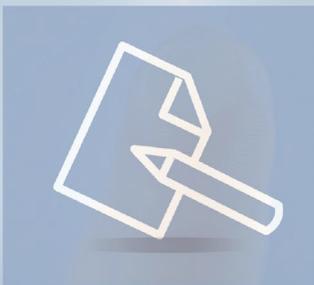
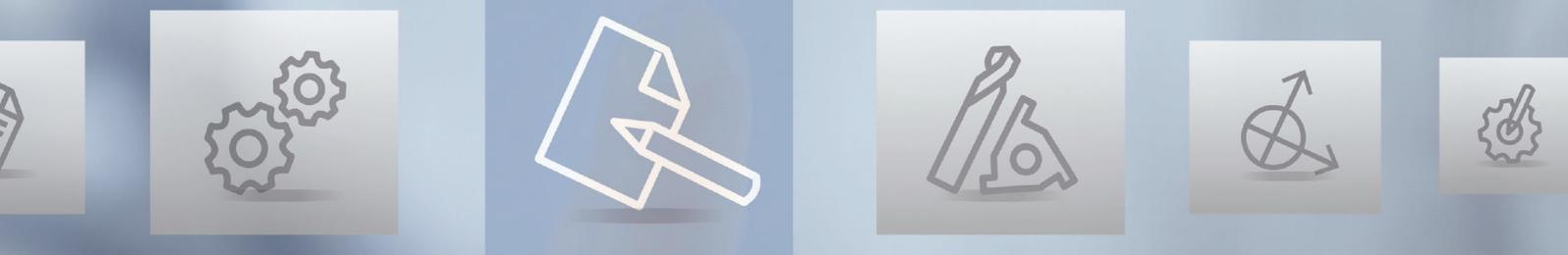


flexium^{pro}

SYSTÈME CNC



www.num.com

NUM [®]
CNC HighEnd Applications

Solutions et systèmes NUM : une réputation mondiale

Les meilleures solutions d'automatisation des machines-outils ont toutes ceci en commun : elles sont toujours le fruit de performances supérieures, de technologies de pointe et d'un haut degré de créativité.

- 02 Solutions et systèmes NUM
- 05 Système CNC FlexiumPro
- 10 FlexiumPro Smart Factory
- 12 Simulation 3D entièrement intégrée
- 14 Pupitre opérateur tactile
- 15 Flexium Tools
- 16 NUMSafe
- 18 NUM DrivePro
- 20 Moteurs NUM
- 22 Maintien de la valeur des machines
- 23 Les services NUM



C'est en réunissant ces qualités que NUM s'est fait un nom dans l'industrie des machines-outils et des machines spéciales. Nous développons des **solutions d'automatisation personnalisées** qui garantissent une véritable valeur ajoutée non seulement aux constructeurs de machines, mais également aux utilisateurs. Notre devise : « Les solutions CNC NUM confèrent aux constructeurs de machines un avantage concurrentiel » est une réalité quotidienne grâce à notre expertise accumulée au cours de plusieurs décennies. Plus de 10 ans avant que les commandes numériques ne soient largement adoptées sur le marché, NUM développait, déjà en 1961, la première commande numérique à calculateur (CNC). Lors du lancement de celle-ci en 1964, **NUM a fait partie des précurseurs dans le monde.** Depuis lors, nous avons toujours maintenu notre position de leader technologique dans cette branche. Bénéficiant d'une grande facilité d'emploi et de toute notre expertise, nos systèmes actuels permettent d'automatiser des machines très diverses, y compris des équipements qui n'ont pas grand chose en commun avec une machine outil. Le succès de nos partenaires et clients est l'indicateur de notre performance et justifie de fait notre position sur le marché. Nous nous engageons à continuer de privilégier la **performance, les fonctionnalités et la flexibilité** d'utilisation de nos systèmes,

ainsi que les investissements nécessaires en R&D et en personnel.

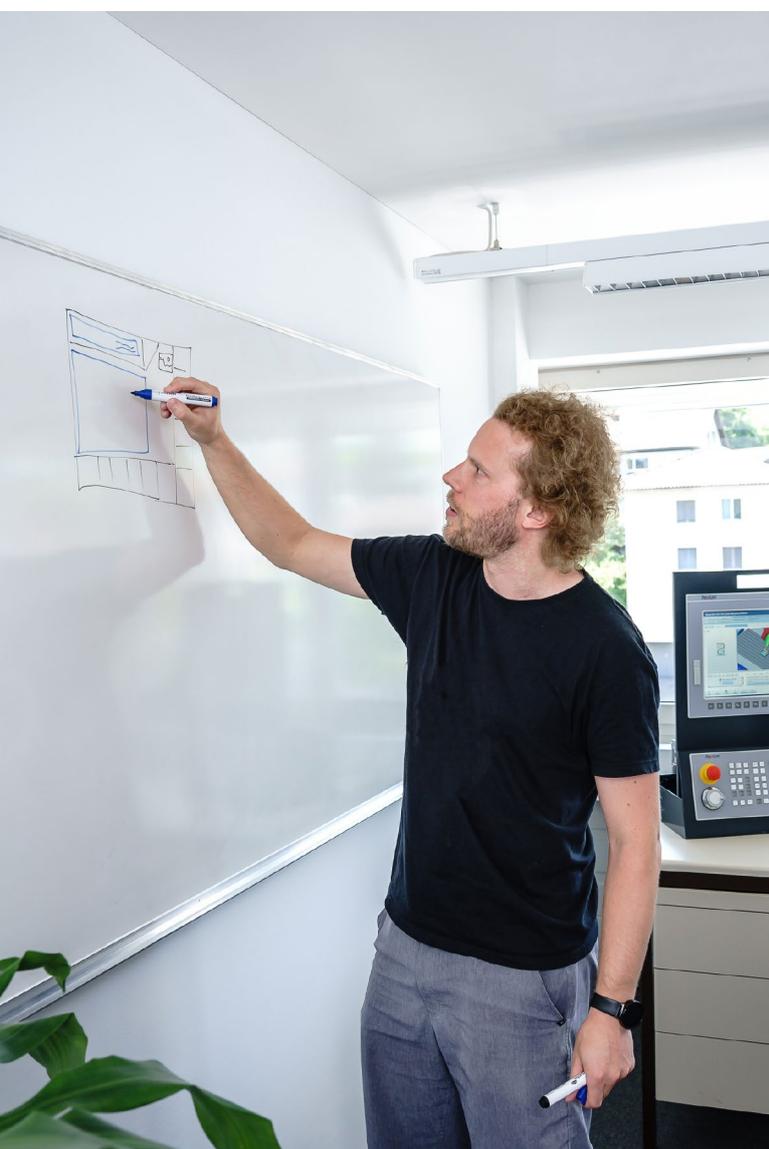
Nous sommes une **entreprise internationale** dont le siège social est situé en Suisse. Notre réseau global de ventes, de développement d'applications et de service (voir au dos) nous assure un rayonnement mondial. Nos centres de recherche et développement sont situés en Suisse, en France et en Italie, pays dans lequel est également implanté notre centre de production principal.

Notre **stratégie** est clairement définie : elle consiste à assurer le **développement et la fabrication** des produits clés d'un système CNC, en **gardant le contrôle** du développement et de la fabrication des variateurs et des moteurs afin d'optimiser la performance globale du système. Ainsi, nous sommes capables de nous adapter rapidement aux nouvelles exigences du marché en termes de performances, de fonctionnalités et de flexibilité, qui sont des impératifs incontournables.

Les systèmes d'automatisation ouverts et flexibles de NUM sont conçus par des équipes passionnées et réactives qui conjuguent un savoir-faire local en matière d'ingénierie à notre réputation de partenaire de confiance dans le domaine de la construction de machines.

Projets personnalisés

NUM vous apporte également son soutien dans la gestion de projets en répondant idéalement aux besoins de votre entreprise et de votre infrastructure. L'objectif de notre coopération reste toujours le même : atteindre ensemble la solution la plus efficace pour chacun de vos projets.



Participation active aux projets PRODESIGN

Conseils pour l'optimisation d'applications

Ce type de fonctionnement est idéal pour les entreprises possédant leur propre équipe de développement et leurs spécialistes en automatisation. NUM peut alors apporter, en tant que partenaire externe, tout son savoir-faire dans le domaine de l'automatisation CN concerné et prendre en charge une mission d'assistance et de conseil.

Projets en coopération CODESIGN

Mutualiser les compétences pour de meilleurs résultats

Votre équipe de développement s'associe à notre équipe de spécialistes. L'automatisation de vos machines est réalisée en partenariat dans les limites de responsabilité préalablement établies. Cette forme de collaboration s'est révélée très efficace dans de nombreux projets.

Solutions globales ALLDESIGN

Déléguer la responsabilité et vérifiez les résultats

NUM prend en charge la direction globale du projet et assume pleinement sa responsabilité de maître d'œuvre jusqu'à son achèvement. Cette responsabilité prend effet dès l'établissement du cahier des charges et englobe le développement du système jusqu'à la mise en service, la formation et la maintenance.

Solutions et systèmes NUM : intelligence et créativité

Nous avons développé de multiples solutions pour de nombreux clients et dans des secteurs d'activité très différents, en les accompagnant de stratégies pratiques pour répondre aux exigences professionnelles. L'expérience acquise permet à nos ingénieurs de proposer à nos clients des solutions à la fois pragmatiques et innovantes, adaptées aux applications les plus exigeantes.

Toutes nos solutions sont réalisées sur la base d'une large gamme de produits parfaitement adaptés les uns aux autres tels que les systèmes CN, variateurs et moteurs. Le partenariat que nous établissons avec nos clients lors des phases d'évaluation de projet et d'installation est développé à l'aide de nos diverses prestations de formation, associées à notre support sur site et à notre service client, y compris après la mise en service. Dans tous les cas, nous veillons tout particulièrement à ce que le suivi de nos clients soit assuré par nos techniciens spécialisés.



numroto

NUMROTO – Des années d'expertise dans l'affûtage d'outils de haute précision

numspecial

NUMspecial – Des solutions créatives et pratiques pour vos applications spécifiques

numcut

NUMcut – Une technologie efficace pour les machines de découpe de haute technicité

numgear

NUMgear – Des solutions intelligentes dans le domaine des engrenages en rééquipement comme pour les machines neuves

numtransfer

NUMtransfer – Une solution économique et polyvalente pour les machines transfert et toute taille de série

numhsc

NUMhsc – Une excellente qualité aux vitesses plus élevées sur les machines 5 axes et plus

numgrind

NUMgrind – Programmation, validation 3D et exécution de cycles de rectification et de diamantage au pied de la machine

nummill

NUMmill – Une solution simple et complète de programmation, validation 3D et usinage dans le domaine du fraisage

numwood

NUMwood – Une longue tradition de solutions de haute technologie pour l'usinage du bois

numretrofit

NUMretrofit – Une durée d'exploitation de vos machines prolongée de plusieurs années

Système CNC FlexiumPro

Un système CNC compact et évolutif

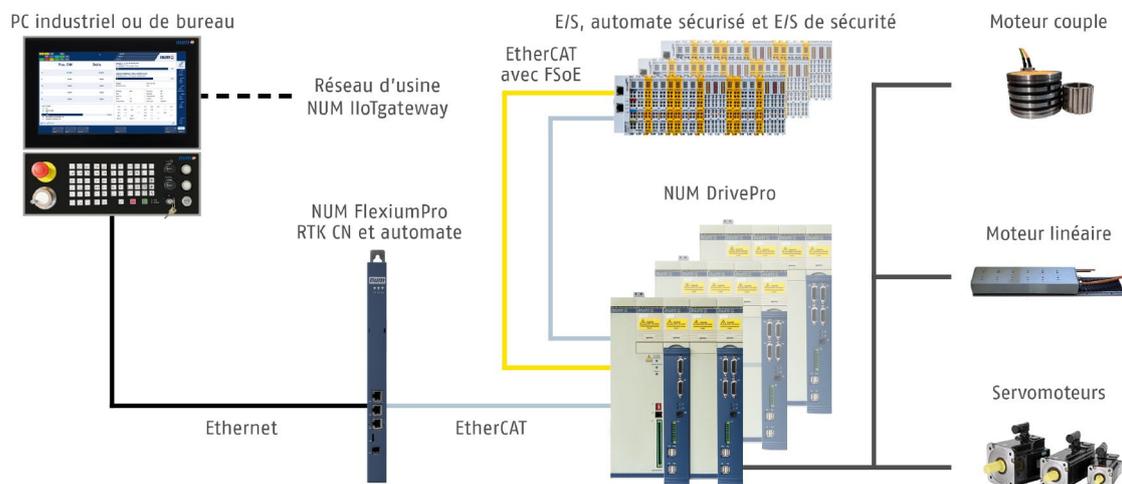
Le système FlexiumPro CNC améliore considérablement la puissance de calcul, la vitesse, la connectivité et la fiabilité du système Flexium+, qui est lui-même largement considéré comme l'une des meilleures solutions de commande pour les applications de machines-outils haut de gamme.

Architecture, fonctionnalités et performances

Le noyau temps réel (RTK) de FlexiumPro héberge un automate CODESYS V3 embarqué et une unité CN. Basé sur un processeur ARM à plusieurs cœurs, le RTK est mis en œuvre en utilisant technologie System-on-Chip (SoC). La nature étroitement intégrée de cette technologie permet de réduire considérablement le nombre de composants, ce qui améliore la fiabilité, la disponibilité et la compacité du système ; la conception monocarte, sans ventilateur, ne mesure que 25 mm de large. Les avantages en termes de vitesse de la CN FlexiumPro de NUM sont considérables. Son système d'exploitation en temps réel réduit la latence et évite les surcharges de temps des systèmes d'exploitation « souples » complexes ; chaque aspect du matériel et du micrologiciel est optimisé pour maximiser la productivité et la disponibilité de la machine. Par rapport à son prédécesseur Flexium+, le nouveau système est plus de 10 fois plus rapide.

L'application automate, les programmes pièces, la configuration de la machine, les données d'étalonnage, etc., sont tous sauvegardés en toute sécurité sur une carte microSD amovible – et

pour Architecture du système NUM FlexiumPro sécuriser les processus d'arrêt, le FlexiumPro RTK intègre des supercondensateurs, qui maintiennent le système alimenté le temps nécessaire pour sauvegarder toutes les données en cas d'arrêt brutal. FlexiumPro conserve et étend toutes les fonctionnalités du système Flexium+ de NUM. Il permet notamment de contrôler jusqu'à 32 axes et/ou broches, jusqu'à 32 canaux d'usinage et des capacités d'interpolation subnanométriques. Le système prend en charge les fonctions RTCP (Rotation Tool Center Point) et HSC (High Speed Cutting), ainsi qu'un certain nombre de fonctions technologiques spécifiques et de cycles d'usinage. L'architecture IHM double couche FlexiumPro de NUM simplifie considérablement cet aspect de la conception des machines-outils. La fonctionnalité des modules d'interface utilisateur (UIM) sous-jacents peut être facilement définie, modifiée et sauvegardée par les OEM, ce qui facilite la création d'IHM hautement ergonomiques et spécifiques aux applications. Cette nouvelle approche de l'interaction utilisateur/machine utilise les dernières technologies logicielles – WPF pour les UIM et C# pour le kit de développement logiciel (SDK) – afin de maximiser les performances en termes de vitesse et de gestion des ressources.



Système CNC FlexiumPro

Utilisation universelle

Système librement modulable

Le système FlexiumPro est facilement évolutif et peut être entièrement adapté aux besoins des clients. Il est disponible en trois configurations : FlexiumPro 6, FlexiumPro 8 et FlexiumPro 68, chacune dotée de fonctions et de packs de fonctions spécifiques, il peut être adapté à chaque application.

Pour créer une machine CNC optimale, il suffit de choisir la plateforme la mieux adaptée à l'application et à la machine et d'ajouter les options correspondantes, soit individuellement, soit sous forme de packs technologiques (tournage, fraisage, travail du bois, etc.).

FlexiumPro 6

- CN avec choix de la cinématique pour : Fraisage ou Tournage
- CN pour jusqu'à 4 axes et 1 broche
- Un canal d'usinage CN
- Interpole jusqu'à 4 axes simultanément

FlexiumPro 8

- CN pour jusqu'à 5 axes ou 4 axes et 1 broche
- Un canal d'usinage est standard, un deuxième est disponible en option
- Interpole jusqu'à 4 axes simultanément
- Différentes options et packs technologiques disponibles

FlexiumPro 68

- CN pour 5 axes + broches en standard, jusqu'à 32 axes/broches en option (dont deux analogiques au maximum)
- Un canal d'usinage en standard. Jusqu'à 32 canaux en option
- Interpolation de 4 axes par canal en standard, jusqu'à 9 axes interpolés par canal en option
- Différents packs technologiques et fonctions d'interpolation sont disponibles

Caractéristiques de base

	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
Axes + Broches	4 + 1	5	32
Broche	1	1	32
Axes Interpolés	4	4	32
Canal CNC	1	2	32
Interface CANopen	1	1	1
EtherCAT interface	2	2	2
Prédisposition Usine Intelligente	Oui	Oui	Oui
Entrées Mesure	4	4	4
Manivelles	2	2	4
Mémoire de Programme CNC	>40 MB	>40 MB	>40 MB
Mémoire de Programme Automate	1'024 MB	1'024 MB	1'024 MB

Les caractéristiques particulières de FlexiumPro sont, entre autres, l'architecture de sécurité et la possibilité d'agir sur le comportement en temps réel du système par des applications.

Safety

Une caractéristique distinctive importante de FlexiumPro est son architecture de sécurité NUMSafe.

Un AUTOMATE de sécurité SIL 3 est étroitement lié à l'API standard et communique via le protocole FSoE (Fail Safe over EtherCAT) avec les entrées et les sorties de sécurité ainsi qu'avec les nouveaux variateurs NUM DrivePro dans lesquels les fonctions de mouvement de sécurité sont exécutées.

Si le variateur NUM DrivePro est équipé de l'option NUM-SAMX, toutes les fonctions de mouvement de sécurité nécessaires sont fournies : Safe Torque Off (STO), Safe Stop (SS1/2), Safe Operating Stop (SOS), Safe Limited Speed (SLS), Safe Limited Position (SLP), Safe Direction Monitoring (SDM), Safe Cams (SCA) et Safe Brake Control (SBC).

Les composants liés à la sécurité sont configurés et programmés à l'aide du logiciel Flexium Tools de NUM. Ce logiciel offre un environnement de développement unique dans lequel la logique liée à la sécurité, la logique non liée à la sécurité ainsi que la CN et les axes peuvent être configurés et programmés.

L'influence sur le comportement en temps réel

FlexiumPro permet à l'utilisateur de modifier le comportement en temps réel du système à l'aide de programmes, appelés macros. Cette possibilité existe aussi bien au niveau de la CN avec des opérateurs dynamiques qu'au niveau de l'entraînement avec DEMX (Drive Embedded Macros). Un avantage important est que le firmware du système n'est pas modifié – ce qui simplifie à son tour considérablement la maintenance de tels systèmes.

Au niveau de la CN, le programmeur a, par exemple, la possibilité d'influencer directement et en temps réel les sorties de l'interpolateur. De cette manière, le comportement de la machine peut être directement influencé par l'application de l'utilisateur. Entre autres, il est également possible d'accéder directement à des sorties spéciales de la CN en fonction d'un signal en temps réel. Si l'on descend ensuite d'un niveau dans les fonctions DEMX, les utilisateurs peuvent créer leurs propres macros pour interagir en temps réel avec toutes les données physiques et virtuelles d'un axe et même modifier ses algorithmes de commande. Des filtres supplémentaires, des fonctions de surveillance, des points de test et bien d'autres choses encore peuvent être créés selon des règles définies.

FlexiumPro

Une flexibilité hautement productive

Avec FlexiumPro, la sécurité est encore plus soutenue en simplifiant la programmation, le câblage et la configuration, et en ajoutant de nouvelles fonctions. Regardons de plus près les différents composants du système FlexiumPro :

FlexiumPro RTK : l'unité CN et l'automate

FlexiumPro RTK est le cœur du système. Les deux processus principaux, l'automate et la CN, sont intégrés sur une seule carte et fonctionnent ensemble sur un processeur ARM multi-cœur. Le degré d'intégration extrêmement élevé, obtenu grâce à l'utilisation de la technologie System-on-Chip (SoC), permet de réduire énormément le nombre de composants, ce qui améliore la fiabilité et la disponibilité du système. Les périphériques de l'automate sont connectés soit par un bus de terrain EtherCAT ou CANopen. Pour éviter les pertes de performance, deux ports EtherCAT sont disponibles, l'un pour les E/S et la sécurité (avec FSoE) et l'autre pour les entraînements. L'utilisateur a accès à plus de 100 Mo de mémoire et chaque RTK peut commander jusqu'à 32 canaux et jusqu'à 32 axes ou broches. FlexiumPro RTK est très compact et peut être installé à côté des variateurs NUM DrivePro.

Les applications automates, les programmes pièces, les configurations machines, les calibrages, etc. sont stockés en toute sécurité sur une carte microSD amovible. Pour rendre les procédures d'arrêt plus sûres, le NUM FlexiumPro RTK (Real Time Kernel) intègre des supercondensateurs qui maintiennent le système en fonctionnement pendant le temps nécessaire à la sauvegarde de toutes les données en cas d'arrêt brutal de l'alimentation.

Flexibilité

Cette caractéristique très appréciée des produits NUM a été encore améliorée. Tous les composants d'entraînement connectés peuvent être alternativement un axe ou une broche. La commutation broche/axe est ainsi encore plus simple. Et plus important encore, cela ouvre de nouvelles possibilités, par exemple pour les machines transfert. Une seule CN FlexiumPro peut commander jusqu'à 32 broches. L'une des quatre broches de chaque canal fonctionne comme maître, par l'intermédiaire duquel toutes les fonctions avancées (CSS, taraudage, etc.) sont

exécutées. Les autres broches sont déclarées comme broches auxiliaires. Elles sont contrôlables en termes de vitesse, de direction et d'indexation. Bien entendu, chaque broche peut être principale ou auxiliaire à un moment donné. En outre, une seule commande M est nécessaire pour échanger des broches ou des axes entre les canaux. FlexiumPro offre jusqu'à 32 canaux, chacun pouvant comprendre jusqu'à neuf axes, une broche principale et trois broches auxiliaires. Chaque canalexécute son programme pièce à sa propre vitesse. Si nécessaire, une synchronisation des canaux est néanmoins possible à tout moment. Grâce à la fonction de programmation avancée, cette structure offre de nombreuses possibilités, dont celle de transférer un ou plusieurs axes d'un canal à un autre à la volée.

Programmation/utilisation

La commande offre des fonctions et des possibilités de programmation plus étendues. L'utilisateur peut programmer la commande aussi bien en ISO avec une extension de langage évolué que de manière entièrement guidée par menu, c'est-à-dire sans connaissances en programmation. Afin de rendre la machine aussi conviviale que possible, tant par le langage ISO que par la programmation guidée, les menus peuvent être étendus et personnalisés à l'application. La flexibilité unique du système se reflète également dans ce domaine. Flexium 3D contribue à garantir un fonctionnement sûr de la machine en créant une vue 3D de la pièce finie, tout en détectant les chevauchements, les collisions et autres incidents. Vous trouverez plus de détails plus loin dans cette brochure.

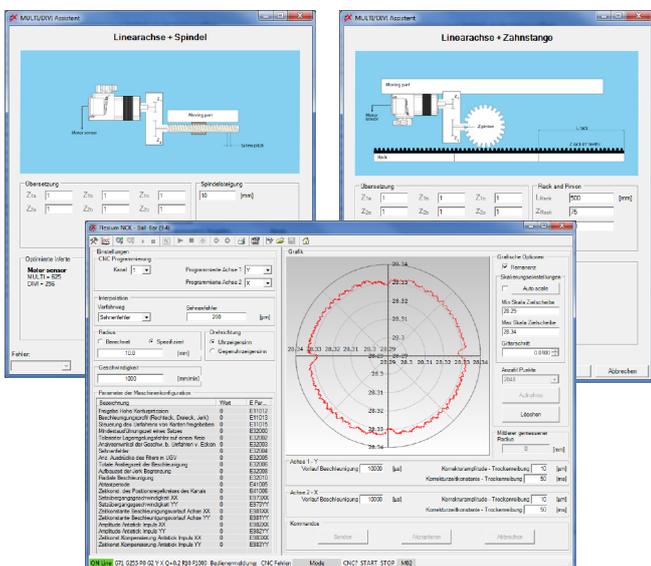
Vitesse et précision

Il n'est plus nécessaire de faire des compromis entre une grande course et une haute résolution ou entre des vitesses de déplacement élevées et la plus grande précision possible. De nouveaux algorithmes ont été mis en œuvre pour améliorer les performances dans tous les domaines. Des informations techniques détaillées sont disponibles dans les manuels et le catalogue.

Commande des axes

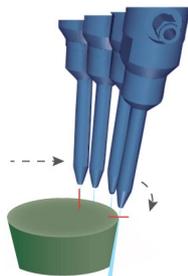
Des algorithmes d'accélération améliorés, avec une plus grande résolution, permettent de régler plus finement les valeurs du « jerk » afin d'obtenir des transitions de blocs optimales, tout en limitant les contraintes mécaniques.

Le puissant progiciel de développement Flexium Tools contient des outils spéciaux pour optimiser et vérifier la réponse des servomoteurs. Ils sont étroitement liés aux entraînements numériques et offrent une surveillance des valeurs internes des entraînements, des oscilloscopes pour vérifier les résultats, une fonction de test de circularité et un contrôle de précision des contours pour vérifier la réaction de la machine dans certaines phases de fonctionnement.



Packs d'usage

Le système offre un certain nombre de progiciels et de fonctions adaptés à des processus d'usinage spécifiques tels que le tournage, le fraisage, la rectification, la coupe, l'usinage des engrenages, etc. Plusieurs de ces packs offrent des fonctions spéciales. Par exemple, le package de découpe (jet d'eau, plasma, laser, etc.) comprend des



fonctions telles que la compensation automatique de la forme conique du jet de découpe, ainsi que « coupe à la volée » ou « saut de grenouille (fonction spécifique de découpe laser) ».

Un autre exemple est le paquet de rectification pour la rectification cylindrique. Celui-ci prend en charge non seulement la rectification cylindrique, mais aussi la rectification non cylindrique. Vous trouverez une liste actualisée des packs technologiques disponibles sur notre site web ou dans le catalogue.

Et bien plus encore

Vous trouverez d'autres descriptions des composants de FlexiumPro dans les sections suivantes de la brochure. Toutefois, l'espace disponible ici ne permet pas d'énumérer tous les avantages que ce système unique vous offre. N'hésitez pas à nous contacter. Nous nous ferons un plaisir de vous présenter notre produit et nos services en détail afin que vous compreniez pourquoi NUM est votre partenaire idéal pour les applications CN.

Un seul environnement de développement

L'ensemble de l'architecture système FlexiumPro est configuré grâce à Flexium Tools. Toutes les tâches de paramétrage et de programmation de la commande numérique, des asservissements, des E/S, de l'automate (IEC 61131) ainsi que les réglages et le traitement des tâches de l'automate de sécurité sont accessibles au travers d'un logiciel unique.

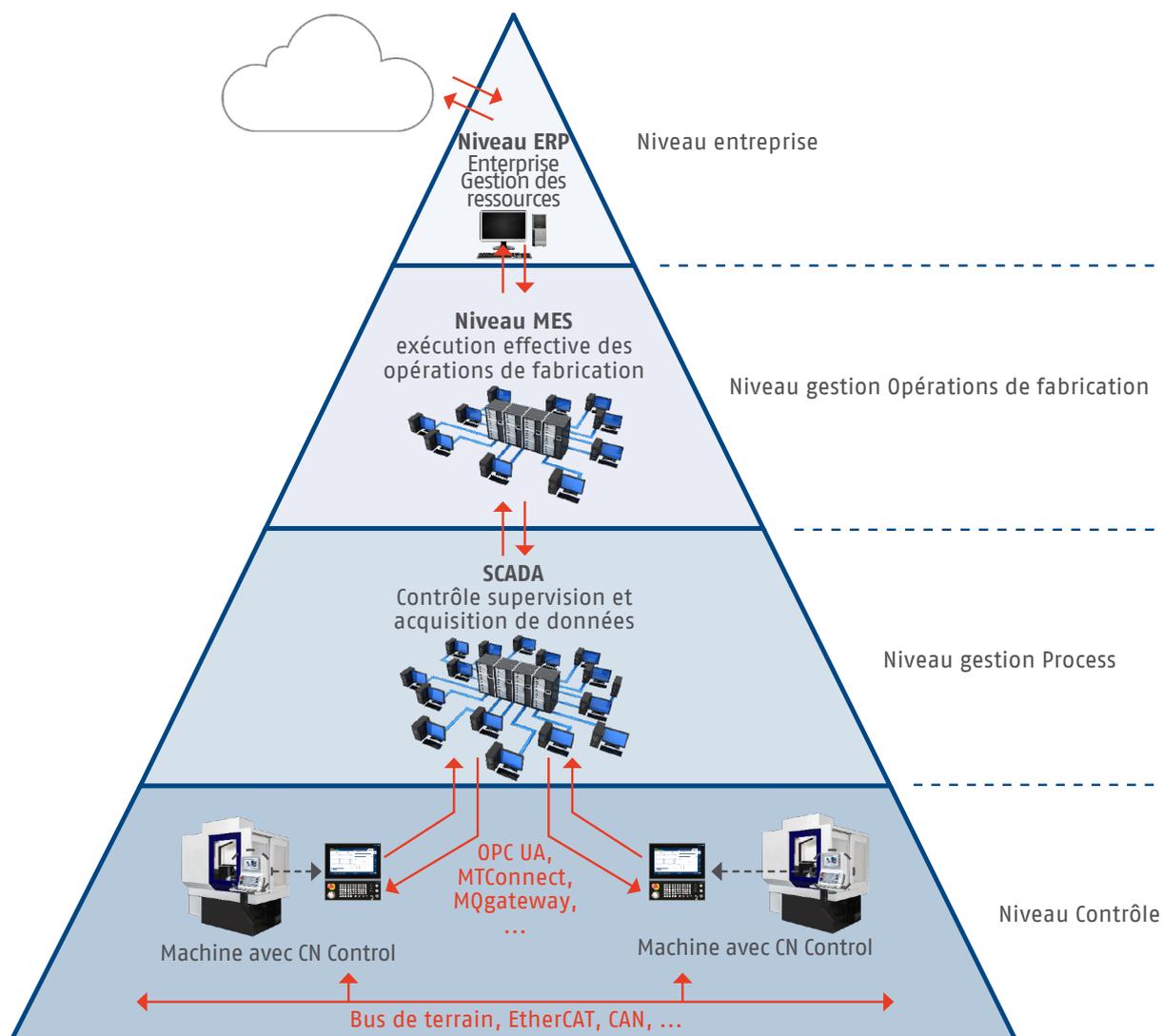
FlexiumPro Smart Factory

Une communication sans limites

La commande numérique FlexiumPro est dotée d'un grand nombre d'options de communication, ce qui en fait un candidat évident pour les projets Smart Factory.

Il est difficile de déterminer précisément où commence cette autre révolution industrielle. Les évolutions se suivent dans le temps, certaines sont déjà en place et / ou sont basées sur des solutions déjà opérationnelles. Au fil du temps, toute la logique de production va changer : à l'avenir, les machines intelligentes, les systèmes de stockage, les modes

d'exploitation, etc., seront organisés pour réagir en temps réel, de manière autonome sur l'ensemble de la chaîne de valeur ajoutée. L'objectif ultime correspond à ce concept d'Usine Intelligente. Il est caractérisé par un maximum de flexibilité, d'efficacité et d'ergonomie.



Simulation 3D entièrement intégrée

Avec détection de collision pour éviter tout dommage

Flexium 3D est un logiciel de simulation graphique tridimensionnelle rapide qui peut être utilisé pour des applications telles que le fraisage, le perçage, le tournage, le jet d'eau, la découpe plasma, etc.

Le logiciel 3D simule directement le code du programme pièce et non un pseudo code intermédiaire – ce qui est le cas avec de nombreuses autres simulations. Ainsi, la simulation correspond exactement à la pièce attendue.

Version Office

Flexium 3D peut être installé sur un PC de bureau sans lien avec une commande numérique, afin de vérifier et d'optimiser des programmes d'usinage écrits manuellement ou générés par FAO.

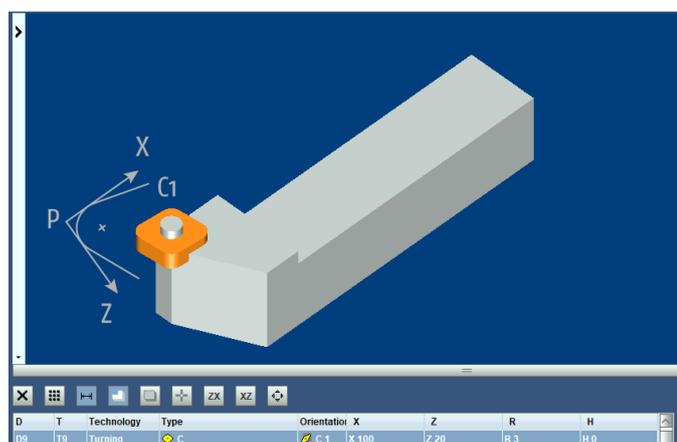
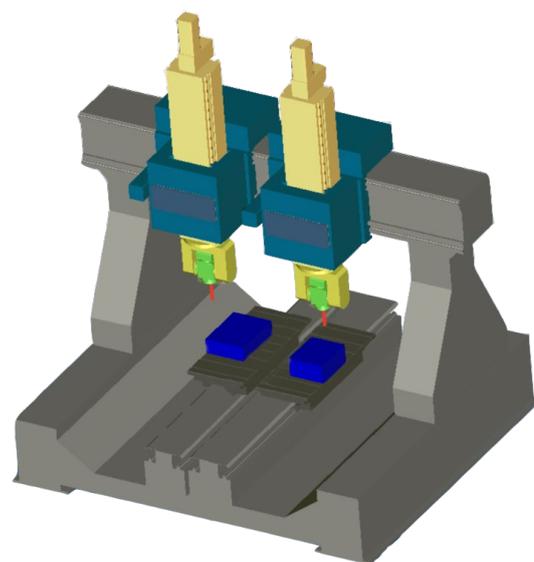
Version machine

Flexium 3D est également un composant supplémentaire de l'IHM Flexium, en liaison avec la commande numérique. Flexium 3D peut être utilisé comme programme de pré-simulation (même durant l'exécution d'un autre programme) ou comme simulateur de programme en cours d'usinage.

Durant la simulation du programme d'usinage, vous pouvez visualiser la trajectoire du centre outil, simuler l'enlèvement de matière et contrôler d'éventuelles collisions entre les composants de la machine, la pièce et l'outil.

Fraisage/perçage

Flexium 3D simule des programmes pièces incluant tout type de cycles sur des machines 3 axes et offre un support complet pour les systèmes 4 et 5 axes, y compris plans inclinés et RTCP. Bien entendu, la simulation prend également en charge les applications de tournage et tournage/fraisage combinées.

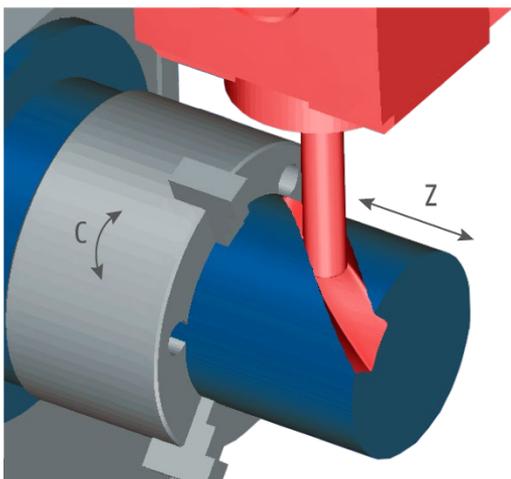


Tournage

Simulation de programmes d'usinage 3 à 5 axes. Simulation des mouvements et des cycles de tournage, de filetage et de taraudage inclus.

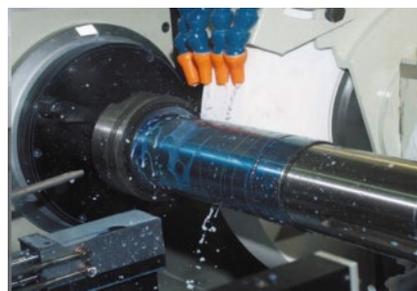
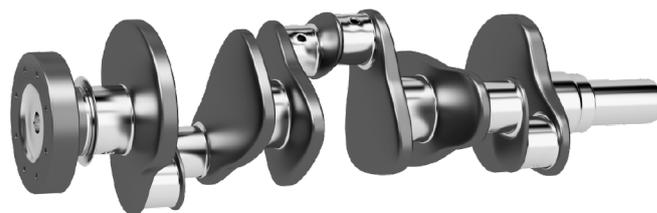
Découpe

Visualisation en 2D/3D du contour de coupe. Fenêtre de zoom configurable dans l'environnement de la tête de découpe afin d'illustrer le détail du contour par rapport aux grandes pièces à usiner.



Rectification

Solution complète, prête à l'emploi, avec cycles de rectification et de dressage intégrés, gérée par un menu convivial de saisie de données, guidée par un assistant de configuration.



Caractéristiques principales de la simulation 3D Flexium

- Affichage multi fenêtres
- Éditeur d'outils
- Éditeur de programmes
- Éditeur machine
- Visualisation/détail du contour du parcours du centre outil (TCP)
- Affichage filaire
- Enlèvement de matière
- Détection des collisions

Pupitre de commande

Pupitre opérateur tactile 18.5 et 24 pouces

Pour porter l'Interface Homme-Machine (IHM) NUM FlexiumPro, NUM propose un pupitre opérateur à large écran et un pupitre machine adapté.

Pupitre opérateur FS184i et FS244i

Les pupitres opérateurs, de références FS184i et FS244i, ont un design semblable à celui d'une tablette. Ils intègrent la dernière technologie multi-touch et sont équipés d'un PC industriel avec processeur Intel i5 à quatre cœurs. L'OS installé est le système d'exploitation Windows 10 IoT Enterprise LTSB. Les pupitres opérateurs FS184i et FS244i offrent une interface durable et moderne pour la commande des machines. Le verre antireflet utilisé pour protéger l'écran rend les pupitres adaptés aux conditions d'éclairage difficiles et contribue à leur protection IP65.

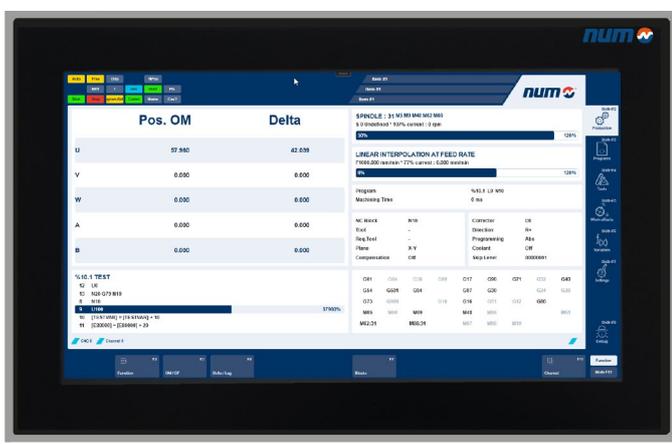
minium massif assure une bonne rigidité. L'ensemble MP07 associé au pupitre opérateur multi-touch aide les OEM à se différencier de leurs concurrents.

Clavier virtuel/Pupitre machine virtuelle

En option, un pupitre machine virtuelle complet avec des touches logicielles est disponible. Conçu avec les mêmes exigences que le clavier, ce pupitre machine virtuelle permet de se passer d'un pupitre matériel, ce qui réduit considérablement le coût. En plus du pupitre machine virtuelle, le système dispose de claviers QWERTY et ISO virtuels - l'utilisateur dispose ainsi d'un clavier adapté à chaque situation.

Autres solutions de pupitre opérateur

Outre le panneau de 18,5", des solutions de panneaux en versions 12", 15", 19" et 24" sont également disponibles.



Pupitre machine MP07

Pour accompagner les nouveaux pupitres opérateurs, NUM propose le pupitre machine MP07. Une plaque arrière en alu-



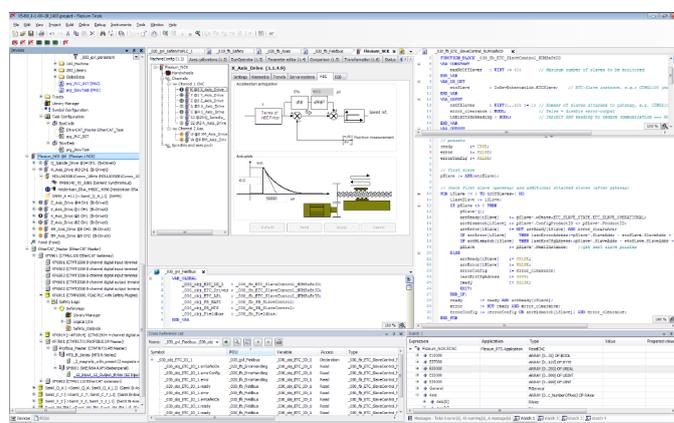
Flexium Tools : Un environnement de programmation unique pour tout

En tant que fabricant de machines, vous pouvez configurer et programmer l'ensemble du système Flexium- Pro avec un seul outil logiciel (Flexium Tools). Toutes les tâches de paramétrage et de programmation de la CN, des variateurs, des Entrées/Sorties et de l'automate (CEI 61131) sont concentrés sur une plateforme logicielle unique.

La programmation de l'AUTOMATE offre des bibliothèques pour les fonctions système, les fonctions client et vos propres fonctions de programmation. Le programme est facile à structurer à l'aide de modules, de fonctions et de blocs fonctionnels. La programmation en liste d'instructions jusqu'à la programmation orientée objet est prise en charge.

La programmation des fonctions de sécurité se fait également avec Flexium Tools. L'application de sécurité se structure aisément à l'aide de blocs de fonction comme arrêt d'urgence, barrières lumineuses, AND, OR, etc. Pour programmer l'automate de sécurité, il suffit alors de définir les entrées et sorties de ces blocs, et d'établir éventuellement des liens afin de créer des fonctions complexes.

L'application de sécurité est alors téléchargée dans l'automate de sécurité.



NUMSafe

L'architecture de sécurité

Le système FlexiumPro intègre des solutions complètes de gestion fonctionnelle de la sécurité pour chaque type de machine.

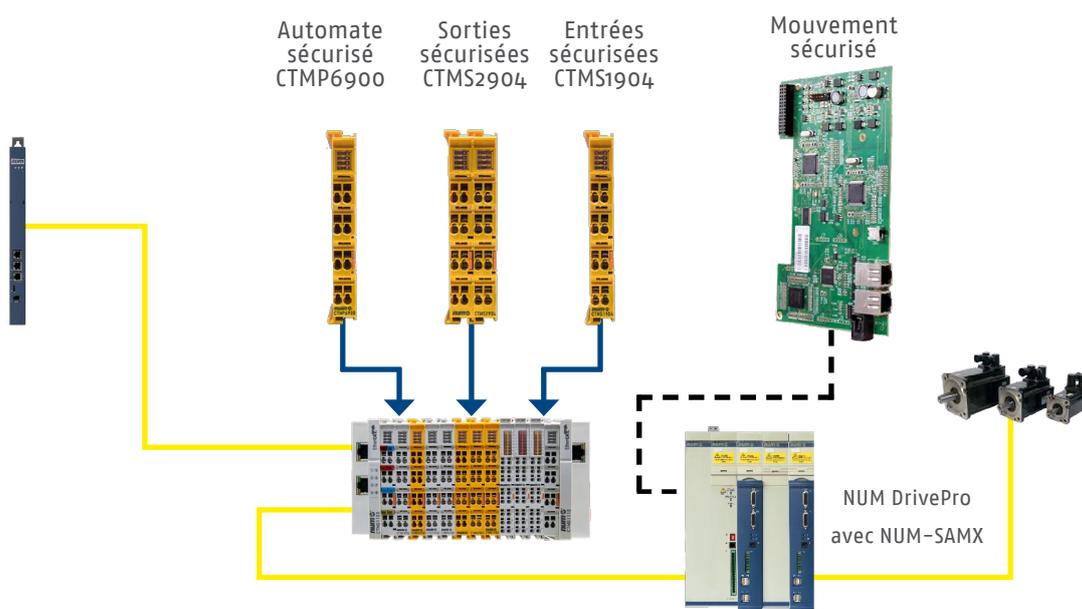
NUMSafe fournit des solutions matérielles et logicielles permettant d'intégrer dans le système FlexiumPro une technologie standard d'automatisation et de sécurité. Il offre de nombreux bénéfices en termes de modularité, de flexibilité, de câblage ainsi qu'un environnement de programmation commun à tous les dispositifs du système.

Des architectures comprenant une combinaison de signaux standards et de sécurité sont possibles. L'automate NUMSafe, les entrées NUMSafe et les sorties NUMSafe peuvent être positionnés à l'intérieur d'une rangée de bornes standard qui, grâce à une passerelle EtherCAT NUM, communiquera avec l'automate principal, avec d'autres passerelles EtherCAT, les

variateurs et les composants liés à la sécurité. Les fonctions de mouvement liées à la sécurité sont réalisées dans le variateur NUM DrivePro par une carte NUM-SAMX.

Toutes les informations relatives à la sécurité sont transmises par le bus EtherCAT standard et la fiabilité des données est garantie par l'utilisation d'un protocole « Fail Safe over EtherCAT » (FSoE) ; le câblage est réduit au minimum et la flexibilité et la modularité sont optimisées.

NUMSafe est conforme aux normes EN 13849-1 jusqu'à PL e et EN61800-5-2 jusqu'à SIL 3.



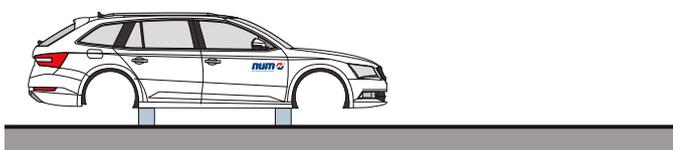
Fonctions sécurisées de déplacement

L'automate de sécurité contient l'application qui contrôle la chaîne de sécurité tandis que les fonctions de surveillance des mouvements des axes sont gérées dans l'unité SAMX intégrée dans le variateur NUM DrivePro.

Conformément à la norme EN 61800-5-2, les fonctions de surveillance disponibles sont : arrêt de sécurité (STO), arrêt de

sécurité en fonctionnement (SOS), stop de sécurité 1 (SS1), stop de sécurité 2 (SS2), vitesse de sécurité limitée (SLS), positions limites de sécurité (SLP), surveillance du sens de mouvement sécurisé (SDM), caméras électroniques sécurisées (SCA) et Safe Brake Control (SBC).

STO



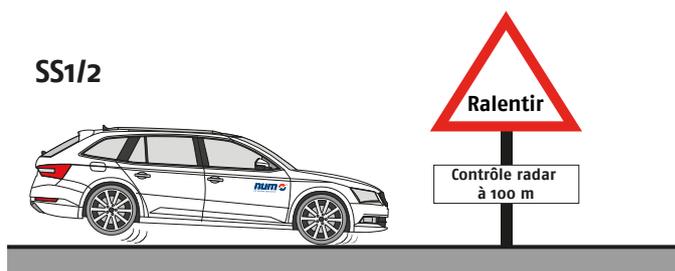
SLP



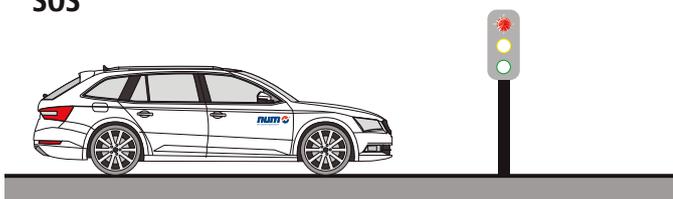
SLS



SS1/2



SOS



SDM



NUM DrivePro

Compact et évolutif

Le nouveau variateur DrivePro de NUM est le résultat de plus de 30 ans d'expérience dans le développement de systèmes d'entraînement numériques. Ce variateur compact et modulaire est évolutif – différentes versions de puissance sont disponibles pour s'adapter à tout type de machine-outil.

Comme pour la commande numérique NUM FlexiumPro, le variateur NUM DrivePro dispose d'un très haut niveau d'intégration grâce à la technologie System-on-Chip (SoC) avec un processeur multi-cœur ARM. Pour réduire les temps de latence, il n'y a pas de système d'exploitation entre le processeur et le logiciel – il s'agit d'une programmation code direct. En conséquence, le variateur NUM DrivePro peut commander jusqu'à 4 axes simultanément, avec un temps d'échantillonnage de la boucle de position de 50 μ s. La flexibilité est une caractéristique de tous les produits NUM. NUM DrivePro peut commander tout type de moteur électrique (broche, servo, linéaire, couple, synchrone, asynchrone...). Ce n'est qu'une question de paramétrage, et chaque axe peut gérer jusqu'à 3 boucles d'asservissement PID avec 3 capteurs externes. Typiquement : Capteur de rotation du moteur, capteur de rotation de la machine (par exemple des règles) et accéléromètre NUM.

Tout comme son prédécesseur, le NUM DrivePro dispose, avec l'option NUM-SAMX, de toutes les fonctions de mouvement de sécurité nécessaires : Safe Torque Off (STO), Safe Stop (SS1/2), Safe Operating Stop (SOS), Safe Limited Speed (SLS), Safe Limited Position (SLP), Safe Direction Monitoring (SDM) et Safe Cams (SCA). Les fonctions de sécurité sont activées via l'automate de sécurité du système au moyen de FSoE (Fail Safe over EtherCAT) – aucun câblage local n'est donc nécessaire. Une nouvelle fonction de sécurité introduite avec NUM DrivePro est la fonction Safe Brake Control (actuellement disponible uniquement pour les petites tailles de variateurs). Elle est entièrement automatique, en cas de coupure de la puissance d'entraînement, le frein est serré en toute sécurité.

Il y a plusieurs raisons pour lesquelles différents variateurs peuvent être nécessaires. Par exemple, sur les machines où les axes/broches peuvent être modifiés/configurés en fonction du type d'usinage, ou dans les processus où le poids de l'ébauche doit être réglé de manière spécifique. Pour répondre à ces exigences, NUM DrivePro prend en charge jusqu'à 99 jeux de para-



mètres sauvegardés.

NUM DrivePro est un système d'entraînement modulaire optimisé pour les applications multi-axes. Une architecture NUM DrivePro typique se compose d'une alimentation commune qui distribue la puissance d'entraînement à une série de variateurs via un bus à courant continu. Cela réduit la consommation d'énergie totale du système grâce à l'utilisation d'une fonction ENERGY BALANCE. Différentes versions d'unités de contrôle et de modules de puissance sont disponibles pour piloter un (mono-axe), deux (bi-axe) ou quatre (quad-axe) moteurs. L'unité de puissance quadruple axe est un nouveau produit ; il a été développé pour réduire encore les dimensions d'un groupe d'entraînement, minimiser le câblage et proposer une solution plus économique pour les machines multi-axes.

Points forts de l'appareil :

- Architecture ARM multi-core avec programmation code machine et calcul en virgule flottante
- Haut degré d'intégration grâce à la technologie System-on-Chip
- EtherCAT comme bus d'asservissement et de sécurité (avec Fail Safe over EtherCAT)
- Optimisé pour les moteurs monocâbles
- Jusqu'à 3 capteurs par axe (2 codeurs + accéléromètre)
- Un variateur peut commander jusqu'à 4 axes avec un temps d'échantillonnage de position de 50 μ s
- Nouveaux ports USB industriels pour le codeur du moteur monocâble (NUM SHX/SPX)
- Unité de contrôle amovible pour une gestion après-vente plus simple et plus rentable
- Variateur quatre axes pour plus de compacité et moins de câblage
- Jusqu'à 99 jeux de paramètres complets pour une gestion facile de plusieurs configurations machines ou optimisations

Réduction du câblage électrique

Tous les constructeurs de machines savent à quel point la réalisation et le dépannage des câblages de codeurs sont complexes. NUM DrivePro met en œuvre une interface codeur entièrement numérique qui utilise un protocole de communication à deux fils. Les deux fils sont intégrés dans le câble puissance, de sorte qu'un seul câble relie le variateur au moteur. Les deux fils ont les fonctions suivantes : Transmission de la tension d'alimentation du codeur, des signaux de position haute résolution et de position redondante (pour les applications de sécurité), alimentation du capteur de température du moteur et transmission des signaux de diagnostic.

Le câblage du codeur devient ainsi une tâche très simple. La suppression du câble du codeur évite le sertissage et la soudure d'une multitude de fils - le câble d'alimentation ne contient que deux fils supplémentaires blindés, connectés via un connecteur USB du côté de l'entraînement. Outre la réduction du temps et des coûts d'installation, il en résulte d'autres avantages tels que des coûts de câblage moindres, des supports de câbles plus petits, des masses en mouvement plus faibles, une fiabilité et une immunité électromagnétique accrues ainsi qu'une résolution de signal plus élevée.

NUM DrivePro Mono-Axis	Courant efficace nominal (S1) Arms	Courant crête Arms	Encombrement (L x H x P) mm
MDLUF007A...	4.4	5	50 x 355 x 206
MDLUF014A...	8.9	10	50 x 355 x 206
MDLUF021A...	13	15	50 x 355 x 206
MDLUF034A...	13	24	50 x 355 x 206
MDLUF050A...	28	35	100 x 355 x 206
MDLUF075A...	34	53	100 x 355 x 206
MDLUF100A...	45	71	150 x 355 x 206
MDLUF150A...	60	106	150 x 355 x 206
MDLUF200A...	100	141	200 x 355 x 206
MDLUF400A...	200	282	300 x 355 x 206
NUM DrivePro Bi-Axes	Courant efficace nominal (S1) Arms	Courant crête Arms	Encombrement (L x H x P) mm
MDLUF014B...	6.3 + 6.3	10 + 10	50 x 355 x 206
MDLUF021B...	6.3 + 6.3	15 + 15	50 x 355 x 206
MDLUF050B...	20 + 20	35 + 35	100 x 355 x 206
MDLUF075B...	29 + 29	53 + 53	150 x 355 x 206
Quad-Axes	Courant efficace nominal (S1) Arms	Courant crête Arms	Encombrement (L x H x P) mm
MDLUF014D...	6.3 + 6.3 + 6.3 + 6.3	10 + 10 + 10 + 10	100 x 355 x 206
Alimentation de puissance	Puissance nominale (S1) kW	Puissance de surcharge kW	Encombrement (L x H x P) mm
MDLL3005M00A...	5	6	100 x 355 x 206
MDLL3015N00A...	15	50	100 x 355 x 206
MDLL3030N00A...	30	50	100 x 355 x 206
MDLL3025N00R...	25	50	200 x 355 x 206
MDLL3050N00A...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3050N00R...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3025N00H...	25	50	200 x 355 x 206
MDLL3050N00H...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3120N00H...	120	190	300 x 355 x 206

A... = Alimentation passive

R... = Alimentation à réinjection

H... = Alimentation à bus dc régulé et réinjection

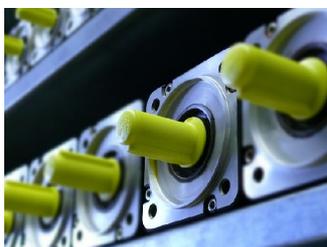
NUM Motors

Modèles pour chaque application

NUM produit une série complète de moteurs, qui présentent tous un rapport performance/volume de qualité et de très bonnes capacités dynamiques. Associés aux variateurs NUM DrivePro, ces moteurs offrent une excellente stabilité, même à des vitesses de rotation très faibles, et peuvent être facilement intégrés aux machines.

Moteurs d'axe brushless

Les moteurs d'axe NUM offrent un excellent rapport volume/performance et une régularité de rotation parfaite, et ce même à basse vitesse. Les moteurs de la série SHX/SPX complètent la gamme et, en plus de leur rapport prix/performance intéressant, ils se distinguent par une inertie optimisée pour l'industrie de la machine-outil. Tous les moteurs d'axe NUM sont particulièrement compacts ; leur encombrement a été réduit à un minimum, et la plupart sont disponibles avec ou sans frein. Les dimensions de la bride sont standardisées, ouvrant ainsi de nouveaux champs d'application. La large gamme proposée permet de couvrir de 0,5 Nm à 160 Nm à couple constant.



Moteurs couple

Les moteurs couples de la série TMX présentent un effet d'encoche extrêmement faible et une densité de couple S_1 très élevée. Ils sont idéaux pour les applications qui exigent un mouvement très doux et précis, surtout à basse vitesse. Les applications typiques sont les plateaux rotatifs à entraînement direct ou les axes de la tête d'usinage des machines-outils. Les moteurs TMX sont complétés par une vaste gamme de moteurs couples de notre partenaire Schaeffler Industrial Drives (IDAM), qui compte parmi ses clients de nombreux constructeurs de machines européens de renom.



Gamme NUM TMX

Moteurs de broche

Les moteurs asynchrones de la série AMS offrent un fonctionnement doux et silencieux même à faible vitesse de rotation, un positionnement rapide et précis et sont conçus pour fonctionner en axe C et en indexation de broche. La gamme s'étend de 2,2 kW à 55 kW.

Motorspindle®

Les composants actifs du moteur sont directement intégrés dans la broche, ainsi on accroît la raideur de la machine et on obtient un fonctionnement plus silencieux. NUM développe des électro broches spécifiques sur demande.

Moteurs linéaires

Il existe de nombreux moteurs linéaires sur le marché, mais ils sont principalement conçus pour l'automatisation générale (mouvements rapides de A vers B). Les moteurs linéaires NUM LMX ont été spécialement conçus pour les machines-outils. Ils se distinguent entre autres par une partie primaire entièrement encapsulée, un circuit de refroidissement de grand diamètre pour les fluides spécifique à faible capacité thermique, un pas polaire court pour augmenter la densité de force et réduire la température, et bien d'autres caractéristiques intéressantes.



Moteur linéaire NUM

Gamme de moteurs	Caractéristiques principales	Applications typiques	Couple continu / Plage de puissances	Tailles disponibles	Options disponibles
SHX	Servomoteur avec un seul câble, conception très compacte, à inertie moyenne, IP 64	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils économiques	De 1,2 Nm jusqu'à 20 Nm	Dimensions du cadre 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur avec sécurité, Moyenne et haute résolution, codage à un ou plusieurs tours, Forte inertie
SPX	Servomoteur avec un seul câble, conception très compacte, couple maximal élevé, fonctionnement régulier, inertie moyenne, IP 67	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales	De 0,5 Nm jusqu'à 23 Nm	Dimensions du cadre 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur avec sécurité, Moyenne et haute résolution, codage à un ou plusieurs tours, Forte inertie
BHX	Servomoteur de conception très compacte, inertie moyenne, IP 64	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils économiques	De 1,2 Nm jusqu'à 20 Nm	Dimensions du cadre 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Moyenne ou Haute résolution, Forte inertie
BPX	Servomoteur de conception très compacte, couple maximal élevé, fonctionnement régulier, inertie moyenne, IP 67	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales	De 0,5 Nm jusqu'à 23 Nm	Dimensions du cadre 55 mm 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Moyenne résolution ou Haute résolution Forte inertie
BPH	Servomoteur de conception compacte, fonctionnement régulier, inertie moyenne, jusqu'à IP 67	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales	De 1,3 Nm jusqu'à 100 Nm	Dimensions du cadre 75 mm 95 mm 115 mm 142 mm 190 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Moyenne résolution ou Haute résolution IP 67
BPG	Servomoteur de conception compacte, fonctionnement régulier, très haute inertie, jusqu'à IP 67	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales	De 1,3 Nm jusqu'à 100 Nm	Dimensions du cadre 75 mm 95 mm 115 mm 142 mm 190 mm	Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Moyenne résolution ou Haute résolution IP 67
BHL	Servomoteur de conception très compacte, haute inertie, IP 64	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils de grande taille	De 85 Nm jusqu'à 160 Nm	Dimensions du cadre 260 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Moyenne résolution ou Haute résolution
TMX	Moteur couple	Entraînement direct	De 33 Nm jusqu'à 325 Nm	Diamètre du stator 140 mm 210 mm 291 mm	Aucune
AMS/IM	Moteur de broche compact refroidi par ventilateur	Conçu pour les broches principales	De 2,2 kW jusqu'à 55 kW	Hauteur de l'arbre 100 mm 132 mm 160 mm 180 mm	Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Haute résolution Faible niveau de vibrations Charges radiales élevées

Maintien de la valeur des machines

Des décennies de soutien de la NUM

En choisissant NUM, vous pourrez compter sur un service client qui vous apportera son assistance sur site comme au premier jour de votre investissement et pendant de nombreuses années (souvent au-delà de 20 ans). Grâce aux rétrofits NUM, nos experts peuvent prolonger la vie de vos machines, qui sont encore en bon état mécanique.

Notre service client, à la fois rapide et performant, veille à ce que les temps d'arrêt machine soient réduits au strict minimum. La structure logistique de NUM est optimisée pour réduire les temps de réponse et accélérer la réalisation des projets. Dans notre offre de services, nous proposons de nouvelles solutions pour les systèmes obsolètes. L'expertise de nos spécialistes permet de dépanner sur place les machines, même les plus anciennes, dans les meilleurs délais.

Retrofit : redonner vie aux machines

Lorsque les machines commencent à vieillir, même les meilleures sont susceptibles de subir des dysfonctionnements électroniques, une réduction de leurs performances ou de leur puissance. Lorsqu'on atteint cette situation, leur taux d'utilisation diminue alors que mécaniquement elles pourraient parfois être aussi performantes que des modèles modernes.

trois étapes : remplacement de la CN, puis remplacement des variateurs et des moteurs de broche, (ou bien le tout à la fois), et enfin en procédant à une révision mécanique générale. La « nouvelle » machine disposera alors d'une puissance, d'une productivité et d'une fiabilité largement améliorées. Un tel rééquipement peut être effectué rapidement et sera vite rentabilisé, ce qui en fait une solution économique intéressante. Le service après-vente de NUM continuera ensuite de s'occuper de la maintenance de la machine rénovée et ce pour les décennies à venir.



Avec un rééquipement effectué par NUM, il est possible de redonner une nouvelle vie à ces machines. Dans certains cas et sur demande client, une augmentation des performances et de la productivité peuvent être obtenues en procédant en

Les services NUM

A votre service dans le monde entier

NUM s'engage à transmettre régulièrement son savoir-faire à ses clients. Les technologies CNC, la maîtrise des produits et des accessoires tels que les asservissements et les diverses solutions d'application font l'objet de programmes de formation dédiés dispensés par nos spécialistes.

Des professionnels qualifiés dans le monde entier

Dans les centres de compétence de chaque filiale (NTC, pour NUM Technology Center), nos experts disposent d'une structure adaptée pour analyser finement les besoins de nos clients et dispenser des formations adaptées.

Pour faciliter l'assistance et la formation de nos clients dans le monde entier, nous nous appuyons sur des technologies de communication modernes, comme la télémaintenance via Internet. Nous pouvons aussi intervenir directement dans vos entreprises, si vous le désirez.

Une offre de formation complète

Compte tenu des spécificités de chaque application, NUM réalise des programmes de formation personnalisés, tant en ce qui concerne l'utilisation de la machine que pour toutes les opérations d'intégration et de maintenance (CN, automate programmable et asservissements).

Voici un extrait du catalogue de formation :

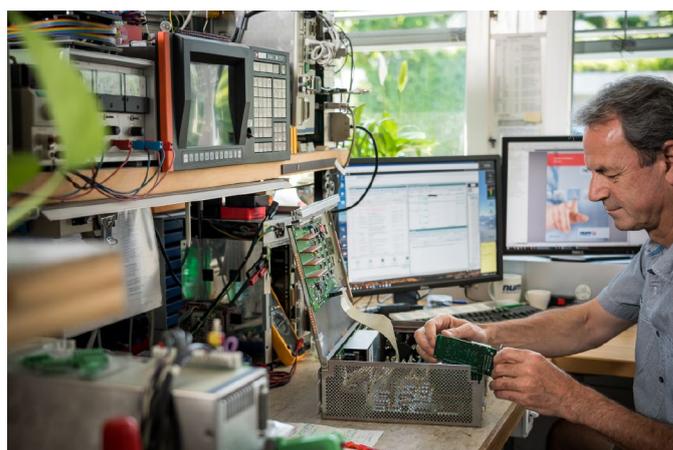
- Utilisation de la CN
- Programmation de la CN
- Programmation de l'Automate
- Mise en service et maintenance des équipements NUM
- Développement d'interfaces homme machine personnalisées
- Formations clients sur mesure

Information en continu

Notre équipe de spécialistes vous informe régulièrement des derniers développements en termes de matériel et de logiciel, et vous fournit des informations utiles concernant l'ingénierie.

Service et pièces de rechange

Dans le cas où un dysfonctionnement surviendrait sur un produit NUM, vous pouvez compter sur notre réseau mondial de partenaires pour réaliser une intervention rapide et efficace.



Service client

Nous disposons d'une organisation de service après-vente à l'échelle internationale. Notre service client prend en charge l'intégration et la mise en service des systèmes, l'assistance téléphonique, les interventions sur site (y compris pour les installations les plus anciennes), le développement des applicatifs ainsi que la mise à jour des logiciels. Notre service client maîtrise les développements les plus récents et il dispose d'un stock de matériels et de composants lui permettant de satisfaire toutes les exigences en termes de qualité et de délais.

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