres d'usinage grande vitesse Mikron de GF Machining Solutions conviennent donc parfaitement pour les

Groupe Hirschvogel Automotive

En tant que partenaire de l'industrie automobile, Hirschvogel Automotive Group développe et produit des pièces pour moteurs, systèmes d'injection, systèmes de transmission, chaînes cinématiques et châssis. Spécialiste des procédés de formage de pièces massives et de l'usinage par enlèvement de copeaux, Hirschvogel emploie plus de 4000 personnes dans le monde.

+ hirschvogel.com

Des professionnels de l'UGV : le Chef de l'atelier d'outillage, Ralph Schramme, aux côtés des opérateurs de machines Norbert Teicht et Alexander Raabe, et Manfred Donderer, Responsable du fraisage UGV (de gauche à droite)



SERVICE APRÈS-VENTE

Restez

productifs !



Le stock du service après-vente de HEIDENHAIN contient des pièces et des appareils de rechange prêts à l'emploi, pour aujourd'hui et pour les 20 années à venir !

Cela fait des années que vous utilisez des produits HEIDENHAIN ? Ou bien vous envisagez d'utiliser à l'avenir des appareils neufs ou de nouvelles commandes numériques HEIDENHAIN ? Dans un cas comme dans l'autre, notre service après-vente s'assure que vous puissiez compter sur la fonctionnalité, la performance et la qualité des produits HEIDENHAIN sur le long terme.

Le service après-vente de HEIDENHAIN tient à ce que vous restiez productifs, et veille à ne pas vous faire attendre longtemps pour un remplacement. HEIDENHAIN conserve des pièces et des appareils de rechange de ses produits, prêts à l'emploi, pendant 20 ans. Pour les appareils moins récents, l'équipe du service après-vente fait en sorte de disposer à la fois de composants actuels et de pièces "comme neuves" qui restent disponibles à long terme.

Pour pouvoir honorer cette promesse pour le moins exceptionnelle, HEIDENHAIN entretient à son siège de Traunreut (Allemagne) un stock entièrement dédié au service après-vente. Les différents services après-vente régionaux viennent compléter ce stock central. De cette façon, le service après-vente s'assure que les pièces ou les appareils nécessaires puissent être livrés sur site, le plus souvent dans les

24 heures, presque n'importe où en Europe ou en Amérique du Nord, et dans plusieurs pays asiatiques.

La hotline HEIDENHAIN est elle aussi en mesure de vous fournir une assistance rapide. Une équipe compétente vous aide à identifier les problèmes pour définir la meilleure solution possible. Et ce n'est pas tout puisque nos assistants techniques vous apporteront aussi des réponses sur bien d'autres sujets :

- Utilisation des appareils
- Utilisation et programmation d'une commande numérique HEIDENHAIN
- Programmation ou adaptation du PLC
- Utilisation de systèmes de mesure HEIDENHAIN
- Etalonnage de machines

Nos équipes sont là pour vous aider, vous accompagner, répondre à vos questions, vous former.

Pour connaître le partenaire S.A.V. compétent dans votre région, rendez-vous dans notre rubrique Contact sur :

+ www.heidenhain.fr



Il en va de votre satisfaction à long terme.



HEIDENHAIN



CNC PILOT 640 – Un programme CN généré à partir d'une simple touche avec TURN PLUS

La CNC PILOT 640 est la commande performante pour tours et machines de tournage-fraisage. Avec les multiples possibilités de programmation qu'elle propose, vous bénéficiez d'un accompagnement adapté ; la prise en main est rapide et peu d'heures de formation sont nécessaires. La génération de programmes TURN PLUS vous permet de passer très rapidement du dessin à la pièce finie. Après avoir renseigné graphiquement la géométrie du contour de la pièce brute et de la pièce finie, ou après l'importation d'un fichier DXF, il vous suffit de sélectionner le matériau et le moyen de serrage : tout le reste est automatiquement géré par TURN PLUS. Au final, vous obtenez un programme CN complet au format smart.Turn avec des commentaires détaillés, et vous gagnez jusqu'à 80% de temps par rapport à une programmation DIN manuelle.