

NUM information

LE JOURNAL DES SOLUTIONS NUMÉRIQUES



- 04 **Nouveautés en ingénierie**
- 16 **Top Work** – NUM offre un système CNC performant à l'**université nationale de Formosa à Taiwan**
- 18 **Meccanica Ponte Chiese** – Un partenariat de longue date qui couvre toutes les générations de systèmes NUM
- 20 **ALMÜ** propose des solutions complètes pour la production
- 22 **Supertec** choisit la technologie NUM pour ses dernières rectifieuses cylindriques à commande numérique
- 24 **Meccanica Ponte Chiese** – Trois systèmes Flexium⁺ au service de la fabrication italienne
- 26 **Rupmaya** – Les machines-outils CNC multi-axes avancées procurent au fabricant indien de formes pour chaussures un avantage concurrentiel unique

Éditorial

Peter von Rüti, PDG du groupe NUM



Chers lecteurs,

Depuis plus d'un an, nous nous trouvons dans des circonstances très changeantes et peu familières en raison de la pandémie. Les salons professionnels en présentiel ne peuvent avoir lieu que régionalement voire pas du tout, les contacts personnels sont virtuels et en raison des restrictions de déplacement, les voyages d'affaires internationaux ne peuvent avoir lieu que très difficilement, voire pas du tout. Nous avons dû réorganiser la communication, tant en interne qu'en externe, et la rendre beaucoup plus numérique qu'avant la pandémie. Tout au long de cette période inhabituelle, nous avons continué à nous concentrer sur le contact avec les clients, le développement des fonctions de notre Commande Numérique, de notre NUMROTO ainsi que d'autres solutions logicielles et applications en cours de développement. De cette façon, nous sortons de la crise, renforcés et avec une expérience précieuse. Le slogan « Ralentir pour accélérer » s'applique particulièrement bien à ces derniers mois. Néanmoins, nous n'aurions pas voulu manquer la période qui a précédé la pandémie, mais nous nous réjouissons déjà de réaliser à nouveau des projets passionnants avec vous, en présentiel ou si nécessaire, à distance.

Combiner le taillage et le skiving d'engrenages dans une seule machine ? Oui, c'est possible ! Nous avons élargi notre portefeuille de solutions CN pour la fabrication d'engrenages avec le Power Skiving. La fonction Power Skiving offre aux fabricants de machines la possibilité de construire une toute nouvelle génération. D'une part, ces machines peuvent tailler de grands engrenages et d'autre part, elles peuvent

fraisier des engrenages et des dents d'engrenages plus petits lorsque l'espace d'outil est limité, et tout cela sur le même axe.

L'avenir appartient aux jeunes : La branche taïwanaise de NUM a fait don d'un ensemble complet de matériel et de logiciels CN à l'Université nationale Formosa (NFU) de Huwei, à Taiwan. Cet ensemble fait partie d'une mise à niveau importante d'une machine à rectifier les outils de précision au sein de la faculté d'ingénierie de l'université. L'université nationale Formosa est classée parmi les meilleures universités d'ingénierie de Taïwan. NUM a également fait don de 20 unités de son célèbre logiciel NUMROTO pour l'affûtage et le réaffûtage des outils. Ce logiciel permet aux étudiants d'acquérir des compétences pratiques en matière de programmation de machines grâce à des techniques de simulation en 3D sur les postes de travail informatiques de l'université.

« Ceux qui ont su garder le cap pendant la crise en sont sortis plus forts », déclare Peter von Rüti, PDG du groupe NUM, à propos de l'exercice écoulé.

NUM dans le monde : avec son siège social en Suisse dans le magnifique pays d'Appenzell, NUM met l'accent sur la « Suisse attitude » et la plus haute qualité. Mais NUM peut aussi avoir son mot à dire à l'international : avec dix filiales réparties dans le monde et un large réseau d'agents, nous couvrons une grande partie du globe, à la fois pour la vente et l'après-vente. Depuis mars 2021, un nouvel agent Impuls NDT basé à Moscou nous a rejoints. Impuls NDT sert de passerelle entre NUM et les clients situés en Russie en promouvant nos offres de produits et nos services grâce à une meilleure proximité.

Nous vous accompagnons également dans le monde entier lorsqu'il s'agit de projets. Dans cette édition de NUMinformation, nos « success stories » vous emmènent dans des entreprises à Taiwan, en Italie, en Inde et en Allemagne. Avec ces partenaires, nous avons mis en œuvre des projets d'automatisation de machines avec une grande efficacité en termes de coûts et de temps de réalisation. Par exemple, un système NUM CNC contrôle la dernière machine de production du plus grand fabricant de formes de chaussures en Inde. D'autres exemples décrivent des rectifieuses CN avec la nouvelle fonctionnalité de rectification non circulaire, des machines CN pour la rectification d'outils et de fraises-mères et bien d'autres encore. Soyez inspirés par nos projets réussis et parlez-nous de vos futurs investissements.

Je vous souhaite beaucoup de plaisir à la lecture de ce NUMinformation et j'espère pouvoir vous accueillir personnellement à l'un des prochains salons professionnels.

Peter von Rüti
PDG du groupe NUM

Mentions légales

Éditeur

NUM AG
Battenhusstrasse 16
CH-9053 Teufen

Téléphone +41 71 335 04 11

sales.ch@num.com
www.num.com

Rédaction & Réalisation

Jacqueline Böni

© Copyright by NUM AG

Réutilisation possible après autorisation.

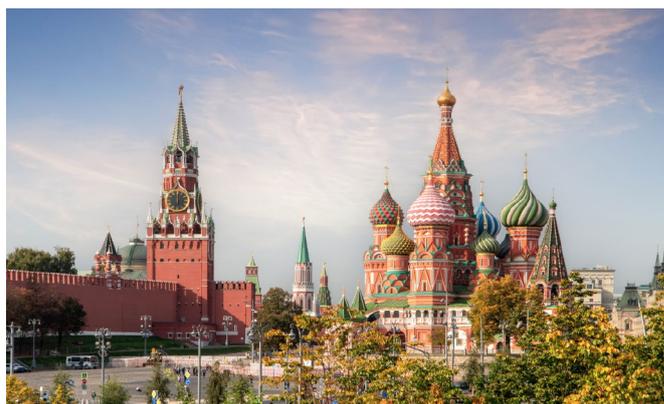
NUMinformation est publié une fois par an, en français, allemand, anglais, italien et chinois.

Impulse NDT crée un pont entre NUM et les clients russes

NUM AG a signé un accord de coopération avec la société russe Impuls NDT.

Basée à Moscou depuis mars 2021, Impuls NDT est présente dans de nombreux secteurs industriels du marché russe depuis 2005. L'objectif de la société en tant qu'agent est de promouvoir les produits et services de NUM sur le marché russe et de permettre aux clients russes d'expérimenter les dernières technologies. Impuls NDT possède également une agence à Saint-Petersbourg.

En s'implantant en Russie, NUM renforce sa présence locale ainsi que ses offres de ventes et de services aux clients russes. Moscou est le centre de l'ingénierie mécanique en Russie, les machines-outils et la fabrication d'outils sont un secteur en plein essor.



Moscou, Russie

Impuls NDT

2/3 GORBUNOVA STREET, 6.36
GRAND SETUN PLAZA
Metro Molodegnaja
121596 Moscow (Russia)
+7 0079190135040
v.pozdeev@impulsndt.com



Evénements

Calendrier des événements 2021/2022

FABTECH 2021

13 au 16 septembre, à Chicago, États-Unis
Hall B, stand B11029



EMO 2021

4 au 9 octobre, à Milan, Italie
Hall 7, stand G26/H27



EMAF 2021

1 au 4 décembre, à Porto, Portugal



IMTEX 2022

20 à 25 janvier, à Bangalore, Inde



GrindingHub 2022

17 à 20 mai, à Stuttgart, Allemagne



IloT et cybersécurité

L'IloT (Industrial Internet of Things) ou Industrie 4.0 consiste à fusionner les technologies informatiques avec les technologies de production et à créer de nouveaux produits et solutions innovants. Évidemment, de nombreux défis y sont associés : Sécurité des données et des machines, absence de normes techniques et, selon le domaine d'application, absence du cadre juridique nécessaire.

De nombreux fabricants de machines et d'installations hésitent à introduire les technologies de l'industrie 4.0 dans leur propre entreprise. Pourtant les solutions proposées par l'industrie 4.0 offrent la possibilité d'établir de nouveaux modèles économiques grâce à la numérisation et à la mise en réseau des produits et de la production.

L'un des avantages introduits par les solutions de l'industrie 4.0 est la capacité d'adapter les systèmes de production, ce qui se traduit par une plus grande flexibilité dans l'organisation des lots de production (jusqu'à la production de pièces uniques), une plus grande simplicité dans la gestion des variantes de produits et, par conséquent, une plus grande attention aux besoins des clients. Les approches des solutions Industrie 4.0 permettent de construire des réseaux de production qui produisent de manière efficace et efficiente à faible coût.

Les technologies nécessaires aux solutions de l'industrie 4.0 sont disponibles dès aujourd'hui. Les fabricants de machines nous demandent souvent si NUM propose des solutions pour l'industrie 4.0. Nous n'avons aucun problème à répondre par l'affirmative. NUM a déjà permis la mise en réseau de ses contrôleurs depuis les années 90 au siècle dernier. Toutefois, la mise en réseau des commandes numériques ne suffit pas, les avantages ne sont obtenus qu'en mettant en œuvre des systèmes de contrôle, de supervision, d'analyse des données, de coordination, etc., et c'est là qu'intervient le fabricant de la machine, ou l'utilisateur final.

Qu'est-ce qui a été ou pourrait être réalisé en production avec des machines équipées de commandes NUM ?

La disponibilité en temps réel d'informations pertinentes dans la production et la logistique peut simplifier les processus et les flux de travail. Les contrôleurs Flexium+ offrent ces informations via différents canaux : MTConnect, OPC UA et MQTT.

 MTConnect

 OPC UA

 MQTT

Outre les informations classiques sur la production telles que le taux d'utilisation des machines, les messages d'erreur et le type pièce en cours d'usinage, il existe également des systèmes d'alerte précoce. Ceux-ci peuvent signaler automatiquement un problème potentiel avant même qu'il y ait une perte de productivité notable. Les outils NUMmonitor et NUMai sont disponibles et permettent d'atteindre cet objectif. NUMmonitor surveille les paramètres d'usinage préalablement sélectionnés. L'intelligence artificielle NUMai surveille divers signaux physiques de la machine. Les deux fonctions signalent lorsqu'elles détectent des évolutions non conformes. Le système affiche informe l'opérateur de la machine sur l'IHM et/ou envoie un e-mail/SMS sur son smartphone ou sa tablette. Il est alors possible de réagir bien avant la défaillance de la machine et déclencher une maintenance préventive. Si nécessaire, la logistique et la production pourraient être converties en processus entièrement dématérialisés et les processus allégés pourraient être soutenus (la gestion allégée est une approche de l'optimisation des processus dans laquelle le gaspillage est minimisé et les processus sont harmonisés).

Progressivement, les environnements de fabrication sont mis en réseau afin d'exploiter tout le potentiel de l'Internet industriel des objets (IIoT). Cependant, les cybercriminels tentent d'exploiter ces évolutions de l'industrie 4.0 pour obtenir des données sensibles ou perturber la production.

En raison de la fusion des technologies de l'information et des technologies opérationnelles (IT et OT), les entreprises deviennent des cibles faciles à attaquer. Par exemple, en ouvrant simplement un courriel au contenu infecté par un employé du bureau, un code malveillant se retrouve dans la production, ce qui peut la faire s'arrêter.

L'étude Bitkom 2020 (Association allemande pour les technologies de l'information, les télécommunications et les nouveaux médias) montre que les entreprises allemandes sont de plus en plus victimes de la cybercriminalité. En 2019, au moins 75 % de toutes les entreprises ont été touchées par un vol de données, un espionnage industriel ou un sabotage. Bitkom a calculé une perte totale de 205,7 milliards d'euros en 2018 et 2019, soit presque le double des deux années précédentes (55 milliards d'euros par an).

Des mesures de sécurité doivent être prises, à la fois sur le plan technologique mais aussi sur le plan personnel. Il va de soi que si les employés ne comprennent pas les mesures de sécurité ou les considèrent comme un obstacle dans leur travail quotidien, la meilleure technologie de sécurité ne sera d'aucune utilité.

Sur le plan technologique, il convient d'utiliser une protection par mot de passe sur tous les appareils, sur les pare-feu et les antivirus. Il est également important d'effectuer des sauvegardes régulières.

Les applications « historiques » telles que celles qui fonctionnent sur des systèmes d'exploitation obsolètes, constituent un vrai défi. Ceux-ci ne peuvent pas bénéficier des dernières mises à jour de sécurité. Des mesures spéciales dans les pare-feu sont nécessaires pour les sécuriser et seuls des accès sélectionnés et prédéfinis à ces dispositifs devraient être possibles.

La fusion des technologies informatiques avec les technologies de production, c'est-à-dire l'IloT ou l'industrie 4.0, est une mégatendance dans l'industrie. Les conditions techniques préalables sont en place et la sécurité des données et des machines peut être assurée

par des mesures appropriées. Il appartient aux constructeurs de machines ou aux utilisateurs de développer de nouvelles applications en tenant compte de ces critères en se faisant aider si besoin, par des spécialistes.

NUMgear combine outils et processus

Flexium CAM fournit le cadre des IHM technologiques de NUM. Les IHM sont basées sur HTML et un concepteur de programme propriétaire crée l'interface de données et génère les programmes NC.

Flexium CAM – parfaitement intégré à l'IHM Flexium – affiche les écrans de saisie, traite les données, les calcule et les vérifie, et crée les programmes pièces qui garantissent ensuite que la machine fait exactement ce qu'elle est censée faire. Une fois que le bouton vert est pressé, le cycle se déroule et usine la pièce.

Et c'est là que ça devient intéressant. La polyvalence de Flexium CAM permet de combiner des outils et des processus pour des IHM technologiques.

- Un seul outil et une seule technologie pour plusieurs engrenages sur un même arbre.
- Plusieurs outils et une technologie pour plusieurs engrenages sur un même arbre.
- Processus qui vont de pair sur le plan technologique, comme le meulage et le dressage sur une rectifieuse génératrice.

Plusieurs outils de technologies différentes dans une seule machine pour plusieurs engrenages sur un même arbre.

NUMgear profite pleinement des possibilités offertes par Flexium CAM pour permettre aux fabricants d'engrenages, et à bien d'autres, de proposer des solutions flexibles et polyvalentes sur leurs machines.

Taillage NUMgear

Le taillage par génération NUMgear permet de tailler plusieurs engrenages sur un arbre avec une ou plusieurs fraises sur une broche d'outil.

L'IHM de NUMgear offre la possibilité de définir plusieurs engrenages sur un arbre. Les données de chaque engrenage (module, nombre de dents, diamètre) sont saisies, ainsi que la position des engrenages sur l'arbre et un processus de taillage pour chaque engrenage.

Si plusieurs fraises sont montées sur la broche, le processus est très similaire, sauf qu'une définition de l'outil précéderait alors chaque processus. Dans l'IHM NUMgear, cette page définit l'outil (nombre de filets, diamètre et angle de pression) ainsi que la position de la fraise-mère sur la broche. Le processus sélectionne ensuite la fraise appropriée pour l'engrenage et positionne la broche et l'arbre pour produire l'arbre comme requis.

NUMgear TWG (Rectification des engrenages)

NUMgear TWG, la rectification des engrenages combine deux processus avec deux outils différents dans des positions différentes. TWG rectifie les engrenages avec une broche de rectification. Cette broche de rectification doit être rechargée après un nombre prédéfini de pièces. Avec la rectification et le dressage, les deux processus sont disponibles pour l'exécution du programme tel que défini dans Flexium CAM.

NUMgear Taillage et Skiving d'engrenages

L'étape suivante consisterait alors à combiner plusieurs technologies pour l'usinage de plusieurs dents d'engrenage. Nous l'avons mis en œuvre en réalisant le taillage et le skiving des engrenages sur une seule machine. Les deux technologies peuvent être appliquées à un arbre comportant plusieurs engrenages.



Quels sont donc les avantages de l'utilisation de différentes technologies sur une machine complexe qui utilise différentes technologies et outils pour produire un arbre ?

Les engrenages sont de plus en plus petits et les exigences en matière de réduction du bruit et de transmission de puissance augmentent. Les engrenages doivent être de plus en plus serrés dans la boîte de vitesses et l'alignement précis des engrenages sur l'arbre devient de plus en plus important. Plus d'engrenages sur un arbre signifie moins d'espace pour la fraise-mère au même moment ce qui peut provoquer une collision avec l'engrenage suivant ou le plus grand engrenage suivant sur l'arbre.

Aujourd'hui on fabrique tous les engrenages séparément sur une machine, puis on les fixe à l'arbre. Mais la fabrication est tellement plus facile quand on peut sauter cette étape. C'est là qu'interviennent les procédés combinés qui permettent le taillage et le skiving de tous les engrenages d'un même arbre. Il n'est donc plus nécessaire d'utiliser des machines différentes ou de monter les engrenages individuellement sur l'arbre.

NUM AutoTuner

NUM a réinventé l'approche de l'autoréglage des axes et des broches des machines.

Jusqu'à présent la plupart des procédures d'autoréglage consistaient à injecter un stimulus de vitesse/position prédéfini, à utiliser les gains prédéfinis suggérés pour les paramètres de la boucle de contrôle du stimulus, puis à effectuer le réglage.

De temps en temps des résonances étaient également détectées et des filtres de décharge étaient alors proposés.

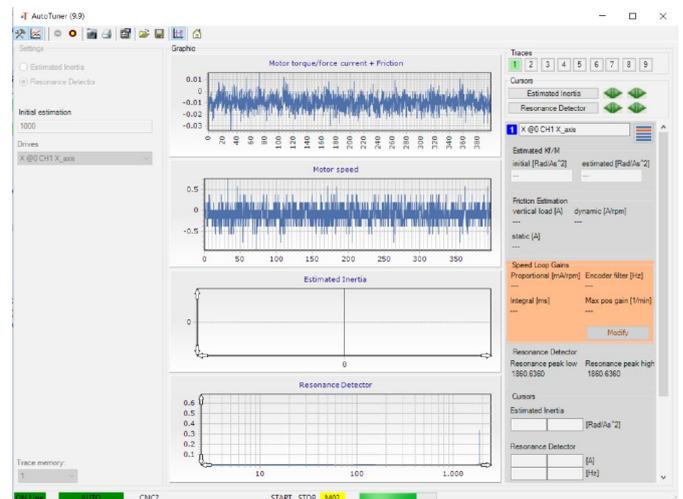
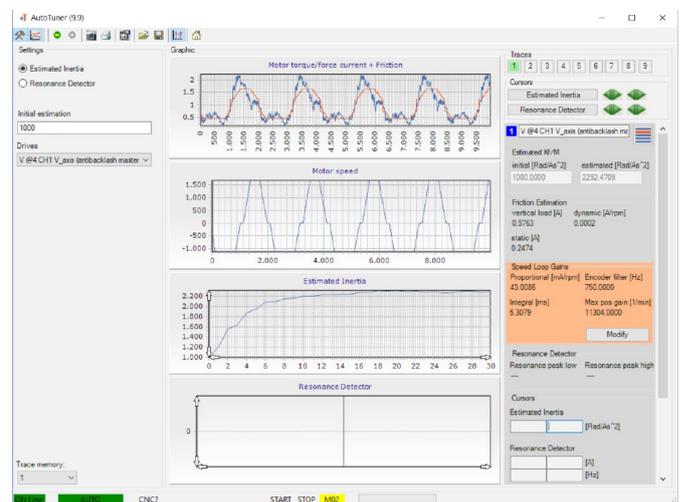
NUM propose une méthodologie différente : l'opérateur de la machine doit simplement exécuter un programme pièce ISO (presque n'importe quel programme pièce est acceptable) qui déplace l'axe à régler, et un observateur commence à estimer différentes variables physiques telles que l'inertie totale de l'axe, la friction dans les deux sens, les charges verticales s'il y en a, et les résonances. Sur la base de ces estimations, la fonction NUM AutoTuner propose les gains proportionnels et intégraux de la boucle de vitesse (adaptés aux performances du variateur et à la fréquence de commutation utilisée), le filtre passe-bas du codeur, le gain maximal de la boucle de position et le mode de vibration le plus critique.

Sans avoir besoin d'un stimulus de vitesse/position spécifique, NUM AutoTuner peut également être utilisé pendant l'usinage normal et convient à l'optimisation des axes soumis à des changements d'état. Souvent, les ébauches modifient considérablement l'inertie des axes. Avec NUM AutoTuner, ces changements peuvent être identifiés et les boucles de contrôle adaptées en conséquence.

AutoTuner est entièrement intégré à Flexium Tools, l'environnement de développement unique pour l'ensemble du système Flexium⁺. Flexium Tools permet aux utilisateurs de programmer l'automate, l'application de sécurité, de configurer la CNC et les variateurs et d'optimiser l'ensemble du système au moyen de divers instruments. L'AutoTuner est l'un de ces instruments.

Tous les systèmes mécaniques ont leurs modes de résonance propre. Au delà de la très puissante fonction d'analyse de fréquence intégrée dans Flexium Tools, AutoTuner propose une fonction dédiée pour simplifier la détection et l'analyse de ces résonances. Les paramètres caractéristiques de la résonance principale sont affichés, de sorte qu'il devient facile de définir les mesures à adopter, tels que la mise en place de filtres coupe-bande, par exemple.

AutoTuner peut optimiser tout type de moteur : rotatif synchrone, rotatif asynchrone, linéaire, couple, ... y compris les axes verticaux, les axes équilibrés hydrauliquement et les broches.



NUM ajoute le Power Skiving à son portefeuille de solutions CNC pour la production d'engrenages

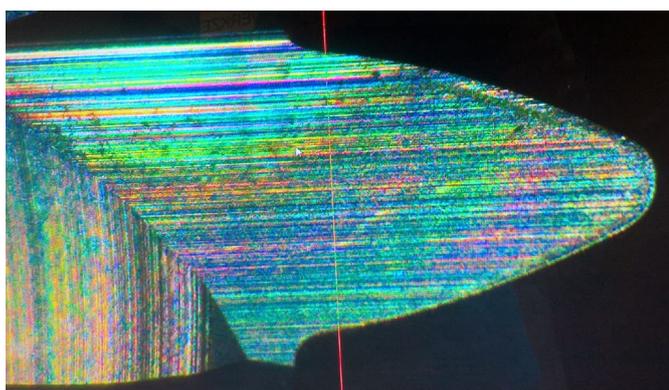
Un nouveau logiciel performant associé à une boîte de vitesses électronique de précision ouvre la voie à la prochaine génération de machines-outils à commande numérique permettant des capacités combinées de taillage d'engrenages et de Power Skiving.

Le spécialiste de la Commande Numérique NUM a encore étendu les fonctionnalités de sa célèbre CNC Flexium⁺ aux technologies de production d'engrenages NUMgear en lui ajoutant une option logicielle permettant de travailler en Power Skiving.

La nouvelle option Power Skiving de NUM fournit la technologie nécessaire aux fabricants de machines-outils à commande numérique pour répondre à une opportunité de marché clé dans le secteur naissant de la fabrication de boîtes de vitesses compactes. Il est désormais possible de créer une toute nouvelle génération de machines automatisées pour la production d'engrenages qui offrent des capacités combinées de taillage classique et de Power Skiving sur une seule et même machine.

Les fabricants d'engrenages utilisent actuellement divers procédés d'usinage, notamment le taillage à la fraise-mère, le façonnage, le brochage et le meulage. Dans une large mesure, les processus utilisés sont dictés par le type et la taille des engrenages et des cannelures devant être réalisées. Le taillage à la fraise-mère est idéal pour les engrenages extérieurs, tandis que la mise en forme et le brochage conviennent mieux à la production d'engrenages intérieurs, mais ces dernières techniques ne sont vraiment utilisables que pour la production de petits engrenages. En revanche, le Power Skiving est potentiellement beaucoup plus rapide et efficace pour fabriquer des engrenages à dentures externes et internes de toutes tailles.

Bien qu'ayant été brevetée il y a plus de 100 ans, ce n'est que récemment, grâce à l'avènement des machines-outils multi-axes capables de synchronisations précises à grande vitesse, que la technique du Power Skiving est devenue une solution utilisable au niveau industriel.



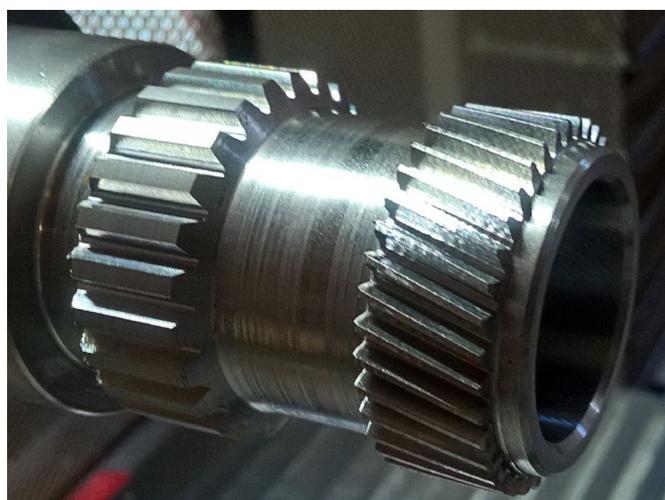
Dent de l'outil de Skiving vue au microscope

Basée sur la plateforme haute performance Flexium⁺ de NUM, la nouvelle solution Power Skiving rejoint la suite de logiciels NUMgear dédiée à la production d'engrenages. Développé spécifiquement pour les applications de taillage d'engrenages, NUMgear est continuellement amélioré pour répondre aux exigences industrielles et offre aujourd'hui des solutions efficaces sur une large gamme de processus de fabrication d'engrenages ; il est utilisé par de nombreux grands fabricants de machines de production d'engrenages.

Le nouveau logiciel de taillage d'engrenages tire profit de la vitesse et de la précision de la boîte de vitesses électronique MLEGB (Multi Level Electronic Gear Box) développée par NUM. Ce dispositif très

performant est capable d'une vitesse et d'une précision sans précédent : il permet de fonctionner jusqu'à 25 000 tr/min sur l'axe principal et utilise des algorithmes permettant de prédire à la fois la vitesse et l'accélération des axes dans le but de minimiser les temps de synchronisation.

Les caractéristiques du MLEGB sont définies par l'utilisateur dans le Programme Pièce. Chaque axe peut être désigné comme étant en avance ou en retard, linéaire ou rotatif et le rapport entre les axes en avance et en retard peut être contrôlé par un paramètre fixe défini par l'utilisateur ou par une variable dynamique du cycle machine (table de courbes). La flexibilité est encore accrue par le fait que plusieurs MLEGB peuvent être mis en cascade, qu'un axe suivant dans une boîte de vitesses dynamique peut être utilisé comme axe menant dans un autre MLEGB, et que l'axe menant ou suivant dans une boîte de vitesse électronique peut être réel ou virtuel.



Denture hélicoïdale, engrenage droit réalisé en Power Skiving

Une seule machine-outil polyvalente qui offrirait aux fabricants d'engrenages la possibilité de tailler de gros engrenages ou bien de plus petits, à denture interne ou externe et cela même lorsque l'espace pour l'outil est restreint (comme dans une boîte de vitesses compacte) bénéficierait certainement d'une adoption rapide par l'industrie. Grâce à la technologie Commande Numérique déployée par NUM et son package NUMGear couplée à la fourniture de servomoteurs compacts et performants, cette solution est devenue une réalité.

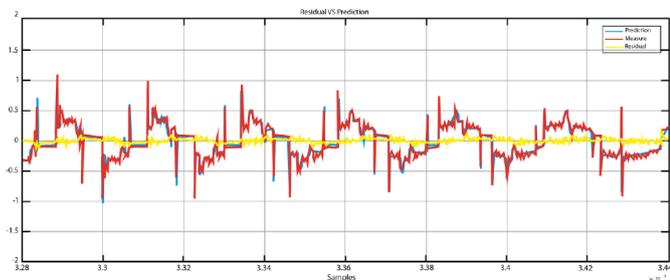
La nouvelle option logicielle Power Skiving de NUM peut être installée et utilisée sur tout système CNC Flexium⁺ utilisant la version 4.1.00.00 ou supérieure du logiciel Flexium.

Un logiciel d'intelligence artificielle innovant facilite la surveillance de l'état des machines-outils à commande numérique

NUM a lancé un logiciel d'intelligence artificielle innovant qui offre aux utilisateurs de machines-outils à commande numérique des capacités de surveillance de l'état des machines à un coût très avantageux.

Compatible avec tous les systèmes CNC Flexium⁺ de dernière génération de NUM, le progiciel NUMai est une solution complète et entièrement intégrée pour les machines-outils à commande numérique. Il ne nécessite aucun capteur supplémentaire et fonctionne sur le même PC industriel que l'IHM (interface homme-machine) du système CNC.

Le logiciel NUMai peut être utilisé dès qu'une machine-outil a été mise en service et est prête à entrer en production, ou sur une machine déjà utilisée à des fins de production. Le logiciel acquiert initialement toutes les données de fonctionnement pertinentes sur une certaine période, généralement plusieurs heures, pendant que la machine est utilisée pour des tâches de production normales. Idéalement, une grande quantité de programmes de pièces devrait être exécutée en incluant une grande variété de conditions d'usinage, ce qui permettrait de garantir que les données soient aussi complètes et fiables que possible.



Ce schéma montre la prédiction d'une variable par le réseau de neurones (en bleu) et la valeur mesurée de la variable (en rouge). L'erreur résiduelle est indiquée en jaune

Les données collectées sont utilisées pour nourrir un réseau neuronal de sorte que tout écart par rapport au « bon » comportement et aux performances de la machine puisse être détecté et prédit ; un programme PC approprié pour la surveillance et le diagnostic ultérieurs des performances en ligne est généré automatiquement.

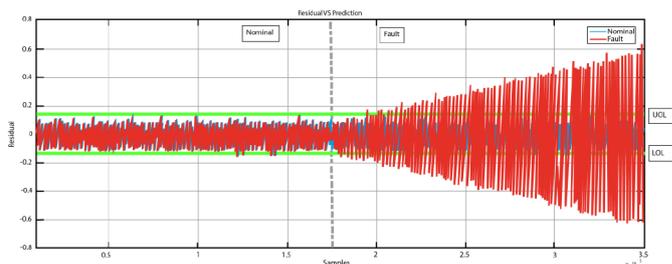
Pendant le développement du logiciel, NUM a testé la technologie sur une fraiseuse CNC équipée de trois axes et d'une broche, ce qui

a nécessité un réseau neuronal comprenant 36 neurones avec trois couches cachées. Dans ce cas particulier, 396 paramètres ont dû être définis avec précision, ce qui a nécessité l'acquisition de plus de 2 millions de points de données « connus » et 300 itérations de la phase d'enseignement, la durée totale du processus ayant été d'environ quatre heures par axe.

Le logiciel de surveillance des conditions NUMai tire parti de la flexibilité inhérente à la dernière génération de la plateforme CNC Flexium⁺ de NUM. Chaque système CNC Flexium⁺ comprend un PC capable de traiter les données des points de mesure en provenance des servo-drives, un automate programmable qui a un accès direct aux paramètres de la machine et un oscilloscope NCK capable de lire ces valeurs en temps réel. Toutes les communications du système sont gérées par FXServer en utilisant le réseau Ethernet rapide et temps réel (RTE).

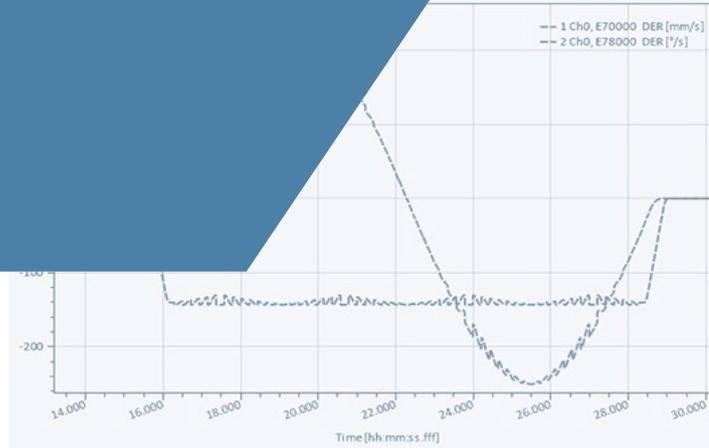
Au cours de l'utilisation quotidienne dans l'environnement de production, le logiciel NUMai fonctionne en arrière-plan sur le PC industriel qui fait partie du système CNC de la machine-outil, surveillant et évaluant en permanence les performances de la machine. Toute anomalie ou tout écart par rapport aux seuils définis par l'utilisateur est signalé à l'automate programmable, qui décide des mesures à prendre, celles-ci pouvant aller d'un simple message d'avertissement à un arrêt machine rapide et contrôlé.

La nouvelle option logicielle de surveillance de l'état des machines NUMai peut être installée et utilisée sur tout système CNC Flexium⁺ possédant une version 4.1.10.10 ou supérieure.



Ce schéma montre l'augmentation de l'erreur résiduelle d'une variable estimée après une condition de défaut, ce qui entraîne l'émission d'un avertissement

Améliorations du RTCP



Optimisation de l'usinage 5 axes

Les avantages de l'orientation de l'outil par rapport à la surface d'usinage ont été consolidés au cours des dernières années et l'usinage à cinq axes offre aujourd'hui la meilleure solution pour de nombreux utilisateurs. Les constructeurs de machines-outils développent en permanence différentes configurations cinématiques pour tirer parti de leur technologie, aidant ainsi les utilisateurs finaux à améliorer encore les performances de leurs opérations d'usinage.

L'usinage cinq axes n'aurait pas connu un tel succès sans l'introduction de la fonction RTCP (Rotation Tool Center Point). NUM a été un précurseur dans le développement de la fonction RTCP et l'a introduite il y a plusieurs décennies. Nous améliorons continuellement la fonction RTCP pour répondre aux besoins changeants des constructeurs de machines et des utilisateurs finaux.

Les constructeurs de machines-outils peuvent déjà bénéficier des vingt-quatre configurations cinématiques prédéfinies dans notre système.

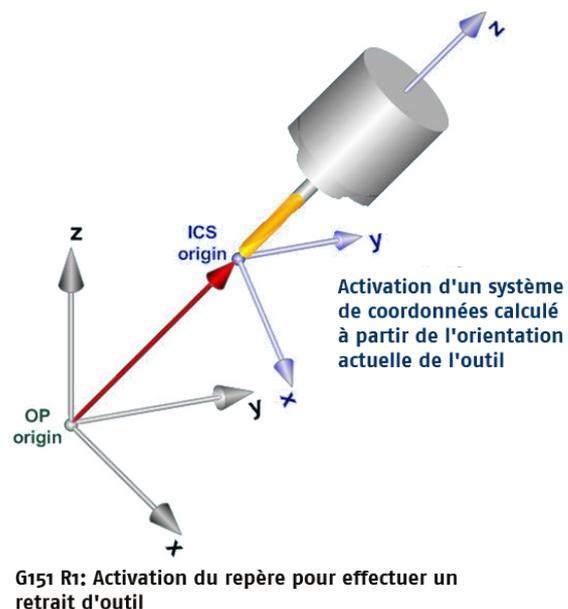
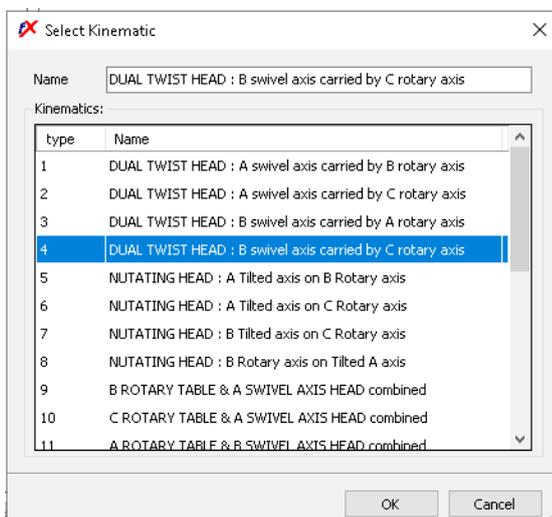
Si un type de cinématique devait s'avérer manquant, notre équipe serait disponible pour développer et ajouter cette configuration machine supplémentaire rapidement.

Le système Flexium⁺ est capable de gérer plusieurs cinématiques dans une même machine, par exemple, lorsque différentes têtes de fraiseage sont utilisées.

Les fonctions RTCP sont activées par le code NUM ISO G151 et en utilisant différents attributs, la fonction de base peut être activée avec des variantes.

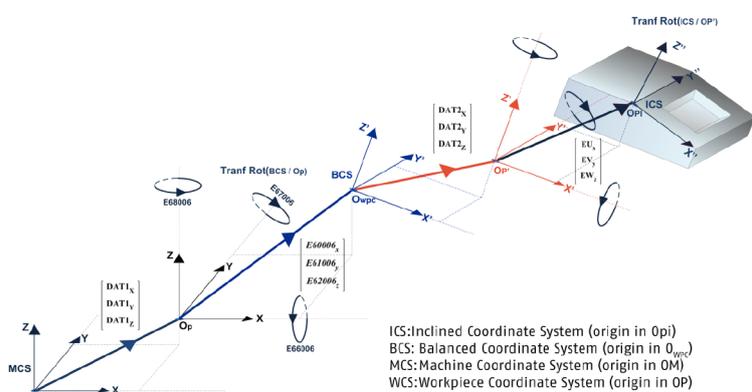
Il est possible d'activer la fonction RTCP avec un système de coordonnées incliné ou après un mouvement de positionnement. Dans les deux cas, la CNC calcule le décalage mécanique pour s'assurer que la pointe de l'outil reste toujours en contact avec la surface définie pendant le déplacement des axes rotatifs.

Les utilisateurs apprécient également la possibilité d'activer la fonction RTCP par la position réelle des axes rotatifs. La commande G151 R1 lit les positions des axes rotatifs et active la fonction RTCP de manière rapide et conviviale.



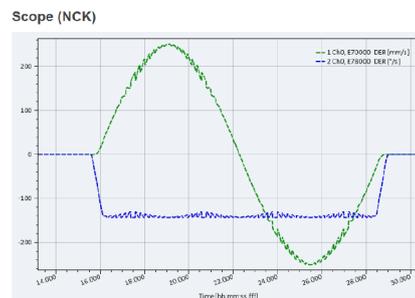
La programmation des machines à 5 axes est une tâche qui ne doit pas être sous-estimée. Souvent, les axes rotatifs sont programmés directement avec leur position angulaire. Cela présente l'avantage de pouvoir imaginer la position de la tête d'usinage lors de la visualisation du programme d'usinage. L'inconvénient, cependant est que le programme d'usinage dépend de la cinématique de la machine et qu'il ne peut être transféré sur une autre machine à 5 axes sans modification. Pour rendre le programme d'usinage indépendant de la cinématique de la machine, vous pouvez utiliser la programmation du vecteur outil ; la direction de l'outil est alors déterminée par les composantes des vecteurs le long des axes X, Y et Z.

Dans certaines circonstances, l'alignement des pièces à usiner sur la machine peut être très complexe. Dans de tels cas, pour augmenter la productivité, au lieu de déplacer les pièces, la CNC Flexium+ offre la possibilité de compenser les écarts de positionnement (y compris les angles) au moyen de valeurs de correction correspondantes. La pièce reste désalignée, mais la CNC connaît ces écarts et les compense par logiciel.



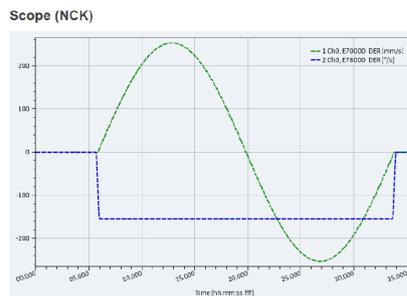
La CNC met à disposition une page IHM spéciale à cet effet, où les valeurs de correction correspondantes peuvent être saisies. Le système de coordonnées résultant des décalages et des rotations est appelé « système de coordonnées équilibré » (ou BCS) et la fonction de compensation est appelée 3DWPC (3D WorkPiece Compensation).

Les utilisateurs sont souvent confrontés à un problème critique : les programmes pièces générés par les systèmes de CAO/FAO comprennent de petits segments G01 et ces segments peuvent être répartis de manière non homogène (en particulier pour les mouvements des axes rotatifs). Il en résulte une discontinuité de la vitesse qui a un effet négatif sur la qualité de la surface.



Sans fonction de vitesse constante :
 Vert - Vitesse de l'axe linéaire
 Bleu - Vitesse de l'axe rotatif

De nouveaux algorithmes permettant de maintenir une vitesse constante aux points de pivotement pendant le mouvement des axes rotatifs vont lisser ces discontinuités avec comme résultat une qualité de l'état de surface largement améliorée.



Avec fonction de vitesse constante :
 Vert - Vitesse de l'axe linéaire
 Bleu - Vitesse de l'axe rotatif

Outre les nombreux petits segments G01 « bruyants », un autre problème que l'on rencontre souvent est la présence de fortes variations de vitesse des axes programmées dans le programme pièce. Ces variations de vitesse peuvent engendrer de fortes vibrations et là encore, impacter la qualité du résultat. L'utilisation de filtres de lissage peut apporter une amélioration considérable sur l'état de surface de la pièce usinée.



Sans filtre de lissage :
 Vert - Vitesse de l'axe linéaire
 Bleu - Vitesse de l'axe rotatif



Avec filtre de lissage :
 Rouge - Vitesse de l'axe linéaire
 Orange - Vitesse de l'axe rotatif

Fonction de test des freins

CNC Fonction : G732

Fonction de test des freins

En raison de l'automatisation, de la demande d'augmentation de la production et de la réduction de l'effort physique de l'opérateur, la partie des systèmes de commande relative à la sécurité (SRP/CS) des machines joue un rôle croissant dans la réalisation de la sécurité globale des machines. Il existe de nombreuses situations sur les machines où la SRP/CS est utilisée dans le cadre des mesures de sécurité qui ont été prévues pour réduire les risques.

Un cas typique est l'utilisation d'un dispositif de verrouillage qui, lorsqu'il est ouvert pour permettre l'accès à la zone de danger, signale au système de commande électrique d'arrêter le fonctionnement dangereux de la machine. Une opération dangereuse de la machine peut simplement être un axe vertical qui tombe parce que son poids n'est pas équilibré et/ou parce que son frein ne

La fonction SBC peut être mise en œuvre en utilisant l'automate NUMSafe et les E/S NUMSafe, mais qu'en est-il du frein de sécurité ? Souvent, pour diverses raisons, les constructeurs de machines ne peuvent pas intégrer de freins de sécurité ; dans ce cas, il est nécessaire d'introduire une redondance et le couple du servomoteur peut servir de canal redondant (un canal est le frein de l'axe, le second canal est le couple du moteur).

NUM propose une fonction de diagnostic, appelée Brake Test, qui vérifie automatiquement si le frein de l'axe est suffisant pour maintenir l'axe en position. Si le frein n'est pas suffisant, le NUMDrive X maintient le moteur activé jusqu'à ce qu'une position sûre soit atteinte.

La fonction de test de freinage est déclenchée par l'application PLC ; une fois le test déclenché, le système Flexium+ l'exécute de manière autonome. Le Flexium NCK informe l'automate si le test est réussi ou non. Comme expliqué précédemment, dans le cas où le test n'est pas réussi, le variateur maintient l'axe activé et l'application OEM devra déplacer l'axe vers une position sûre avant de supprimer le couple du moteur.



fonctionne pas correctement. Lors de l'analyse des risques de la machine, il convient d'identifier ces types de situations dangereuses et de mettre en œuvre un processus de réduction des risques. Dans le cas des axes verticaux qui peuvent tomber, deux mesures doivent généralement être prises : utiliser un frein sûr et mettre en œuvre une commande de frein sûr (SBC).

G732 Performance de la qualité de surface

Les systèmes de CAO/FAO sont aujourd'hui le moyen le plus important et le plus couramment utilisé pour gérer la programmation CNC. L'usinage devient de plus en plus exigeant. L'utilisation croissante de pièces structurales complexes dans des industries comme l'aéronautique et l'aérospatiale ainsi que les pièces conçues pour améliorer l'ergonomie ou l'esthétique (telles que des formes sans coins utilisant différents types de moules) augmente la complexité des surfaces et donc des programmes de pièces.

La conception de ces pièces est généralement réalisée à l'aide d'un système de CAO 3D et le programme pièce est ensuite généré à l'aide d'un post-processeur de FAO.

La possibilité de simuler l'ensemble du processus d'usinage à l'aide de Flexium 3D est un avantage considérable pour les utilisateurs finaux ; elle permet de gagner du temps et d'éviter les erreurs.

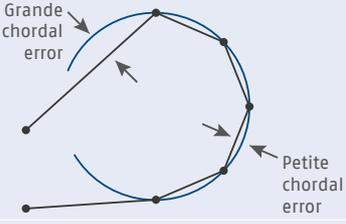
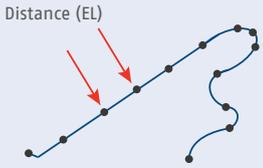
Pour suivre cette tendance, le système Flexium+ CNC n'a cessé d'évoluer en améliorant sa capacité à prendre en charge et à interagir avec

les systèmes de CAO/FAO. L'un des effets secondaires est que les utilisateurs doivent désormais gérer des paramètres encore plus nombreux et plus complexes. L'erreur cordale, les points d'ajustement, l'accélération, l'anticipation, la tolérance, les filtres, ... doivent tous être gérés pour obtenir les meilleurs résultats d'usinage.

Avec la nouvelle fonction G732, NUM simplifie l'optimisation des paramètres et calcule des préréglages pour l'ébauche et la finition avec des niveaux de lissage réglables.

Les constructeurs de machines-outils peuvent adapter et étendre la fonction G732 avec davantage de préréglages, ou bien ils peuvent personnaliser les valeurs standard.

Les utilisateurs finaux peuvent utiliser la fonction G732 avec les paramètres par défaut ou bien optimiser le cycle avec plus de détails :

Syntax	Paramètres	
G732 ET Type (taux minimum, valeurs par défaut)	Type : -1 = Remise à zéro 0 = Usinage rapide, idéal pour l'ébauche 1 = Précision, idéal pour la finition	
G732 ET Type ER Tolerance	Tolérance : Tolérance acceptable du profil en millimètres Ex : G732 ET0 ER0.02 (rapide avec une tolérance de 0,02 mm)	
G732 ET Type EC ChordalError	ChordalError : Une petite erreur cordale est choisie pour garantir une grande précision. Plus l'erreur cordale est petite, plus le volume de données généré est important.	
G732 ET Type EL LengthOfSegments	LengthOfSegments : La distance entre les points est un paramètre classique de la FAO ; un grand nombre de points signifie que de petites longueurs de segment généreront une courbe très précise, mais la CNC pourrait réduire l'avance en raison d'un trop grand nombre de points dans une petite trajectoire (limite due aux temps de traitement des blocs). Note : L'équilibre entre ET et EL (longueurs de segment) fournit le meilleur compromis en termes de temps d'usinage et de précision.	
G732 ET Type EF Filter	Filter : <i>Le filtre en option peut être utilisé pour lisser la surface et réduire le choc mécanique.</i> Vert : Vitesse de l'axe linéaire Bleu : Vitesse de l'axe rotatif Rouge : Vitesse de l'axe linéaire avec filtres de lissage Orange : Vitesse de l'axe rotatif avec filtres de lissage	
Note	ET paramètre obligatoire ER facultatif EL facultatif EF facultatif La combinaison des paramètres facultatifs peut être définie librement	

G732 facilite le travail de l'opérateur en réduisant le temps nécessaire pour obtenir un excellent résultat d'usinage !

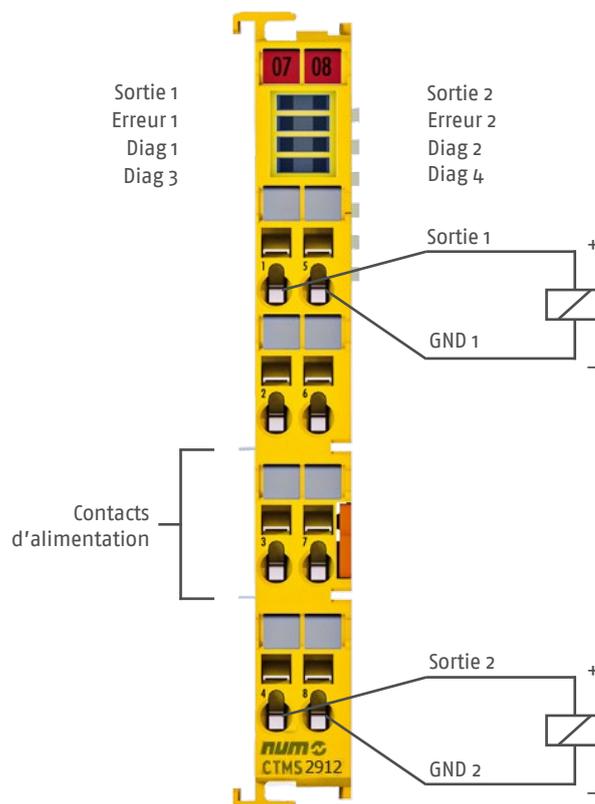
CTMS2912 NUMSafe Sortie Digitale 2 canaux, 24V DC 2A

La famille de produits NUMSafe a été élargie par l'ajout du module CTMS2912.

Celui-ci offre deux sorties de sécurité qui peuvent chacune être chargées jusqu'à 2 A. Les sorties du module sont contrôlées par un automate NUMSafe (par exemple CTMP6900 ou CTMP1960) via FSoE (Fail Safe over EtherCAT). Veuillez noter que, pour gérer correctement ce nouveau dispositif de sécurité, la version minimale du logiciel requise pour le système Flexium+ est 4.1.30.0. Le CTMS2912 dispose également de paramètres de sécurité qui permettent d'adapter spécifiquement la fonctionnalité aux exigences de sécurité respectives. Par exemple, le test des sorties peut être configuré par incréments fins afin de pouvoir détecter les circuits croisés et réagir de manière appropriée. Comme tous les terminaux CTM précédents, le CTMS2912 peut être monté dans une ligne de terminaux EtherCAT. Avec une implémentation à double canal, le CTMS2912 répond aux exigences de la norme IEC 61508 SIL 3, DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat 4, PL e).

Caractéristiques :

- 2 sorties de sécurité, commutation jusqu'à 2 A
- Configuration incrémentale fine des impulsions de test des canaux de sortie
- Les sorties standard peuvent être activées en effectuant un ET automatique avec un signal de sortie sécurisé



60 ans de développement sur la Commande Numérique

NUM a vu le jour en France en 1961 sous la forme d'un groupe chargé de développer la Commande Numérique au sein de la société Télémécanique. Depuis, ce petit groupe de personnes n'a cessé de croître pour devenir NUM AG, un fournisseur reconnu de solutions CN haut de gamme. Aujourd'hui la société NUM se déploie dans le monde à travers 10 filiales implantées dans les principaux pays industrialisés, son siège se situant à Teufen en Suisse. Cette année, NUM est fier de fêter ses 60 années d'existence.

« Beaucoup de choses ont changé depuis les premiers jours, l'économie, les gens ainsi que l'industrie », déclare Peter von Rüti, PDG de NUM AG. « Cependant, nous avons toujours conservé une chose, notre passion pour les nouvelles technologies, le fait de ne pas reculer devant les nouveaux défis, le courage d'essayer quelque chose de nouveau et surtout de réaliser d'excellentes propositions commerciales avec nos partenaires. » Peter von Rüti est maintenant PDG du groupe NUM depuis plus de 15 ans et déclare : « Un anniversaire comme celui-ci est l'occasion idéale de dire merci aux clients, partenaires, employés et investisseurs. C'est un grand plaisir de pouvoir travailler avec des personnes aussi motivées et compétentes à travers le monde. »

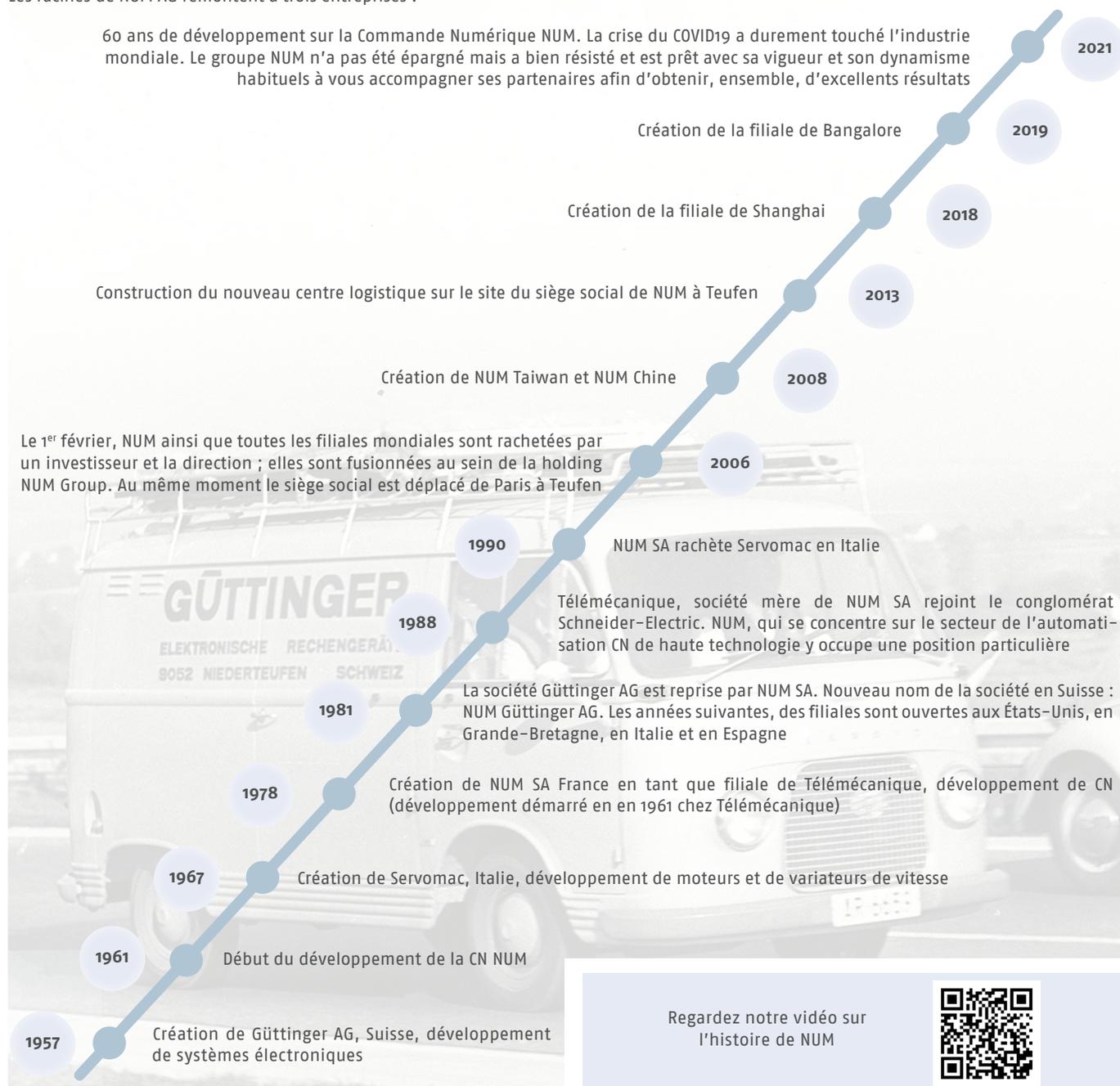
Les racines de NUM AG remontent à trois entreprises :

1961 - 2021



years of CNC

60 ans de développement sur la Commande Numérique NUM. La crise du COVID19 a durement touché l'industrie mondiale. Le groupe NUM n'a pas été épargné mais a bien résisté et est prêt avec sa vigueur et son dynamisme habituels à vous accompagner ses partenaires afin d'obtenir, ensemble, d'excellents résultats



Regardez notre vidéo sur l'histoire de NUM



NUM offre un système CNC performant à l'université nationale de Formose à Taiwan

公司·先鑑企業廠
磨軟體與設備



La filiale taïwanaise de NUM a offert un ensemble complet de matériel et de logiciels CNC à l'Université nationale de Formose à Huwei. Ce package permet une mise à niveau majeure de la commande de l'une des deux rectifieuses d'outils de précision de l'école d'ingénieurs de l'université.

Le projet de mise à niveau est géré par le fabricant de la machine Top Work, l'un des principaux producteurs taïwanais de rectifieuses et de fraises pour outils. Basé à Taichung City, et à quelques kilomètres seulement des installations de NUM à Taïwan, Top Work a collaboré avec NUM sur de nombreux projets CNC au cours des dernières années et intègre aujourd'hui le logiciel NUMROTO dans nombre de ses rectifieuses d'outils.

La National Formosa University (NFU) est classée parmi les meilleures universités technologiques de Taïwan. Elle compte quatre collèges et 19 départements, et propose 18 programmes de maîtrise et deux programmes de doctorat. Plus de 10 000 étudiants sont actuellement inscrits à l'université.

Les étudiants de troisième cycle qui poursuivent des études de maîtrise en ingénierie ont la possibilité d'acquérir une expérience de première main des technologies modernes de fabrication d'outils. Les installations d'ingénierie de l'université comprennent des fraiseuses à 3 et 5 axes, deux rectifieuses d'outils Top Work et une machine de mesure universelle Zoller genus 3.

Selon Adrian Kiener, CSO Asia NUM, « Nous avons beaucoup de liens avec plusieurs universités à Taiwan, et nous sommes heureux de les aider à chaque fois que cela est possible. Dans le cas présent, nous avons pris conscience que le logiciel de contrôle de l'une des rectifieuses Top Work originales de la NFU commençait à imposer des limites, nous avons donc décidé de faire don d'un système CNC com-



NUM a offert un système CNC performant à l'université nationale de Formose à Taiwan. Photos (de gauche à droite) : Neil Chen, l'AG de Top Work, qui enseigne également à l'université, Oscar Cheng, le directeur général de Top Work, Wen-Ching Wong de Spindlex Technologies Co. Ltd, qui a offert la broche de la machine, Tony Shu, président de Top Work, et Adrian Kiener, CSO Asia NUM

plet ». Le système comprend le matériel et le logiciel CNC Flexium+ 68 de dernière génération de NUM, ainsi que plusieurs servomoteurs numériques hautes performances.

NUM a également fait don de 20 exemplaires de son célèbre logiciel de fabrication et de réaffûtage d'outils NUMROTO, afin d'aider les étudiants à acquérir des compétences pratiques en programmation machine grâce à des techniques de simulation 3D sur les postes de travail informatiques du collège.

Fondée en 2008, NUM Taiwan Ltd. est une filiale de NUM, et est basée à Taichung, où se trouvent de nombreuses usines de machines. NUM Taiwan Ltd. est chargée de l'activité commerciale dans toute l'Asie du Sud-Est, en Corée et au Japon, y compris le développement de projets CNC, le service après-vente, l'éducation et la formation.



NUM a offert un système CNC performant à l'université nationale de Formose à Taiwan. La photo montre la nouvelle plaque signalétique qui sera affichée dans la salle de classe



NUM a offert un système CNC performant à l'université nationale de Formose à Taiwan. La photo montre le président de l'université, le Dr. Wen-Yuh Jywe (à gauche) et Adrian Kiener (à droite), CSO Asia NUM, tenant le certificat lors de la cérémonie officielle de remise

Un partenariat de longue date qui couvre toutes les générations de systèmes NUM



Entrer dans Meccanica Ponte Chiese c'est comme franchir le seuil d'un musée consacré à NUM. La première commande numérique a une trentaine d'années, tandis que la plus récente appartient à la dernière génération, ce qui vous permet de voir et de sentir l'évolution technologique non seulement dans le domaine de la commande numérique, mais aussi dans son application directe dans l'environnement de production. La collaboration entre NUM et Meccanica Ponte Chiese est une collaboration de longue date qui s'est consolidée au fil du temps. En témoigne l'investissement majeur réalisé par l'entreprise de Brescia pour remplacer la CNC Fanuc 31i d'une machine MCM par une Flexium⁺ 68 de NUM.

Mais commençons par le début.

Meccanica Ponte Chiese a été fondée en 1973 par Giovanni Ferraboli, mais ce n'est qu'en 1978 qu'elle a pris le nom qu'elle porte encore aujourd'hui. Basée à Prevalle dans la province de Brescia, l'entreprise est spécialisée dans l'usinage à façon pour un large éventail de secteurs : agriculture, terrassement, énergie éolienne, construction navale, textile, énergie, etc. Le fondateur Giovanni Ferraboli est toujours à la barre et est soutenu depuis des années par ses enfants Gianluca, Mirko et Monica. L'établissement de production de l'entreprise s'étend sur une superficie de 10 000 mètres carrés, dont plus de 6 000 couverts, et abrite onze centres d'usinage MCM, tous équipés de commandes numériques NUM et une salle de métrologie avec trois machines de contrôle de la qualité, chargées de vérifier et de certifier chaque pièce produite par Meccanica Ponte Chiese avant sa livraison.

Tous mis en réseau et gérés par un système central visant à optimiser les processus de production, les centres d'usinage de l'usine de Meccanica Ponte Chiese fonctionnent 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. « Le premier centre d'usinage MCM installé en 1988 était déjà équipé de commandes numériques NUM, plus précisément d'un NUM 560 », explique Gianluca Ferraboli, aujourd'hui responsable du département de production. « En 1994, nous avons acheté le deuxième centre d'usinage MCM et à nouveau équipé de CNC NUM, mais cette fois c'était une NUM 760. Ensuite, tous les deux ou trois ans, nous réalisons de nouveaux investissements pour compléter les équipements existants ou en introduire de nouveaux, afin de mieux répondre aux besoins du marché. »

Dans l'usine Meccanica Ponte Chiese, les deux premières générations de systèmes analogiques NUM ont été installées, à savoir les CNC 760 suivies des 1060, puis les systèmes numériques, c'est-à-dire d'abord les 1050, puis les Axiom et enfin les Flexium.

La stratégie mûrement réfléchie poursuivie par Meccanica Ponte Chiese et basée sur la décision de n'implanter dans son usine que des machines MCM équipées de la commande numérique NUM découle d'exigences très précises. « Tout d'abord », explique Gianluca Ferraboli, « la simplicité de la programmation, qui, dans notre cas, s'effectue principalement à bord de la machine ; à présent, chacun de nos opérateurs est très familier avec l'environnement de développement de la CNC NUM, ce qui réduit considérablement le temps nécessaire à cette opération. La nouvelle version de Flexium⁺ 68 a également amélioré la facilité d'utilisation du système avec une interface plus conviviale et la polyvalence globale du système. » Un autre aspect essentiel consiste en la capacité qu'offrent les CNC NUM à maintenir la compatibilité des programmes de pièces au fil des ans sur toutes les commandes installées. « Au cours de notre histoire », poursuit M. Ferraboli, « nous avons nourri une bibliothèque de programmes d'usinage qui sont encore utilisés aujourd'hui car ils contiennent tout le savoir-faire de Meccanica Ponte Chiese. Il va sans dire qu'il est essentiel pour nous de pouvoir charger ces programmes sur toutes les machines, y compris celles équipées de systèmes de dernière génération, afin de pouvoir les utiliser sans devoir les refaire à chaque fois à partir de zéro. »



Pupitre de commande de la CN Flexium⁺ 68 installé sur le centre d'usinage Tank 1300 MCM



Siège de Meccanica Ponte Chiese à Prevalle, dans la province de Brescia

Enfin, le service après-vente est tout aussi important. « La relation entre NUM et Meccanica Ponte Chiese est une relation de longue date, basée sur la volonté d'aider et la collaboration », explique M. Ferraboli. « Sur le marché actuel, qui se caractérise par des délais de livraison de plus en plus courts et une concurrence presque féroce, les temps d'arrêt des machines sont difficiles à tolérer. C'est pourquoi il est si important pour nous de pouvoir décrocher le téléphone et de trouver un technicien compétent à l'autre bout du fil, capable de résoudre le problème rapidement. Et c'est ce que NUM est en mesure de nous offrir. »

Toutes ces raisons ont conduit Meccanica Ponte Chiese à faire un choix très spécifique lorsqu'elle a décidé, en 2018, d'acheter un centre d'usinage Tank 1300 MCM d'occasion équipé d'une CNC Fanuc 31i.



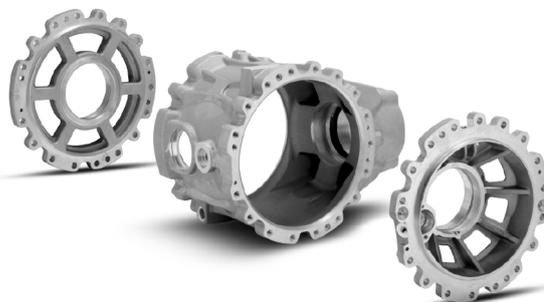
Armoire électrique avec alimentation MDLL et variateurs MDLUX

« Il y a quelque temps », raconte encore Ferraboli, « nous nous sommes retrouvés à devoir gérer un fort pic de travail à l'occasion duquel nous avons eu l'opportunité d'acheter un centre d'usinage horizontal Tank 1300, 4 axes, 10 palettes et un magasin de 400 outils. Cependant, dès les premiers mois d'utilisation, nous avons réalisé que la CNC fournie avec la machine nécessitait des temps de programmation beaucoup plus longs, car elle ne nous offrait pas de nombreuses fonctions que nous avions l'habitude d'utiliser avec les commandes NUM et surtout, elle ne nous permettait pas de charger des programmes de notre bibliothèque sur la machine. Sans parler des difficultés opérationnelles pour nos techniciens. »

C'est ainsi qu'à l'heure de la tranquillité du travail, Meccanica Ponte Chiese a décidé de faire un investissement assez important pour remplacer la CNC et équiper cette machine également de la CNC Flexium+ 68, des variateurs MDLUX et des moteurs de la série BPH.



Carcasse de stator de moteur électrique pour chariots élévateurs à fourche



Boîtier différentiel pour les médias utilisés dans des environnements extrêmes

Centre d'usinage 4 axes Tank 1300 MCM, 10 palettes et magasin de 400 outils



ALMÜ propose des solutions complètes pour la production



ALMÜ Präzisionswerkzeug GmbH utilise notre logiciel depuis 26 ans et a donc été un partenaire depuis les débuts de NUMROTO. Les outils rectifiés avec NUMROTO font partie d'une solution globale qu'ALMÜ développe en collaboration avec ses clients finaux pour leur production. Fidèle à la devise : tout depuis la même source. Avec NUMROTO, ALMÜ dispose d'un système de programmation uniforme pour sa large gamme de machines. Cela profite autant aux experts en affûtage d'outils qu'aux stagiaires.

Pour ALMÜ, les solutions spéciales sur mesure sont essentielles

Chez ALMÜ, l'accent n'est pas mis sur les outils catalogue. L'accent est mis sur les outils spéciaux de haute précision fabriqués sur mesure. La clientèle comprend des entreprises des secteurs de l'automobile, de la construction mécanique et de la technologie aérospatiale.

ALMÜ a été fondée en 1976 par Alfred Müller. En 2007, son fils Markus Müller a repris la direction de l'entreprise. L'entreprise est basée dans le sud de l'Allemagne, à Zell unter Aichelberg. Une étape importante a été franchie en 2019 avec l'emménagement dans le nouveau bâtiment. Avec près de 50 employés, ALMÜ met l'accent sur la rapidité, la précision, la flexibilité et l'innovation, en plus de l'utilisation des dernières technologies de production. Au début, les outils étaient principalement destinés au travail sur la fonte grise ou nodulaire, mais aujourd'hui ils sont utilisés principalement pour l'aluminium. La philosophie de l'entreprise est complètement intégrée par M. Müller et ses employés. L'esprit d'innovation est littéralement ancré dans l'entreprise.

Afin de pouvoir proposer aux clients des solutions d'outillage très personnalisées, il faut aujourd'hui, outre la compétence technique, faire preuve d'innovation et d'idées créatives. Il en résulte souvent des formes d'outils complètement nouvelles qui accroissent la productivité et la rentabilité. Les outils en carbure massif fabriqués par ALMÜ se caractérisent par des chambres à copeaux polies, d'une conception individuelle des arêtes de coupe et un affûtage précis. Grâce à l'utilisation de NUMROTO, la géométrie des outils peut être conçue de manière optimale.

NUMROTO en usage depuis 1994

La CNC NUM avec NUMROTO est largement représentée dans le parc de machines d'ALMÜ. La société a commencé avec NUMROTO DOS en 1994, une machine du parc en est encore équipée aujourd'hui mais avec la

dernière version de NUMROTOplus®. Grâce aux mises à jour constantes du logiciel et à la possibilité de l'étendre avec des options supplémentaires, même les machines les plus anciennes peuvent encore être utilisées avec NUMROTO à un niveau élevé. M. Markus Müller, directeur général d'ALMÜ, voit clairement la force dans le fait que NUMROTO peut être complété par de nouvelles options à tout moment en fonction des besoins. Il le dit clairement : « NUMROTO est l'âme de la machine à affûter les outils. Si le logiciel est à jour, nous sommes en mesure de fabriquer n'importe quel outil spécial. »



Utilisation des fraises de forme

M. Uwe Czommer, directeur de production, déclare : « Nous nous fions entièrement à NUMROTO. Nous avons maintenant plus de 10 000 outils dans notre base de données, principalement des forets et des forets étagés, mais aussi des fraises de forme. Tous avec des caractéristiques spéciales, bien sûr. » Avant NUMROTO, les outils devaient souvent être rectifiés en plusieurs étapes d'usinage individuelles, mais depuis tout peut être rectifié à partir d'une ébauche en une seule passe. Le développement continu du logiciel NUMROTO et l'achat d'options sont très appréciés. De même, la simulation 3D et NUMROTO Draw sont devenus indispensables dans la production. L'intégration de la simulation 3D de la pièce avec animation du processus de rectification et du contrôle des collisions avec simulation 3D de la machine dans le logiciel CNC NUMROTO permet de créer une solution globale cohérente avec une grande gamme de fonctions et une grande facilité d'utilisation.

NUMROTO Draw permet une documentation uniforme et réaliste des produits, tant pour les outils existants que pour les nouveaux outils. Cette documentation est générée en grande partie automatiquement, ce qui permet de gagner du temps et de réduire les coûts. Avec NUMROTO Draw, par exemple, le contour de l'outil et l'en-tête du dessin sont générés automatiquement. Par conséquent, la création de dessins vaut déjà la peine pour les petites séries et pour le réaffûtage. Entre-temps, les fonctionnalités ont été considérablement étendues, de sorte que ce logiciel peut désormais être utilisé pour des outils très exigeants avec plusieurs vues en section.

Nouveau bâtiment ALMÜ



Sondes de mesure

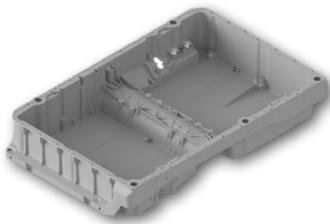
ALMÜ utilise également la polyvalence de NUMROTO pour rectifier des pièces spéciales, telles que les pointes de sondes, en acier. Ces pièces sont utilisées dans les machines à affûter les outils, entre autres. Le succès de la mesure est très influencé par la précision de la pointe de la sonde.



Sonde de mesure

Tout depuis la même source

Les outils et les dispositifs de serrage sont deux domaines qui ont toujours été indissociables. L'outil provient généralement du fabricant d'outils et l'appareil du fabricant du dispositif de serrage. Si l'on y ajoute l'ingénierie, le développement d'application et la programmation, on arrive au principe du « tout en un ». Un seul contact vers une seule personne est nécessaire et tous les processus sont coordonnés. M. Müller nous dit : « Un orchestre ne vit pas seulement d'un violon, mais de l'interaction parfaite de tous les instruments. C'est également le cas lorsqu'il s'agit de développer une solution globale pour la production. »



Support de batterie pour l'industrie des véhicules électriques

Ceci peut s'expliquer facilement en utilisant le support de batterie d'une voiture électrique. Pour qu'il puisse être percé et fraisé sur un centre d'usinage, il doit être serré avec une grande précision. ALMÜ développe et fabrique donc non seulement les outils tels que les forets, les forets étagés et les fraises de forme, mais aussi le dispositif de serrage complet et fournit l'ingénierie associée. Grâce à

cette solution holistique, la stratégie d'usinage peut être conçue et optimisée efficacement. Le principe du « tout en un » comprend :

- Création de plans d'outils
- Définition des stratégies d'usinage
- Détermination des paramètres de traitement
- Études sur le temps
- Conception des matrices
- Ingénierie complète
- Production d'ensembles d'outillage
- Outils en carbure solide, outils PCD, outils WP
- Des ensembles d'outils complètement assemblés, équilibrés et ajustés sont livrés avec les rapports de mesure
- Outils typiques et solutions d'outils spéciaux
- Programmation CNC
- Service et logistique

Ceci permet d'exploiter des synergies et de créer une valeur ajoutée pour le client.

Se concentrer sur des valeurs telles que l'éducation et la durabilité

ALMÜ forme jusqu'à cinq outilleurs de précision par an. Une grande importance est attachée à ce que les stagiaires apprennent à connaître systématiquement le logiciel NUMROTO. D'abord sur des rectifieuses cylindriques, à partir de la 2ème année d'apprentissage en pleine largeur sur des rectifieuses d'outils universelles. Grâce à l'interface utilisateur uniforme, le système est facile à apprendre. A la fin de la formation, les stagiaires devront être capables de produire des outils en carbure monobloc de manière autonome. Cela exige à la fois des compétences manuelles et un travail novateur et créatif à l'ordinateur.

ALMÜ ne pense pas seulement à l'avenir pendant la formation. Une grande importance est également accordée à la durabilité. Grâce à un traitement performant de l'huile de refroidissement et à un système de filtrage de pointe, l'environnement est protégé au maximum et les ressources sont économisées. Cet investissement est donc aussi bénéfique pour la production et l'environnement dans les décennies

à venir. Chez ALMÜ, une action compatible avec l'environnement et une gestion durable constituent un élément important de la politique d'entreprise.

Une forte présence sur le marché, même à l'avenir

ALMÜ et NUMROTO continueront à travailler ensemble. M. Müller affirme : « Avec NUMROTO, toutes les idées folles peuvent être réalisées. Nous avons une forte présence sur le marché et nous convainquons nos clients grâce à notre capacité d'innovation et la grande précision de nos machines. »



Machines d'affutage d'outils pourvues du logiciel NUMROTO dans le parc de machines d'ALMÜ



De droite à gauche : M. Uwe Czommer, directeur de la production et M. Markus Müller, directeur général, tous deux de ALMÜ Präzisionswerkzeug GmbH, avec M. Jörg Federer, responsable d'application NUMROTO NUM AG

Supertec choisit la technologie NUM pour ses dernières rectifieuses cylindriques à commande numérique



Supertec Machinery Inc, l'un des principaux fabricants de machines-outils de Taïwan, a choisi de baser les nouvelles versions de ses célèbres rectifieuses cylindriques CNC de type Plunge sur la plate-forme CNC Flexium⁺ de NUM.

Fondée en 1954, Supertec Machinery Inc. est devenue l'un des principaux fabricants de machines-outils de Taïwan. L'entreprise est spécialisée dans l'automatisation de la rectification de précision et produit une large gamme de machines de rectification centerless, de rectification cylindrique et plane. Basée à Taichung City, Supertec dispose de points de vente et d'assistance sur des sites stratégiques en Asie et en Europe ainsi qu'aux États-Unis et en Amérique du Sud.

Supertec a toujours utilisé des systèmes CNC Fanuc pour la plupart de ses machines-outils. Cependant, lorsque NUM a ajouté une fonctionnalité de rectification non circulaire à son populaire logiciel de rectification cylindrique NUMgrind en juin 2020, la société a réalisé que cette technologie CNC innovante offrait exactement ce dont beaucoup de ses clients avaient besoin sur leurs rectifieuses cylindriques.

NUMgrind simplifie la création de programmes en code G pour les rectifieuses CNC grâce à une interface graphique homme-machine (IHM) très intuitive et, contrairement aux outils classiques des stations de travail de CFAO, est conçu spécifiquement pour être utilisé par le personnel d'atelier dans un environnement de production.

Après avoir évalué le logiciel, Supertec a immédiatement établi un contrat d'achat avec NUM. Selon Betty Chu, directrice générale adjointe de Supertec, « NUM a une excellente réputation dans le secteur de la rectification. Tout comme Supertec, cette réputation a été acquise au fil des ans. Et la dernière version de NUMgrind, qui permet la rectification non circulaire, s'adapte naturellement à nos machines de rectification cylindrique CNC. Nous bénéficions également maintenant d'une assistance locale très réactive – le site de NUM à Taïwan est situé à moins de 15 km de notre usine. »



La dernière rectifieuse cylindrique CNC Type Plunge de Supertec est basée sur la plateforme CNC Flexium⁺ de NUM



De gauche à droite : Mr. Chu, directeur général de Supertec, et Adrian Kiener, CSO Asia NUM

Les rectifieuses cylindriques CNC de type Plunge de Supertec offrent un choix de six capacités, couvrant des distances entre les centres de 500 mm à 2 000 mm. Les machines peuvent également s'adapter à des diamètres de rectification allant de 300 à 430 mm (3 tailles), à des vitesses de meule allant jusqu'à 1 390 tr/min et à des vitesses de broche de tête de travail allant de 30 à 350 tr/min.

Les nouvelles versions de ces machines sont basées sur la plateforme CNC Flexium⁺ 8 de NUM et utilisent les variateurs MDLUX haute performance et des servomoteurs sans balais pour les axes X, Z et C. En plus de l'IHM NUMgrind, le logiciel fourni comprend le simulateur Flexium 3D, qui peut être utilisé hors ligne ou en ligne ainsi qu'un éditeur de profil spécifique à l'application qui permet aux utilisateurs d'importer des fichiers DXF.



La dernière rectifieuse cylindrique CNC Type Plunge de Supertec s'adapte aux pièces complexes nécessitant une rectification non circulaire

Johnny Wu, directeur général de NUM Taïwan, souligne que « la possibilité d'utiliser le simulateur Flexium 3D à la fois hors ligne et en ligne offre un net avantage aux clients de Supertec. Les programmes CNC peuvent évidemment être préparés hors ligne et vérifiés pour détecter les problèmes potentiels tels que les collisions avant d'être transférés à la machine. Mais le simulateur peut également être utilisé en ligne ; cela permet aux opérateurs d'avoir une visibilité essentielle du processus de rectification, qui est normalement caché par le flux d'huile de coupe. »

Les nouvelles machines seront présentées au public à la prochaine occasion, qui sera probablement le TMTS en 2022 en raison des restrictions Covid-19.

Note d'information technique pour les rédacteurs

La rectification non circulaire est utilisée dans une grande variété d'applications de fabrication automatisée, telles que la production d'arbres à cames, de vilebrequins, de cames et d'arbres excentriques. Il s'agit toutefois d'une tâche extrêmement complexe car le contour non circulaire entraîne un changement constant des conditions d'engagement et de mouvement entre la meule et la pièce.

Grâce à la fonction de rectification non circulaire de NUMgrind, la forme fermée de la pièce est définie dans le plan XY. La rectification est ensuite effectuée en interpolant ou en synchronisant l'axe X avec l'axe C (broche de la pièce). Le mouvement axial sur l'axe Z peut également être pris en compte, par oscillation ou « multi-poussée ». Le NCK du système Flexium⁺ transforme le contour du plan XY en un plan XC et calcule les mouvements de compensation et d'avance correspondants en tenant compte du diamètre de la meule. Le profil de vitesse est également transformé, de sorte que la vitesse et l'accélération sont automatiquement adaptées aux caractéristiques physiques de la machine.

Trois systèmes Flexium+ au service de la fabrication italienne



Investir pour se développer, puis investir à nouveau. Un cercle vertueux que Meccanica Ponte Chiese, un client de longue date de NUM étroitement lié au fabricant de machines MCM, poursuit depuis sa fondation. Cette année – une année très spéciale – a vu le dernier investissement technologique : le centre d'usinage horizontal MCM Tank 2600, un système composé de trois systèmes Flexium+, pour lequel NUM a également été chargé de développer l'automatisation de la machine.

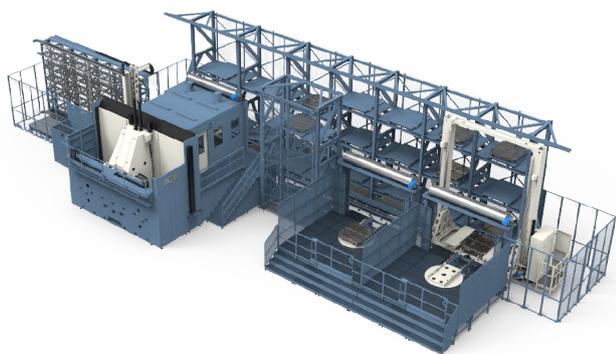
Meccanica Ponte Chiese est une petite et moyenne entreprise italienne typique, spécialisée dans l'usinage à façon pour divers secteurs, qui a fait de l'innovation technologique son point fort. L'innovation technologique exige de l'initiative et de la clairvoyance, deux qualités dont la famille Ferraboli (composée du fondateur Giovanni, aujourd'hui assisté de ses enfants Gianluca, Mirko et Monica) ne manque certainement pas et qui ne peuvent faire abstraction du choix de partenaires technologiques capables d'offrir une forte valeur ajoutée dans le temps. Pour cette raison l'histoire de Meccanica Ponte Chiese est étroitement liée à celle de NUM pour tout ce qui concerne la fourniture de commandes numériques et au fabricant MCM pour la fourniture de machines.

Travailler sur le marché actuel signifie faire face à des défis constants, constitués de lots de plus en plus petits, d'un niveau élevé de personnalisation, ainsi que de délais et de coûts qui se chevauchent avec ceux de la production de masse. « Nos clients sont pour la plupart des multinationales également basées en Italie », explique Gianluca Ferraboli, responsable de la production. « Cela signifie que, dans de nombreux cas, les produits que nous fabriquons sont destinés à des usines situées dans le monde entier. Nous parvenons souvent à remporter une commande grâce aux délais de livraison rapides que nous pouvons garantir et à la qualité du travail que nous effectuons. »

Afin de répondre aux exigences du marché, Meccanica Ponte Chiese se concentre depuis des années sur l'innovation technologique. Les onze centres d'usinage MCM de l'usine de Prevalle (Brescia) fonctionnent 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, grâce à la présence physique de 16 ouvriers techniques spécialisés qui couvrent deux équipes et sont en mesure d'intervenir sur toutes les machines, chacune en gérant jusqu'à trois en même temps. « Nous pouvons dire que nous avons acquis les concepts liés à l'industrie 4.0 depuis plus de vingt ans, alors qu'ils ne s'appelaient pas encore ainsi et que l'on ne parlait pas d'usine intelligente », poursuit Gianluca Ferraboli. « Aujourd'hui, dans notre usine, tout ce qui bouge est automatisé et mis en réseau, et le choix d'installer uniquement des machines de la marque MCM, toutes équipées de commandes numériques NUM, est également dicté par le fait qu'une fois qu'un opérateur est formé, il est alors capable d'intervenir sur toutes les installations. »



Tank 2600 : le magasin a été conçu pour accueillir 1200 outils



Vue 3D du centre d'usinage horizontal 5 axes MCM Tank 2600 en cours d'installation

Le dernier investissement technologique de Meccanica Ponte Chiese – visant à réduire davantage les temps de cycle et à atteindre les niches de marché qui exigent l'usinage de pièces de grande taille (comme le secteur naval ou celles liées à la construction de presses) – implique une fois de plus un système MCM. Il s'agit d'un centre d'usinage horizontal à 5 axes Tank 2600 avec automatisation et superviseur de gestion JFMX, construit selon les exigences spécifiques de l'entreprise et équipé de 1200 outils et de 21 palettes de

1250x1250 millimètres d'une capacité de 50 quintaux manipulées par une navette automatique. La machine a été conçue pour fonctionner 24 heures sur 24 et constitue la première étape d'une installation plus importante, qui prévoit un deuxième centre d'usinage en miroir qui sera installé ultérieurement.

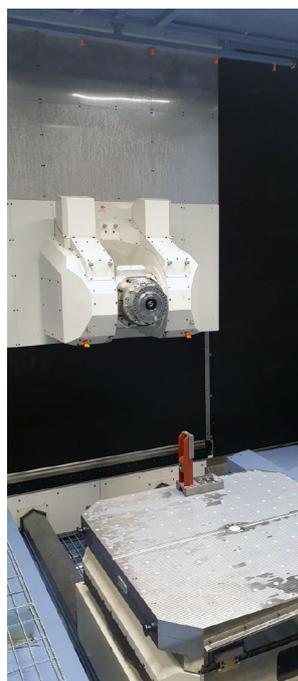
Le système se compose de trois systèmes Flexium+ de NUM, à savoir Flexium+ 68 et Flexium+ 8, de variateurs de la gamme MDLUX dotés de fonctions de sécurité et de moteurs sans balais des gammes BPH et BPX. Les systèmes sont mis en réseau afin de partager les informations sur les installations. Un système Flexium+ 68 gère le centre d'usinage et la manutention des 1200 outils, une solution avec Flexium+ 8 s'occupe des postes opérateurs - c'est-à-dire des zones où les pièces sont chargées et déchargées - et une seconde solution, également équipée de Flexium+ 8, gère le chariot de manutention des palettes. Comme pour les autres machines, l'ensemble du système est également relié à un superviseur pour gérer la partie production, c'est-à-dire l'usinage des pièces, les différents types d'outils, etc.



Cartier coté moteur pour les véhicules utilisés dans des environnements extrêmes

En plus de fournir le matériel, NUM a également participé au développement total de l'automatisation de la machine dans ce cas précis, en fournissant - selon les spécifications de MCM - le programme PLC pour toutes les parties, c'est-à-dire la machine, les postes de travail et le chariot/la navette.

« Le principal avantage est que nous avons pu intégrer notre solution de la meilleure façon possible », commente Marco Battistotti, directeur de NUM NTC Italie. « La collaboration avec MCM nous a permis une fois de plus d'exploiter tout le potentiel de la commande numérique de la machine. De plus, NUM a maintenant une connaissance détaillée de l'usine et de ses fonctions de maintenance. C'est important pour pouvoir offrir un service après-vente encore meilleur. »



Zone de travail Tank 2600



Armoire électrique avec drives MDLUX



Ci-dessus, de gauche à droite : Gianluca et Mirko Ferraboli, respectivement responsables de la production et du département technique. Ci-dessous, le fondateur Giovanni Ferraboli avec sa fille Monica, responsable de l'administration de Meccanica Ponte Chiese

Les machines-outils CNC multi-axes avancées procurent au fabricant indien de formes pour chaussures un avantage concurrentiel unique

rupmaya
shoe lasts
CRAFTING PERFECTION FOR EVERY STEP.



Rupmaya Shoe Last Industries, le plus grand fabricant de formes pour chaussures d'Inde a récemment achevé un important programme de mise à niveau de ses machines-outils à commande numérique, ce qui lui a permis d'augmenter sa capacité de production à 1 500 paires de formes pour chaussures de qualité par jour.

Les machines-outils CNC sont toutes basées sur la plateforme Flexium CNC de NUM et sont fabriquées par la société italienne spécialisée Newlast.

Fondée en 2002, Rupmaya Shoe Last Industries Pvt. Ltd est devenue l'un des plus grands fabricants de formes à chaussures pour adultes et enfants en Inde. Le siège de la société est situé à Agra. Elle exploite également des sites de production à Kanpur et Ambur, ainsi qu'un centre de développement de produits à Noida. Rupmaya compte aujourd'hui parmi ses clients de nombreux fabricants de chaussures parmi les plus importants au monde.

Bien qu'elle ait commencé comme un fabricant artisanal traditionnel, Rupmaya a décidé de passer aux machines CNC dès le début de

son développement. Un investissement initial dans la technologie CNC d'Extrême-Orient s'est avéré insatisfaisant pour des raisons de qualité et de support, si bien qu'en 2017 l'entreprise s'est procurée une fraiseuse de forme de chaussure ultramoderne auprès de Newlast à des fins d'évaluation.

Rupmaya a été tellement impressionnée par les performances de la machine Newlast, et par la facilité de contrôle offerte par le système CNC de la machine, qu'elle a pris la décision stratégique de se différencier de ses concurrents en faisant migrer l'ensemble de ses installations de production vers les machines Newlast. L'ensemble du programme de mise à niveau, qui a représenté un investissement majeur pour l'entreprise, a pris trois ans pour être mis en œuvre et a finalement été achevé en 2020.



Rupmaya fait un usage intensif des machines-outils CNC Newlast, basées sur la plate-forme CNC Flexium de NUM



L'équipe de techniciens, dirigée par le directeur de Rupmaya, Mayank Agarwal, est le fer de lance de la recherche et du développement.

Selon Mayank Agarwal, directeur de Rupmaya, « nous avons été la première entreprise en Inde à utiliser des machines Newlast avec la technologie SDF. Dès le début, les améliorations de la précision et de la qualité des produits étaient apparentes pour nos clients et nous ont rapidement donné un avantage concurrentiel. La souplesse de commande offerte par les systèmes CNC Flexium de NUM rend les machines extrêmement faciles à installer et à utiliser ; nos opérateurs n'ont besoin que de quelques jours de formation. Nous faisons actuellement fonctionner trois lignes de production simultanément ce qui nous permet de fabriquer plus de 1 150 paires de formes, ainsi que plus de 350 paires d'échantillons, chaque jour. »

Les installations de production de Rupmaya font un usage intensif des machines SDF HS de dernière génération de Newlast, qui peuvent terminer trois paires de formes en plastique ou en bois de manière entièrement automatique au cours d'un seul cycle de travail. Comme le souligne Rajesh Nath, directeur général de NUM Inde, « ces machines, entièrement basées sur la plate-forme CNC Flexium à architecture ouverte de NUM, possèdent 9 axes interpolés et sont capables de produire environ 45 paires de formes à chaussures de haute précision et entièrement finies par heure. »



Rupmaya applique un contrôle qualité strict à chaque étape de fabrication



Rupmaya en Inde

Solutions CNC Globales dans le monde entier



Les solutions et les systèmes de la société NUM sont utilisés partout dans le monde.

Grâce à notre réseau commercial et notre service après-vente répartis dans le monde entier, nous garantissons un suivi complet de toutes les machines, depuis leur conception, en passant par leur intégration et leur période productive jusqu'à leur fin de vie.

NUM possède des centres de service après-vente dans le monde entier. Vous en trouverez la liste actualisée sur Internet.

Suivez-nous sur les réseaux sociaux pour obtenir les dernières informations sur les systèmes CNC NUM et leurs applications.

www.num.com



[linkedin.com/company/num-ag](https://www.linkedin.com/company/num-ag)

[WeChat-ID: NUM_CNC_CN](https://www.wechat.com/id/NUM_CNC_CN)

twitter.com/NUM_CNC

[facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)