



num*special*

**SOLUTIONS COMPLÈTES
POUR MACHINES
SPÉCIALES**

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 :
une réputation mondiale
- 03 Projets personnalisés
- 04 Solutions et systèmes NUM :
intelligence et créativité
- 05 Flexium+ réellement polyvalent
- 09 Système CNC Flexium+
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 transparence et la simplicité 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 facilité d'utilisation et d'ouverture des systèmes, 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

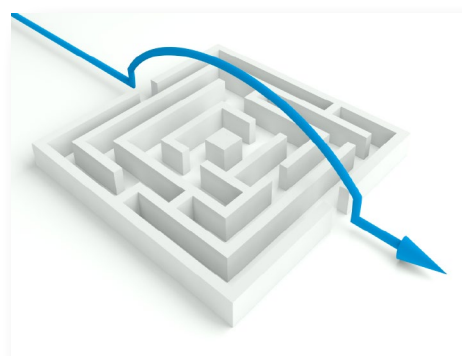
Déléguer la responsabilité – vérifier les résultats

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 multiples solutions pour de nombreux clients dans des secteurs d'activité très différents, en les accompagnant pour répondre aux exigences professionnelles. L'expérience de nos ingénieurs permet 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 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 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 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

Flexium+

Réellement polyvalent

Flexium+, une CNC haut de gamme, est pourvue 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 la gamme Flexium+ de technologies permettant de personnaliser les CNC et entraînements afin d'exploiter au mieux le potentiel de vos machines. En voici quelques-unes.

Fonctions G personnalisables

Flexium+ offre 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'implémentation 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** : 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 qui peuvent être utilisés par des opérateurs dynamiques décrits page suivante permettent alors la génération d'une séquence de mouvements synchrones ou non.



L'intégration de numgear a permis l'augmentation de la vitesse de honage d'un facteur 2.5

Flexium+

Réellement polyvalent

Opérateurs dynamiques

La fonction opérateurs dynamiques est probablement l'une des plus performantes de Flexium+, 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 au niveau de la tâche d'asservissement. 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 utilisent cette fonction et de nouvelles apparaissent régulièrement. Parmi les applications fréquentes figurent la transformation de coordonnées, le contrôle de l'altitude 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 E/S en temps réel CNC, etc.

Automate programmable standard intégré

Flexium+ inclut 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'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.

Accès NCK étendu

Le bus Ethernet temps réel entre la commande numérique et l'automate permet des échanges rapides de nombreuses données. Toutefois, afin de ne pas surcharger les échanges, seules les valeurs indispensables sont échangées cycliquement. Pour échanger d'autres valeurs, la fonction ENA (Accès NCK Étendu) complète les possibilités. 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.



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.



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

Flexium+

Réellement polyvalent

Visualisations

L'atelier logiciel Flexium Tools permet de créer facilement des pages de graphiques qui fourniront des informations utiles pour guider l'utilisateur de la machine. Pour créer une telle page, 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 :

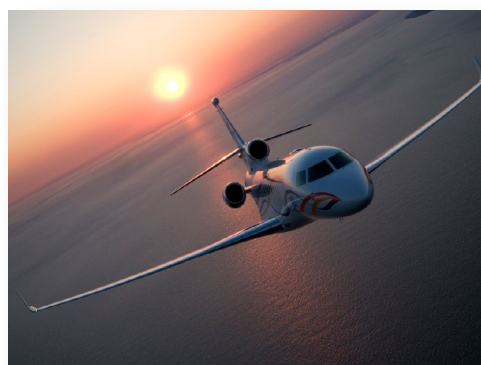
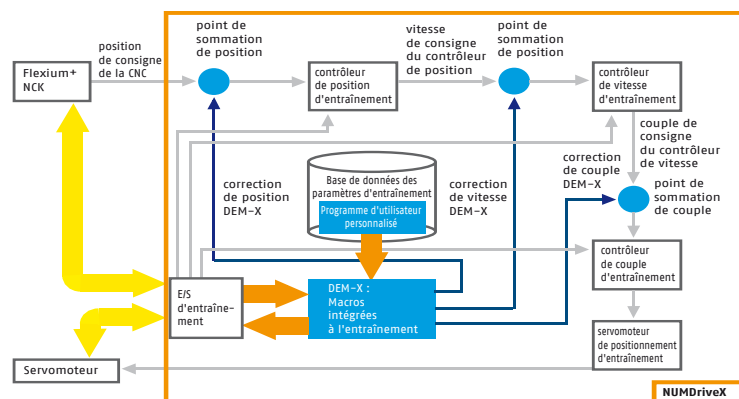
- Visualisation automate : les pages sont intégrées à la fenêtre principale de l'IHM Flexium+.
- Visualisation cible : les pages générées sont visualisées sur l'écran du pupitre opérateur, indépendamment de l'IHM Flexium+.
- Visualisation Web : les pages peuvent être affichées sur n'importe quel système connecté à l'automate programmable par l'intermédiaire d'un navigateur.
- IHM classique : similaire à la «Visualisation cible» décrite ci-dessus, mais le programme de visualisation est exécuté sur un système autre que 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 avec un simple éditeur de texte 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.

DEMX (Drive Embedded Macros)

Les variateurs NUMDrive X HP possèdent également une fonctionnalité unique : DEMX (Drive Embedded Macro). Celle-ci permet à l'utilisateur de créer sa propre macro en temps réel qui interagira avec toutes les ressources physiques et/ou logicielles des ensembles Variateur/moteur. Il est même possible d'intervenir sur les algorithmes de régulation. L'utilisateur peut concevoir et mettre en œuvre des filtres et surveillances, définir des points de test, piloter les sorties selon des règles personnalisées, etc.



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.

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

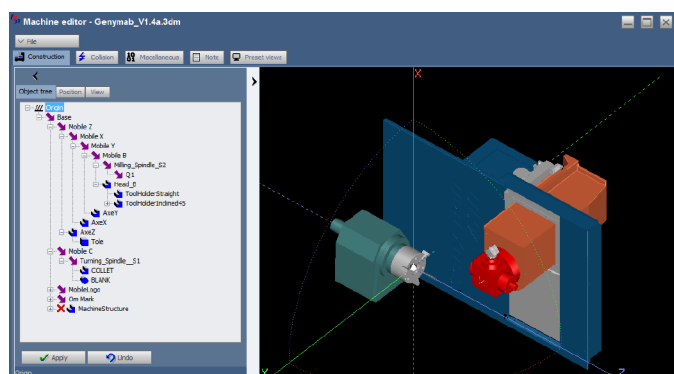


Flexium+

Réellement polyvalent

Simulation de votre machine sur Flexium 3D

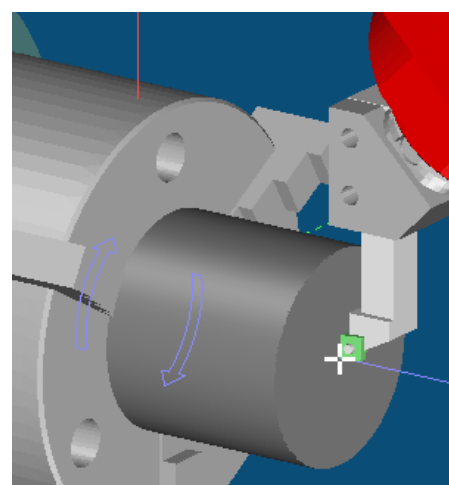
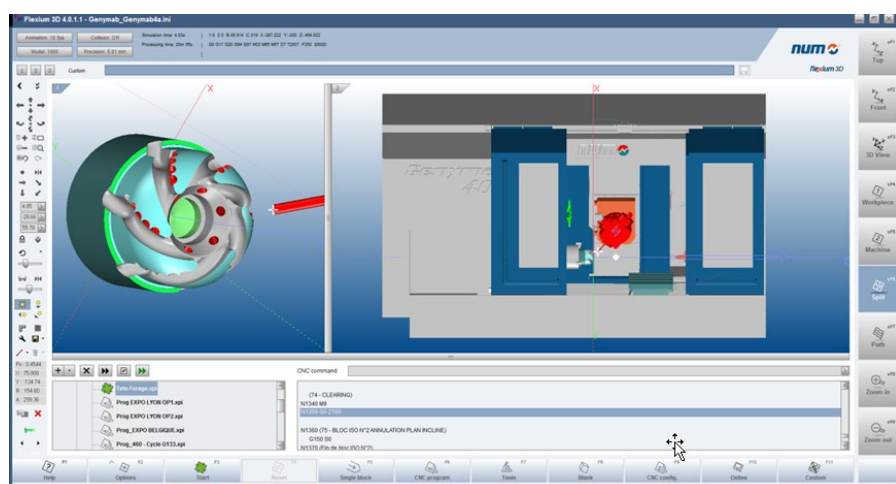
Flexium+ intègre un outil de simulation tridimensionnel appelé Flexium 3D. Pendant la simulation du programme, la trajectoire du centre outil est visualisée, l'enlèvement de matière sur la pièce brute est simulé et un contrôle de collision est réalisé sur les éléments de la machine, de la pièce et des outils. La simulation peut être réalisée hors ligne ou en ligne. L'éditeur de cinématique intégré à Flexium 3D permet de réaliser un modèle précis de la machine, quelle que soit la structure de celle-ci.



Protection des applications

Toutes les fonctions décrites ci-dessus permettent d'augmenter les fonctionnalités de la CNC. Elles contiennent du savoir-faire et doivent être protégées. Protégées contre la lecture et/ou manipulation du code source, mais aussi protégées contre les exécutions non autorisées. Pour satisfaire à ces besoins, Flexium+ offre différentes possibilités.

La protection du code source des programmes pièce peut être réalisée par son enregistrement sous forme cryptée dans une zone de mémoire elle-même verrouillable par mot de passe. Le code source des programmes automate peut, lui aussi, être crypté et protégé par un mot de passe. De plus des fonctions sensibles peuvent être intégrées dans des bibliothèques compilées. Elles seront utilisables comme des «boîtes noires» mais indéchiffrables hormis pour leur créateur.



Moteurs NUM

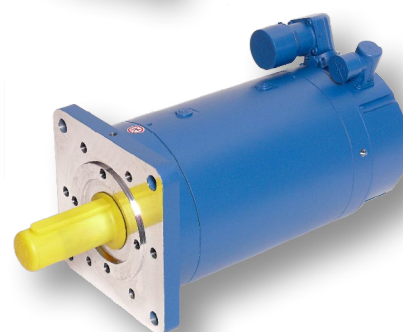
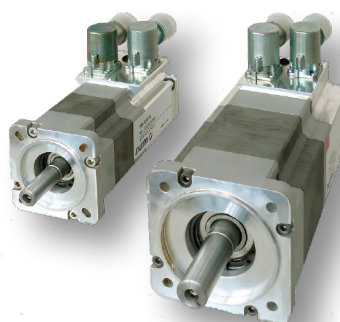
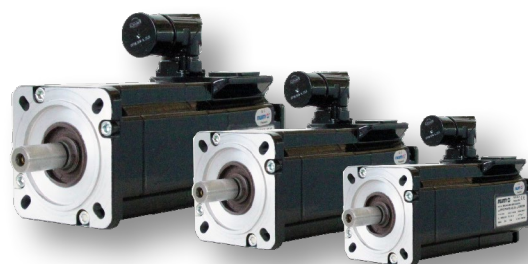
Parfaits pour toutes les applications

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 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 européens de renom.

Caractéristiques des gammes de moteurs :

- Moteurs d'axes de 0,318 à 160 Nm (IP65, IP67)
- Vitesse nominale jusqu'à 8 000 tr/min
- Moteurs de broches jusqu'à 55 kW
- Moteurs spéciaux
- Moteurs de broches à refroidissement liquide
- Moteurs d'axes à refroidissement liquide
- Moteurs de broches synchrones et asynchrones en éléments séparés (Motorspindle)
- Moteurs « mono-câble »
- Moteurs selon spécification client



SCHAEFFLER

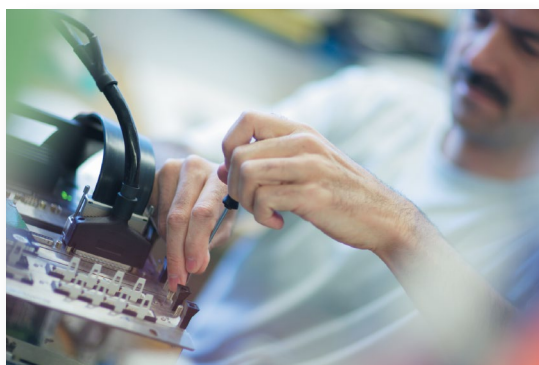
Services NUM

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 via Internet 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

Notre offre de formations est adaptée à vos besoins individuels, qu'il s'agisse de formation de personnel utilisateur, de maintenance et de réparation, de programmation d'automate ou d'adaptation des variateurs.

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

- Exploitation de systèmes CNC
- Programmation de systèmes CNC
- Programmation d'automates SPS
- Mise en service et entretien
- Création de surfaces 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](https://www.whatsapp.com/channel/00291111111111111111)
twitter.com/NUM_CNC
[facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)