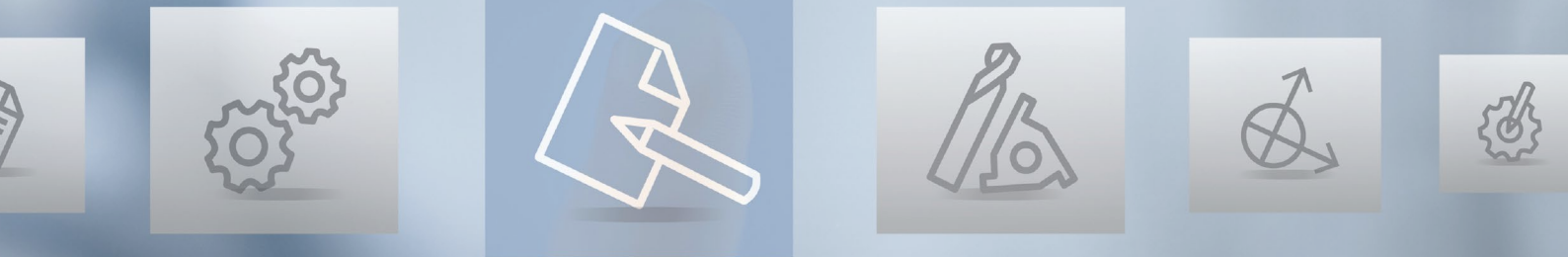


flexium⁺

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 exceptionnelles, de technologies de pointe et d'un degré élevé de créativité.

- 02 Solutions et systèmes NUM
- 05 Système CNC Flexium+
- 10 Flexium+ Smart Factory
- 12 Simulation 3D entièrement intégrée
- 14 Pupitre de commande tactile
- 15 Flexium Tools
- 16 NUMSafe
- 18 NUMDrive X
- 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 CNC 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 nombreuses solutions spécifiques pour nos clients dans différents secteurs de l'industrie, ainsi que des solutions très innovantes permettant de relever de nombreux défis.

Toutes nos solutions sont réalisées sur la base d'une large gamme de produits parfaitement adaptés les uns aux autres tels que les systèmes CNC, 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 Flexium+

Un système CNC compact et évolutif

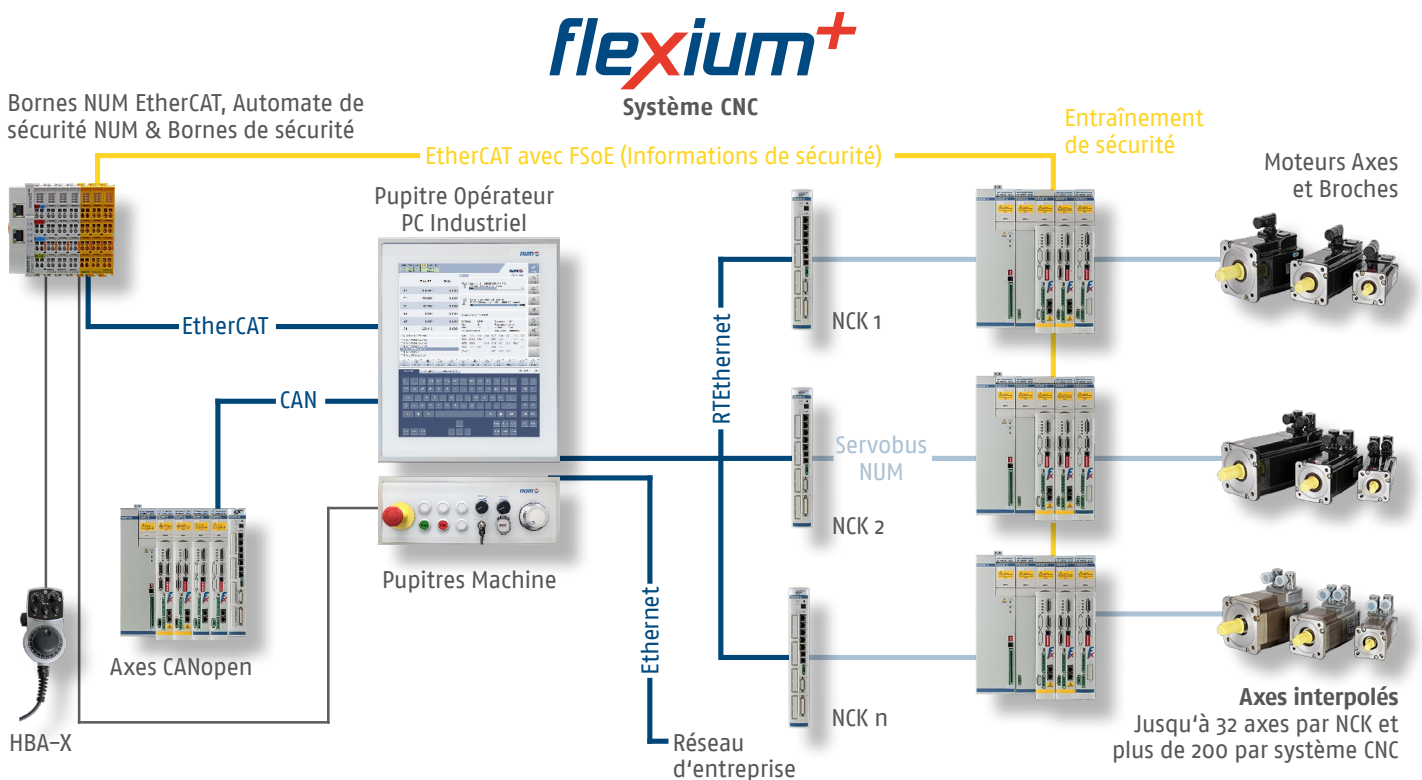
Flexium+ CNC est un élément essentiel pour les solutions et systèmes NUM. Le système Flexium+ est facilement évolutif et peut être totalement adapté aux besoins de chaque client.

Plate-forme

Flexium+ est construit sur la plate-forme Flexium, avec une base installée de plus de 10.000 unités. Nous avons pris les meilleurs composants, gardé ce qui avait fait la réputation de nos commandes numériques précédentes comme la modularité, la flexibilité, les fonctions CN originales, des interfaces et une programmation de l'automate standardisées, puis nous avons remanié et amélioré toute l'offre en y incluant des caractéristiques nouvelles et avancées, de nouveaux pupitres, de nouvelles IHM, un bus d'asservissement encore plus rapide, de nouveaux variateurs, une connectique simplifiée, tout cela dans une architecture sécurisée. Afin de fournir le meilleur rapport performance/coût Flexium+ est disponible en trois niveaux de configuration : Flexium+ 6, Flexium+ 8 et Flexium+ 68.

Architecture

L'élément-clé d'un système Flexium+ est le cœur CN situé dans le boîtier NCK. Ses dimensions compactes sont le résultat d'un design conçu pour limiter les exigences en énergie. L'utilisation de microprocesseurs de dernière génération permet de développer un matériel « intelligent » et évolutif. Cela garantit une longue durée de vie du système et un bon retour sur investissement pour le constructeur de machine, conformément à la philosophie de NUM. Les fonctions du cœur CN ont été perfectionnées pour améliorer la flexibilité, la modularité et la précision. Nous avons en particulier étendu la notion d'axe ou de broche afin d'offrir la possibilité de contrôler jusqu'à 32 broches par NCK et de rendre la commutation axe/broche encore plus simple. Nous avons amélioré la résolution, augmenté la vitesse des bus d'asservissement et bien d'autres choses encore.



Système CNC Flexium+

Utilisation universelle

Systèmes CNC librement évolutifs allant de 1 à plus de 200 axes et broches.

Bien entendu, la possibilité de relier plusieurs NCK dans une configuration globale afin de piloter par exemple de grandes machines transfert avec plus de 200 axes interpolés a été conservée.

Le système commande les variateurs numériques NUMDrive X via trois ports RJ45, permettant de répartir facilement les groupes d'asservissement sur la machine. En complément des interfaces numériques, deux interfaces analogiques sont fournies pour répondre aux besoins de configurations particulières. Des axes analogiques supplémentaires

peuvent également être intégrés dans l'ensemble du système par l'ajout de matériel supplémentaire. L'automate conforme à la norme IEC 61131-1 communique grâce à des bus de terrain standardisés. L'interface homme-machine s'exécute sur des pupitres de commande PC, dont un d'une taille de 19 pouces et d'un pupitre de commande machine additionnel, utilisant un logiciel IHM avancé. Le client se verra proposer une gamme complète de pupitre de commande de machines et d'unités mobiles. Le très performant logiciel de simulation Flexium 3D complète cet ensemble.

Caractéristiques de base

	Flexium+ 6	Flexium+ 8	Flexium+ 68
Axes + Broches par NCK	4 + 1	5	32
Broche par NCK	1	1	32
Axes + Broches par système	N/A*	N/A*	> 200
Axes Interpolés par NCK	4	4	32
Axes Interpolés par système	N/A*	N/A*	> 200
Canal CNC par NCK	1	2	8
Canal CNC par système	N/A*	N/A*	> 50
CANopen Axes/Broches par système	> 100	> 100	> 100
Interface CANopen	1	1	2
Interface EtherCAT	1	1	1
Prédisposition Usine Intelligente	Oui	Oui	Oui
Interface Servobus digital par NCK (DISC X)	3	3	3
Entrées Mesure par NCK	2	2	2
Manivelles par NCK	2	2	4
Mémoire de Programme CNC par NCK	40 MB	40 MB	40 MB
Mémoire de Programme Automate	1'024 MB	1'024 MB	1'024 MB

*N/A = non disponible en raison de la limitation à un seul NCK

Flexium+ se distingue par son architecture de sécurité NUMSafe et ses fonctions permettant d'agir sur le comportement en temps réel du système.

Un automate de sécurité (voir page 16 pour plus de détails) est intégré dans l'architecture et communique avec des entrées et des sorties sécurisées, ainsi qu'avec des unités NUMDrive X où sont exécutées les fonctions de surveillance des mouvements.

Il suffit d'un seul environnement de développement pour programmer la logique relative à la sécurité et l'automate classique. NUMDrive X, équipé de la nouvelle fonction sécurité SAMX, est un élément essentiel de cette solution.

Il conserve toutes les caractéristiques exceptionnelles de NUMDrive C, notamment : puissance, gamme étendue, modularité et fiabilité en les faisant encore progresser. Entre autres nouvelles fonctionnalités, nous avons multiplié la puissance de calcul par 2, augmenté la résolution et la bande passante, et étendu les capacités d'E/S. Le firmware des variateurs, qu'ils soient mono-axe ou bi-axes, est dorénavant unique, ce qui simplifie la gestion des versions. Enfin, grâce à un protocole de communication innovant, nous avons pu éliminer complètement les câbles dédiés pour le codeur. Moteurs et variateurs peuvent désormais être reliés par un câble unique. Il en résulte une économie substantielle de matériel et de temps de câblage.

Influence sur le comportement en temps réel

Flexium+ permet aux utilisateurs d'agir sur le comportement en temps réel du système en fonction de leurs besoins en utilisant des macros d'application. Cette option existe aussi bien au niveau de la CNC, en utilisant des opérateurs dynamiques, qu'au niveau du variateur, en utilisant DEMX (Drive Embedded Macros). Un avantage important est que le firmware du système n'est pas modifié, ce qui simplifie grandement l'évolutivité de ces systèmes.

Par exemple, au niveau de la CNC, le programmeur a la possibilité directe d'influencer les sorties de l'interpolateur en temps réel. De cette façon, le comportement de pilotage de la machine peut être influencé par une application spécifique à l'utilisateur, cet effet est similaire à celui de la correction d'outil. Entre autres, des sorties spéciales de la CNC peuvent également être adressées immédiatement en fonction d'un signal en temps réel. Ces corrections se font au rythme de l'horloge temps réel de la CNC. Les opérations DEMX s'exécutent, elles, au rythme de l'horloge temps réel des variateurs. Les fonctions DEMX permettent aux utilisateurs de créer leurs propres macros en temps réel pour interagir avec toutes les ressources physiques et virtuelles du variateur et même de modifier les algorithmes de contrôle. De plus, des filtres, des fonctions de surveillance, des points de test et bien plus encore peuvent être créés selon des règles définies.

Flexium+

Flexibilité et productivité

Avec Flexium+, la sécurité signifie désormais également une programmation, un câblage et un paramétrage simplifiés, ainsi que de nouvelles fonctions. Regardons plus en détail les différents composants du système Flexium+.

Flexium+ NCK

Flexium+ NCK est le cœur du système. Dans une conception compacte de même dimension que les variateurs NUMDrive X, il intègre un processeur puissant, jusqu'à 40 Mo de mémoire utilisateur, des capacités de connexion pour piloter jusqu'à 32 axes ou broches numériques, et la connexion avec l'automate, le tout grâce à des ports RJ45 standards. De plus, d'autres ports sont disponibles : un port Ethernet, des ports de synchronisation d'horloge (pour un fonctionnement multi-NCK), deux connecteurs pour axes analogiques, deux entrées de palpement, quatre entrées et deux sorties analogiques, ainsi que 16 entrées et 16 sorties numériques pour un accès direct par le programme pièce. Flexium+ est une base matérielle, mais c'est aussi de nouvelles fonctionnalités logicielles innovantes.

Flexibilité

Cette qualité reconnue des produits NUM a été encore améliorée. Avec Flexium+, la notion d'axe et de broche a été totalement repensée. Chacun des 32 dispositifs connectés peut être, alternativement, un axe ou une broche. Cela simplifie encore la commutation broche/axe C, mais ouvre surtout la porte à de nouvelles possibilités, notamment, pour des machines de transfert complexes. La conséquence directe est qu'un seul NCK peut piloter jusqu'à 32 broches. Parmi les quatre broches de chaque canal, une seule est déclarée principale. C'est sur elle que toutes les fonctions avancées (VCC, filetage, etc.) sont exécutées, les trois autres étant considérées comme auxiliaires. Leur vitesse, leur direction et leur indexation peuvent être contrôlées. Bien entendu, à un moment donné, chaque broche peut être soit principale soit auxiliaire. L'échange de broches ou d'axes entre les canaux ne nécessite que la programmation d'une fonction M.

Flexium+ fournit jusqu'à huit canaux, chacun permettant de gérer jusqu'à neuf axes, une broche maître et trois broches

auxiliaires. Chaque canal exécute son propre programme à sa propre vitesse, et peut être synchronisé avec d'autres si cela s'avère nécessaire. Grâce à la fonction avancée de programmation, cette structure offre de nombreuses possibilités, y compris celle de passer à la volée un ou plusieurs axes d'un canal à un autre. Le transfert d'axes sur un autre canal fonctionne également avec les systèmes multi-NCK. Les axes peuvent ainsi être transférés d'un NCK à l'autre – cette caractéristique est particulièrement importante pour les machines de transfert. De plus, les différents canaux peuvent fonctionner totalement indépendamment.

Programmation/opération

La commande numérique offre des fonctions et des options de programmation plus nombreuses. L'utilisateur peut programmer la commande aussi bien en ISO, avec une extension de langage de haut niveau, qu'en mode interactif, c'est-à-dire sans connaissances en programmation. Afin de rendre la machine aussi conviviale que possible pour l'utilisateur, le langage ISO et la programmation interactive peuvent être étendus et adaptés à un métier spécifique. La flexibilité unique du système se reflète également dans ce domaine. Flexium 3D contribue à assurer un fonctionnement sans risques de la machine en créant une vue en 3D de la pièce finale, tout en contrôlant d'éventuelles interférences, collisions et autres incidents. Vous trouverez de plus amples détails dans la suite de cette brochure.

Vitesse et précision

Il n'est plus nécessaire de choisir entre des courses élevées et une haute résolution, ou entre des vitesses de déplacement élevées et la plus grande précision possible. De nouveaux algorithmes ont été implémentés pour augmenter la performance dans tous les domaines. Le catalogue contient des informations techniques détaillées.

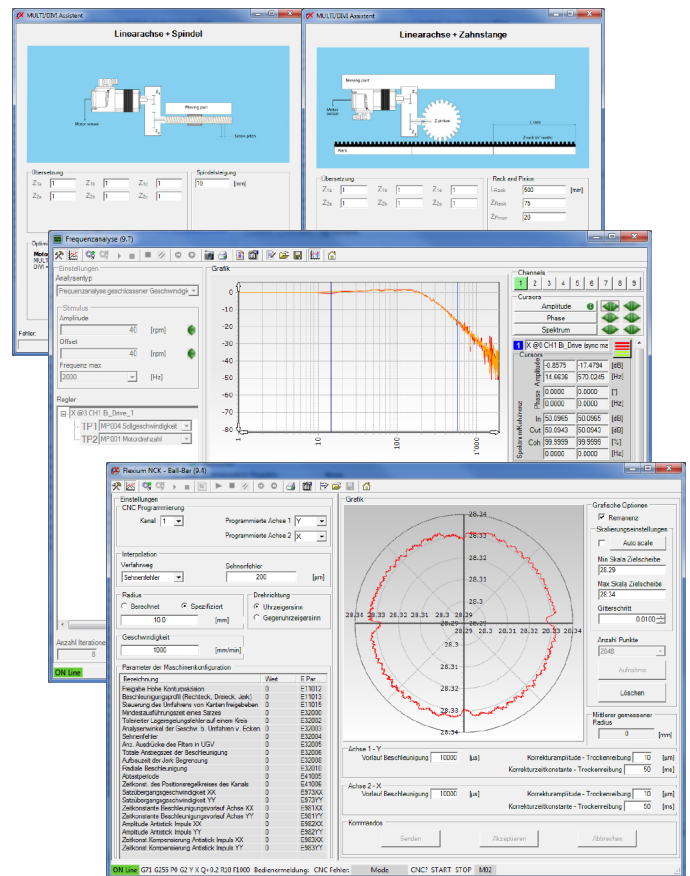
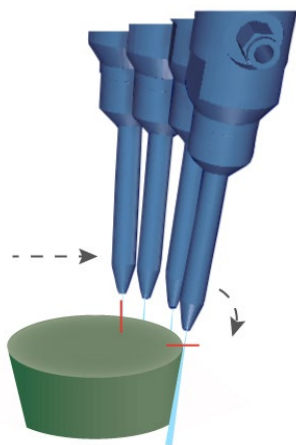
Commande des axes

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.

Flexium Tools dispose d'outils très puissants, permettant le contrôle de la réponse des asservissements et leur optimisation. En association avec les entraînements numériques, il offre une fonction de surveillance des valeurs internes aux variateurs, des oscilloscopes contrôlant les réponses, une fonction « Ballbar », et une vérification de la précision des profils, afin de contrôler la réaction de la machine à des étapes définies de l'usinage.

Packs d'usinage

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) ».



D'autres composants de Flexium⁺ sont décrits dans cette brochure. Mais l'espace manque pour énumérer tous les avantages que ce système unique peut vous apporter. N'hésitez pas à nous contacter, nous serons heureux de vous présenter notre produit plus en détail et vous convaincre que NUM est le partenaire idéal de vos applications CNC haut de gamme.

Un seul environnement de développement

L'ensemble de l'architecture système Flexium⁺ 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.

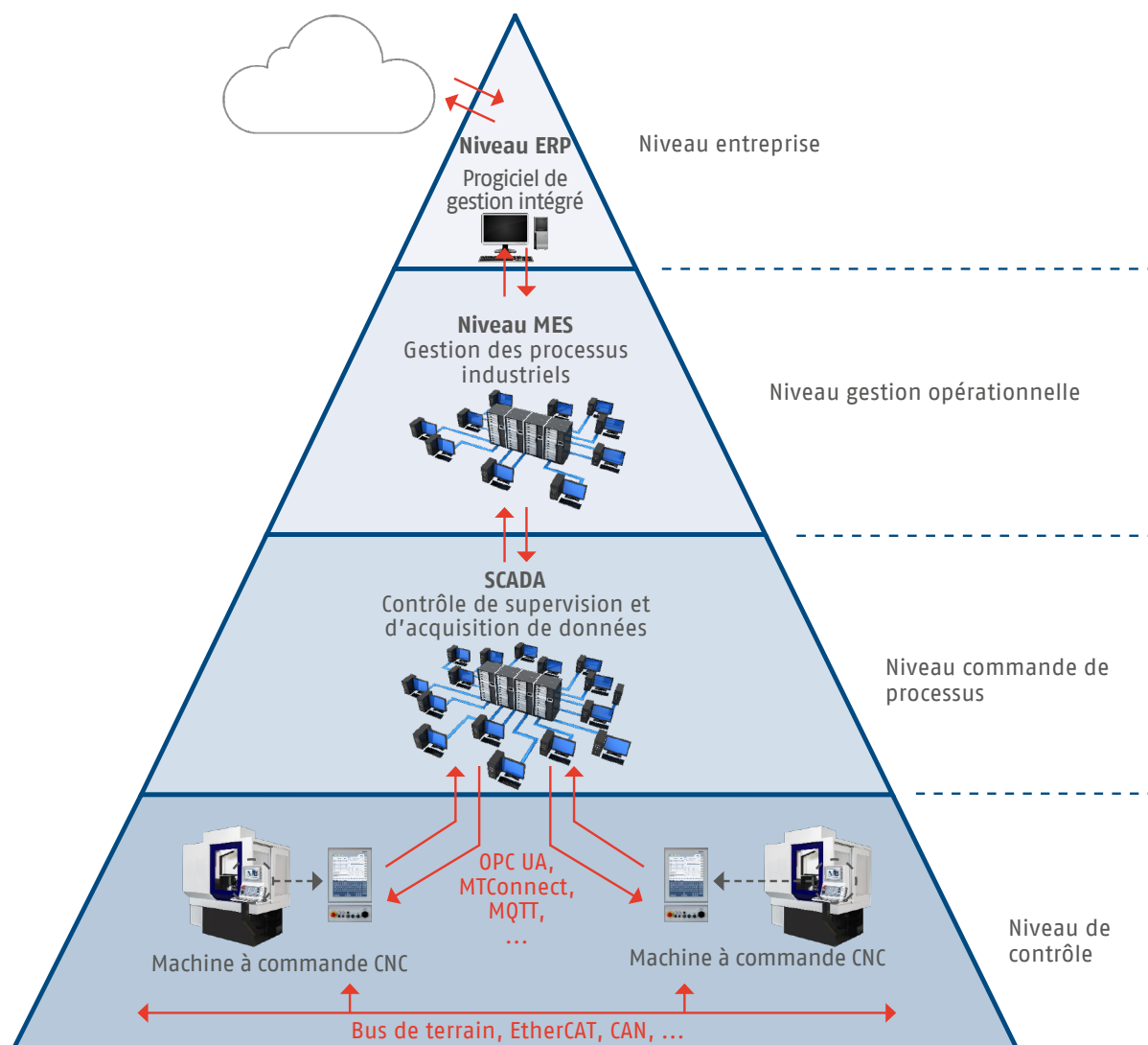
Flexium+ Smart Factory

Une communication sans limites

Comprenant toujours un PC dans sa base, la commande CNC Flexium+ est compatible avec une large gamme d'options de communication, ce qui en fait une solution parfaitement adaptée pour intégration dans une Smart Factory.

Il est difficile de déterminer précisément où commence et où se termine 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.



L'automatisation joue évidemment un rôle majeur dans le succès d'Industrie 4.0 pour piloter au plus près les machines qui fabriqueront les produits parfaitement adaptés aux besoins et désirs des clients. Les avantages attendus comprennent une efficacité accrue, des innovations technologiques, une meilleure traçabilité et des avantages compétitifs.

Les Commandes numériques de NUM ont toujours été distinguées par leur adaptabilité et leurs possibilités de communication étendues. D'une génération à l'autre ces caractéristiques ont été constamment améliorées. Le système de commande CNC Flexium+ actuel offre un large éventail d'options de communication grâce à son PC intégré. Il satisfait ainsi aux conditions de base requises pour une éventuelle Smart Factory. Les bus de terrain tels qu'EtherCAT ou CAN sont principalement utilisés pour l'intégration horizontale.



La communication verticale vers les systèmes d'acquisition et de contrôle de données (SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition), de gestion des processus industriels (MES : Manufacturing Execution System) et les progiciels de gestion intégrés (ERP : Enterprise Resource Planning) est

rendue possible grâce à OPC UA, MTConnect, MQTT ou même d'autres interfaces de communication librement définissables, lesquelles peuvent être implémentées de manière efficace et complète à l'aide du serveur de requêtes FXserver disponible sur chaque système Flexium.

OPC UA est un standard indépendant de la plateforme basé sur TCP et diffère considérablement de ses prédécesseurs – en particulier par sa capacité à transporter non seulement des données machine (variables de commande, valeurs de mesure, paramètres, etc.), mais aussi à écrire des descriptions lisibles par machine et par l'homme.

MTConnect est un protocole d'échange de données entre les installations de production et les applications logicielles pour la surveillance et l'analyse des données. MTConnect ne permet de lire que les données de la commande CNC et non de les écrire dans la commande CNC.

MQTT est un protocole de messagerie ouvert qui permet de transmettre des données sous forme de messages. Il est intéressant de noter qu'un serveur MQTT (broker) contient toutes les données de ses partenaires de communication et peut donc être utilisé comme une base de données d'état. Il est donc possible de collecter des données sur différents appareils. Une image complète de la situation est créée uniquement sur le MQTT-Broker et peut être évaluée ici ou par d'autres instances puissantes. De cette façon, une ou plusieurs instances puissantes peuvent transmettre l'image au MQTT-Broker et la distribuer aux différents appareils. MQTT convient donc parfaitement aux solutions d'automatisation.

Le programme NUM IloTgateway prend en charge les protocoles OPC UA, MQTT et MTConnect. Il fournit des données provenant de la CNC et de NUMROTO. Dans le cas d'OPC UA, un NUM spécifique et le NodeSet umati sont disponibles.

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 CNC, afin de vérifier et d'optimiser des programmes d'usinage écrits manuellement ou générés par FAO.

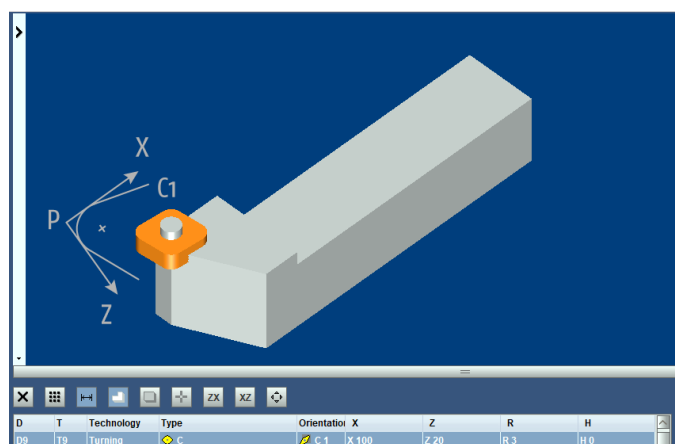
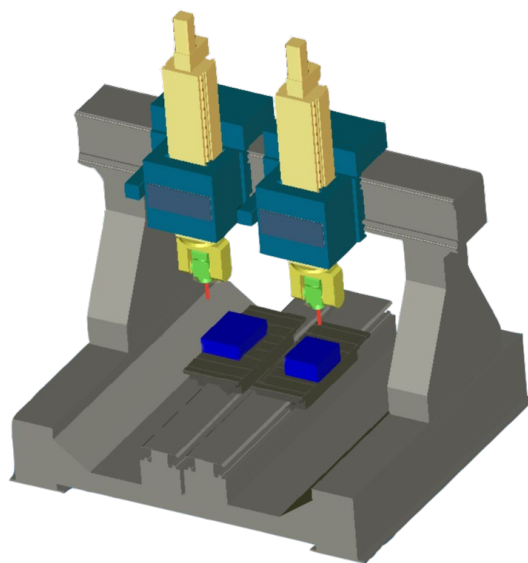
Version machine

Flexium 3D est également un composant supplémentaire de l'IHM Flexium, en liaison avec la commande CNC. 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.

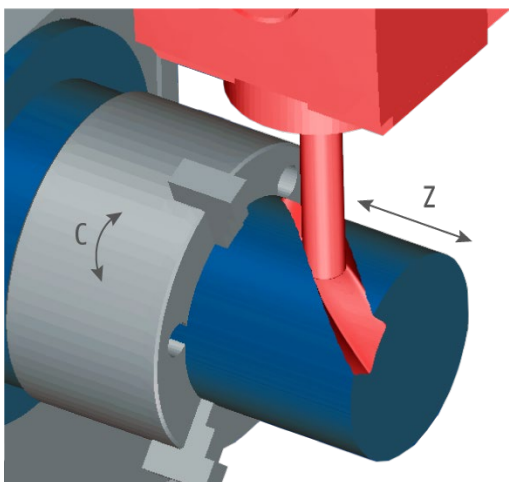


Tournage

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 diamantage intégrés contrôlés par un menu convivial de saisie des données et un assistant d'installation.



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 19 pouces

Avec ce système d'écran tactile capacitif multipoint de 19 pouces, NUM a établi un nouveau standard pour les pupitres de commande dans l'industrie de la machine-outil. Un pupitre PC compact et évolutif doté de la technologie multiprocesseur sous Windows 10.

Avec ce pupitre de contrôle multi-touch, vous pouvez faire fonctionner le système de la même manière que vous le feriez avec votre Smart Phone. Pupitre industriel robuste et protégé – niveau de protection IP65 à l'avant – le FS192i est équipé d'un verre trempé antireflet de 4 mm. Un cadre en aluminium brossé renforce sa protection latérale. La sérigraphie à base de pigments céramiques donne au FS192i un caractère entièrement nouveau. Ce pupitre opérateur tactile 19 pouces, accepte désormais les gestes tactiles à deux doigts tels que « Glisser et Déposer », « Effacer » ou « Zoomer et Tourner », tout en conservant les commandes d'accès aux fonctions principales pour une utilisation rapide et directe. Les niveaux de contexte de l'IHM complètent la conception et contribuent à une amélioration de la convivialité et du confort général de l'utilisateur.

Pupitre machine en verre MP05

Le pupitre machine MP05 est conçu dans le même esprit que le pupitre opérateur FS192i. Fabriqué dans des matériaux identiques, une plaque de verre de sécurité renforcé (4 mm), une sérigraphie très résistante à pigments céramique, une pro-

tection sur les quatre côtés réalisée grâce à un cadre à bords arrondis en aluminium brossé, le MP05 s'associe parfaitement au FS192i. Cet ensemble moderne apporte une très forte valeur ajoutée aux constructeurs de machines.



Clavier virtuel/Pupitre machine virtuel

Un pupitre de commande virtuel complet dont les touches sont réalisées avec les modules de visualisation de l'automate est disponible en option. Ce pupitre virtuel se positionne sur l'écran du FS192i à l'emplacement du clavier. Il est configurable et remplace l'ancien pupitre machine MP04, rendant ainsi la configuration plus économique. En complément de ce pupitre machine virtuel, le système dispose de claviers QWERTY et ISO virtuels – ce qui permet à l'utilisateur d'avoir le bon clavier dans chaque situation. La réunion du pupitre opérateur, du clavier et du pupitre machine sur un même dispositif simplifie grandement l'implantation, et permet une forte amélioration de l'ergonomie de la machine. Ce nouveau pupitre va devenir rapidement familier et même indispensable.

D'autres offres de pupitres de commande

En plus du modèle 19 pouces, des pupitres de commande 12 pouces et 15 pouces sont également disponibles.



Flexium Tools – Un environnement de programmation unique pour tout

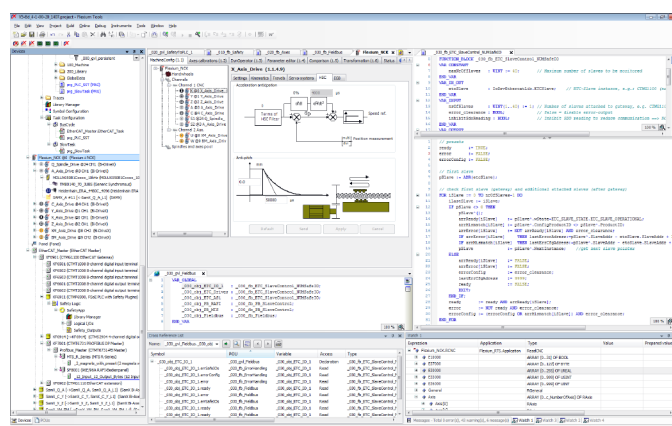
En tant que constructeur de machines, vous pouvez configurer et programmer l'ensemble du système Flexium+ à l'aide d'un seul outil logiciel (Flexium Tools). Toutes les tâches de paramétrage et de programmation de la commande numérique, des asservissements, des E/S, de l'automate (IEC 61131) sont accessibles au travers d'un logiciel unique.

La programmation de l'API 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. Les langages de programmation vont de la liste d'instructions à la programmation orientée projet.

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.

Un très grand choix d'instruments est disponible pour faciliter la mise en service, notamment : Analyseur de fréquence, contrôle de circularité (ballbar), précision de contour et bien plus encore.



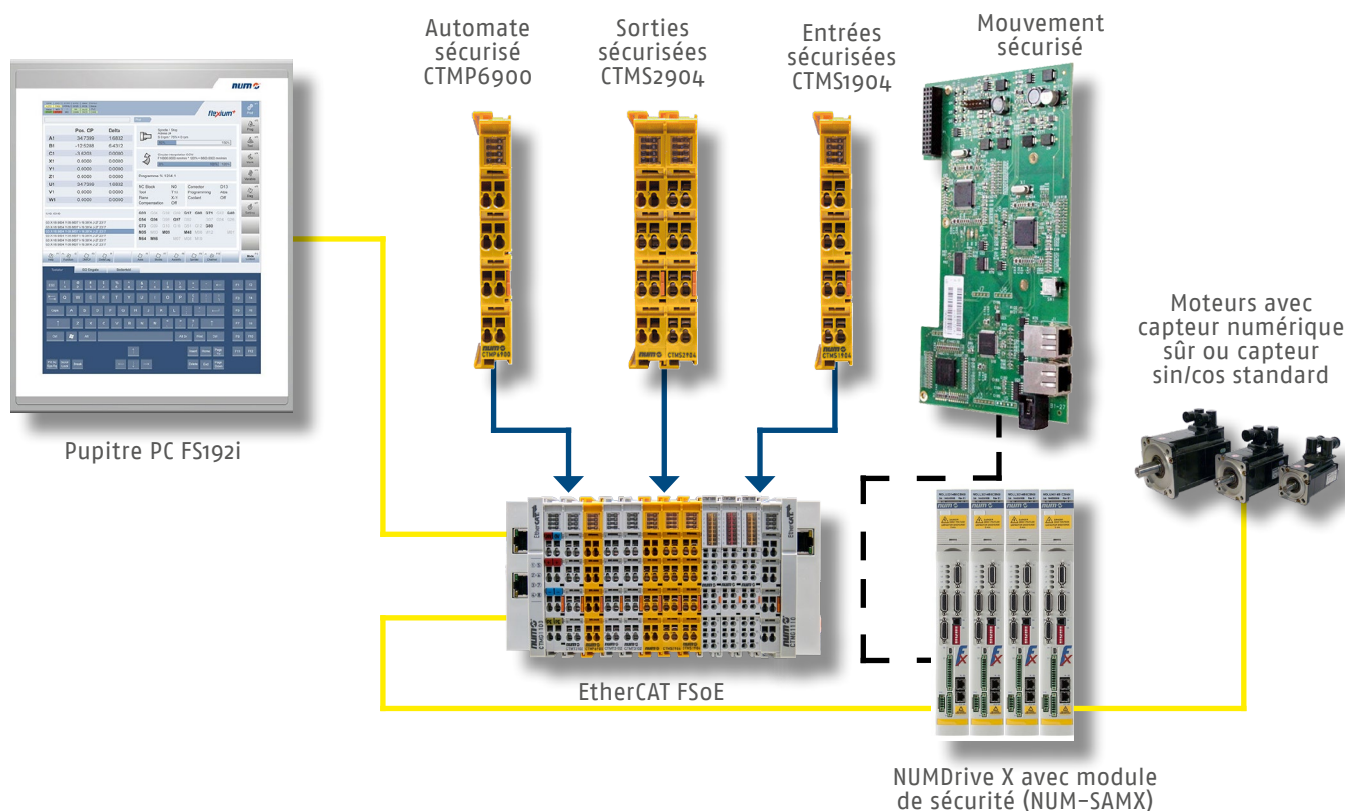
NUMSafe

L'architecture de sécurité

Le système Flexium+ 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 Flexium+ 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 (CTMP6900), les entrées NUMSafe (CTMS1904) et les sorties NUMSafe (CTMS2904) peuvent être positionnés dans un groupe standard qui, grâce à une passerelle EtherCAT NUM, communiquera avec l'automate principal, avec d'autres passerelles EtherCAT, des servo-

moteurs et des composants de sécurité. Les fonctions de sécurité propres aux mouvements d'axes sont réalisées dans le variateur NUMDrive X à l'aide de la 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

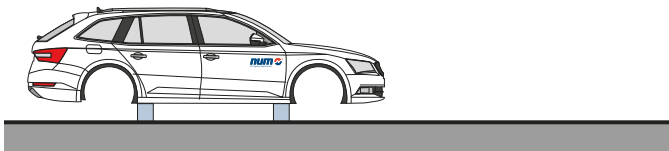
L'automate de sécurité contient l'application qui contrôle la chaîne de sécurité tandis que les fonctions de surveillance des mouvements des axes sont gérées dans l'unité SAMX intégrée dans le variateur NUMDrive X.

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

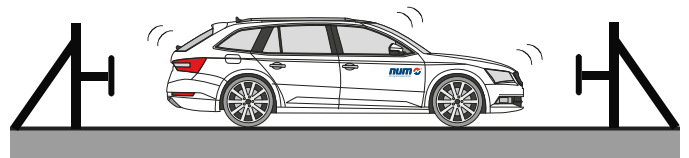
limites de sécurité (SLP), surveillance du sens de mouvement sécurisé (SDM) et caméras électroniques sécurisées (SCA).

Les fonctions de déplacements sécurisés peuvent être réalisées à l'aide d'un capteur numérique de sécurité (pour ces capteurs, la connexion à 2 fils est intégrée dans le câble de puissance) ou, pour les moteurs synchrones, à l'aide d'un capteur sin/cos standard.

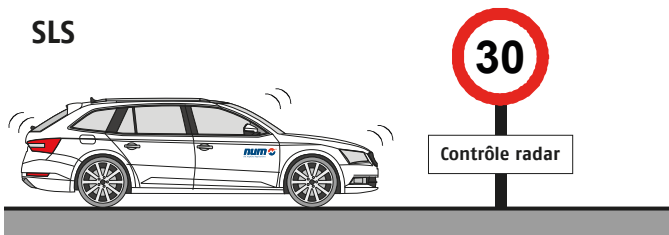
STO



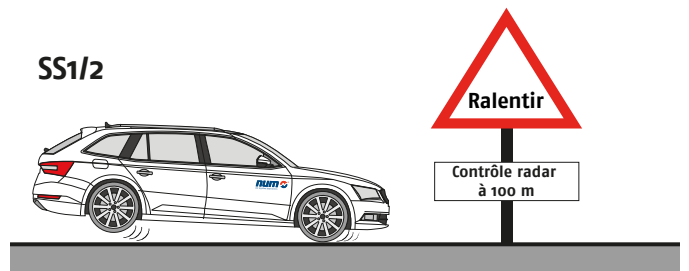
SLP



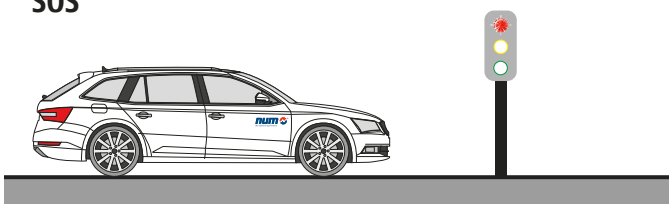
SLS



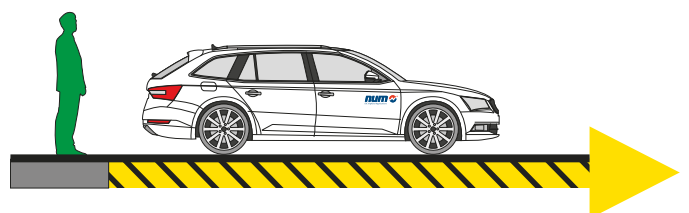
SS1/2



SOS



SDM



NUMDrive X

Compact et évolutif

La dernière génération de variateurs proposée par NUM – NUMDrive X – est le résultat de plus de 20 ans d'expérience dans le développement des systèmes d'entraînement numérique. La structure compacte et modulaire est totalement configurable. Différentes versions sont disponibles pour adapter au mieux les performances des entraînements aux applications.

Un haut degré d'intégration permet d'atteindre un design extrêmement compact qui positionne NUMDrive X comme l'un des variateurs haut de gamme les plus compacts disponibles sur le marché. L'encombrement réduit en profondeur et la modularité des largeurs (par pas de 50 mm) simplifient la conception de l'armoire. L'offre étendue de modules de puissance, disponibles en versions mono- ou bi-axe, permet d'optimiser chaque application au meilleur coût et couvre un courant nominal pouvant aller jusqu'à 200 Ampères en régime continu.

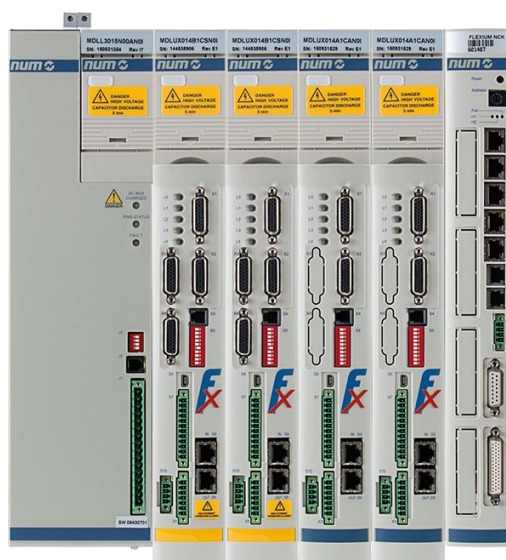
NUMDrive X offre le choix entre trois niveaux de performance : les variateurs extrêmes performances (varianteurs EP), les variateurs hautes performances (varianteurs HP) et les variateurs performances standard (varianteurs SP). Les versions EP et HP sont conçues pour des applications sophistiquées et complexes dans les machines-outils de précision.

La haute résolution interne, les temps de commutation courts et les algorithmes spécialement développés permettent des performances de commande exceptionnelles et une très large bande passante des boucles de courant, de vitesse et de position.

Le variateur EP permet d'obtenir des largeurs de bande passante de la boucle de régulation de vitesse >700 Hz. Grâce à la programmation DEMX, des adaptations en temps réel spécifiques au client peuvent être réalisées directement dans le variateur. Cette flexibilité permet d'optimiser parfaitement les variateurs de vitesse pour chaque application (par ex. filtres spéciaux, observateur de vitesse, etc.).

Les versions hautes performances peuvent fonctionner avec une grande variété de capteurs et de moteurs pour permettre aux OEM d'optimiser leurs machines. Le NUMDrive X offre deux options de sécurité différentes : un module de base pour la

gestion de la fonction arrêt sécurisé hors couple (NUM-STO) et un module plus puissant (NUM-SAMX) offrant un grand nombre de fonctions pour une surveillance de mouvement sûre.

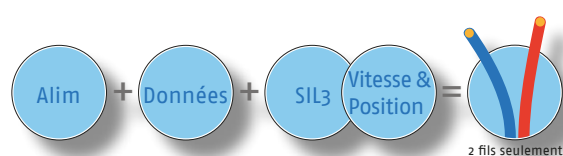


NUMDrive X est un système d'entraînement modulaire optimisé pour les applications multi-axes. L'utilisation d'une unité d'alimentation commune signifie qu'un seul branchement secteur, un seul filtre de ligne et une seule résistance de freinage sont nécessaires par système, ce qui réduit le câblage et les coûts globaux. La modularité du système facilite également la gestion de l'énergie. L'échange entre les différents axes via le bus DC, offre par exemple la possibilité d'utiliser l'énergie du freinage pour un dégagement d'urgence, et – dans le cas d'alimentations à réinjection – permet de renvoyer l'énergie dans le réseau pour réduire la consommation de la machine les coûts d'exploitation.

Réduction du câblage électrique

Tout constructeur de machines a fait l'expérience de la complexité et du travail nécessaire pour réaliser et mettre au point les câblages de codeurs. NUMDrive X introduit une innovation révolutionnaire : une interface de capteur entièrement numérique a été mise au point et la connexion entre le variateur et le capteur est réalisée grâce à deux fils intégrés dans le câble d'alimentation du moteur ; tout passe par ces deux fils : l'alimentation du capteur, la transmission des signaux pour la position haute résolution et la position redondante (pour les applications de sécurité), l'alimentation du capteur thermique du moteur et les signaux de diagnostic. Le câblage devient très simple : le câble capteur est totalement éliminé, il n'est plus besoin de

sertir ou souder un grand nombre de fils, le câble puissance présente juste deux fils supplémentaires connectés à l'aide d'un bornier à vis sur le variateur. Parmi les nombreux bénéfices, on notera une diminution de la dimension de la chaîne porte câble, des masses en mouvement plus faibles, un coût de composants diminué, des économies de main-d'œuvre, une meilleure fiabilité et immunité aux bruits, ainsi qu'une résolution améliorée.



NUMDrive X Mono-Axis	Courant efficace nominal (S1) Arms	Courant crête Arms	Encombrement (L x H x P) mm
MDLUX007A...	4.4	5	50 x 355 x 206
MDLUX014A...	8.9	10	50 x 355 x 206
MDLUX021A...	13	15	50 x 355 x 206
MDLUX034A...	13	24	50 x 355 x 206
MDLUX050A...	28	35	100 x 355 x 206
MDLUX075A...	34	53	100 x 355 x 206
MDLUX100A...	45	71	150 x 355 x 206
MDLUX150A...	60	106	150 x 355 x 206
MDLUX200A...	100	141	200 x 355 x 206
MDLUX400A...	200	282	300 x 355 x 206
NUMDrive X Bi-Axes	Courant efficace nominal (S1) Arms	Courant crête Arms	Encombrement (L x H x P) mm
MDLUX014B...	6.3 + 6.3	10 + 10	50 x 355 x 206
MDLUX021B...	6.3 + 6.3	15 + 15	50 x 355 x 206
MDLUX050B...	20 + 20	35 + 35	100 x 355 x 206
MDLUX075B...	29 + 29	53 + 53	150 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

Moteurs NUM

Le bon choix pour toutes vos réalisations

NUM produit une large gamme de moteurs « brushless » offrant tous un excellent rapport puissance/prix, des caractéristiques dynamiques exceptionnelles qui conviennent pratiquement à tout type d'applications. En combinaison avec les variateurs NUM Drive X, ces moteurs bénéficient d'une excellente régularité, même à faible vitesse de rotation et sont facilement intégrables dans vos 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 BHX 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.



ment 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.



NUM TMX series

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 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 entraîne-

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.



NUM moteurs linéaires

En plus des produits standards décrits ci-dessous, NUM construit des moteurs spéciaux, sur « cahier des charges client ». Pour tout complément d'information n'hésitez pas à contacter votre service commercial NUM.

Moteurs d'axe brushless

Moteurs

Une nouvelle gamme de moteurs parfaitement adaptée aux nouveaux variateurs NUMDrive X vient d'être commercialisée. Les caractéristiques des nouveaux moteurs qui la composent sont similaires à celles de leurs homologues BHX et BPX sur les aspects vitesse et couple, mais la possibilité de les piloter par l'intermédiaire d'un seul câble les rend fortement attractifs sur le plan économique. Les détails sur cette technologie sont précisés dans les pages précédentes.



Gamme de moteurs	Caractéristiques principales	Applications typiques	Couple permanent	Tailles	Options disponibles
BHX/SHX	Très compact, grande inertie, IP64	Axes pour machines-outils économiques	De 1.2 Nm à 20 Nm	75 mm, 95 mm, 126 mm et 155 mm	Frein de maintien, arbre à clavette, capteur à moyenne et haute résolution (mono-tour et multi-tour)
BPX/SPX	Extrêmement compact, couple max. élevé, bonne dynamique, excellente régularité à faible vitesse, haute inertie, IP67	Axes pour machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robotique et machines spéciales	De 0.5 Nm à 23 Nm	55 mm, 75 mm, 95 mm, 126 mm et 155 mm	Frein de maintien, arbre à clavette, capteur à moyenne et haute résolution (mono-tour et multi-tour)
BPH	Compact, bonne dynamique, excellente régularité à faible vitesse, inertie moyenne, jusqu'à IP67	Axes pour machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robotique et machines spéciales	De 1.3 Nm à 100 Nm	75 mm, 95 mm, 115 mm, 142 mm et 190 mm	Frein de maintien, arbre à clavette, capteur à moyenne et haute résolution (mono-tour et multi-tour)
BPG	Compact, bonne dynamique, excellente régularité à faible vitesse, très haute inertie, jusqu'à IP67	Axes pour machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robotique et machines spéciales	De 1.3 Nm à 56 Nm	75 mm, 95 mm, 115 mm, 142 mm et 190 mm	Arbre à clavette, capteur à moyenne et haute résolution (mono-tour et multi-tour)
BHL	Très compact, grande inertie, IP64	Axes pour machines-outils de grandes dimensions	De 85 Nm à 160 Nm	260 mm	Frein de maintien, arbre à clavette, capteur à moyenne et haute résolution (mono-tour et multi-tour)

Maintien de la valeur des machines

Service client garanti pendant des années

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 d'anciens systèmes. 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 CNC, 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 (dénommée NTC, pour NUM Technology Center), nos experts disposent d'une structure adaptée pour analyser finement les besoins de nos clients et permettant de 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 (CNC, automate programmable et asservissements).

Voici un extrait du catalogue de formation :

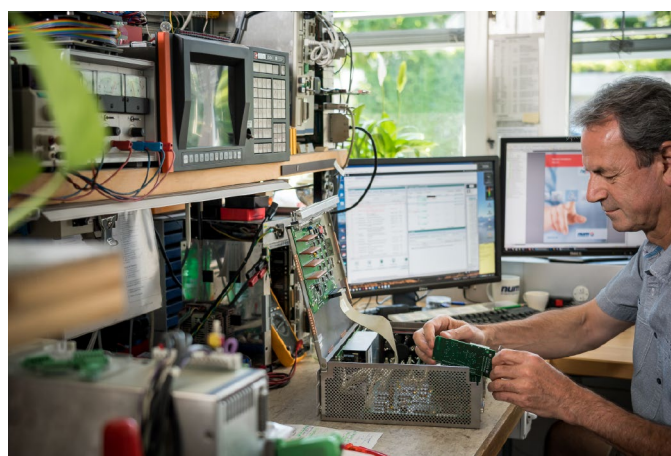
- Utilisation de la CNC
- Programmation de la CNC
- Programmation de l'Automate
- Mise en service et maintenance des équipements NUM
- Développement d'interfaces homme machine personnalisées
- Formations clients sur mesure

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 dans votre système CNC, 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](https://www.wechat.com/id/NUM_CNC_CN)
twitter.com/NUM_CNC
[facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)