



num*special*

**SOLUTIONS COMPLÈTES
POUR MACHINES
SPÉCIALES**

NUM [®]
CNC HighEnd Applications

www.num.com

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 :
une réputation mondiale

03 Projets personnalisés

04 Solutions et systèmes NUM :
intelligence et créativité

05 NUMspecial – des solutions
créatives et pratiques

09 Systèmes CNC
Flexibilité, productivité et
sécurité

10 Moteurs NUM
Parfaits pour toutes les appli-
cations

11 Services NUM
Une assistance à l'échelle
mondiale



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 spécifiquement 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 et support pour l'optimisation d'applications

Ce modèle de partenariat est idéal pour les entreprises qui possèdent leurs propres équipes de développement et leurs spécialistes. Dans ces conditions, et en tant que partenaire externe, nous apportons tout notre savoir-faire à vos équipes en assurant une mission de conseil.

Projets en coopération CODESIGN

Mutualiser les compétences pour de meilleurs résultats

Votre équipe de développement s'associe à notre équipe de spécialistes. Nous réalisons ensemble l'automatisation de votre machine dans des limites de responsabilité clairement établies. Cette forme de collaboration s'est révélée très efficace dans de nombreux projets et permet de les mettre en œuvre dans des délais réduits.

Solutions globales ALLDESIGN

Déléguer la responsabilité – vérifier les résultats

Nous prenons en charge, en tant que prestataire, la direction globale du projet et assumons pleinement la responsabilité de maître d'œuvre jusqu'à son achèvement. Cette responsabilité prend effet dès l'établissement du cahier des charges et englobe le développement et le paramétrage jusqu'au support et à 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, les variateurs et les moteurs. Lors des phases d'évaluation de projet nous établissons un partenariat avec nos clients. Celui-ci est ensuite 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 des 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 engragés 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 les plus élevées sur les machines 5 axes et plus

numgrind

NUMgrind – Programmation et visualisation de cycles de rectification et de diamantage au pied de la machine

nummill

NUMmill – Une solution souple et complète de programmation et visualisation 3D dans le domaine du fraisage

numwood

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

numretrofit

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

NUMspecial – des solutions créatives et pratiques

En tant que système CNC de classe mondiale, les commandes Flexium sont pourvues d'une grande quantité de fonctions intégrées qui permettent de satisfaire à toutes les demandes de l'industrie, depuis les aiguilles chirurgicales jusqu'aux propulseurs de fusées, depuis les mécanismes d'horloges ultra précis jusqu'aux engrenages de propulsion des plus grands navires, depuis les machines individuelles économiques jusqu'aux plus grands centres d'usinage en réseau, etc. Dans le cadre de notre engagement à vous fournir des solutions d'automatisation à même de développer votre avantage concurrentiel, NUM a équipé les systèmes de commande Flexium de technologies permettant de personnaliser les CN et les entraînements afin d'exploiter au mieux le potentiel de vos machines. En voici quelques-unes :

Fonctions G personnalisables

Les commandes Flexium offrent des fonctions G standards pour différents types d'applications. Un code G unique associé à quelques paramètres permet d'exécuter des cycles complexes individuels ou répétés après chaque positionnement. Ces codes G, intégrés dans le logiciel sont associés chacun à une macro écrite en code ISO avancé. Cette dernière peut alors être exportée et bien qu'elle soit prévue à l'origine pour couvrir un maximum de cas d'utilisation, elle peut être modifiée selon les besoins spécifiques (outils spéciaux, vitesse d'avance/de rotation de broche particulière, etc.). Évidemment, il est aussi possible de développer des fonctions entièrement nouvelles. L'adaptation est extrêmement facile. Un grand nombre d'applications sont réalisables : un cycle de poches spécifique, le démarrage temporisé ou décalé des mouvements d'axes, une interpolation non conventionnelle, des vitesses d'avance variables, etc. Aucune limite n'est imposée à votre imagination.

Des fonctions de programmation avancées

Pour compléter la programmation symbolique ou structurée, la gamme Flexium offre de nombreuses fonctions peu courantes telles que BUILD, R.OFF, CUT, etc. Compléments des fonctions G personnalisables, ces fonctions augmentent encore les possibilités offertes pour satisfaire aux exigences des applications particulières.

- BUILD : cette fonction permet de générer un tableau à partir des données d'un programme pièce. Celui-ci peut ensuite être manipulé et utilisé, entre autres, pour définir des valeurs de déplacement. Un simple exemple d'application pourrait être l'exécution d'une trajectoire en ordre inverse.

- R.OFF/C.OFF : cette fonction calcule une trajectoire décalée. Alliée à BUILD, elle donne accès à tout un univers de possibilités de correction d'outils.
- CUT : cette fonction, utilisée principalement pour les cycles d'ébauche, élimine les gorges éventuelles d'un profil, afin de pouvoir les usiner ultérieurement avec un outil différent.
- G76+ : cette fonction génère des fichiers de valeurs binaires. Ces fichiers peuvent être utilisés par des opérateurs dynamiques pour créer une séquence de mouvements synchrones ou non synchrones.



L'intégration d'une boîte de vitesses électronique spéciale (synchronisation axe/broche) dans le système CN a permis de multiplier par plus de 2,5 la vitesse d'usinage possible de la roue de rodage.

Opérateurs dynamiques

La fonction opérateurs dynamiques est probablement l'une des plus performantes des commandes NUM, même si – ou peut-être justement parce que – le concept en est très simple. À la base, une application opérateurs dynamiques est un ensemble de lectures de variables, calcul et ré-écritures exécutées à la même cadence que la tâche la plus rapide de la CN. Ces opérations peuvent être décrites dans une syntaxe ISO simple ou en langage C pour les cas les plus complexes. Un très grand nombre d'applications spéciales

NUMspecial – des solutions créatives et pratiques

utilisent cette fonction et de nouvelles apparaissent régulièrement. Parmi les applications fréquentes figurent la transformation de coordonnées, le contrôle de hauteur sur les machines de coupe, le contrôle de flux, l'interpolation non linéaire entre axes (coordonnées définies dans une table), tous les types de compensations, l'accès aux Entrées/Sorties en temps réel CNC, etc.

Automate programmable standard intégré

Les commandes Flexium incluent un automate programmable intégré qui offre une gamme de fonctions très étendue. Les cinq langages de programmation définis dans la norme CEI 61131-3 sont disponibles :

- **IL** (liste d'instructions), similaire à un langage assembleur.
- **ST** (Texte structuré, inspiré par PASCAL) pour la programmation structurée.
- **LD** (Langage ladder), schéma à contacts.
- **FBD** (Function Block Diagram), blocs de fonctions.
- **SFC** (Sequential Function Chart), similaire au langage Grafcet.

Le langage supplémentaire **CFC** (Continuous Function Chart) non défini par la norme CEI est proche du langage FBD mais permet des contres réactions. Il est souvent utilisé pour afficher



L'intégration de compensations de hauteur permet à cette machine de découper au jet d'eau des pièces avec des tolérances de $\pm 0,01$ mm.

l'aperçu d'une application. Le programme est compilé et s'exécute alors très rapidement. Les modifications de programme peuvent être effectuées à la volée. La liste des outils de mise au point est très complète et comprend la surveillance de variables, les possibilités d'écriture/forçage de valeurs, la mise en place de points d'arrêt de même que l'enregistrement de valeurs de variables sur une longue période. Des bibliothèques disponibles pour de nombreux types d'applications simplifient le travail des développeurs. Grâce à toute cette gamme de possibilités, l'automatisation de toute machine est à portée de main.



Le pilotage du laser par opérateurs dynamiques permet une très grande réactivité. La productivité en est considérablement augmentée.

Extended NCK Access (ENA)

L'échange de données entre le noyau CN et l'automate doit être rapide et efficace. C'est pourquoi les données qui changent le plus rapidement sont échangées à un rythme fixe et rapide. Toutefois, tout n'est pas transmis, car la charge de la communication augmenterait considérablement en raison des données non utilisées en temps normal. Pour cela, il existe l'Extended NCK Access (ENA). ENA est une bibliothèque de fonctions permettant de lire et d'écrire des données ainsi que des programmes pièce avec une syntaxe facile. Les fonctions les plus fréquemment utilisées sont :

- les informations d'axes : positions, décalages, courses, dépassements de courses, temporisations, etc.
- les données d'outils
- les paramètres NCK
- les paramètres variateurs
- la commande de la machine
- la commande d'entraînement
- la gestion de la mémoire de programmes de pièces : liste des programmes, taille, création, suppression, modification, etc.



La fabrication de moules fait partie de la production de chaussures. Pour produire efficacement ces modèles, une machine d'usinage spéciale a été conçue. Des fonctions en temps réel et macros sup-

plémentaires ont été intégrées au système de commande. Cela améliore considérablement les performances de production de la machine.

Visualisations

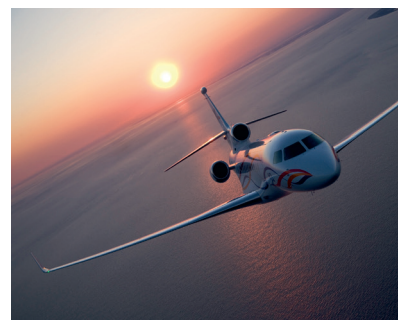
L'atelier logiciel Flexium Tools permet de créer facilement des pages d'IHM qui fourniront des informations utiles pour guider l'utilisateur de la machine. Pour créer de telles pages, il suffit de choisir un objet graphique parmi la large gamme existante, de le positionner avec la souris, de définir ses propriétés (couleurs, taille, animations, position, rotation, etc.) et, le cas échéant, ses réactions à un événement donné (sélection, clic, etc.). La page s'affiche au fur et à mesure de sa création. Une fois ces pages définies, vous disposez de plusieurs possibilités pour en faire le meilleur usage :

- Visualisation automate : les pages sont intégrées à la fenêtre principale de l'IHM Flexium+ ou peuvent être positionnées librement sur la FlexiumPro.
- Visualisation cible : les pages générées sont visualisées sur l'écran du pupitre opérateur, indépendamment de l'IHM Flexium+.
- Visualisation Web : les pages peuvent être affichées sur n'importe quel système connecté à l'automate intégré, à l'aide d'un simple navigateur.
- CODESYS IHM : similaire à la « Visualisation cible » décrite ci-dessus, mais le programme de visualisation est exécuté sur un système autre que celui qui héberge l'automate principal.

Personnalisation de l'IHM avec HTML et FXServer

L'IHM Flexium+ est écrite en HTML / JavaScript et communique avec Flexium+ via FXServer. Un des avantages de cette structure est le fait que le code IHM, qui est conforme aux normes d'Internet reste toujours disponible et peut être adapté en texte brut ou avec l'un des nombreux éditeurs HTML disponibles. Aucune suite de développement logiciel n'est à prévoir ni à gérer. Des points de branchement sont prévus pour que votre code puisse rester compatible avec les évolutions futures de l'IHM.

La mise en forme des ailes des avions Falcon est réalisée au moyen d'une presse spéciale de près de 200 tonnes pour donner leur forme aux ailes. Pour cette presse spéciale à 18 axes électriques, des programmes de process en temps réel et une IHM spécifique ont été intégrés au système de commande.



Moteurs NUM

Parfaits pour toutes les applications

Grâce à un excellent rapport puissance/volume et une dynamique élevée, nos moteurs sont parfaitement adaptés à la plupart des applications.

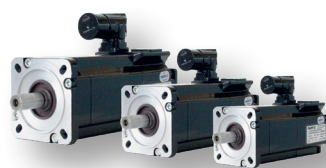
NUM dispose de plus de cinquante ans d'expérience dans le développement de moteurs d'axes et de broches. La société a été parmi les pionniers pour le développement et la production de moteurs d'axes dits « brushless » ainsi que des moteurs de broche synchrones avec défluxage.

La vaste gamme de **moteurs d'axes** NUM offre un excellent rapport puissance/volume, une dynamique élevée et s'avère parfaitement adaptée à la plupart des applications. Ces moteurs se distinguent par un fonctionnement extrêmement régulier, même à très faible vitesse. Les moteurs dits « mono-câble » présentent l'avantage de l'absence pure et simple du câble capteur. Ceci simplifie considérablement le câblage machine et réduit le coût en conséquence.

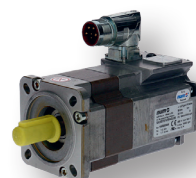
Les **moteurs asynchrones** de la série AMS offrent également un fonctionnement très doux aux faibles vitesses, de même qu'une possibilité de positionnement précis et rapide. Ils sont idéalement adaptés pour l'entraînement des axes C et des broches indexables.

Les **moteurs couples** de la série TMX présentent un effet d'encoche extrêmement faible associé à une densité de couple S_1 très élevée. Ils sont idéaux pour les applications qui exigent un mouvement précis et très régulier, en particulier à basse vitesse. Les applications typiques sont les plateaux rotatifs à entraînement direct ou les axes de têtes d'usinage de machines-outils.

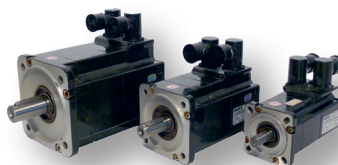
Les **moteurs linéaires** NUM LMX ont été spécialement conçus pour les machines-outils. Ils se distinguent notamment par une partie primaire entièrement encapsulée, un circuit de refroidissement de grand diamètre pour accueillir des liquides à faible capacité thermique spécifique, un pas polaire court pour augmenter la densité de force et réduire la température et bien d'autres caractéristiques intéressantes.



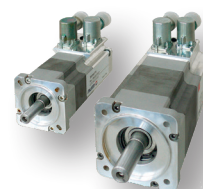
Moteurs de la série SPX « mono câble »



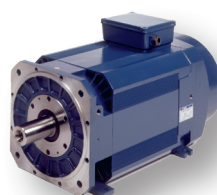
Moteurs de la série SHX « mono câble »



Moteurs de la série BPX



Moteurs de la série BHX



Moteurs de la série AMS



TMX moteurs couple



LMX moteurs linéaires

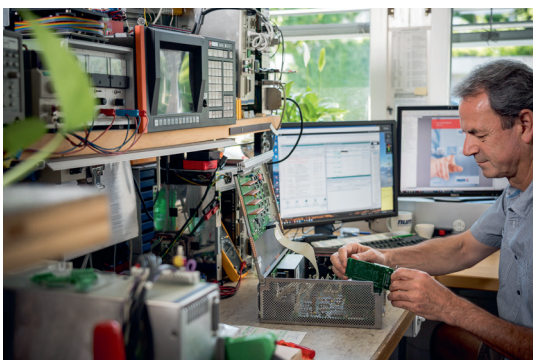
Services NUM

Une assistance à l'échelle mondiale

Choisir NUM, c'est aussi faire le choix d'un service client disponible longtemps après l'investissement initial, même après 20 ans, et directement sur site. Grâce aux solutions NUM Rétrofit, nos spécialistes peuvent prolonger la durée d'utilisation de vos machines anciennes encore fonctionnelles.

Une assistance de haut niveau dans le monde entier

Nos experts se tiennent à votre entière disposition grâce à un réseau de centres d'excellence idéalement adapté aux analyses et interventions. Pour nous permettre d'intervenir rapidement et efficacement dans le monde entier, nous proposons également une assistance à distance en exploitant les avantages des technologies de communication les plus récentes. Bien entendu, nous avons également à cœur de vous conseiller sur site dans votre entreprise si nécessaire.



Une offre de formation complète

Nous orientons notre formation en fonction de vos besoins individuels, qu'il s'agisse de la formation des opérateurs, de la maintenance, de la réparation et de l'entretien, de l'IHM, de la programmation CNC ou de l'automate, ou bien le réglage de servomoteurs, etc.

NUM propose une gamme de formations adaptées aux besoins de ses clients :

- Utilisation de systèmes CNC
- Programmation de systèmes CNC
- Programmation d'automates
- Mise en service et entretien
- Création d'IHM personnalisées
- Formations client sur mesure

Une mise à niveau technique permanente

Nos équipes de spécialistes vous informent régulièrement des dernières évolutions en matière de composants matériels et logiciels en vous fournissant des instructions techniques utiles.

Un service de réparation et de pièces détachées efficace

Si, malgré tout le soin que vous apportez à la maintenance de votre système de commande numérique, celui-ci venait à connaître une défaillance, vous avez l'assurance d'être dépanné par un personnel d'assistance compétent et accessible grâce à notre réseau mondial.



Un service clients toujours accessible

Notre service de réparation et de maintenance est à votre disposition. Il assure l'assistance téléphonique et les interventions sur site, y compris pour les installations les plus anciennes. Grâce aux offres Rétrofit de NUM, la durée d'utilisation d'une machine en bon état mécanique peut être prolongée de plusieurs années.

Notre service après-vente se tient en permanence au courant des derniers produits en exploitation et dispose d'un stock complet de matériel et de pièces détachées afin de répondre à vos exigences de qualité et de délais de livraison.

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)