

flexium⁺

SYSTÈME CNC 2026/2027



www.num.com

num 
CNC Solutions



Introduction	1
Système CNC Flexium ⁺	2
Pupitres opérateurs et PC industriels	3
Flexium ⁺ NCK	4
Automate NUMSafe et E/S NUM	5
Moteurs NUM	6
Associations moteur/variateur	7
NUMDrive X	8
Terminaux EtherCAT NUM	9
Câbles/Accessoires	10
Configurations Flexium ⁺	11
Informations générales	12



Introduction	9
NUM, un acteur mondial de l'automatisation des machines	9
Système Flexium ⁺	10
Système CNC Flexium⁺	13
Vue d'ensemble du système Flexium ⁺	13
Ses points forts	14
Caractéristiques générales	16
Composants	17
Flexium ⁺ et la sécurité	27
Fonctions systèmes	28
Composition générale du système	28
Fonctions CNC	30
Pupitres PC Flexium ⁺	56
Fonctions Flexium ⁺ IHM	57
IHM technologique Flexium ⁺	59
NUMmonitor	65
Flexium Office	66
Flexium 3D	67
NUMconnect	70
Flexium Tools	72
Fonctions d'automate de Flexium ⁺	76
NUMSafe	78
Fonctions de NUMSafe	79
Fonctions de NUMDrive X	82
Fonctions standard	82
Fonctions de sécurité standard et en option	84
Tableau synoptique des options de Flexium ⁺	85
Synthèse des principaux composants de Flexium ⁺	85
Fonctionnalités de base et extensions en option	86
Configuration de la machine	87
Fonctions d'axes, de broches et d'usinage	88
Programmation CNC, outils et fonctionnement	89
Fonctions d'automate	90
Applications	91
Fonctions d'interface utilisateur	92
Packs d'options	93
Fonctions de NUMDrive X	96
Pupitres opérateurs FS184i et FS244i avec PC industriel intégré	99
Caractéristiques techniques	100
Dimensions	101
Référence commerciale	105
Pupitres opérateurs FS154i avec PC industriel intégré	106
Caractéristiques techniques	108
Dimensions	109
Référence commerciale	110



Pupitres opérateurs FS244, FS184 et FS153	111
Pupitres opérateurs FS184 et FS244 sans PC industriel intégré	112
Caractéristiques techniques	113
Dimensions	114
Référence commerciale	118
Pupitres opérateurs FS153 sans PC industriel intégré	119
Options d'interface utilisateur	119
Caractéristiques techniques	120
Dimensions	121
Référence commerciale	122
Pupitre machine	123
Vue d'ensemble	123
Pupitre machine MP06	124
Caractéristiques techniques	125
Dimensions	126
Référence commerciale	128
Pupitre machine MP07	129
Caractéristiques techniques	130
Dimensions	131
Référence commerciale	132
Pupitre machine MP08	133
Caractéristiques techniques	134
Dimensions	135
Référence commerciale	136
Accessoires de pupitres machine	137
Accessoires de pupitres machine	138
PC industriel Box PC	139
Caractéristiques techniques	142
Dimensions	143
Référence commerciale	145
Manivelle portable HBA-X	146
Caractéristiques techniques	148
Dimensions	149
Référence commerciale	150
Flexium⁺ NCK	151
Description	151
Caractéristiques générales	153
Dimensions et référence commerciale	154
Automate et E/S NUMSafe	155
CTMP6900 - Automate NUMSafe	155
Caractéristiques techniques	156
Dimensions et référence commerciale	157



CTMS1904 - Terminal d'entrées numériques NUMSafe	158
Caractéristiques techniques	159
Dimensions et référence commerciale	160
CTMS2904 - Terminal de sorties numériques NUMSafe	161
Caractéristiques techniques	162
Dimensions et référence commerciale	163
CTMS2912 - Terminal de sorties numériques NUMSafe	164
Caractéristiques techniques	165
Dimensions et référence commerciale	166
CTMP1960-2600 - Contrôleur compact NUMSafe	167
Caractéristiques techniques	168
Dimensions et référence commerciale	169
Moteurs NUM	171
Vue d'ensemble et positionnement de produits	171
Servomoteurs BHX et SHX	174
Caractéristiques	174
BHX - Référence commerciale	175
SHX - Référence commerciale	176
Servomoteurs BPX et SPX	177
Caractéristiques	177
BPX - Référence commerciale	178
SPX - Référence commerciale	179
Servomoteurs BHX et BPX	180
Dimensions	180
Servomoteurs SHX et SPX	182
Dimensions	182
Servomoteurs BPH	183
Caractéristiques générales	183
Caractéristiques techniques	184
Référence commerciale	185
Servomoteurs BPG	186
Caractéristiques	186
Référence commerciale	187
Servomoteurs BPH et BPG	188
Dimensions	188
Servomoteurs BHL	189
Caractéristiques	189
Référence commerciale	190
Dimensions	191
Moteurs couple à entraînement direct TMX	192
Caractéristiques générales	192
Caractéristiques techniques	193
Référence commerciale	194
Dimensions	195



Moteurs de broche AMS	196
Caractéristiques générales	196
Caractéristiques techniques	197
Référence commerciale de l'AMS	198
Dimensions	199
Caractéristiques des codeurs	201
Moteurs sur mesure	202
Associations moteur/variateur	204
Servomoteurs	204
Association des moteurs BHX et SHX avec NUMDrive X	204
Association des moteurs BPX et SPX avec NUMDrive X	205
Association des moteurs BPH avec NUMDrive X	206
Association des moteurs BPG avec NUMDrive X	208
Association des moteurs BHL avec NUMDrive X	210
Association des moteurs TMX avec NUMDrive X	211
Moteurs de broche	212
Description générale	212
Association des moteurs de broche AMS avec NUMDrive X	213
NUMDrive X	215
Description	215
Vue d'ensemble	216
Caractéristiques générales	218
Caractéristiques des modules d'alimentation de puissance	219
Fonctionnalités des variateurs	221
Caractéristiques techniques des variateurs	223
Encombrement des modules	225
Taille 1	225
Taille 2	226
Taille 3	227
Taille 4	228
Taille 6	229
Référence commerciale des modules d'alimentation	230
Référence commerciale des variateurs	231
Modules EtherCAT NUM	233
Caractéristiques générales	233
Passerelles et modules	235
Nomenclature et exemple	236
Données techniques	237



Câbles/Accessoires	239
Vue d'ensemble	239
Câbles système	243
Connecteurs système	245
Archivage	246
Connecteurs et adaptateurs NUMDrive X	247
Kits NUMDrive X	249
Divers	252
Vue d'ensemble Alimentation et accessoires	253
Filtres de ligne NUMDrive X	254
Inductances de lissage NUMDrive X	258
Résistance de freinage NUMDrive X	262
Détecteur de vibrations (VDR)	267
Autotransformateur	268
Module condensateur	269
Câbles et connecteurs de moteur	270
Configurations Flexium⁺	287
Configuration standard des systèmes Flexium ⁺ 6 et Flexium ⁺ 8	287
Configuration standard du système Flexium ⁺ 68	288
Configuration multipupitre de Flexium ⁺	289
Configuration Flexium ⁺ pour PC externe	290
Configuration Flexium ⁺ avec pupitre tiers	291
Informations générales	293
Adresses NUM dans le monde	293
Réglementation	296



CNC Power Engineering – Toujours en mouvement

NUM fournit des solutions CNC complètes pour l'automatisation des machines de production dans des segments de marché très spécifiques ainsi que pour les clients ayant des exigences particulières. La grande flexibilité de nos systèmes, associée au savoir-faire de notre équipe d'ingénierie en matière de développement d'applications innovantes, nous permet d'adapter parfaitement les solutions aux besoins de nos partenaires constructeurs de machines et autres acteurs de l'industrie mécanique.

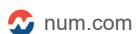
Notre mission :

Les solutions CNC NUM confèrent aux constructeurs de machines un avantage concurrentiel

Depuis le lancement de son premier système CNC en 1961, la société NUM n'a cessé de se développer et est à l'heure actuelle une société européenne indépendante dont les activités internationales sont en pleine expansion. Grâce à nos installations de vente et d'assistance réparties dans toutes les régions clés, nous sommes en mesure d'aider nos clients constructeurs de machines dans le monde entier. Nous disposons également d'un large réseau de partenaires certifiés et formés chargés du service après-vente, afin que les utilisateurs finaux bénéficient partout dans le monde d'un accès rapide et aisé au support pour les machines équipées de systèmes NUM.

Le système CNC Flexium est le plus grand succès de NUM à ce jour. Après son lancement, il était déjà installé sur un grand nombre de machines dans le monde entier. Les constructeurs de machines et utilisateurs finaux peuvent donc être assurés d'une valeur sûre en optant pour la plateforme Flexium de NUM. A la pointe de la technologie depuis plus de 60 ans NUM a réalisé plusieurs développements majeurs sur le marché. Fidèles à notre histoire, nous avons encore une fois établi de nouvelles normes avec le système Flexium⁺. Nous nous sommes basés sur le concept éprouvé du système Flexium dont nous avons encore amélioré les performances et que nous avons enrichi de nouvelles fonctionnalités, notamment un concept de sécurité dernier cri et des pupitres opérateurs tactiles programmables.

Visitez notre site Web ou suivez-nous sur les réseaux sociaux pour obtenir les dernières informations sur les applications NUM CNC :



num.com



instagram.com/num_cnc



WeChat-ID : NUM_CNC_CN



facebook.com/NUM.CNC.Applications



linkedin.com/company/num-ag



page.line.me/num_cnc

Accompagnement et suivi durant la totalité du cycle de vie du produit

Lorsque vous choisissez un système et une solution NUM, vous réalisez un investissement à long terme. En tant que partenaire, nous participons à l'ensemble du processus depuis la conception jusqu'à la réalisation de vos projets, depuis le support par notre service après vente jusqu'à la proposition d'évolution de vos produits, voire le rééquipement CNC permettant de redonner une nouvelle jeunesse à vos machines. NUM vous assiste, vous et vos projets, afin d'obtenir les meilleurs résultats pour votre société et ses clients. L'objectif de notre coopération reste toujours le même, à savoir vous aider à créer la meilleure solution possible pour votre projet.

Toutes nos solutions sont basées sur des produits parfaitement intégrés, tels que les systèmes CNC, les variateurs et les moteurs issus de notre large palette. Le partenariat avec nos clients est maintenu durant les phases d'évaluation, de développement et d'installation sous la forme de cours de formation, de prestations d'assistance et de service, et se poursuit après la mise en service. Nos clients bénéficient naturellement des conseils et du savoir-faire spécifique de nos experts.

En choisissant NUM, vous choisissez également un support clients qui vous assistera bien après votre investissement initial : même au bout de 20 ans, nous nous tenons à votre disposition sur site. Nos spécialistes peuvent prolonger la vie de vos anciennes machines avec NUM Retrofit. NUM s'engage à transmettre régulièrement son savoir-faire. Les programmes de formation assurés par nos spécialistes portent sur l'intégration et l'utilisation des fonctions CNC ainsi que sur les techniques d'entraînement et d'application.

Introduction

Système Flexium⁺



Système CNC compact et modulaire

Le système CNC Flexium⁺ est un élément clé des solutions et systèmes de NUM.

Ce système est modulaire et entièrement adaptable aux besoins des clients. Disponible en trois configurations (Flexium⁺ 6, Flexium⁺ 8, Flexium⁺ 68), dotées chacune de fonctions spécifiques et de packs fonctionnels, il peut être personnalisé pour des applications particulières.

Pour créer un système CNC optimal, sélectionnez simplement la plateforme la mieux adaptée à l'application et à la machine et ajoutez-y les options appropriées, individuelles ou regroupées dans les packs technologiques (tournage, fraisage, usinage du bois, etc.).

Flexium⁺ 6

- CNC avec structure cinématique : fraisage ou tournage
- CNC pour un maximum de 4 axes et de 1 broche
- Un canal (groupe d'axes)
- Jusqu'à 4 axes interpolés simultanément

flexium⁺ 6

Flexium⁺ 8

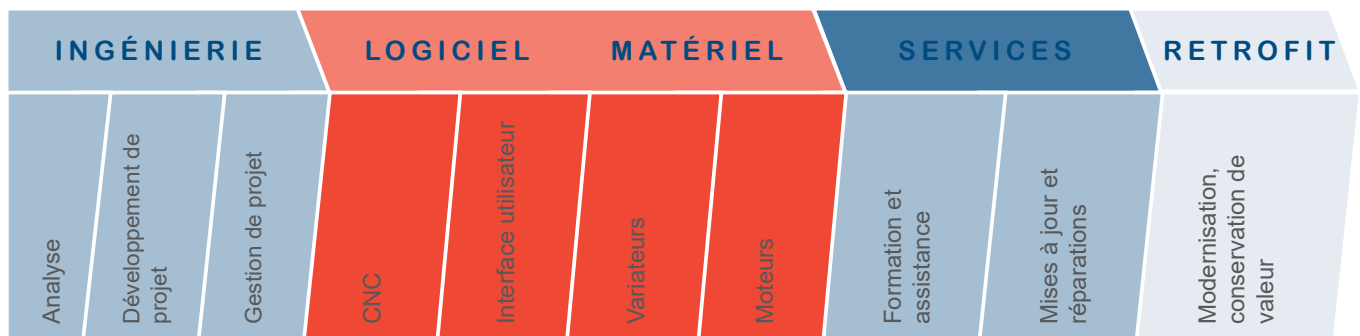
- CNC pour un maximum de 5 axes ou de 4 axes et de 1 broche
- Un canal est disponible en standard, le second en option
- Jusqu'à 4 axes interpolés simultanément
- Plusieurs options et packs technologiques disponibles

flexium⁺ 8

Flexium⁺ 68

- CNC pour 5 axes + broches en version standard, jusqu'à 32 axes/broches en option (avec un maximum de deux axes analogiques)
- Un canal est proposé en standard, et 2, 4, 6 ou 8 canaux en option
- Jusqu'à 4 axes interpolés par canal en standard, et jusqu'à 9 en option
- Nombreux packs technologiques et fonctions d'interpolation disponibles en option
- Possibilité de créer des configurations multi-NCK (en option), afin d'étendre le système à plus de 200 axes interpolés et 40 groupes

flexium⁺ 68

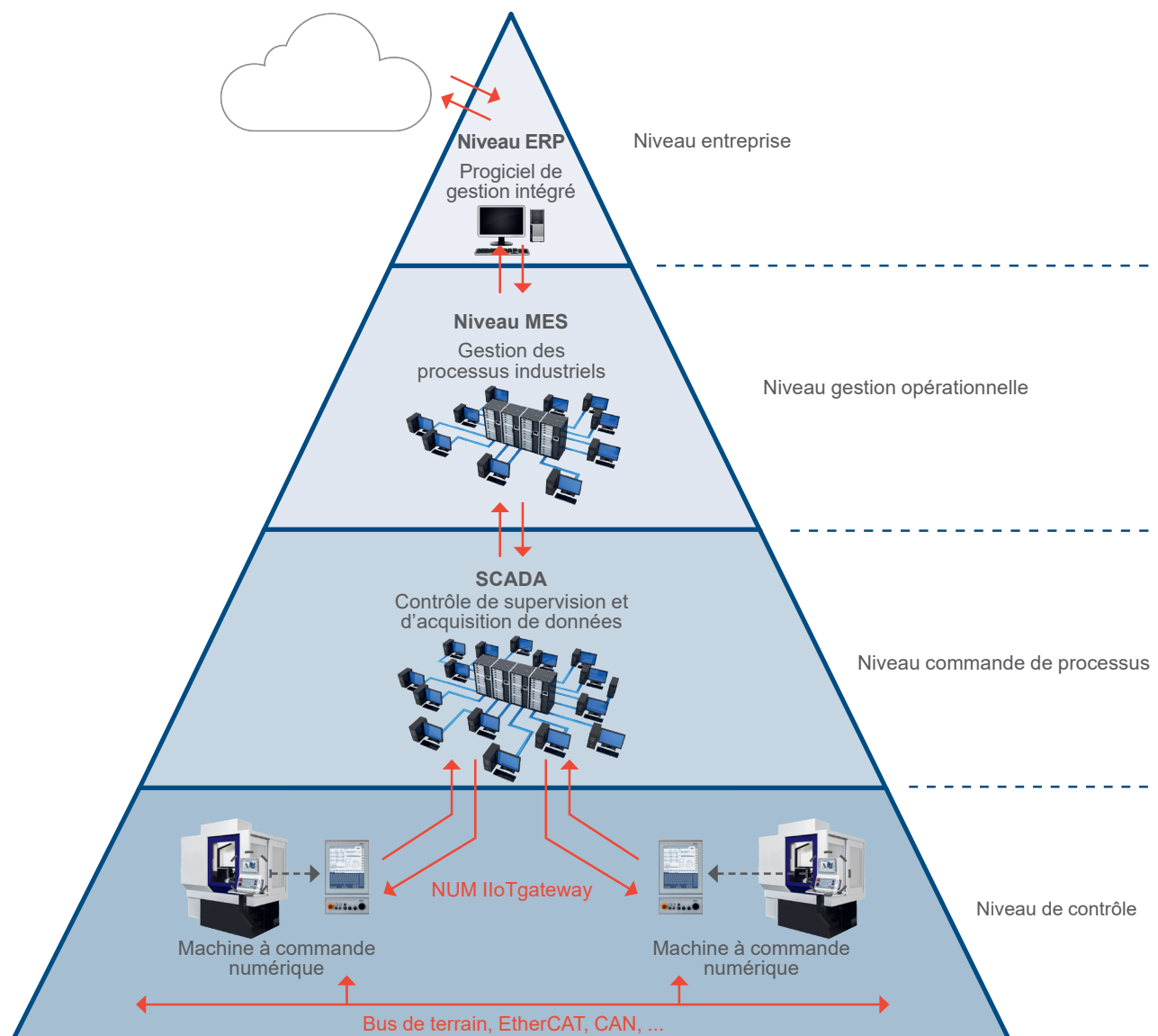


Industrie 4.0

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 au concept d'Usine Intelligente. Il est caractérisé par un maximum de flexibilité, d'efficacité et d'ergonomie. L'intégration des processus à valeur ajoutée des clients et partenaires commerciaux en fait également partie.

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 sa base PC. 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, 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.





Solutions pour l'industrie 4.0

Les différents services de communication sont : NUM IloTgateway (OPC UA, MQTT, MTConnect), OPC DA.

Structure ouverte, conviviale et ergonomique, rentabilité garantie

Les systèmes NUM sont réputés pour leur niveau élevé de flexibilité et d'adaptabilité à différentes configurations. Ce niveau est obtenu principalement grâce à de puissantes fonctionnalités et à des pupitres opérateurs dotés d'interfaces utilisateur dédiées (interface utilisateur Flexium⁺).

Fonctions CNC

Les systèmes Flexium⁺ offrent des fonctions CNC de haut niveau et des algorithmes ultra-performants pour variateurs pouvant être personnalisés grâce aux opérateurs dynamiques bien connus (ISO ou C) pour la CN et leurs nouveaux équivalents pour les variateurs : les macros intégrées au variateur. Tout cela en vue de maximiser la productivité de tous les types de machines.

Pupitres opérateurs avec PC industriel intégré

Plusieurs niveaux de puissance, plusieurs tailles avec ou sans fonctionnalité tactile peuvent être sélectionnés en fonction de l'application. Fiables et parfaitement adaptés à leur utilisation, ils sont le complément idéal de la commande Flexium⁺ NCK.

Interface utilisateur

Les OEM peuvent utiliser ou adapter l'interface utilisateur Flexium⁺ ou développer leur propre interface à l'aide des outils standard du marché : éditeur HTML, Visual Basic, C #, C ++, etc.

Moteurs NUM : parfaits pour toutes les applications

NUM produit une gamme très complète de moteurs, jouissant tous d'un excellent rapport volume/performances et de caractéristiques dynamiques exceptionnelles, et qui conviennent à pratiquement toutes les applications. En combinaison avec les variateurs NUM, ces moteurs bénéficient d'une excellente fluidité de mouvement, même aux vitesses de rotation très basses et peuvent être facilement intégrés dans les machines.

Moteurs d'axe

Sept gammes différentes de moteurs d'axe brushless, couvrant des valeurs de couple continu entre 0,5 et 180 Nm, permettent de répondre très précisément aux besoins de l'application. Les nouveaux moteurs BHX et BPX présentent un rapport prix/performances intéressant et sont disponibles en versions inertie moyenne ou élevée pour satisfaire différentes exigences de machines. Pour leur part, les nouveaux moteurs SHX et SPX utilisent une interface numérique innovante rendant inutile un câble de capteur séparé.

Moteurs de broche

Conjuguant un fonctionnement à vitesse réduite très régulier et des capacités de positionnement extrêmement rapide et précis, les moteurs des séries AMS sont parfaitement adaptés au fonctionnement en axe C et en indexation de broche. La gamme couvre des valeurs de puissance en continu de 3,7 à 36 kW.

Motorspindle ®

Les pièces actives du moteur (rotor et stator) sont intégrées directement dans la machine, ce qui garantit une rigidité accrue et un fonctionnement plus silencieux. NUM est en mesure de développer des versions spécifiques de ces moteurs pour répondre aux besoins des clients.

NUMDrive X : précision, compacité et dynamique

Basés sur les dernières technologies, les variateurs NUMDrive X complètent idéalement les performances du système CNC Flexium⁺.

De par leur conception modulaire compacte et leur faible consommation, ils répondent parfaitement aux besoins des systèmes modernes de commande des machines. L'une des particularités de tous les variateurs NUMDrive X est leur compacité. Ils sont un concentré de puissance autant par leur capacité de calcul que de courant. Ils présentent ainsi l'un des meilleurs rapports puissance/volume sur le marché. Une large palette de modules de puissance et d'unités de commande modulaires, disponibles dans les versions mono et bi-axe, permet l'implémentation économique de la solution la plus performante du point de vue technique. Afin de garantir une précision, une rapidité et une rentabilité maximales, les performances des variateurs NUMDrive X peuvent être adaptées sur mesure aux exigences de machines et applications spécifiques.

Les variateurs NUMDrive X prennent également en charge la sécurité intégrée grâce au protocole de FSOE (Functional Safety Over Ethernet) de NUM.



Une nouvelle plateforme

Flexium⁺ s'appuie sur le succès du système Flexium pour faire évoluer la commande numérique vers un nouveau niveau. Il combine toute la puissance, la flexibilité et la convivialité qui ont fait la réputation des produits NUM, en y ajoutant des fonctionnalités à la pointe de la technologie sur une plateforme matérielle et logicielle entièrement nouvelle.



2

L'extraordinaire succès de Flexium, avec plus de 10 000 installations en une courte période de temps, a ouvert la voie au développement de Flexium⁺. Nous avons pris les meilleurs composants, gardé les éléments qui avaient fait le succès de nos systèmes précédents, tels que modularité, flexibilité, des fonctions CNC uniques, des interfaces et une programmation de l'automate standardisées, puis nous avons remanié et amélioré le système complet. Flexium⁺ dispose de fonctionnalités nouvelles et avancées, de nouveaux pupitres, d'une nouvelle interface utilisateur, d'un bus d'asservissement numérique plus rapide, de commandes améliorées et d'une connectivité simplifiée, tout cela dans une architecture sécurisée entièrement nouvelle.

Afin de fournir le meilleur rapport coût/performances, Flexium⁺ est disponible en trois niveaux de configuration :

- Flexium⁺ 6
- Flexium⁺ 8
- Flexium⁺ 68

Les dimensions compactes de tous les composants du système Flexium⁺ répondent à la démarche respectueuse de l'environnement : des exigences en énergie limitées, des dimensions d'armoire plus réduites, une dissipation de puissance, ainsi qu'un poids et un emballage minimum, tout en assurant les meilleures performances possibles.

Des processeurs de dernière génération alimentant un matériel à la pointe de la technique vous garantissent un bon retour sur investissement et une longue vie du système, conformément à la philosophie de NUM.

Des fonctionnalités CNC nouvelles ou revisitées offrent une flexibilité, une modularité et une précision améliorées. Nous avons en particulier étendu le concept d'axe et broche afin de permettre de contrôler jusqu'à 32 broches par unité NCK (NCK pour NC Kernel) et rendre la commutation broche/axe encore plus simple. Nous avons amélioré la résolution, augmenté la vitesse des bus d'asservissement numérique et bien d'autres choses encore. La possibilité de relier plusieurs NCK dans une configuration globale a bien entendu été conservée, afin de permettre, par exemple, le contrôle des machines-transfert avec plus de 200 axes.

Grâce à des algorithmes améliorés, les données sont traitées en interne avec une précision accrue plus précise du déplacement, de la vitesse et de l'accélération.

Le système Flexium⁺ comprend les entraînements numériques NUMDrive X répartis sur trois anneaux de commande afin de pouvoir gérer au mieux la distribution des asservissements sur la machine. En plus de ces boucles numériques, deux interfaces analogiques sont fournies pour les cas particuliers.

L'automate lui-même est conforme à la norme IEC 61131-3 et communique par des interfaces efficaces et standardisées telles qu'EtherCAT pour des échanges rapides. Il permet en outre de créer un environnement de machine sûr conforme aux normes EN 13849-1 jusqu'à PL e et EN 61800-5-2 jusqu'à SIL 3.

L'interface homme machine est présentée sur des pupitres PC, avec une unité 19" révolutionnaire et un pupitre machine associé, qui exécutent une IHM dont l'ergonomie a été modernisée. Ce grand choix de pupitres est complété par des unités portables et le pack de simulation Flexium 3D complète la gamme.

L'environnement de développement intégré et convivial propose différents niveaux d'accès pour l'intégration, les réglages et la maintenance de la machine.



Sécurité

Parmi les fonctions clés de Flexium⁺ figure sa nouvelle architecture de sécurité, NUMSafe.

Un automate de sécurité indépendant mais présent sur le même bus que l'automate principal, communique avec ce dernier ainsi qu'avec des entrées et des sorties sécurisées grâce au protocole FSOE¹. Ce même bus et protocole est utilisé pour échanger avec les nouvelles unités NUMDrive X où les fonctions de surveillance des mouvements sont mises en œuvre et exécutées.

NUMDrive X, équipé de la carte de sécurité NUM-SAMX, est un composant essentiel de cette solution. Il conserve toutes les caractéristiques exceptionnelles et bien connues de NUMDrive C : puissance, modularité, modularité et fiabilité, et les pousse encore plus loin.

L'environnement de programmation permet de traiter à la fois la logique de sécurité et la logique classique.

Flexibilité

Cette qualité reconnue des produits NUM a encore été améliorée. Avec Flexium⁺, la notion d'axes ou de broches 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, parmi beaucoup d'autres, le pilotage de machines de transfert sophistiquées.

La conséquence directe est qu'un seul système CNC Flexium⁺ peut être en mesure de commander jusqu'à 32 broches. Chaque canal peut à tout instant piloter jusqu'à quatre broches sélectionnées parmi celles disponibles, l'une est dite principale sur laquelle toutes les fonctions avancées (VCC, filetage,...) sont exécutées, les trois autres broches étant considérées comme auxiliaires. Sur les auxiliaires, vitesse, choix du sens de rotation et indexage sont programmables. Et, bien sûr, la commutation de broches ou d'axes entre les canaux ou la déclaration d'une nouvelle broche principale ou auxiliaire ne demande pas plus que la programmation d'une simple fonction M.

Productivité

Parmi les nouvelles fonctionnalités des variateurs la puissance de calcul a été plus que doublée, la résolution et les bandes passantes ont été accrues de manière significative, des entrées/sorties plus nombreuses et plus rapides ont été mises à disposition. Le logiciel commun aux versions Mono-Axe et Bi-Axes simplifie encore la gestion des versions.

Enfin, grâce à un protocole de communication innovant avec une liaison à 2 fils intégrée dans le câble puissance et réunissant l'alimentation du capteur et la transmission des données, le câble dédié pour le capteur devenu inutile a disparu. Moteurs et entraînements peuvent désormais être raccordés par un seul câble, ce qui permet d'économiser du temps et de l'argent.

Avec Flexium⁺, la sécurité signifie désormais également une programmation simplifiée, un câblage simplifié, un paramétrage optimisé, ainsi que de nouvelles fonctionnalités.

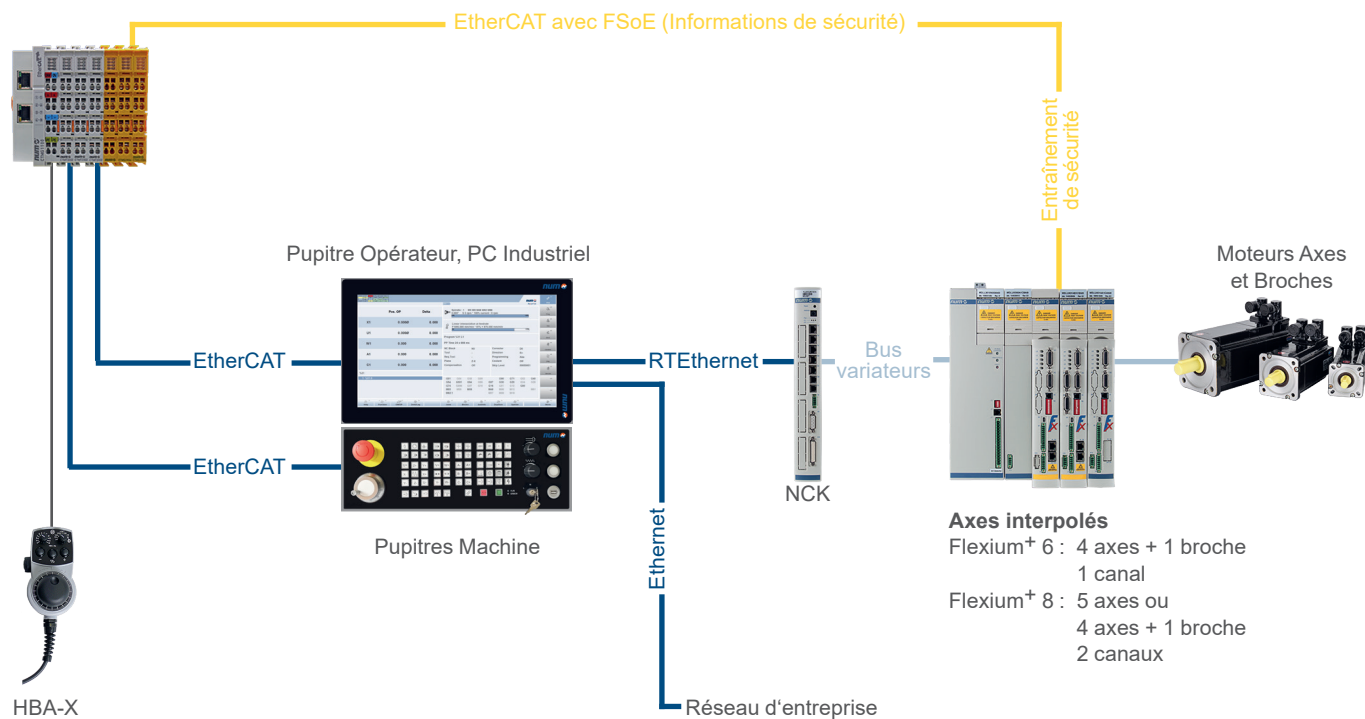
¹ Fail Safe Over EtherCAT ou parfois Functional Safety over EtherCAT

Système CNC Flexium⁺

Vue d'ensemble du système Flexium⁺

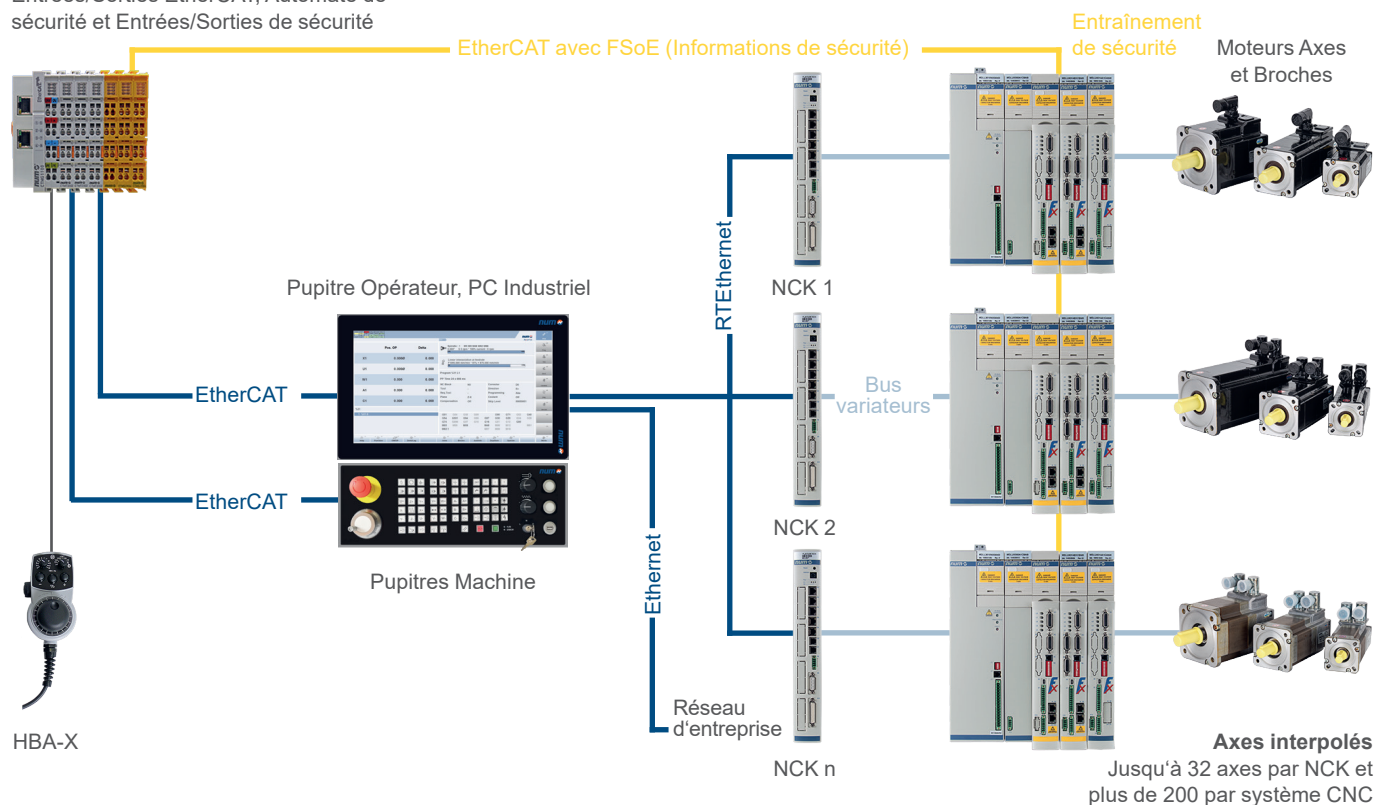
Flexium⁺ 6, Flexium⁺ 8

Entrées/Sorties EtherCAT, Automate de sécurité et Entrées/Sorties de sécurité



Flexium⁺ 68

Entrées/Sorties EtherCAT, Automate de sécurité et Entrées/Sorties de sécurité





Structure des axes

Flexium⁺ NCK propose jusqu'à huit ¹ canaux, chacun permettant de gérer jusqu'à neuf axes, une broche maître et trois broches auxiliaires. Chaque canal prend en charge son propre programme pièce indépendant, et peut, au besoin, être synchronisé avec d'autres canaux. Grâce à la fonction avancée de programmation, cette structure offre de nombreuses possibilités, y compris celle de transférer, à la volée, la commande d'un ou de plusieurs axes d'un canal à un autre. De plus, les différents canaux peuvent aussi fonctionner totalement indépendamment. Cela revient presque à avoir plusieurs NCK.

Vitesse et précision

Il n'est plus nécessaire de chercher un compromis entre des valeurs de courses élevées et une haute résolution, ou entre des vitesses de déplacement rapides et une précision élevée. De nouveaux algorithmes ont été implémentés pour repousser les limites dans tous les domaines. Des caractéristiques techniques détaillées sont fournies dans ce catalogue.

Commande des axes

Des algorithmes d'accélération améliorés permettent, grâce à une plus grande résolution, de traiter les trajectoires avec une précision accrue afin d'obtenir des transitions optimales entre les blocs, tout en limitant l'effort mécanique.

Les différents outils destinés à optimiser et contrôler la réponse des variateurs sont intégrés dans le progiciel Flexium Tools. Fonctionnant avec les entraînements numériques, ils offrent une fonction de surveillance des paramètres des entraînements, des oscilloscopes contrôlant tous les types de réactions, une fonction ballbar ², une vérification de la précision des contours afin de contrôler la réaction de la machine à une étape quelconque du cycle d'usinage, et bien d'autres encore.

Programmation

Afin de commander ces nouvelles fonctions, la structure du programme pièce a été révisée et profite des 40 Mo disponibles.

La numérotation des blocs a été étendue et des fonctions de recherche améliorées ont été ajoutées. Des dispositifs d'édition immédiate, combinés à des fonctions de recul et de reprise, facilitent toute interaction éventuelle nécessaire sur les opérations d'usinage de longue durée.

Le dégagement d'urgence, déclenché manuellement ou automatiquement, est une fonction importante de protection des personnes et du matériel, au cas où un incident se produit.

Des détails supplémentaires concernant les fonctions de programmation se trouvent au chapitre 4.

Packs d'usinage

La gamme de packs ou de fonctions spécifiques d'usinage a été étendue. En plus des habituelles tournage, fraisage, rectification (cylindrique ou plane), de nouvelles fonctions de taillage et rectification d'engrenages ainsi que de découpe sont présentées. Parmi celles-ci se trouve notamment une fonction de « gestion à buse orientable » qui compense automatiquement la forme conique du jet.

Et bien davantage :

Les autres composants du système sont décrits dans les pages suivantes. Il est cependant impossible de définir en quelques pages tous les avantages que Flexium⁺ peut vous apporter. N'hésitez pas à nous contacter, nous serons heureux de vous présenter nos produits plus en détail, afin de vous démontrer pourquoi NUM est votre partenaire pour toutes vos applications CNC haut de gamme.

Suivi des processus

Dans le domaine des machines de grande production, le moindre incident peut avoir des conséquences économiques énormes ; c'est pourquoi il est important de surveiller les paramètres d'usinage afin d'éviter les temps d'arrêt dus à un outil usé, un défaut de lubrification, une perte de performance ou autre.

NUMmonitor, entièrement intégré à Flexium⁺, met en œuvre un tel contrôle de processus en temps réel sans nécessiter de capteur/matériel supplémentaire.

Détecteur de vibrations (VDR)

Le détecteur de vibrations NUM (accéléromètre) peut être directement connecté à NUMDrive X et il est échantillonné à 100 microsecondes.

¹ Un canal pour un maximum de 4 axes et de 1 broche pour Flexium⁺ 6

Jusqu'à 2 canaux pour un maximum de 5 axes ou de 4 axes et de 1 broche pour Flexium⁺ 8

² La fonction ballbar est destinée à identifier et mesurer les erreurs de trajectoire (collage, transition de quadrant, rayon) en interpolation circulaire afin de pouvoir les corriger et constater les améliorations

Système CNC Flexium⁺

Vue d'ensemble du système Flexium⁺

Composants

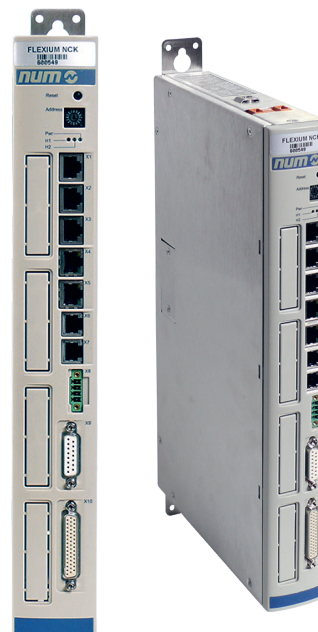
NCK

Flexium⁺ NCK est le cœur du système. De conception compacte, compatible avec les composants NUMDrive X, il intègre un puissant moteur, jusqu'à 40 Mo de mémoire utilisateur, une capacité de connexion pour un maximum de 32 axes ou broches numériques, et la connexion avec l'automate, le tout fourni sur des ports RJ45 standard.

En outre, des ports Ethernet et de synchronisation pour un fonctionnement multi-NCK, deux ports pour axes analogiques, deux entrées de palpement, ainsi que seize entrées et seize sorties numériques avec accès direct au programme pièce, quatre entrées analogiques et deux sorties analogiques complètent la liste.

Nécessitant une simple alimentation 24 VCC 1A, le NCK est identique pour toutes les versions de Flexium⁺.

Un matériel efficace n'est qu'une partie de la solution ; le logiciel Flexium⁺ a été repensé et fournit de nouvelles fonctionnalités novatrices. Le chapitre 4 décrit de manière plus détaillée les fonctionnalités de ce logiciel et les options.



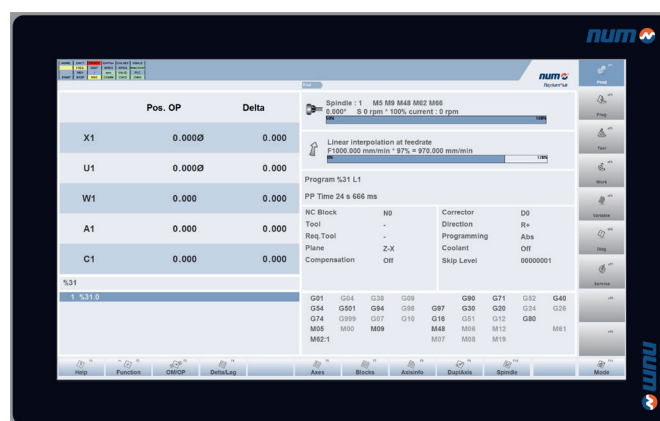
2

Pupitres FS154i, FS184i, FS244i

Les pupitres NUM PC (famille FS) sont des solutions industrielles utilisées comme interface homme-machine (IHM). Différentes versions de pupitres sont disponibles pour des tailles d'écran allant de 15" à 24". Les nouveaux pupitres de commande FS184i et FS244i constituent une face avant résistante et moderne pour la commande des machines. Ils présentent un niveau de protection IP65 à l'avant et IP20 à l'arrière. Un verre antireflet de haute qualité protège la face avant, sans introduire de reflets gênants.

Pour améliorer l'ergonomie, la facilité d'utilisation et le confort, NUM a entièrement repensé le logiciel IHM Flexium⁺. Tous les contextes de l'IHM ont été revus pour améliorer la convivialité et le confort de l'opérateur. Les pages de l'IHM Flexium⁺ peuvent être personnalisées à l'aide d'un outil de configuration.

Pour les utilisateurs qui souhaitent installer leur interface utilisateur sur un PC différent, NUM propose l'unité Box PC dédiée exclusivement à la fonction automate¹.

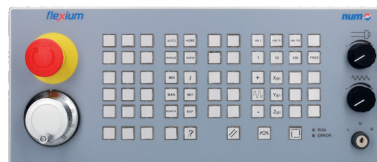


¹ La fonction automate est obligatoire, une configuration Flexium⁺ doit donc inclure un FSxxxi ou un Box PC

Outre les pupitres présentés à la page précédente, NUM propose un certain nombre de produits complémentaires pour l'interface utilisateur.

MP06

MP06 comprend 60 boutons configurables avec LEDs bleues, 2 potentiomètres ou sélecteurs multiposition pour les modulations des vitesses de broche et d'avance ainsi qu'une 1 manivelle (optionnelle), 1 bouton d'arrêt d'urgence, 1 commutateur à clé à trois positions et 3 boutons-poussoirs dédiés. L'aspect est totalement compatible avec la famille FS154i et la connexion avec l'automate repose sur une liaison EtherCAT.



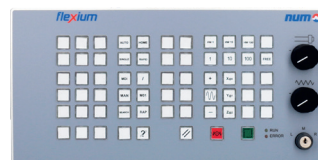
MP07

MP07 comprend 60 boutons configurables avec LED bleues, 2 potentiomètres ou sélecteurs de vitesse de broche et d'avance, 1 manivelle (optionnelle), 1 bouton d'arrêt d'urgence, 1 commutateur à clé à trois positions, 3 boutons-poussoirs dédiés, un connecteur USB (extension). Le design s'adapte à la famille FS184i et il est connecté en EtherCAT.



MP08

MP08 présente les mêmes caractéristiques que le MP06 dans une largeur plus réduite. Le bouton d'arrêt d'urgence et la manivelle ne sont pas prévus.



Manivelle portable HBA

Adaptée à la commande manuelle des axes, cette unité associe une manivelle électronique, deux sélecteurs, trois boutons-poussoirs et un bouton homme mort 3 positions dans un design ergonomique.

Des caractéristiques détaillées des pupitres sont fournies au chapitre 3.



Détecteur de vibrations (VDR)

Le détecteur de vibrations NUM (accéléromètre) peut être directement connecté à NUM DrivePro et il est échantillonné à 50 microsecondes. En plus de mesurer les accélérations, il peut être utilisé en boucle fermée pour amortir les vibrations des machines.



Flexium⁺ IHM

S'exécutant sur le pupitre Flexium⁺ et/ou sur d'autres PC connectés pour un fonctionnement multipupitre, le logiciel d'Interface Homme Machine Flexium⁺ IHM, organisé en plusieurs contextes, est une interface très intuitive pour l'interaction avec la machine. Les touches de fonctions situées au bas et sur le côté droit de l'écran permettent d'accéder rapidement et directement à toutes les fonctions et tous les menus importants.

L'interface Flexium⁺ IHM se caractérise principalement par sa flexibilité. En configuration standard, elle dispose de trois accès pour l'ajout de pages personnalisées. Si une personnalisation plus poussée s'avère requise, Flexium⁺ IHM peut être adaptée librement en fonction des exigences de l'utilisateur et de l'application à l'aide d'outils tels que HTML, Java, Visual Basic, Delphi, C, C++, etc. Il est ainsi possible d'exploiter intégralement les points forts de la machine, de modéliser de manière logique les applications et, par conséquent, d'augmenter l'efficacité des processus d'usinage.

Le logiciel Flexium⁺ IHM fait partie de Flexium Suite. Il est pré-installé sur les pupitres PC.

Tirant profit de l'écran vertical de 19", Flexium⁺ IHM fournit trois claviers virtuels pour :

- la commande des machines (pupitre machine virtuel) ;
- l'édition (clavier virtuel) ;
- la programmation ISO (pupitre dédié).

Une description détaillée des IHM spécifiques métiers est donnée à partir de la page 58.

The screenshot displays the Flexium HMI interface. At the top, there are status indicators for START, STOP, M02, AUTO, CNC?, and FDHLD. Below this, a table shows coordinates (X, Y, Z, A, B, C) and Delta values. The main area displays program information, including 'Program %124 L234 N484' and 'PP Time 49 s 108 ms'. A table lists various G-codes (G01, G04, G38, G09, G17, G90, G71, G52, G40, G54, G501, G94, G97, G24, G26, G73, G999, G10, G16, G51, G12, G80, M05, M00, M09, M48, M06, M61, M62:24, M07, M08, M19). The bottom of the screen features a function keypad with buttons for Help, Function, OM/OP/R, Delta/Lag, Edit, Axes, Blocks, Axisinfo, DuplAxis, Spindle, Channel, and Mode.



Flexium 3D

Fournissant une simulation 3D rapide et précise, Flexium 3D est un logiciel de simulation graphique pour des programmes pièce écrits en code ISO (DIN 66025 et extension NUM). Il est compatible avec différentes applications comme le fraisage, le perçage et/ou le tournage ainsi que la découpe au jet d'eau, plasma, etc. D'autres structures de machines peuvent être créées à l'aide de l'éditeur machine intégré.

Flexium 3D est disponible en deux versions :

- Version bureau : il peut être utilisé en tant que programme autonome utilisé dans la planification de production, sans CNC, afin de vérifier et d'optimiser des programmes de pièce écrits manuellement ou générés par FAO
- Version machine : il constitue un complément à Flexium⁺ IHM, en liaison directe avec la commande CNC. Flexium 3D peut être utilisé pour la simulation anticipée du programme de pièce (même pendant le traitement d'un autre) ou pour une simulation en ligne synchronisée à l'usinage des pièces

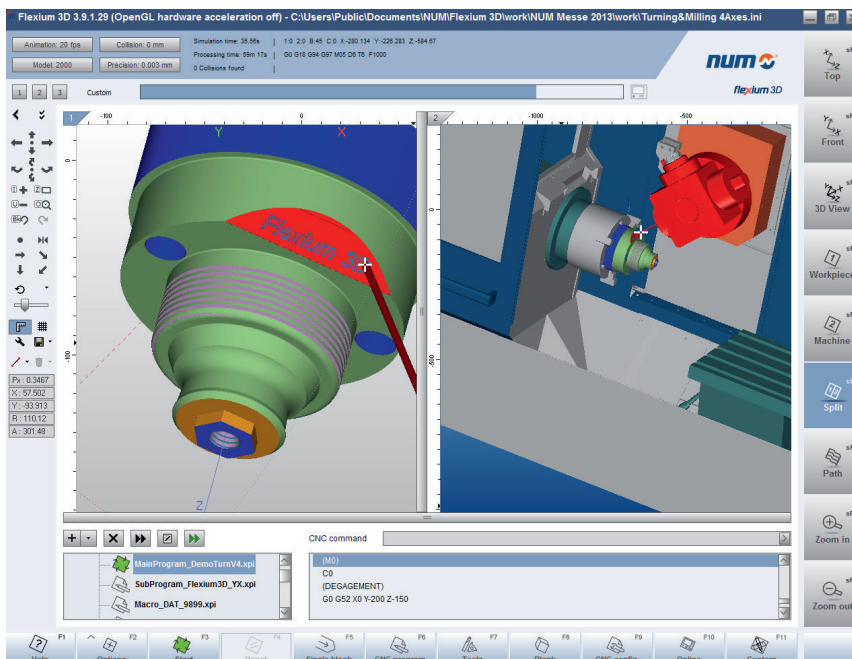
Durant la simulation du programme de pièce, vous pouvez visualiser la trajectoire du centre outil, simuler l'enlèvement de matière de la pièce à usiner et détecter d'éventuelles collisions entre les composants de la machine, la pièce et l'outil.

Flexium 3D se présente sous différentes configurations (pour le tournage, le fraisage, ainsi que pour la découpe au plasma et au jet d'eau).

- Tournage : simulation sur 3 à 5 axes de programmes de pièce. Simulation mouvements et des cycles d'ébauche, filetage et taraudage incluse.
- Fraisage/perçage : simulation sur 3 axes et plus de programmes pièce. Simulation de cycles standards de fraisage et perçage incluse (la simulation d'usinage en RTCP et plan incliné est également incluse).
- Découpe : Visualisation en 2D/3D du contour de coupe. La fenêtre de zoom centrée sur le jet de l'outil est utilisée afin d'illustrer le contour détaillé par rapport aux grandes pièces à usiner.

Caractéristiques principales de la simulation Flexium 3D :

- Simulation du trajet d'outil (standard)
- Vue de la pièce à usiner et de la machine (standard)
- Enlèvement de matière
- Détection des collisions
- Éditeur d'outils (standard)
- Créateur de machine (standard)
- Éditeur machine (standard)
- Simulation en ligne
- Mode RECHERCHE (avec assistance graphique et paramétrage de la trajectoire de retour)
- Éditeur de trajectoire 3D (retouche et optimisation graphique de la trajectoire)



Variateurs

Le design moderne des variateurs NUMDrive X en fait le complément idéal de la CNC Flexium⁺.

Ces variateurs sont un concentré de puissance. Ils possèdent l'un des meilleurs rapport puissance/volume du marché. Un haut degré d'intégration et d'efficacité a permis de développer un design extrêmement compact qui positionne le NUMDrive X comme l'un des plus petits variateurs haut de gamme disponibles sur le marché. Avec une faible profondeur et une largeur modulaire (multiple de 50 mm selon les puissances), la configuration de l'armoire est considérablement simplifiée.

La gamme se caractérise par un large choix de calibres de quelques ampères jusqu'à 282 Arms, des versions Bi-Axes sont disponibles jusqu'à 2x53 Arms pour permettre d'optimiser chaque application au moindre coût. application d'être optimisée au moindre coût. Les versions Bi-Axes proposées peuvent atteindre 2x53 ARMS pour une optimisation de chaque application au moindre coût. Pour la précision de contour, les vitesses et la rentabilité maximales, les variateurs NUMDrive X peuvent être parfaitement adaptés aux machines et applications concernées.

Le NUMDrive X est un système d'asservissement modulaire optimisé. Avec une unité d'alimentation commune, chaque groupement de variateurs ne requiert qu'un seul raccordement au secteur, qu'un seul filtre de ligne et qu'une seule résistance de freinage, ce qui réduit le câblage et les coûts de l'installation. La modularité du système facilite également le transfert d'énergie entre les différents axes via le bus continu. De plus, elle permet d'utiliser l'énergie stockée à des fins de dégagement d'urgence. Des modules avec réinjection sont également disponibles afin de réduire les frais d'exploitation. Une telle conception ouvre la voie à une démarche plus respectueuse de l'environnement.

Le NUMDrive X offre deux niveaux de performances :

- Variateurs performances standards (SP)
- Variateurs hautes performances (HP)

Avec une résolution interne élevée, un temps d'échantillonnage réduit et des algorithmes spécialement développés, les versions hautes performances sont conçues pour des applications sophistiquées et complexes dans les machines-outils de précision. La boucle de position dispose d'une large bande passante, ce qui permet d'obtenir précision et vitesse particulièrement élevées. Le NUMDrive X est compatible avec les systèmes de mesure et peut contrôler une large variété de moteurs (servomoteurs, moteurs couples, linéaires, asynchrones) qu'ils soient produits par NUM ou par d'autres fabricants. Cela permet ainsi de garantir une optimisation de la solution du point de vue technique et économique.

Les versions hautes performances de NUMDrive X intègrent également une fonctionnalité unique appelée DEMX (Drive Embedded Macro, macro intégrée au variateur). Celle-ci permet aux utilisateurs de développer leurs propres macros temps réel pouvant interagir avec toutes les ressources physiques et virtuelles du variateur, y compris en manipulant les algorithmes de régulation. Les utilisateurs peuvent concevoir et mettre en œuvre des filtres, définir des points de test et piloter des sorties suivant leurs propres règles. DEMX est une option et peut être commandé en utilisant l'option NCK FXSO000456.

Les versions performances standard de NUMDrive X sont, quant à elles, parfaitement adaptées pour les systèmes et les machines-outils de précision de complexité moyenne, ainsi que pour les applications à coût réduit.

Dans le cadre de l'architecture NUMSafe, le NUMDrive X offre des fonctionnalités de déplacement sécurisé au moyen des modules suivants :

- NUM-STOX est le module de base pour la mise en œuvre de la fonction arrêt sécurisé (certifiée jusqu'au niveau SIL 3, conformément à la norme IEC 61508). Ce module permet de développer les fonctions E-STOP de catégorie 0 et 1 conformément à la norme EN 60204-1
- NUM-SAMX est le module de fonctionnalités étendues qui offre un grand nombre de fonctions de surveillance des mouvements sécurisés. STO Arrêt sécurisé, SLS Vitesse réduite sécurisée, SOS Arrêt sécurisé de fonctionnement, SS1 Stop sécurisé 1, SS2 Stop sécurisé 2, SLP Position limitée sécurisée, SDI Safe Direction, SCA Cames électroniques sécurisées et SSM Safe Speed Monitor. NUM-SAMX est certifié jusqu'à SIL 3 selon la norme CEI 61508.

Tout constructeur de machines a expérimenté la complexité du câblage du capteur et sait combien les opérations d'installation et de mise au point sont longues et difficiles. Le NUMDrive X introduit une innovation révolutionnaire afin de surmonter ces difficultés : il intègre une interface de capteur entièrement numérique qui utilise un protocole de communication binaire. Ces deux fils sont alors intégrés dans le câble d'alimentation ce qui supprime le besoin d'un câble capteur séparé. Pour des caractéristiques plus détaillées de tels codeurs, veuillez consulter le chapitre Moteurs.

Moteurs et codeurs

NUM propose une gamme diversifiée de moteurs brushless, offrant tous un rapport poids/puissance élevé et des performances dynamiques exceptionnelles, pour permettre des solutions sur mesure à chaque application. Associés aux variateurs NUMDrive X, ces moteurs offrent puissance et vitesse élevées, ainsi qu'une parfaite régularité, y compris à très basse vitesse de rotation. Les moteurs sont équipés de capteurs optiques proposés avec différents niveaux de résolution et de précision et permettant une adaptation parfaite aux exigences des machines et de l'application.

Comme déjà mentionné dans la section NUMDrive X, les toutes nouvelles gammes de moteurs SHX et SPX intègrent un capteur révolutionnaire qui gère à l'aide de seulement deux fils l'alimentation du capteur, la transmission des signaux de position en haute résolution, la position redondante (pour les applications de sécurité), la sonde thermique du moteur et les données de diagnostic. Outre un temps et un coût d'installation réduits, cette solution présente d'autres avantages, supports de câbles plus petits, masses en mouvement plus faibles, fiabilité et immunité électromagnétique accrues, et résolution supérieure.



Automate et E/S

Automate

L'automate du système Flexium⁺ est programmé conformément à la norme IEC 61131-3. Grâce aux cinq langages disponibles dans la suite de programmation Flexium Tools, les applications les plus complexes peuvent être traitées rapidement et efficacement.

Cet environnement de développement propose des outils spécifiques pour le développement, la mise en service et la maintenance.

Le projet complet de machine est défini de manière graphique, en faisant appel à plusieurs assistants pour vous aider à configurer les entraînements, les E/S et la commande numérique.

Les éditeurs de programmes d'automate utilisent les langages suivants :

- Liste d'instructions (IL)
- Ladder (LD)
- Diagramme fonctionnel (FBD)
- Texte structuré (ST)
- Diagramme fonctionnel en séquence (SFC)

Afin de protéger leur savoir-faire spécifique, les clients peuvent créer leurs propres bibliothèques compilées en complément des bibliothèques standard fournies. Les fonctions incluses dans de telles bibliothèques seront considérées comme des *boîtes noires*. Elles exécuteront les fonctions pour lesquelles elles ont été conçues, mais personne en dehors du concepteur n'aura accès au code interne.

Un projet Flexium⁺ contient toutes les données pour faire fonctionner une machine (structure, composants, paramètres, programmes de machine) ce qui aide à rétablir le statut opérationnel de la machine en cas d'incident.

Afin de renforcer la sécurité, il est vivement conseillé de laisser une archive du projet avec la machine. Des droits d'accès différents peuvent être définis pour l'archive pour éviter une utilisation non autorisée ou une altération de son contenu.

Automate dans un système multi-NCK

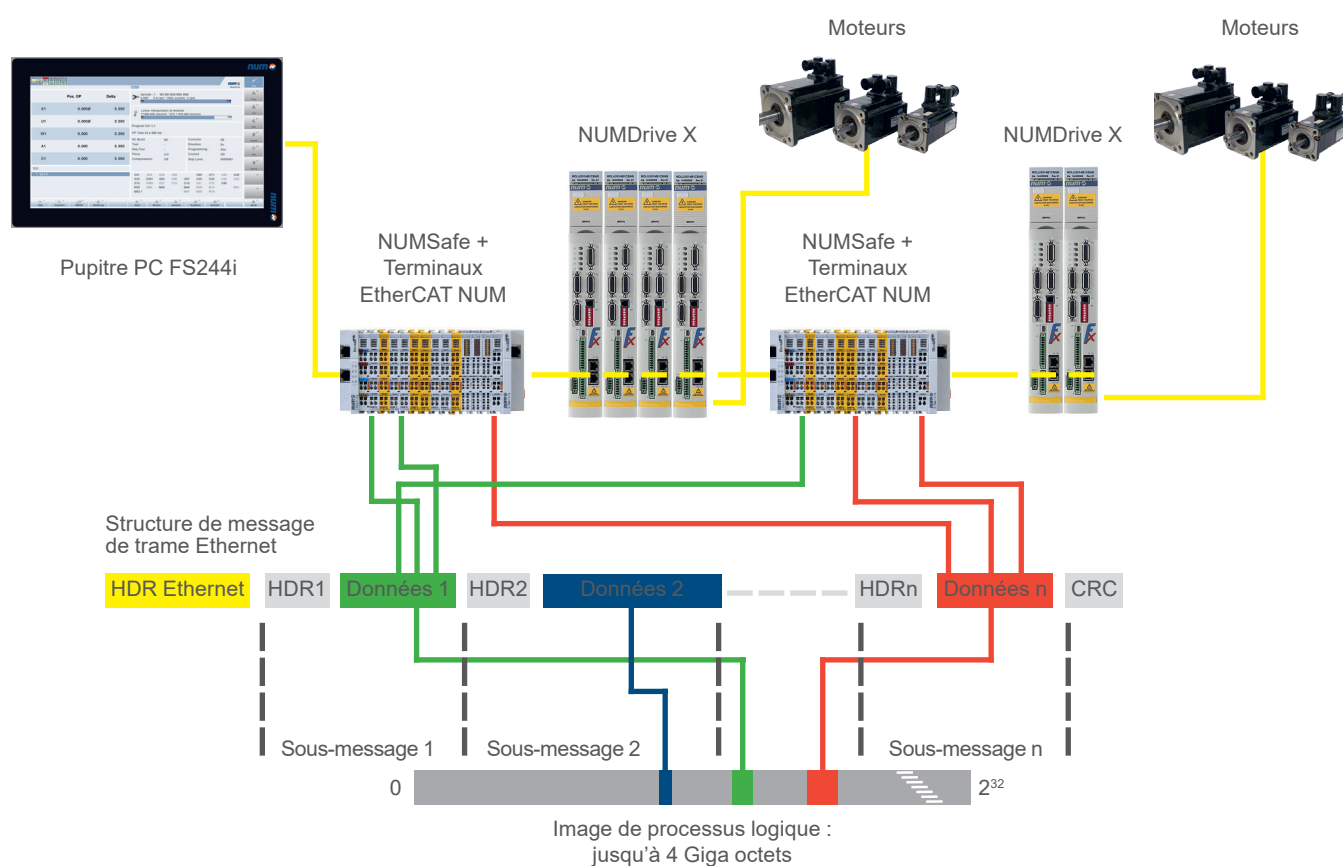
Un système Flexium⁺ multi-NCK pour grandes cellules d'usinage peut se composer d'un maximum de 16 NCK connectés à un seul automate. Ce concept permet d'obtenir des performances maximales ; de plus, il rend la configuration et le fonctionnement simples et fiables.

E/S de Flexium⁺

Le système d'E/S de Flexium⁺ est basé sur la technologie EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology). Il s'agit d'une technologie Ethernet en temps réel, standardisée par le EtherCAT Technology Group. En plus de sa grande acceptation et de sa rapidité élevée, EtherCAT donne accès à l'architecture de sécurité NUMSafe grâce au protocole FSoE¹.

2

Processus de protocole EtherCAT



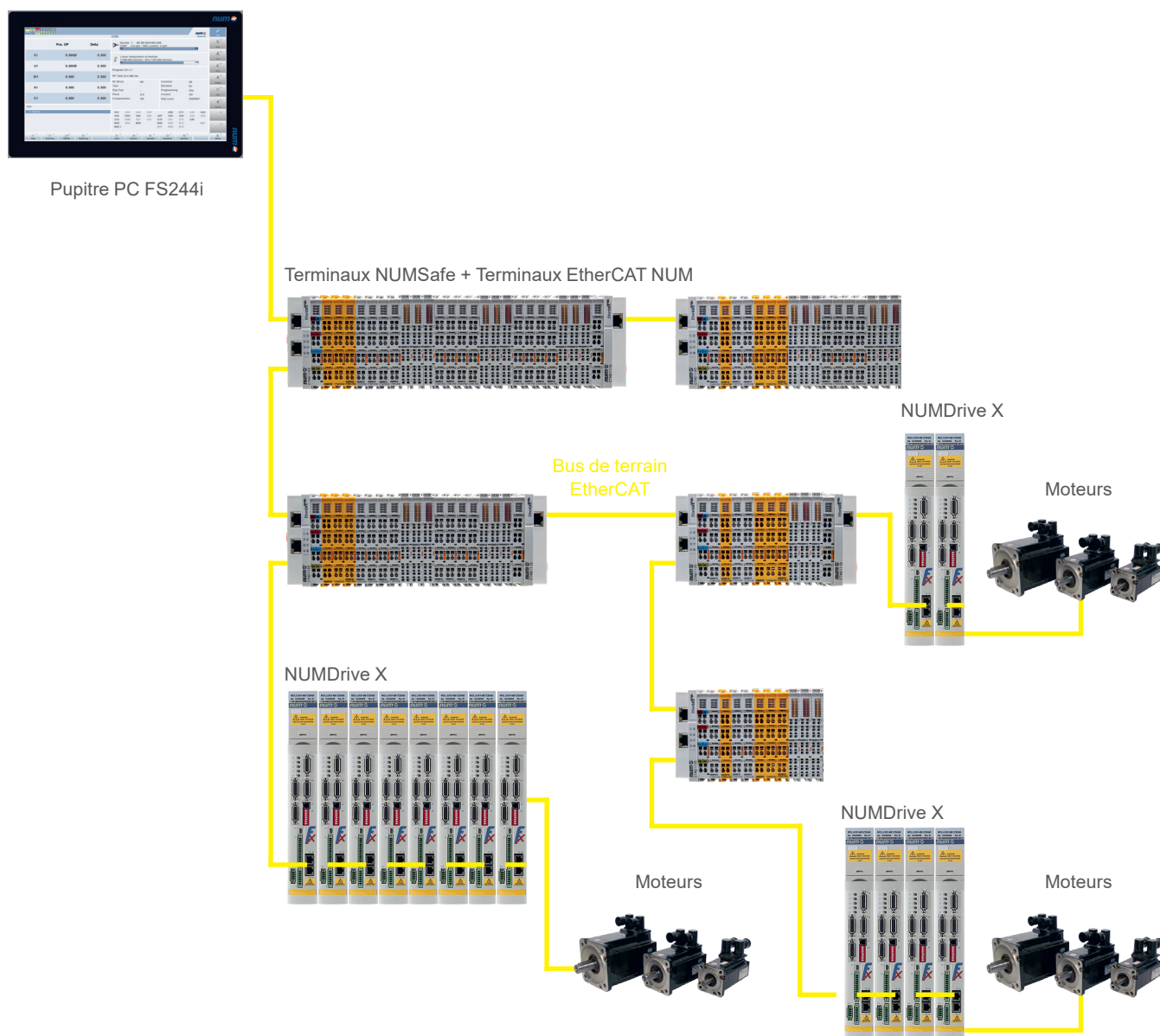
¹ FSoE : Fail Safe over Ethernet

Système CNC Flexium⁺

Vue d'ensemble du système Flexium⁺

Composants

E/S de Flexium⁺



La gamme d'E/S comprend :

- Des modules passerelle CTMG1100/extension de passerelle CTMG1110
- Des modules E/S numériques et analogiques CTMTxxxx
- Des modules technologiques CTMTxxxx

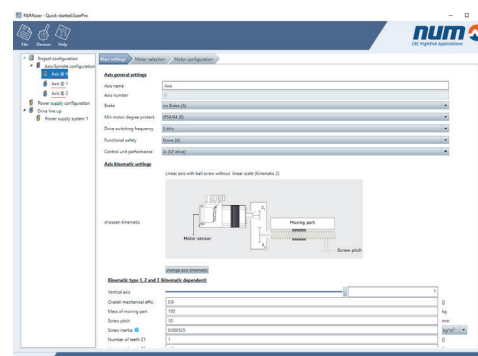


NUMsizer

NUMsizer aide les constructeurs de machines à configurer, dimensionner et sélectionner les composants du système CNC complet.

Le dimensionnement commence par le choix du moteur qui est déterminé en fonction du type et des données cinématiques. NUMsizer propose les moteurs les plus appropriés en tenant compte des données cinématiques, des facteurs de sécurité et du rapport d'inertie souhaité. Une fois le moteur sélectionné, les associations d'entraînement autorisées sont également connues.

Lorsque tous les servomoteurs et moteurs de broche sont définis, l'alimentation électrique et les variateurs peuvent être définis et optimisés dans la section « Drive line-up ».



2

Flexium Tools

Le logiciel Flexium Tools fonctionne sur les systèmes d'exploitation Windows et sert à la conception, mise en route et maintenance de la machine. Sous un environnement unique, il permet aux utilisateurs de définir, paramétrer et ajuster tous les composants du système.

- Flexium⁺ NCK (CNC)
- Programme et structure d'automate (E/S)
- Variateurs et moteurs
- Capteurs
- Passerelles EtherCAT et CANopen avec un ensemble complet d'E/S et de terminaux logiques

Facilité d'utilisation

La structure du menu de Flexium Tools fournit une vue d'ensemble de la totalité du système. Les différents appareils sont affichés en arborescence afin de permettre un accès aisé à toutes les fonctions pour les réglages et la visualisation en ligne.

Traitement du projet

Des droits d'accès peuvent être définis pour différents utilisateurs. Chaque projet consiste en un fichier unique afin de permettre un traitement rapide et éviter toute perte de données. Les nouveaux appareils ou composants et leurs mises à jour sont rapidement intégrés à l'aide de fichiers EDS (Electronic Data Sheet) pour les produits d'E/S et à l'aide de descriptions d'appareils (DevDesc) pour les appareils NUM. Des bibliothèques peuvent être utilisées dans différentes versions et être compilées afin de protéger le savoir-faire. Il est possible d'archiver des projets complets, avec les bibliothèques, les appareils et le code source afin de pouvoir à tout moment procéder à une restauration.

Programmation de l'automate

L'automate du système Flexium⁺ est programmé conformément à la norme IEC 61131-3 et prend en charge différents environnements de programmation graphique.

L'environnement de développement logique et convivial propose des outils spécifiques pour le développement, la mise en service et la maintenance. L'automatisme s'affiche sous forme de structure logique qui présente les différents appareils et fichiers. Les éditions de programme s'effectuent dans les langages suivants :

- Liste d'instructions (IL)
- Ladder (LD)
- Diagramme fonctionnel (FBD)
- Texte structuré (ST)
- Grafcet (SFC)

L'automate fournit des bibliothèques pour les fonctions systèmes, les fonctions clients et les fonctions de programmation spécifiques.

La gestion des tâches est très flexible, ces dernières pouvant être cycliques, événementielles ou libres.

Les données et les variables sont basées sur un langage de haut niveau. Des types de données spécifiques peuvent également être définis par l'utilisateur.

Le programme peut être facilement structuré à l'aide de modules, fonctions et blocs de fonctions. La programmation textuelle est orientée objet et simplifie le développement des automatismes grâce à l'utilisation d'objets, de méthodes, de propriétés, d'actions, d'interfaces et de fonctions héritées.

Système CNC Flexium⁺

Vue d'ensemble du système Flexium⁺

Composants



Paramétrage de Flexium⁺ NCK (CNC)

Des éditeurs spécifiques garantissent un paramétrage rapide et optimisent la vue d'ensemble lors de l'édition, pour les options, la programmation, la mémoire, les canaux, les axes (avec des fenêtres individuelles pour les réglages, le couplage, la cinématique, les courses, le système d'asservissement et l'UGV), les différentes manivelles, l'étalonnage des axes, etc.

Paramétrage des variateurs

Tous les variateurs du système Flexium⁺ peuvent être facilement intégrés et sont aisément accessibles dans la structure du menu de Flexium Tools. Pour une meilleure vue d'ensemble, la structure des appareils affichée correspond à l'organisation physique du système.

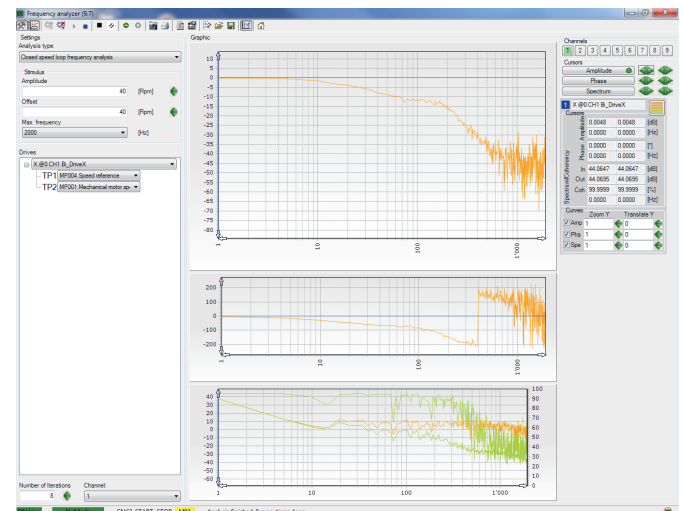
Bus de terrain

En théorie, il est possible de raccorder au bus tous les équipements compatibles avec CANopen et/ou EtherCAT à l'aide du fichier EDS/ESI/XML fourni avec ces équipements. NUM propose une large gamme qui couvre les composants d'E/S les plus courants basés sur la technologie EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology). Il s'agit d'une technologie Ethernet en temps réel, standardisée par le EtherCAT Technology Group.

NUM fournit également des pupitres machine (comme le MP06), des entraînements pour les axes auxiliaires et d'autres dispositifs pouvant être aisément intégrés par des bus de terrain (CANopen), grâce à des éditeurs et des bibliothèques dédiées.

Instruments

Afin de faciliter la mise en service, de nombreux instruments sont disponibles : analyseur fréquentiel, ballbar, analyse de la précision des contours, oscilloscope, etc.



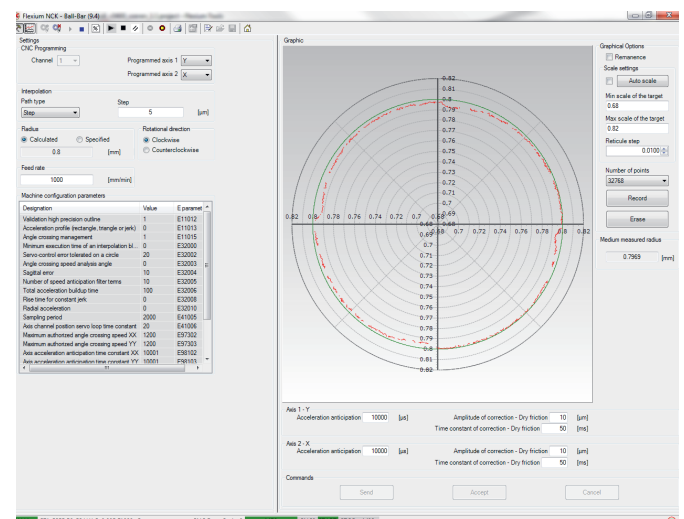
Exemple de trace d'analyseur de fréquences

Fonction Ballbar

La fonction ballbar est intégrée dans les Flexium Tools. Elle contrôle le comportement des axes et permet l'ajustement des paramètres des variateurs.

En suivant une trajectoire circulaire générée en G02/G03 ou par petits segments (Tabcyls), cette fonction va afficher un diagramme de l'erreur radiale sur les axes principaux ou les autres paires d'axes, facilitant ainsi l'ajustement des paramètres suivants :

- Coefficient d'anticipation de l'accélération
- Constante de filtration de la référence de position
- Compensation du frottement sec



Exemple de trace ballbar



Flexium⁺ et la sécurité

La solution NUMSafe intègre la technologie de sécurité dans le système Flexium⁺. Offrant de nombreux bénéfices en termes de modularité, de flexibilité et de besoins en câblage réduits, NUMSafe fournit également un environnement de programmation commun à tous les dispositifs du système.

Des architectures comprenant une combinaison de signaux standard et de signaux de sécurité et de composants sont possibles.

L'offre NUMSafe comprend :

- L'automate NUMSafe (CTMP6900, CTMP1960-2600),
- Des modules d'entrées numériques NUMSafe (CTMS1904) et
- Des modules de sorties numériques NUMSafe (CTMS2904, CTMS2912).

Ces composants sont insérés sur le bus de terrain tout comme les E/S standard. Grâce à une passerelle EtherCAT NUM, ils communiquent avec l'automate, avec d'autres passerelles EtherCAT, des servomoteurs et des composants relatifs à la sécurité. Les fonctions de sécurité relatives aux mouvements sont réalisées dans NUMDrive X à l'aide de la carte NUM-SAMX.

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

Conformément à la norme EN 61800-5-2, les fonctions de surveillance disponibles sont :

- Arrêt sécurisé (hors couple) (STO)
- Arrêt sécurisé (couple actif) (SOS)
- Décélération et arrêt sécurisé de type 1 (SS1)
- Décélération et arrêt sécurisé de type 2 (SS2)
- Contrôle de vitesse sécurisé (SLS)
- Limitation de position sécurisée (SLP)
- Contrôle de direction sécurisé (SDM)
- Cames électroniques sécurisées (SCA)

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



Type de plateformes

FXP1101100	Flexium⁺ 6
FXP1101150	Flexium⁺ 8
FXP2101200	Flexium⁺ 68

Les caractéristiques et le contenu de chaque plateforme sont décrits dans Fonctionnalités de base et extensions en option, page 85.

Configuration

FXSO200060	Tournage
FXSO200061	Fraisage

Chaque système Flexium⁺ peut être configuré pour le fraisage ou le tournage. Ce choix non onéreux doit simplement être précisé à la commande.

Les principales conséquences de ce choix sont les cycles d'usinage et la présélection du plan d'interpolation.

Les deux options peuvent être combinées pour des machines plus complexes sous la référence FXSO000581 (plus loin dans ce chapitre).

Fonctions spéciales du NCK

FXSW282117	Multi-NCK
-------------------	------------------

Flexium⁺ 68 commande jusqu'à 32 axes/broches avec un maximum de 8 canaux. Multi-NCK étend cette limite et permet de commander plusieurs Flexium⁺ NCK connectés à un seul automate. Les systèmes de ce type peuvent comprendre plus de 200 axes et sont un composant essentiel des solutions NUMtransfer.

Pour l'opérateur, les NCK se présentent comme une machine unique, ce qui en facilite nettement l'utilisation.

L'utilisation de plusieurs pupitres opérateur ne pose aucune difficulté (configuration multipupitre).

FXPA000599	NCK jumeau numérique
-------------------	-----------------------------

L'option Flexium NCK jumeau numérique permet d'utiliser le NCK avec des entraînements émulés ; le NCK interagit avec l'automate comme si les axes/entraînements étaient physiquement présents. Il est également possible de visualiser les mouvements de la machine en utilisant Flexium 3D ou ISG-virtuos¹. Dans le cas de ISG-virtuos, nous fournissons une bibliothèque PLC et un XML dédié pour la connexion EtherCAT.

Axes, broches ou entrées de mesure

FXSO100006	6° axe/broche
FXSO100008	7° et 8° axes/broches
FXSO100012	9° à 12° axes/broches
FXSO100016	13° à 16° axes/broches
FXSO100032	17° à 32° axes/broches
FXSO100373	Interface analogique 1 pour axe ou broche
FXSO100374	Interface analogique 2 pour axe ou broche

Ces axes sont commandés directement par le logiciel CNC à l'aide d'un programme chargé dans l'espace mémoire utilisateur ou en mode passant pour les grands programmes (par exemple CAO/FAO). Les déplacements sont générés dans un système de coordonnées cartésien X, Y, Z qui peut être complété par les axes supplémentaires U, V, W. Ces axes peuvent être indépendants ou groupés par paires d'axes porteurs/portés. Trois axes rotatifs à modulo libre (A, B, C), sont associés aux principaux axes linéaires.

¹ ISG-virtuos est un produit de la société ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH.

Manivelles

FXSO100375	1^{er} Manivelle
FXSO100376	2^e Manivelle
FXSO100377	3^e Manivelle
FXSO100378	4^e Manivelle

Un système Flexium⁺ peut supporter jusqu'à quatre manivelles par NCK. Les manivelles se connectent sur des E/S, des pupitres machines ou les ports analogiques du NCK (pas plus de deux dans ce cas).

Les manivelles peuvent être utilisées pour la commande manuelle d'axes avec quatre incréments de déplacement possibles. Validées par un code G spécifique, elles peuvent également être utilisées pour accélérer un mouvement (réduction du temps de coupe en l'air) ou pour introduire un décalage différentiel entre des axes. Plusieurs types de manivelles sont disponibles dans notre offre : autonomes, intégrées dans un pupitre machine ou portables (veuillez consulter le chapitre 3). Le NCK dispose de deux sorties analogiques. Elles sont accessibles lors de la commande d'interfaces de manivelle. Une sortie est activée par interface (max. 2).

Capacités d'interpolation

FXSO100335	5^e axe interpolé
FXSO100336	6^e axe interpolé
FXSO100337	7^e axe interpolé
FXSO100338	8^e axe interpolé
FXSO100339	9^e axe interpolé

En fonction de l'option sélectionnée, le système est capable de déplacer le nombre défini d'axes de manière parfaitement synchronisée. La vitesse d'avance appliquée est définie sur les axes linéaires ; des axes supplémentaires se synchronisent automatiquement à cette vitesse d'avance. Une fonction supplémentaire permet de définir avec quels axes cette vitesse d'avance doit être calculée (fonction G92 F...).

Multicanal

FXSO100392	2^e canal
FXSO100394	3^e + 4^e canaux
FXSO100396	5^e + 6^e canaux
FXSO100398	7^e + 8^e canaux

Dans sa version de base, Flexium⁺ 6 gère un seul canal. Flexium⁺ 8 peut commander deux canaux et Flexium⁺ 68 jusqu'à 8 canaux par NCK. Durant la mise en service, les axes et broches CNC d'une machine sont répartis entre tous les canaux disponibles selon un paramètre machine. Les programmes pièce peuvent modifier ultérieurement cette configuration, en cas d'autorisation appropriée. Dans un système multicanal, le programme d'usinage est composé de programmes indépendants (un par canal), désignés par un numéro de programme, indexé par le numéro de canal.

Les broches déclarées dans un canal peuvent être commandées par le canal concerné ou être libérées, devenir indépendantes ou être reprises par un autre canal.

Un système multicanal peut être configuré de deux manières :

- **Mode commun** : tous les canaux fonctionnent simultanément dans le même mode. Les commandes CYCLE, ARRÊT et RAZ sont uniques. Les programmes d'usinage sont alors identifiés et un indice spécifique au canal par un numéro commun. Ils sont exécutés à leur propre rythme, qui peut être séquencé par des points de synchronisation.
- **Mode indépendant** : lorsqu'ils fonctionnent, les différents canaux peuvent exécuter un programme pièce particulier dans un mode différent (la prise d'origine machine s'effectue toujours en mode commun), les commandes CYCLE, ARRÊT et RAZ sont indépendantes des canaux. Les programmes pièce de chaque canal sont sélectionnés indépendamment et n'offrent pas de fonction de synchronisation standard.

Le premier canal est toujours un canal CN ; les canaux supplémentaires peuvent être configurés en tant que :

- **Canal CN** : avec toutes les fonctions identiques à celles du premier canal.
- **Canal auxiliaires** : ceux-ci exécutent le programme pièce particulier %9998.i sous le contrôle de l'automate. Cela est très utile pour les fonctionnalités de machine telles que changeur d'outil, changeur de palette, etc.



Généralités concernant les axes

Le chapitre 2 définit les configurations des axes en fonction du système sélectionné.

Les performances des axes et des broches sont décrites ci-dessous :

- La résolution interne du système est de 10^{-9} mètre avec un déplacement maximum de 10^3 mètres pour les axes linéaires et de 10^{-6} degrés avec un maximum de 10^6 degrés pour des axes rotatifs (illimité dans le cas d'axes modulo)
- La résolution de programmation est librement déterminée à partir du nanomètre au 1/10e de mm pour des axes linéaires et de 10^{-6} degré à 10^{-1} degré pour des axes rotatifs
- La vitesse d'avance maximum est liée à la période d'échantillonnage et peut atteindre jusqu'à 1 800 m/mm pour des axes linéaires et 5 000 trs/min pour des axes rotatifs
- Les vitesses de broche programmables s'étendent de 0,01 tr/min à plus de 100 000 trs/min

Caractéristiques des axes et des broches

Bus des axes numériques

Le bus d'asservissement DISC NT+ est un bus numérique haut débit qui gère le transfert entre la CNC et les variateurs d'axe et de broche.

L'architecture distribuée garantit un positionnement très rapide et une excellente rigidité du système d'asservissement, optimisant ainsi le suivi des contours et l'état de surface.

De plus, une architecture de ce type permet de gagner beaucoup de temps au niveau de l'installation et du câblage.

Fonctions mémoire programmes

En standard, les systèmes Flexium⁺ fournissent plus de 40 Mo de mémoire dynamique pour les programmes pièce et les différentes macros (Utilisateur, Constructeur et NUM). La connexion permanente au pupitre fournit un accès à la mémoire de masse (disque dur ou SSD) et en option au réseau local, permettant ainsi une capacité de stockage quasiment illimitée. Le programme peut être transféré de la mémoire de masse à la mémoire dynamique pour exécution ou être exécuté en mode passant (se référer à la documentation en multicanal).

Cette mémoire globale peut être divisée en quatre zones fonctionnelles :

- Zone 0 : Zone pouvant être modifiée par l'utilisateur (mémoire CNC)
- Zone 1 : Zone Utilisateur protégée
- Zone 2 : Zone Constructeur protégée
- Zone 3 : Zone réservée pour NUM

Chaque programme ou macro des zones protégées peut être, lui même, protégé contre l'affichage, la modification et le téléchargement. Cette protection préserve le savoir-faire de votre entreprise et garantit l'intégrité fonctionnelle de la machine.

Macros résidentes

Les macros résidentes sont des programmes de pièce conçus par NUM, le constructeur ou l'utilisateur lui-même, et elles sont chargées dans les zones mémoire protégées. Ces programmes sont écrits en langage ISO standard, et la programmation structurée facilite leur compréhension et leur modification (exemple : cycles d'usinage personnalisés).

Modification des macros liées aux cycles d'usinage

L'interface Homme Machine Flexium⁺ permet de récupérer éventuellement ces cycles depuis la zone NUM afin de les modifier. Les cycles modifiés un fois rechargés dans n'importe quelle zone (à l'exception de la zone NUM) seront exécutés en lieu et place des cycles initiaux du fait de leur priorité plus élevée.

Modification des programmes

Les programmes peuvent être modifiés dans la mémoire de masse (disque dur) à tout moment. Ces modifications ne seront prises en compte qu'après rechargement du programme dans la mémoire CN.

Il est également possible de modifier directement les programmes dans la mémoire CN, lors d'un arrêt en fin de bloc par exemple ou sur erreur d'analyse. Ces modifications sont prises en compte immédiatement. Cela s'avère très utile, par exemple, pour modifier une vitesse d'avance ou corriger une erreur de syntaxe.

Fonctions d'axe

Fonctions d'axe standard

Compensation du jeu d'inversion

Les erreurs de positionnement dues aux jeux mécaniques des axes, qu'ils soient linéaires ou rotatifs, sont corrigées automatiquement. La correction est dépendante au sens de déplacement.

Fins de course dynamiques

Les déplacements de la machine peuvent à chaque instant être limités à des zones particulières de la machine. Ces fins de course dynamiques sont actives dans tous les modes.

Fonction Look-Ahead

La fonction Look-ahead réalise une analyse préalable de la trajectoire programmée dans les blocs d'usinage. Cela permet d'identifier les trajectoires et de réagir en conséquence. Pour le fonctionnement optimal de cette fonction, Flexium⁺ CNC prépare jusqu'à 1 000 blocs par canal afin d'adapter la vitesse d'avance programmée, cela s'avère notamment très utile lorsqu'il y a de nombreux segments de très petite taille.

Commande de l'accélération et de la décélération

Permet l'utilisation de la fonction d'accélération progressive ainsi que le contrôle du jerk (variation de l'accélération) afin d'obtenir une avance beaucoup plus régulière et sans chocs notamment sur les machines à grande vitesse.

Compensation du frottement sec (anti-pitch)

En cas d'inversion du sens de déplacement sur un axe notamment à basse vitesse, cette compensation évite les pointes lors de changements de quadrants.

Compensation de l'excentration de plateau (DAT3)

Cette fonction concerne les axes rotatifs A, B ou C. Le décalage des axes principaux compense ceux dus à la non-coaxialité entre l'origine pièce et l'axe de rotation du plateau. Cette excentration peut être entrée :

- sur le pupitre CNC ;
- par un paramètre externe E ;
- par l'automate (fonction ENA : Échange NCK étendu).

Veuillez noter que la compensation n'est pas continue. Elle n'est prise en compte que lorsque les axes principaux sont en mouvement. Une correction continue nécessite une application dédiée.

Lubrification

La commande informe au cas où la lubrification d'un axe est nécessaire. Dès qu'un axe a parcouru une distance prédéfinie, une impulsion de lubrification est générée.

Modulo d'axe libre

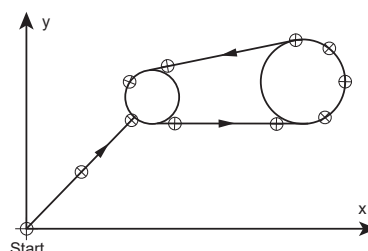
Pour les axes rotatifs, la valeur du modulo peut être une valeur librement définie (pas seulement 360°).

Fonctions M liées au temps

- M temporisée : l'exécution d'une fonction M peut être retardée ou avancée de +/- 32000 ms par rapport à la fin du bloc.
- M inter-échantillonné : Ces fonctions M sont également retardées ou avancées par rapport à la fin du bloc, mais elles sont fournies sur des sorties rapides (NCK X10) avec une précision de l'ordre du µs (c'est-à-dire également entre deux échantillons successifs en temps réel). Elles sont utilisées, par exemple, dans les applications de découpe laser.

Contrôle tangentiel (G748)

Cette fonction permet à un axe rotatif de conserver une orientation tangentielle par rapport à la trajectoire programmée dans le plan de travail (2D).

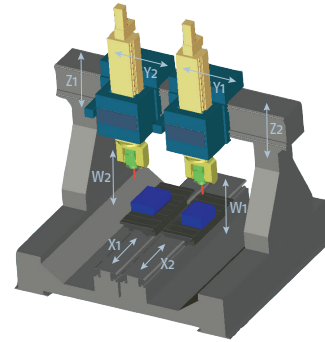


Fonctions d'axe en option

FXSO000266 Axes dupliqués et synchronisés

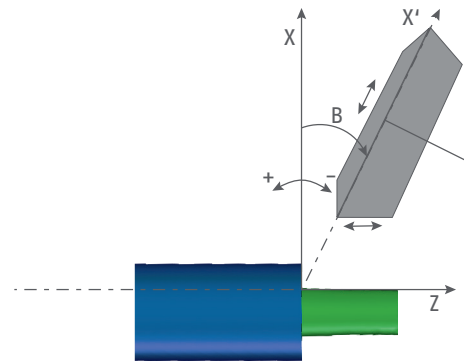
Cette fonction permet de coupler un ou plusieurs axes esclaves sur un axe maître, soit par paramètres machine (couplage fixe) soit par programmation (couplage à la demande). Elle assure également la synchronisation de l'axe maître avec l'axe esclave.

La figure de droite représente un couple d'axes Gantry mécaniques (Z1 et Z2) et un couple d'axes Gantry programmables (X1 et X2, Y1 et Y2).



FXSO000315 Axes inclinés

Sur un tour ou une rectifieuse, les axes X et Z peuvent être orthogonaux ou non. L'inclinaison correspond à l'angle B entre l'axe X et l'axe X'. La conversion des coordonnées a lieu en aval de l'interpolateur. Dans un système multicanal, il est possible de spécifier différentes inclinaisons d'axe pour chaque canal. Cette fonction est particulièrement utilisée sur les rectifieuses pour travailler simultanément un diamètre et un épaulement sans nécessité d'interpolation.



FXSO000340 Conversion des coordonnées cartésiennes en coordonnées polaires/cylindriques

Dans cette configuration, la broche utilisée comme un axe et interpolée avec l'un des axes CNC (X ou Z). Pour un fonctionnement optimal il est nécessaire d'avoir une précision de mesure du 1/1000° degré au minimum soit par l'intermédiaire du capteur de broche soit d'un capteur auxiliaire.

FXSO000402 Programmation du vecteur outil/3DWPC (G32/G34)

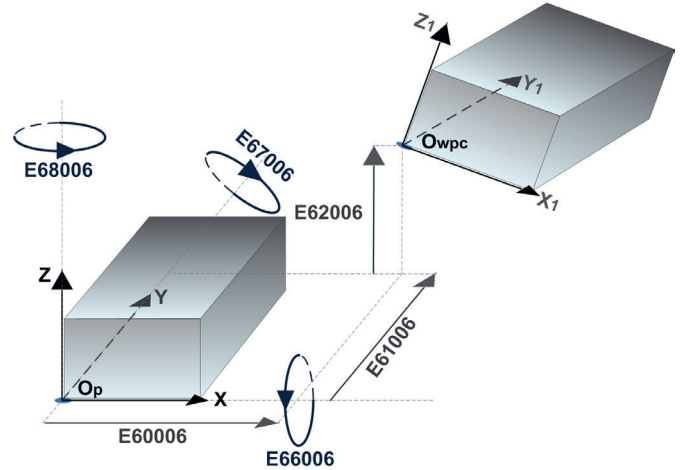
Dans l'usinage à cinq axes, une méthode de programmation largement utilisée consiste à programmer directement les coordonnées articulaires des axes rotatifs. Bien que cela rende le programme d'usinage dépendant de la machine, cette méthode présente plusieurs avantages comme un comportement de la machine plus facile à anticiper en regardant simplement le programme d'usinage et une absence totale de singularité (attitudes multiples pour une seule orientation d'outil).

L'usinage à cinq axes présente différents défis ; l'équilibrage des pièces est l'un d'entre eux. Lorsqu'une pièce est installée sur une machine, il peut être très difficile de l'aligner parfaitement en raison de son poids, de sa structure, d'un usinage précédent ou de bien d'autres raisons. Pour ces cas, le NCK offre la possibilité de compenser les déviations du positionnement (également les angles) par des valeurs de correction appropriées. La pièce à usiner reste désalignée mais le NCK connaît ces écarts et les compense par logiciel. À cette fin, l'IHM Flexium fournit une page spéciale où les valeurs de correction correspondantes peuvent être saisies.

Offset for Rotation around Tool Center Point			
	3D workpiece position compensation		Offset on rotary axes
X	10.000		
Y	20.000		
Z	-50.000		
A	5.0000		0.0000
B	6.0000		0.0000
C	7.0000		0.0000

Les codes G suivants contrôlent les fonctions mentionnées :

- G30 : Le programme d'usinage est exécuté en tenant compte des coordonnées de l'axe actuel, que les axes soient linéaires ou rotatifs. Pour prendre en compte le décalage, le programme d'usinage doit être modifié. Il s'agit du mode par défaut.
- G32 (Programmation du vecteur outil) : Dans ce cas, le programme d'usinage contient directement l'orientation de l'outil et non plus les coordonnées articulaires des axes rotatifs. Cette programmation « abstraite » définit l'orientation par les coordonnées du vecteur outil le long des axes principaux. Cette orientation est ensuite ajustée par le NCK en fonction des valeurs d'inclinaison de la pièce. Enfin, les coordonnées articulaires des axes rotatifs sont recalculées sur la base de cette orientation ajustée.
- G34 (3DWPC) : Avec cette fonction, le programme de la pièce continue à être écrit sur la base des coordonnées articulaires des axes rotatifs. Grâce à la connaissance de la structure cinématique, le NCK a la possibilité de « reconstruire » le vecteur d'orientation de l'outil. Il lui applique la compensation et donne finalement les coordonnées articulaires adaptées aux axes rotatifs. Cela permet également d'ajouter un système de coordonnées incliné avec la déclaration RTCP.



Déplacements de la position d'origine O_{wpc} et des angles d'Euler orientant le système de coordonnées équilibré

FXSO000426 Interpolation NURBS (B-Spline)

La continuité géométrique des contours est une nécessité pour l'usinage grande vitesse (UGV). Les courbes NURBS (Non Uniform Rational B-Spline), fréquemment utilisées en CAO et maintenant également sur les CNC, sont des courbes avec des pôles décrivant un contour sous forme paramétrique rationnelle afin de pouvoir usiner des formes complexes avec un minimum d'erreurs de contour.

FXSO000518 Interpolation Spline (G06, G48, G49)

L'interpolation Spline est une méthode mathématique pour lissage de courbes. Les Splines sont des courbes continues obtenues en reliant une série de points. Avec l'interpolation Spline, la tangente est continue et l'accélération constante sur chacun des points spécifiés sur les trajectoires programmées.

L'usinage d'une courbe Spline est programmé grâce à la définition :

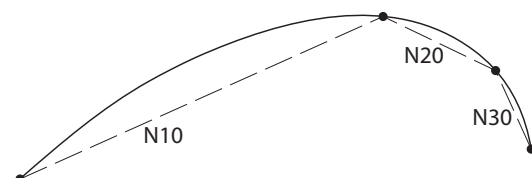
- des points de la courbe ;
- de la séquence d'exécution de la courbe.

FXSO181706 Interpolation Spline avec lissage de courbes (G104)

Basée sur l'interpolation polynomiale, cette fonction permet au programmeur de définir des courbes de toutes les formes en trois dimensions, en définissant simplement les points intermédiaires.

FXSO000499 Interpolation polynomiale lisse

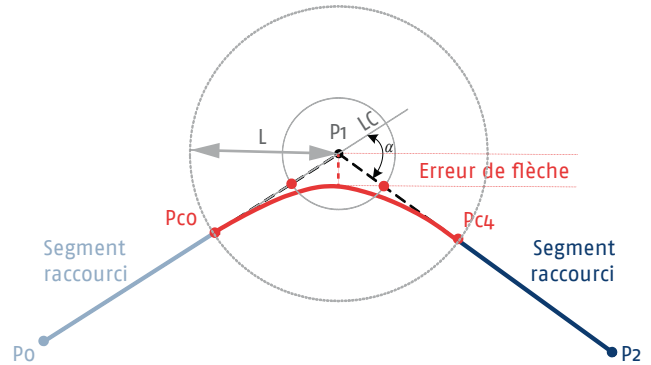
L'interpolation polynomiale lisse permet de créer des trajectoires de centre outil définies par des polynômes du 5e degré ou moins. Ces trajectoires sont des courbes lisses continues sans segments. Tous les points calculés sont situés strictement sur la courbe. Ce type d'interpolation ne peut pas être utilisé sur les axes modulo. Il n'est pas compatible avec les décalages d'outils ni avec le retour sur trajectoire.



FXSO000461 Fonction d'arrondi local du contour (G164)

La trajectoire d'outil décrite par des segments linéaires, comme les programmes générés par CAO/FAO, génèrent des discontinuités de tangence entre les blocs. En arrondissant localement ces discontinuités, G164 permet d'obtenir une vitesse d'avance plus élevée et plus fluide lors des raccords. En fonction de l'erreur de corde permise, l'algorithme ajuste la trajectoire. Des paramètres permettent de définir l'erreur de flèche acceptable.

Cette option nécessite la fonction Interpolation polynomiale lisse (FXSO000499).

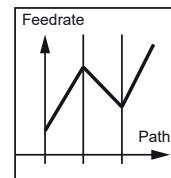
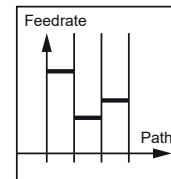
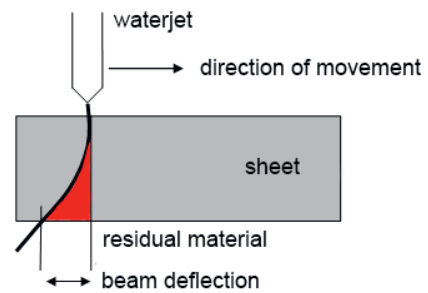


FXSO000462 Variation linéaire de l'alimentation (G94 EF1)

Pour certaines applications, un traitement différent de la génération de l'avance peut être nécessaire, par exemple pour la découpe au jet d'eau. Dans ce cas, il est nécessaire d'augmenter ou de réduire l'avance dans les coins en utilisant différentes stratégies. Ceci est dû à la déviation de la poutre pendant le mouvement.

Pour s'assurer qu'aucun matériau n'est laissé derrière, le comportement de l'avance standard doit être ajusté. Les transitions entre les différentes avances sont définies comme des sauts. Cependant, elles sont lissées et exécutées avec l'accélération maximale définie.

Avec une variation linéaire de l'alimentation, les transitions entre les différentes alimentations sont définies comme des lignes droites.



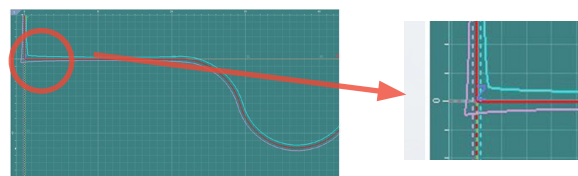
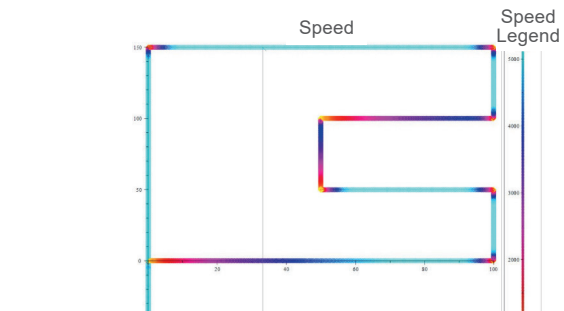
FXSO000466 Adaptation de l'alimentation technologique (TFA)

Cette fonction a été spécialement développée pour les applications de découpe au jet d'eau. Dans ces applications, le jet d'eau est en retard (voir la photo de FXSO000462). Pour éviter les imprécisions de coupe, la vitesse de coupe doit être réduite avant les courbes ou les angles, afin que l'erreur de contour reste dans une valeur souhaitée. Avec la fonction Technological Feed Adaptation, les vitesses et les accélérations sont modulées en fonction des aspects technologiques.

FXSO000467 Compensation automatique de l'offset (AOC)

Comme la précédente, cette fonction a été spécifiquement développée pour les applications de découpe au jet d'eau ; la largeur du trait de scie dépend du diamètre de la buse utilisée mais aussi de la vitesse de découpe. Tout changement de vitesse nécessite d'ajuster la compensation du diamètre de l'outil, cette correction est automatiquement effectuée par la fonction : Compensation automatique du décalage.

Les photos montrent la variation de l'avance.



FXSW282126 **Commande d'avance adaptative**

Cette fonctionnalité permet d'améliorer l'état de surface tout en offrant une réduction des temps d'usinage. Ceci est rendu possible par la mesure et la surveillance constante du couple de la broche de rectification ainsi qu'e la régulation automatique de la vitesse d'avance à sa valeur optimale. Cette fonction de rectification adaptative est purement logicielle peut être intégrée dans tous les systèmes Flexium⁺ sans aucun matériel supplémentaire.

Les avantages en un coup d'œil :

- Temps de production plus courts
- Meilleur état de surface grâce à une pression constante et contrôlée de la meule
- Usure régulière de la meule durant tout le processus
- La surveillance permanente du courant de broche permet en outre de détecter les collisions et d'éviter les dommages consécutifs à une surcharge.

FXSO000497 **Interpolation circulaire définie par trois points**

Cette fonction (G23) est exécutée grâce à la programmation :

- du point initial (défini dans le bloc précédant la fonction G23) ;
- du point final et d'un point intermédiaire (définis dans le bloc comprenant la fonction G23).

FXSO000514 **Fonction aléseuse/fraisage radial**

Cette fonction permet l'interpolation avec un axe radial (Z ou U) par exemple pour une application d'alésage.

FXSO000519 **Précision paramétrable**

La résolution pour l'affichage des positions des axes et pour la programmation des positions dans un programme d'usinage est de 1 µm en standard. Ceci s'applique également à l'interface entre le NCK et les entraînements. Grâce à cette option la résolution peut être réglée à 0,1 µm, 10 nm ou 1 nm.

FXSO000699 **Boîte de vitesses électronique multi-niveau (MLEGB)**

Le MLEGB vous permet de synchroniser jusqu'à cinq axes ou broches d'entrée, circulaires ou linéaires, en un mouvement d'axe résultant. Vous pouvez combiner plusieurs couches et utiliser des axes virtuels comme résultats et comme entrées. Les entrées peuvent être des valeurs fixes ou des tableaux de courbes.

Il est intégré au noyau de la CN et peut être utilisé dans n'importe quelle application. Le MLEGB permet jusqu'à 25.000 tr/mn sont possibles pour l'axe pilote.

G770 fait passer un axe en mode broche afin de le faire fonctionner à une vitesse définie. Avec G771, vous définissez une boîte de vitesses et l'activez avec G775. Le MLEGB permet également l'intégration du Fast Gear Alignment (FGA), de sorte que le FGA peut fonctionner et régler la position de l'engrenage suivant sans décaler le MLEGB.

FXSO000463 **Test de freinage**

Pour augmenter la sécurité de la machine, il est souvent nécessaire de tester le frein de l'axe avant de libérer le couple du moteur.

La fonction de test du frein, si elle est correctement paramétrée, vérifie si le frein de l'axe peut maintenir l'axe en position ; si le frein n'est pas assez bon, le système maintient l'axe en position et le couple n'est pas désactivé tant qu'une position sûre n'est pas atteinte.

La fonction de test de freinage est déclenchée par l'application PLC ; une fois le test déclenché, le système Flexium⁺ l'exécute de manière autonome. Le Flexium NCK informe l'automate si le test est réussi.



FXSO000464 **Émulation d'un codeur multitour**

Dans le cas d'axes de machines où les solutions de codeurs multitours ne sont pas disponibles, la fonction d'émulation de codeurs multitours du Flexium NCK peut résoudre le problème. Le Flexium NCK mémorise, en temps réel, le nombre de tours.

Les limitations sont :

- en cas de coupure brutale de l'alimentation, moins d'un demi-tour de codeur est accepté
- si le moteur est déplacé lorsque le système est hors tension, le nombre de tours est perdu.

FXSO100453 **Fonction tandem**

Cette fonction validée par la CN s'effectue sur les variateurs. Elle est utile lorsque deux moteurs au minimum sont interdépendants :

- Système antijeu (pour deux moteurs)
- Synchronisation de couple comprenant de un à trois esclaves

(voir section « Fonctions optionnelles du NUMDrive X » page 83)



Fonctions de broche en standard

Indexation de la broche

Cette fonction arrête la broche dans une position définie par rapport à un point fixe, l'angle de la position finale peut être programmé par le paramètre de fonction M (EC pour la configuration du fraisage et C pour le tournage).

Recherche automatique de la gamme de la broche

Pour les broches configurées avec engrenage, la gamme correcte est automatiquement sélectionnée par le système en fonction de la vitesse programmée.

Fonctions de broche en option

FXSO000156 Synchronisation de broche

Cette fonction commande la synchronisation de la vitesse de deux broches mesurées. Elle est notamment utilisée pour les opérations de tournage. La synchronisation est possible à l'arrêt, mais également à la volée broche maître en rotation. Le système prendra en compte la capacité d'accélération de la broche esclave.

FXSO000331 Coupe séquentielle des fils (G31/G38)

Cette fonction synchronise le déplacement de l'axe de l'outil à la rotation de la broche. Elle est notamment utilisée pour le filetage au grain et le filetage à pas variable. Elle inclut les cycles d'usinage FXSO000695 ou FXSO000696 selon la configuration sélectionnée (tournage ou fraisage).

FXSO000332 Taraudage rigide

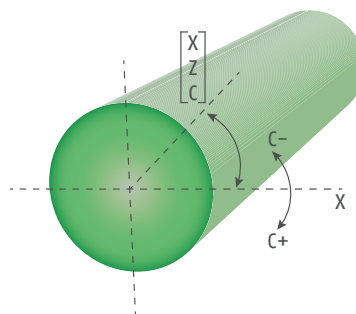
L'avance selon l'axe d'outil est synchronisée à la rotation de la broche. À la fin du taraudage, l'inversion du sens de rotation est réalisée progressivement. Cette fonction évite d'avoir à recourir à un porte-outil avec compensation du jeu axial. Le cycle de taraudage rigide offre également la possibilité de brise-copeaux.



Fonctions d'usinage standard

G20 : programmation en coordonnées polaires X, Z et C

Cette fonction est utilisée pour programmer les axes linéaires X et Z et l'axe C rotatif modulo 360 degrés. Il s'agit du fonctionnement standard.

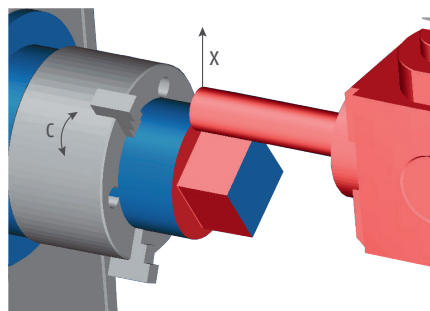


G21 : programmation en coordonnées cartésiennes X, Y et Z

La programmation se fait dans un repère cartésien fictif XY perpendiculaire à l'axe de broche. Le système effectue une conversion des coordonnées cartésiennes en coordonnées polaires (conversion de X-Y en X-C). Les axes X et C sont interpolés pour le fraisage dans le plan perpendiculaire à l'axe de broche. L'outil est entraîné par une broche auxiliaire.

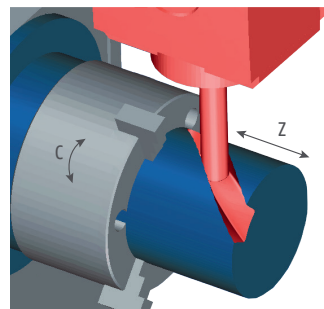
La fonction G21 a été développée pour permettre les opérations de fraisage et de rectification lorsque l'outil et la pièce en rotation ne sont pas alignés le long de l'axe perpendiculaire à X.

La trajectoire G21 est soumise à un contrôle de la vitesse et de l'accélération par anticipation. Trois modes d'avance sont possibles : Avance constante du centre de l'outil, Avance constante du contact et Avance constante de la rotation de l'axe C.



G22 : programmation en coordonnées cylindriques X, Y et Z

Le système effectue une conversion des coordonnées cylindriques en coordonnées polaires (conversion de Y-Z en Z-C). L'axe C est interpolé pour le fraisage sur la développante du cylindre avec un rayon X. L'outil est entraîné par une broche auxiliaire.



Fonctions d'usinage en option

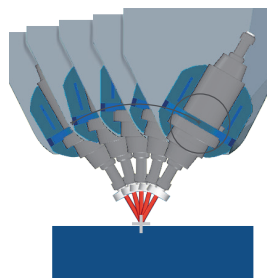
FXSO000154 Rotation Tool Center Point (G26 RTCP)

La fonction RTCP *Rotation around Tool Center Point* peut être utilisée avec toutes les structures de machines à cinq axes.

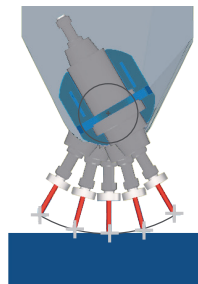
Elle compense automatiquement, par déplacement des axes principaux, les décalages dus au déplacement des axes rotatifs d'une machine à cinq axes. Cette compensation permet de maintenir la position du centre d'un outil à embout sphérique sur la trajectoire programmée.

La fonction RTCP est paramétrée à l'aide de Flexium Tools. Le programme d'installation génère une macro contenant une description de la cinématique de la machine.

RTCP ON



RTCP OFF



2

FXSO000155 Usinage à Grande Vitesse (HSC)

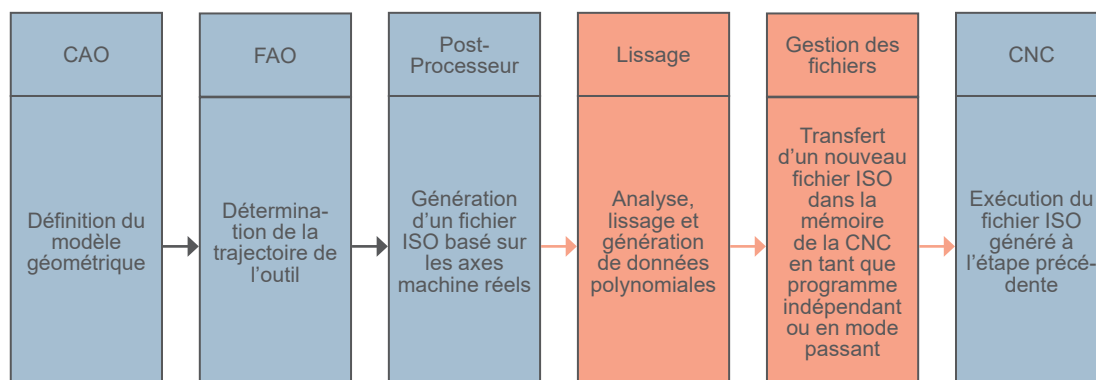
Cette fonction a pour but d'éliminer les écarts de poursuite, même à des vitesses d'usinage élevées. Cela est réalisé selon le mécanisme suivant :

- Anticipation totale de vitesse
- Anticipation d'accélération
- Correction anti-pitch (lors de l'usinage de cercles, le frottement sec se présente comme un jeu dynamique lors de l'inversion de direction ; Cette fonction permet de compenser les effets de ce couple (par un pic sur la référence)
- Accélération graduelle avec dérivée Jerk contrôlée
- Contrôle précis de la vitesse basé sur les courbures de la trajectoire d'usinage

Cette fonction nécessite d'évaluer la forme de la trajectoire future sur une portion suffisamment longue (horizon). Elle implique également de détecter et d'évaluer la valeur des angles qui peuvent exister sur ce segment de trajectoire. Lors de l'usinage de formes complexes, il est possible de pré-analyser ainsi jusqu'à 1 000 blocs.

FXSW282125 NUMcoss

NUMcoss complète la chaîne classique de génération de programme pièce par l'analyse de la trajectoire et son lissage par interpolation polynomiale. Grâce à ces fonctions de compactage (pour diminuer les temps de transfert) et de lissage NUMcoss est un composant additionnel important de la fonction d'usinage à grande vitesse (UGV ou HSC en anglais) de Flexium⁺. Ce composant logiciel est intégré au logiciel d'interface Homme Machine Flexium⁺ IHM.



Fonctionnalités et objectifs : NUMcoss est avant tout un outil pour accélérer l'exécution du programme dans les applications de fraisage. Avant le transfert de données vers la CN, NUMcoss analyse, lisse et convertit les segments de trajectoire générés par le système CAO/FAO sous forme polynomiale. Cette conversion est effectuée par l'IHM et n'a donc pas d'influence sur l'usinage en cours. Les principaux paramètres de la transformation géométrique de NUMcoss sont la tolérance par rapport à la trajectoire théorique et l'erreur cordale pour les axes linéaires et rotatifs. Des critères supplémentaires sont les types de segments correspondant à des traitements spécifiques ainsi que le filtrage des angles et des discontinuités.

Configuration de lissage : NUMcoss fournit un ensemble standard de paramètres de configuration de lissage pour la machine ou l'application. Ces paramètres peuvent être modifiés dans le programme ISO avec des commandes spécifiques. En outre, les utilisateurs peuvent définir leurs propres paramètres de lissage en fonction du type d'usinage (ébauche, semi-finition, finition). NUMcoss est une fonctionnalité optionnelle pour les applications à grande vitesse. Il peut être utilisé pour analyser et lisser les fichiers ISO soit en mode passant (PPP) ou pour exécution en mémoire.

Avantages pour l'utilisateur :

- Amélioration de la qualité des pièces (amélioration des performances, réduction du bruit de la machine, réduction du nombre de facettes sur la pièce)
- Vitesse d'exécution plus élevée (moins de données à transférer, interpolation polynomiale rapide et mouvements d'axe plus réguliers)
- Une plus grande précision, conforme à la marge d'erreur prédéfinie par le système CAO/FAO

FXSO000581 Machine mixte (fraisage + tournage)

Cette option regroupe les fonctions de fraisage de base et différentes fonctions pour la commande d'une machine mixte (fraisage + tournage) :

- Synchronisation axe/broche ;
- Support d'un axe radial (perçage) ;
- Conversion coordonnées cartésiennes/polaires ;
- Cycles de tournage.

FXSO000695 Cycles de fraisage

Cycles de fraisage (G31, G81 à G89)

Les cycles de fraisage suivants sont disponibles :

- Perçage (centrage, chambrage, perçage en profondeur, perçage avec brise-copeaux), taraudage
- Différents types d'alésage
- Autres cycles : filetage au grain, etc.

Ces cycles sont générés par des sous-programmes ISO (macros) prédéfinis mais pouvant éventuellement être édité pour adaptation à une situation particulière.

Si l'option FXSO000331 est activée, ces cycles incluent également le cycle de filetage au grain (G31). Il est également possible de créer des cycles spéciaux. Ces cycles peuvent être ensuite activés par le programme principal au moyen des fonctions G.

Cycles de poches rectangulaires et oblongues (G45)

Ces cycles facilitent la réalisation de cycles de poches circulaires, oblongues, rectangulaires et carrées.

N. B. : Cycles personnalisés

Il est possible de créer des cycles supplémentaires spécifiques à une application ou à une machine. Ces cycles sont ensuite activés grâce à des fonctions G ou M. Dans le cas des fonctions G, il est possible de créer des programmes %10100 à %10255 et de les activer grâce aux fonctions G100 à G255 respectivement. Pour les fonctions M non assignées, la fonctionnalité *Appel du sous-programme par fonction M* est utilisée pour appeler un numéro de programme défini lors de l'installation lorsque la fonction M associée est détectée dans le programme pièce.

FXSO000696 Cycles de tournage

Cycles de tournage (G63 à G66, G81 à G87, G89)

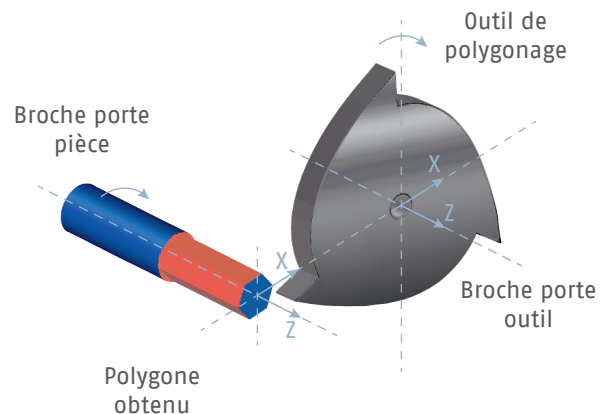
Les cycles de tournage suivants sont disponibles :

- Cycles d'ébauche et de gorges
- Perçage (centrage, chambrage, perçage en profondeur, perçage avec brise-copeaux), taraudage
- Cycles d'alésage

Tout comme les cycles de fraisage, ces cycles peuvent être édités et des cycles spéciaux créés. Ils sont activés par des fonctions G (voir Cycles personnalisés ci-dessus).

FXSO100538 Cycles de polygonage

Cette fonction de tournage est utilisée pour la découpe de formes planes ou polygonales à la surface de pièces de révolution. Cette technique de découpe est basée sur la synchronisation d'un axe rotatif avec une broche tournant dans le même sens, selon un rapport de vitesse programmé.



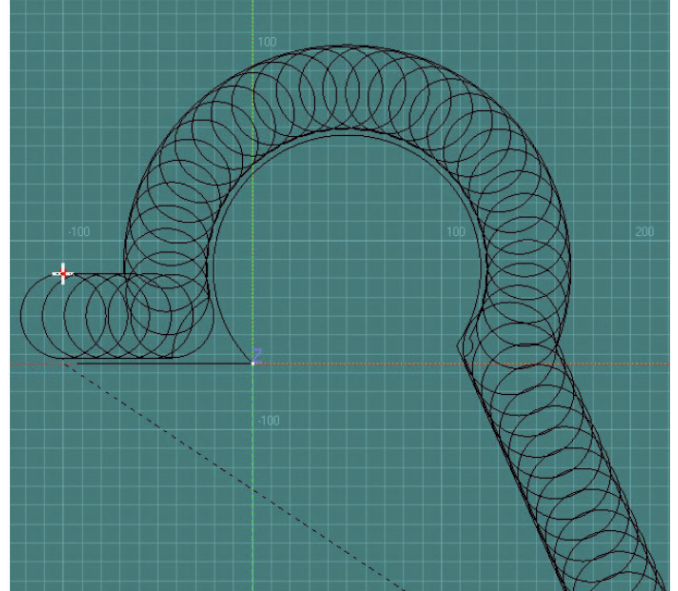


FXSO000700 Cycle de fraisage trochoïdal (G725)

Un mouvement trochoïdal/cycloïdal est la courbe qui décrit un point sur la circonférence d'un cercle lorsque le cercle se déplace le long d'une ligne droite.

Le fraisage trochoïdal est une stratégie de fraisage spécifique qui utilise de nouveaux systèmes de programmation FAO et des cycles de contrôle pour obtenir un engagement constant de l'outil, un enlèvement de matière plus important et une épaisseur moyenne de copeaux constante. Ainsi, des processus d'usinage optimaux et efficaces sont garantis.

Cette fonction est appelée cycle de fraisage trochoïdal et est activée par la fonction G725 en programmation NUM ISO avec différents paramètres de cycle dont la définition de l'avance.

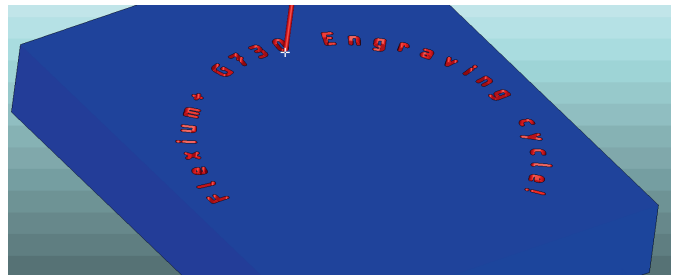


FXSO000701 Cycle de gravure (G730)

Le cycle G730 permet de graver des caractères à partir d'une chaîne de texte en interpolant les axes de la machine. Les symboles disponibles sont les lettres majuscules et minuscules (A-Z et a-z), les chiffres de 0-9 et certains caractères spéciaux.

Il est possible d'écrire du texte en ligne droite, avec une inclinaison, ou le long de la circonférence d'un cercle de rayon R. Chaque lettre peut également subir une rotation d'un angle supplémentaire (caractère incliné).

Ce cycle de gravure permet à l'utilisateur final d'écrire du texte (ID, numéros de série, code pièce ou date et heure) sur la pièce sans utiliser de système CAO/FAO ou tout autre outil logiciel.



FXSO000404 Gestion de buse orientable (TNM)

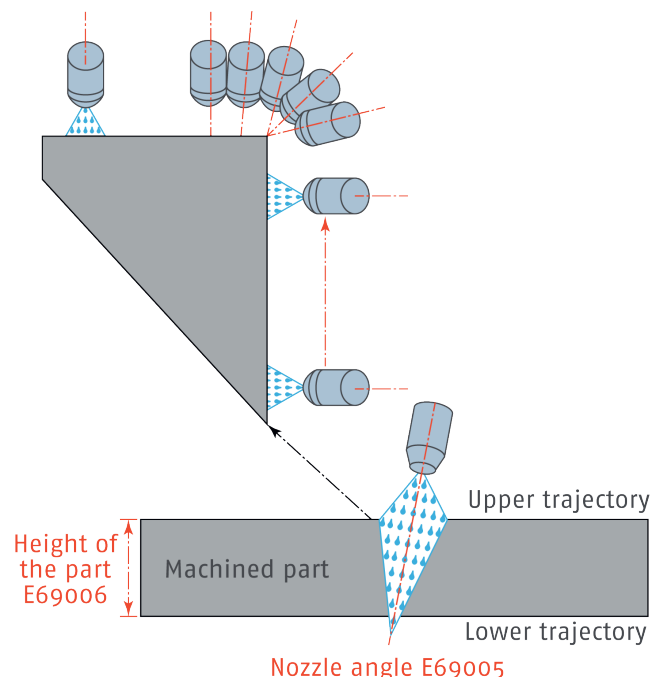
Cette fonction est surtout utilisée pour les applications de découpe au jet d'eau. Elle est destinée à prendre en compte le fait que la tête de découpe n'est pas toujours perpendiculaire à l'interpolation, en recalculant les angles et en repositionnant constamment la buse pour conserver la même inclinaison.

Le vecteur d'orientation de la buse qui, au final, repositionnera la tête de découpe, est défini par deux courbes qui représentent la trajectoire du jet en haut et en bas de la pièce.

- En haut de la pièce, la trajectoire est créée à partir de la trajectoire du programme pour la compensation G41/G42 habituelle
- En bas de la pièce, la trajectoire est décalée de la valeur rayon du jet et effet de basculement (angle de la buse avec la hauteur de la pièce)

Suivant le type d'intersection, le vecteur d'orientation peut ajouter un bloc de connexion entre deux blocs programmés. Il effectue également la surveillance anticollision en haut et en bas de la pièce.

Du fait de l'orientation, la section du jet n'est plus un cercle mais une ellipse. Le système effectuera un ajustement automatique pour obtenir une compensation correcte.





FXSO000914 Usinage sur plan incliné

La fonction usinage sur plan incliné gère les différentes structures de machine 5 axes existantes et simplifie la programmation des fonctions d'usinage. Un référentiel orienté est défini par une combinaison de rotations et de translations. Le programme pièce défini dans ce référentiel va piloter les axes principaux en conséquence.

Toutes les fonctions standards peuvent toujours être utilisées dans cet état :

- les corrections d'outils L et R ;
- les cycles d'usinage ainsi que la commande de la vitesse et de l'avance ;
- l'accélération et le déplacement.

Le système de référence incliné est défini comme suit :

- Translations UVW/XYZ
- Rotation ABC autour de chacun des axes XYZ

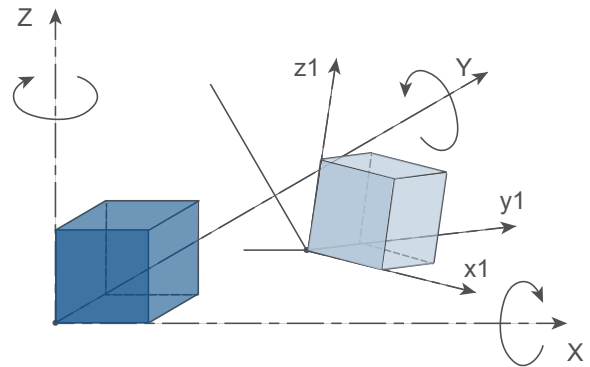
Toutes les structures de machines à cinq axes sont prises en charge avec leurs corrections :

- tête de machine avec deux axes rotatifs avec ou sans angle ;
- tête de machine avec un axe rotatif et plateau, avec un axe rotatif ;
- plateau avec deux axes rotatifs.

La fonction d'usinage plan incliné est paramétrée à l'aide de Flexium Tools. Le programme d'installation génère une macro contenant une description de la cinématique de la machine.

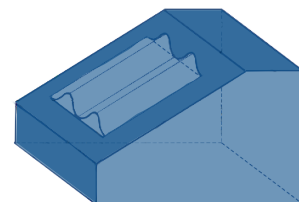
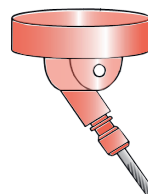
Balancement de pièce

Lorsqu'une pièce est positionnée sur la machine, il peut être très difficile de l'aligner parfaitement en raison de son poids, de sa structure, d'une opération d'usinage antérieure ou pour toute autre raison. Un décalage parallèle aux axes principaux n'est pas un problème et ne nécessitera qu'une simple translation. Cependant, toute inclinaison peut s'avérer assez délicate à gérer car sa compensation va impliquer une modification de l'orientation d'outil. Une solution courante, après avoir identifié les décalages et les angles d'inclinaison, est de retravailler le programme et d'en générer un nouveau pour prendre en compte les défauts de positionnement, mais cela prend évidemment un certain temps. NUM propose donc des cycles paramétrés pour compenser facilement ces défauts sans avoir à régénérer le programme pièce, l'opérateur pouvant vérifier ses réglages en utilisant une page dédiée dans l'IHM. L'avantage immédiat est un gain de temps et une simplification du processus puisque la CNC va compenser immédiatement les défauts de positionnement.



Programmation du vecteur d'outil

Avec la compensation de positionnement de la pièce est introduit le concept de vecteur d'outil. Cette approche peut également être utilisée pour la création du programme pièce indépendamment de la machine. Le programme d'usinage basé sur la définition du vecteur d'outil peut être exécuté sur des machines de cinématiques différentes. En effet, la CNC connaissant la cinématique de la machine va pouvoir en déduire les coordonnées des axes physiques et les transformations associées. L'avantage est qu'un programme pièce peut être généré sans avoir à connaître la cinématique de la machine où il sera exécuté.





FXSO000680 NUMgrind Cycles de rectification plane

Le pack de rectification plane comprend des cycles de rectification pour les rectifieuses 3 axes (X/Y/Z). Les meules standard ou profilées peuvent être dressées à l'aide d'un dresseur à pointe unique, à double pointe ou à rouleau.

Les fonctions comprennent les caractéristiques suivantes :

Cycles de rectification :

- Cycle de rectification de rainures (avec et sans oscillation)
- Cycle de rectification plane

Fonctions auxiliaires de meulage :

- Calcul de la vitesse de surface de la meule
- Mesure manuelle
- Séquences de retrait d'urgence
- Dressage fixe à 2 diamants ou à rouleau profilé Dressage de meule
- Dressage fixe à 2 diamants Profilage de meule
- Routines de configuration des pièces et des dresseurs
- Mode semi-automatique (oscillation automatique le long des axes X et, si nécessaire, Z, fonctionnement manuel sur l'axe Y)

FXSO000681 Cycles NUMgrind GC

La pack de rectification cylindrique comprend des cycles de rectification OD/ID pour les rectifieuses horizontales ou verticales à 2 axes (X/Z). La station de dressage peut être montée sur table ou positionnée à l'arrière pour s'adapter à une gamme de machines. Les formes standard ou les roues profilées peuvent être dressées avec un dresseur à pointe simple, à pointe double ou à rouleaux.

Les fonctions comprennent les caractéristiques suivantes :

Cycles de rectification :

- Plongeon OD/ID / Multi-plongeon
- Plongeon OD/ID avec axes inclinés (Plongeon angulaire)
- OD/ID Plongeon oscillant / Multi-plongeon
- OD/ID Traverse cylindrique
- OD/ID Rectification de profils
- OD/ID Traverse conique
- OD/ID Épaulement oscillant / Plongeon d'épaulement
- OD/ID Traverse d'épaulement
- OD/ID Épaulement avec congé

Fonctions auxiliaires de rectification :

- Calcul de la vitesse de la meule
- Rayon de la position Z
- Mesure manuelle
- Correction du cône
- Dressage de la roue à dressage fixe ou à rouleaux
- Mise en forme des roues à dresseur fixe
- Routines de réglage de la pièce, du dresseur et du rayon de position Z
- Prise en charge complète du cycle pour le calibrage en cours de fabrication et l'élimination des écarts (capteur AE)

FXSO000682 NUMgrind Cycles de rectification cylindrique + non circulaire

Le pack de rectification non circulaire est conçu pour une rectifieuse horizontale ou verticale à 3 axes (X/Z/C). Ce pack comprend toutes les fonctionnalités de FXSO000681 (cycles NUMgrind GC) et la possibilité de meuler des géométries dans le système de coordonnées cartésiennes ou polaires.

Les cycles NCG disposent d'un large éventail de possibilités de paramétrage. En outre, un cycle de compensation d'erreur peut être utilisé pour compenser sans problème les erreurs de forme, qui peuvent se produire en raison de la déviation de la pièce, par exemple.

Les cycles supplémentaires, qui sont inclus dans le pack, sont les suivants :

- Rectification non circulaire OD/ID
- Compensation des erreurs
- Correction de la forme
- Commutation axe-broche

FXSO000683 NUMgrind Cycle étendu, tête de meule axe B1

Extension des cycles de rectification de l'option NUMgrind FXPA000592 (Pack de rectification cylindrique 1 – GC1) ou FXPA000593 (Pack de rectification cylindrique + non circulaire – CNCG) pour l'axe B1. L'axe B1 est l'axe de pivotement de la tête de meule.

Pendant le dressage intermédiaire, l'axe B1 pivote automatiquement vers une position dans laquelle la circonférence de la meule est parallèle à l'axe Z. Après le dressage, l'axe B1 pivote pour revenir à sa dernière position.

Avec Head Setup, l'utilisateur est guidé tout au long du processus par des messages qui lui indiquent ce qui se passe ou ce qu'il doit faire.

Cette option comprend les fonctionnalités suivantes :

- Configuration de la tête
 - Calibrage de l'axe B1
 - Calibrage local et global des meules sur la tête de meule
- Pivotement autour du bord actif de la meule
- Pivotement de la meule pendant le changement d'outil
- Positionnement de la meule à n'importe quel angle
 - L'angle dépend des limites mécaniques de la machine et de la conception de l'axe B1 (engrenage Hirtz ou entraînement direct)
- Recalcul automatique des positions OP en X et Z après un mouvement de pivotement de l'axe B1 si la configuration de la tête est terminée

Attention :

Le capteur et la bille de mesure pour le calibrage de l'axe B1 et des meules ne sont pas inclus dans l'option. Le capteur et la bille de mesure doivent être fournis par le fabricant d'équipement d'origine ou l'utilisateur final.

FXSO000595 Alignement rapide d'engrenages (FGA)

L'alignement d'engrenages permet le positionnement exact d'engrenages prédécoupés sur une position d'engrenage maître préalablement enregistrée. Il permet de traiter les engrenages sans intervention manuelle. Le FGA est idéal pour la production automatisée de masse d'engrenages.

À l'aide d'un capteur (hall, inductif, etc.), vous enregistrez les flancs montants et descendants d'un engrenage maître aligné manuellement avec l'outil.

Les valeurs enregistrées seront ensuite utilisées pour aligner automatiquement les engrenages suivants exactement dans la même position que l'engrenage maître par rapport à l'outil. La deuxième étape du taillage ou le skiving, le TWG ou la rectification de profil peuvent démarrer instantanément.

L'interface est un simple appel du code G184 pour l'engrenage maître et G186 pour l'engrenage suivant, sans aucun paramètre. Le FGA se chargera du positionnement de l'engrenage suivant.



FXSO000690 Cycles de taillage NUMgear

Les cycles de taillage NUMgear permettent une indexation simple et un taillage continu. Le taillage nécessite le MLEGB (FXSO000699). Le FGA (FXSO000595) est en option.

Les cycles offrent les fonctions suivantes :

- Indexage simple - fraisage
- Coupe en continu
- Cycles axiaux
- Couronnement avec sections décalées ou droites en option
- Jusqu'à 3 sections coniques pouvant être combinées avec le couronnement
- Temps de pause sélectionnable après l'alimentation radiale et axiale
- Cycles radiaux
- Engrenage à vis sans fin avec alimentation tangentielle en option
- Indexage simple
- Cycles diagonaux (combinant axial et radial)
- Taillage d'engrenages hélicoïdaux, droits ou cannelés
- Cannelures à racine conique
- Jusqu'à cinq engrenages sur une même pièce en utilisant différentes fraises-mères sur un même axe
- Contrôle de la contre-pointe
- Contrôle du fluide de refroidissement

FXSO000691 Cycles TWG NUMgear

Les cycles NUMgear TWG (Threaded Wheel Grinding) offrent à la fois un cycle de rectification et un cycle de dressage. Les deux cycles peuvent fonctionner indépendamment. Les deux cycles nécessitent l'utilisation de NUM MLEGB (FXSO000699). Le FGA (FXSO000595) est facultatif mais recommandé. Le dressage TWG est basé sur une roue de dressage [de meule] de forme complète.

Les cycles assurent les fonctions suivantes :

- Rectification
- Interpolation de points de forme de flanc de forme libre
- Déplacement automatique de la meule
- Rectification à deux voies
- Saisie automatique et manuelle des passes
- Options de décalage par coupe
- Dressage [de meule] après un nombre prédéfini de cycles de rectification
- dressage [de meule].
- Ebauche et finition
- Avances et mots de passe
- Contrôle de la contre-pointe
- Contrôle du fluide de refroidissement

FXSO000692 Cycles de façonnage NUMgear

Les cycles de façonnage NUMgear permettent de façonner les engrenages internes et externes. Le façonnage nécessite le MLEGB (FXSO000699). Le FGA (FXSO000595) est facultatif.

Le MLEGB contrôle à la fois le mouvement de façonnage et la rotation de l'outil et de l'engrenage.

Les cycles assurent les fonctions suivantes :

- Contrôle de la contre-pointe
- Contrôle du fluide de refroidissement

Fonctions de programmation

Fonctions de programmation standard

Code ISO :

Flexium⁺ est conforme à la norme ISO et comprend des extensions spécifiques pour des fonctions avancées.

Le format de programmation général est le suivant :

%.....	
N.....	Numéro de séquence
G...	Fonctions préparatoires
XYZ+8.8	Déplacements des axes
UVW+8.8	Déplacements des axes auxiliaires
ABC+5.8	Déplacements de l'axe rotatif
IJK+5.8	Coordonnées du centre du cercle
EA3.3	Angle d'un cône
EB5.8	Congé ou chanfrein
EC3.8	Axe de broche indexé
ED3.8	Décalage angulaire programmé
R8.8	Rayon du cercle
F....	Vitesse d'avance
M...	Fonctions diverses
S.....	Vitesse de broche
T.....	Numéro d'outil
D...	Décalage d'outil
L...	Variable de programme
E.....	Paramètre externe
H....	Numéro de sous-programme
/	Saut de bloc

Prise de référence et décalages

Quel que soit le mode de programmation sélectionné, le système traite toujours les dimensions par rapport à un point zéro ou à une origine. Le système fournit 5 jeux de PREFs (réglage de l'origine de la pièce) combinés avec jusqu'à 99 DEC1s (réglage de l'origine du programme).

Origine mesure (OM)

L'origine mesure est un point adapté défini sur chaque axe et qui règle l'origine mesure absolue (point zéro). Les coordonnées de ce point peuvent être saisies ou modifiées dans des paramètres machine spécifiques.

Origine pièce (Op)

L'origine pièce est indépendante du système de mesure. Elle est définie par rapport à un point de particulier de la pièce. L'origine pièce est définie en fonction de l'origine mesure par la prise de référence et le décalage PREF.

Origine programme (OP)

L'origine programme définit l'origine du système de coordonnées du programme. Elle est indépendante du système de mesure et est spécifiée par rapport à l'origine pièce par le paramètre DEC1.

Flexium⁺ fournit 4 origines pièce et jusqu'à 99 origines programme sélectionnables par code G.

Sous-programmes

Les sous-programmes sont des programmes spéciaux activés par le programme principal. Ils sont créés par le constructeur, par NUM (dans le cas des macros) ou par l'utilisateur pour simplifier et optimiser le programme principal.

Exemple : répétition d'un modèle en différents endroits.

Les sous-programmes peuvent être activés par la fonction spécifique G77. Ils peuvent également être activés par l'automate ou une fonction M.



Programmation paramétrée

La programmation paramétrée simplifie l'écriture des programmes et la création de familles de pièces identiques.

Il existe deux types de paramètres : les variables L (génériques, locales) et les paramètres E aux fonctions prédéfinies.

Les variables L et les paramètres externes E peuvent être assignés à toutes les adresses de programme.

Opérations disponibles avec les paramètres :

- Addition, soustraction, multiplication, division, racine carrée, troncature, sinus, cosinus, arc tangente logarithmes, exponentielles, fonctions hyperboliques, ...
- Branchements conditionnels et inconditionnels (>, <, =), logiques
- ET et OU

Programmation géométrique de profil

Ce langage de programmation ISO spécifique permet de développer rapidement des pièces présentant une géométrie complexe et composées d'une séquence d'éléments géométriques linéaires et circulaires.

Fonctions principales :

- Insertion de congés et de chanfreins
- Multiples possibilités de définition d'une droite
- Multiples possibilités de définition d'un cercle
- Capacité de déclaration implicite d'un à trois éléments consécutifs, le système calculant automatiquement les points d'intersection et de tangence

Cycles personnalisés

Il est possible de créer des cycles supplémentaires spécifiques à une application ou à une machine. Ces cycles sont ensuite activés grâce à des fonctions G ou M. Dans le cas des fonctions G, il est possible de créer des programmes %10100 à %10255 et de les activer grâce aux fonctions G100 à G255 respectivement. Pour les fonctions M non assignées, le paramètre machine *Appel du sous-programme par la fonction M* est utilisé pour appeler un numéro de programme défini lors de l'installation lorsque la fonction M est détectée dans le programme de pièce.

Unités

En interne, le système fonctionne en métrique. Les unités d'affichage et de programmation par défaut pour les coordonnées peuvent être sélectionnées par un paramètre machine lors de l'intégration du système. Cette valeur par défaut peut être modifiée par programmation grâce à la fonction G70 pour la programmation en pouces et la fonction G71 pour la programmation en métrique.

Fonctions de programmation en option

FXSO000506 Facteur d'échelle (G74)

Le facteur d'échelle peut être saisi au clavier ou via un paramètre E afin de modifier les dimensions de la pièce à usiner. Il s'exprime en millièmes des dimensions programmées. Les variations sont comprises entre 0,001 et 9,999.

FXSO000507 Décalage angulaire programmé (ED)

La fonction ED est assignée à une valeur qui définit une rotation angulaire par rapport à l'origine du programme. Le décalage angulaire porte sur les axes programmés dans les blocs qui suivent la fonction. Exemple d'application : usinage répété selon une grille circulaire

FXSO000511 Traitement des fichiers dans la mémoire de la CN (G76)

Cette fonction est utilisée pour sauvegarder les valeurs de plusieurs paramètres ou variables dans un fichier, un sous-programme ou une suite de blocs du programme principal.

Le fichier désigné recense les variables L et les paramètres E qui seront mis à jour avec leur valeur courante.

Syntaxe :

- G76 Transfert des réglages actuels des variables L et des paramètres E au programme spécifié
- H Spécification du programme vers lequel les réglages doivent être transférés
- N..N.. Spécification de la suite de blocs vers laquelle les réglages doivent être transférés

FXSO000520 Acquisition de mesure au Vol (G10)

Le module NCK propose deux entrées de palpé. L'application d'un signal à l'une des deux entraîne l'exécution d'un instantané de la position actuelle des axes dans des registres et, peut éventuellement générer une fin de bloc anticipée.

FXSO000535 Programmation structurée et symbolique

La programmation structurée, basée sur des variables symboliques, facilite la lecture et la compréhension des programmes.

Des variables symboliques (1 à 32 caractères) peuvent être créées et assignées à toutes les fonctions ISO et utilisées dans les expressions paramétriques.

En outre, une pile est disponible pour conserver de telles variables ainsi que les variables L.

FXSO000536 Construction Table rangement de Profil

Cette fonction de programmation de haut niveau est utilisée pour créer un tableau et pour y enregistrer les données relatives à un contour. Les données figurant dans le tableau sont accessibles, utilisées lors de la programmation structurée, et, le cas échéant, modifiées, puis exécutées. Les applications typiques sont la transformation de contour (compensation d'outil particulier), exécution inversée, etc.

Le tableau de contour a la capacité de stocker des champs supplémentaires à usage général, vitesse d'avance, vitesse de broche, etc.

FXSO000465 Décalage avancé du contour (C.OFF)

Le décalage avancé du contour est une fonction qui traite le contour défini par l'utilisateur afin de le décaler d'une valeur donnée. Les contours peuvent être programmés en coordonnées cartésiennes et polaires. Le décalage du contour peut être constant ou variable le long de la trajectoire du contour. Dans ce mode, le décalage initial et le décalage final sont programmés et le décalage final est atteint à la fin du contour.

Le contour décalé peut être assemblé pour permettre une approche en spirale de la dimension finale de la trajectoire. Cette fonction peut également être utilisée pour le fraisage de poches. Les contours peuvent être internes ou externes à la pièce. Pendant la fonction de décalage de contour, les courbes de contour sont analysées pour permettre une vitesse d'avance constante de la pièce d'outil de contact. C.OFF peut également décaler un contour sur le plan de pose et compenser le désalignement entre le centre de la pièce et l'axe de l'outil (pour le contour polaire uniquement).

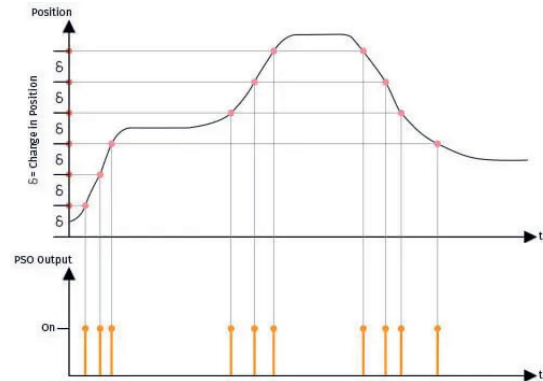


FXSO000703 Sortie synchronisée en position (PSO)

La sortie synchronisée en position est une fonction qui contrôle la tête laser à l'aide de deux types de contrôle de la largeur d'impulsion :

- un contrôle d'impulsion à largeur étroite
- un contrôle d'impulsion plus large, dont la valeur n'est pas constante, mais exprimée en pourcentage par rapport à la période complète entre deux tirs

Le PSO produit un « train d'impulsions » basé sur la distance parcourue : indépendamment de l'accélération et de la décélération le long de la trajectoire, comme illustré.



FXSO000500 Changement de bloc anticipé (G777 EBC)

La fonction Changement de bloc anticipé (EBC pour Early Block Change en anglais) signifie que l'exécution d'un bloc peut commencer avant que le précédent ne soit terminé ce qui permet de réduire significativement le temps d'exécution de certains cycles. Elle permet également un échange de signaux très rapide entre le programme pièce et l'automate et, ce qui permet à ce dernier d'envoyer et de recevoir des informations sur l'exécution en utilisant 32 bits d'entrée et 32 bits de sortie dédiés.

Le changement de bloc peut se produire dans plusieurs conditions :

1. Immédiatement, les deux blocs sont donc exécutés simultanément
2. Après qu'une certaine distance ait été parcourue
3. Lorsque la distance résiduelle est inférieure à une certaine valeur
4. Lorsque l'automate programmable positionne un signal particulier
5. À la fin du bloc en cours (fonctionnement standard)



De plus, la commande numérique informe l'automate lorsque certaines conditions d'exécution du programme sont atteintes, ce qui permet de lancer des opérations auxiliaires sans avoir à programmer les fonctions M et donc sans le moindre arrêt. Toutes ces opérations sont facilement programmables avec une seule fonction G et quelques paramètres. Par exemple, `Z100 G777 Q1 X40 P24 I25` indique à la commande de déplacer l'axe Z en position 100 mm, lorsque 40 mm ont été parcourus, le bit de sortie 24 de l'automate est activé et lorsque le bit d'entrée 25 de l'automate sera activé à son tour, l'exécution du bloc suivant va commencer et ce, avant même que l'axe Z ait atteint sa position finale.

Autre exemple illustré dans le graphique :

G777+ Q1 D80
G1 X100
G1 Y100 Z100

FXSO000250 Opérateurs dynamiques

Ce langage de programmation performant donne accès au noyau temps réel de la CNC.

Il utilise des opérations simples pour réaliser des calculs en temps réel qui agissent directement sur les références de position des axes ainsi que sur les entrées et les sorties discrètes ou analogiques. Cet outil, qui permet également les échanges avec le programme automate, offre une possibilité d'action immédiate en fonction de l'environnement.

Les opérateurs dynamiques agissent à la périodicité d'horloge temps réel entre l'interpolateur et les fonctions d'asservissement. Ils sont très utiles dans les programmes d'application, notamment pour les opérations sur les systèmes d'asservissement et d'autres tâches à grande vitesse.

FXSO000249 Opérateurs dynamiques en C

Utilisent un principe identique à celui des opérateurs dynamiques standard (voir point ci-dessous). L'option d'utiliser le langage de programmation C offre une puissance supplémentaire et la possibilité d'accéder à davantage de données. Le compilateur C n'est pas inclus. Les caractéristiques du compilateur nécessaire seront indiquées sur demande.

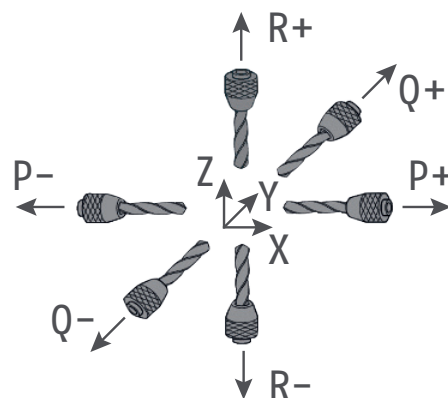
Fonctions d'outil

Fonctions d'outil standard

Choix de l'axe de l'outil (G16)

La fonction d'orientation de l'outil G16 avec l'un des arguments obligatoires (P, Q et R), suivie d'un signe positif ou négatif, définit l'orientation de l'outil.

L'axe de l'outil peut être orienté dans six positions différentes sur des machines avec tête d'usinage interchangeable. L'axe d'outil peut ainsi être défini indépendamment du plan d'interpolation.

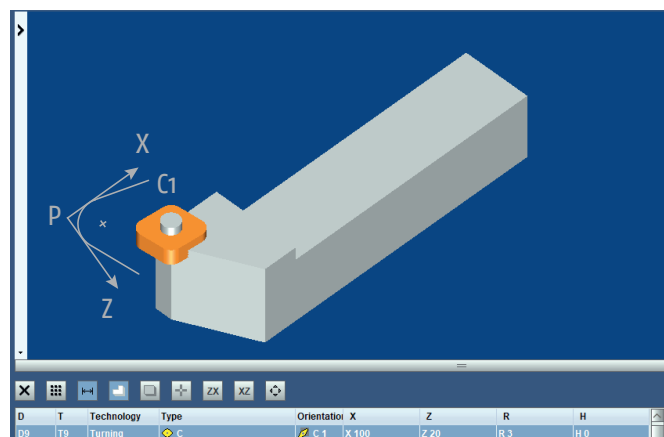


Décalage d'outils

Outils de tournage : La correction de longueur d'outil est assignée à l'orientation de l'outil définie par G16. Les trajectoires d'outil programmées sont corrigées par une valeur correspondant à la longueur d'outil X et Z définies dans le correcteur D sélectionné.

Correction de rayon d'outil : les trajectoires d'outils programmées sont corrigées par une valeur correspondant au rayon d'outil, basée sur l'orientation du nez d'outil définie par les codes C0 à C8, et définie dans le correcteur D sélectionné.

- G41 Décalage du contour vers la gauche par rapport au sens de déplacement
- G42 Décalage du contour vers la droite par rapport au sens de déplacement



Outils de fraisage

La correction de longueur d'outil est assignée à l'orientation de l'outil définie par G16. Les trajectoires d'outil programmées sont corrigées par une valeur correspondant à la longueur d'outil L définie dans la correction D sélectionnée.

Correction de rayon d'outil : les trajectoires d'outil programmées sont corrigées par une valeur correspondant au rayon d'outil défini dans la correction D sélectionnée.

- G41 Décalage du contour vers la gauche par rapport au sens de déplacement
- G42 Décalage du contour vers la droite par rapport au sens de déplacement

Compensation d'usure d'outil

Il est possible de compenser de légères variations dans les dimensions de l'outil. Ces compensations sont prises en compte immédiatement lorsqu'elles sont inférieures à une certaine valeur. Elles peuvent être entrées automatiquement par l'automate ou par l'opérateur (auquel cas elles sont incrémentales).



Fonctions de gestion des outils en option

FXSO000401 Extension à 255 correcteurs

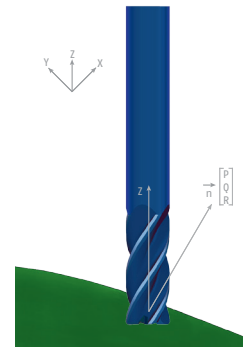
Hormis le cas de l'option Gestion d'outil défini plus bas système de base comprend 32 corrections d'outil pour les systèmes de tournage et 99 pour le fraisage. L'adresse D suivie d'un nombre permet de sélectionner la correction d'outil.

Les dimensions de l'outil sont enregistrées dans des tableaux et validées en fonction des axes programmés.

FXSO000400 Correction du rayon de l'outil 3D (G29)

Avec la correction de rayon 3D, l'axe de l'outil est parallèle à l'un des axes du trièdre de référence et orienté selon la direction définie par G16.

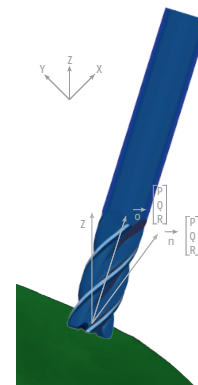
Chaque point programmé doit être associé à un vecteur normal à la surface à usiner, défini par ses composantes P, Q et R.



FXSO000411 Correction du rayon de l'outil 3D dans RTCP (G43)

Avec la correction d'outil 5 axes, l'axe de l'outil peut être incliné sur les machines équipées d'une tête d'usinage à double twist.

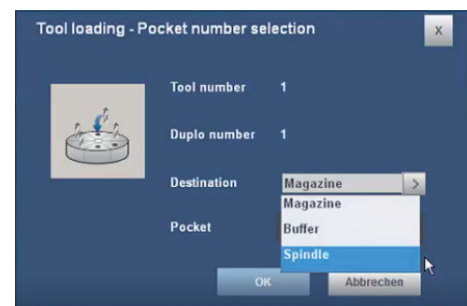
Chaque point programmé doit être associé à un vecteur normal à la surface à usiner, défini par ses composantes P, Q et R, ainsi que par un vecteur d'orientation d'outil défini par ses composantes I, J et K, le cas échéant, qui définissent les angles de la tête.



FXSW282119 Gestion d'outils

Construit autour d'une base de données (locale ou partagée entre plusieurs Flexium⁺), ce système comprend des fonctions CN et Automate dédiées ainsi que des pages IHM spécifiques. Il peut gérer un très grand nombre d'outils (limitation liée seulement à la taille de disque disponible) de différents types (tournage, fraisage, alésage) et de tailles (standard, moyen ou grand), chaque outil ayant jusqu'à 18 coupes selon la configuration. Bien sûr, les outils frères (dits duplo) c'est-à-dire ayant des caractéristiques de coupe identiques sont également gérés. Cette fonctionnalité traite également un ou plusieurs magasins d'outils de types divers (disque, chaîne ou rack) chacun en gestion random ou place fixe. De nouvelles caractéristiques d'outil sont proposées telles que par exemple que la vitesse maximale et la vitesse d'avance maximale. La vie de l'outil est surveillée soit en fonction du temps, de la valeur d'usure (correction dynamique) ou du nombre d'opérations avec possibilité de pré-avertissement lorsque les limites sont approchées.

En association avec la puissance de l'automate, un tel système permet de construire rapidement et facilement, des systèmes de gestion d'outils sans besoin de connaissances de programmation ou de gestion de base de données avancées. Flexium 3D sera prochainement connecté à cette base de données d'outils.





Opérations de la machine en option

FXSO000082 **N/M auto**

Lorsqu'elle est activée par l'automate, cette fonction permet à l'opérateur de commander manuellement jusqu'à cinq axes tandis que les autres axes restent sous le contrôle du programme de pièce.

Les axes qui peuvent être commandés manuellement sont sélectionnés et désélectionnés par des paramètres externes dans le programme de pièce.

Toutes les commandes programmées de déplacement sur ces axes sont alors ignorées. Seules les commandes manuelles sont actives.

Si cette fonction est utilisée pour piloter les axes de tête de fraisage, la fonction RTCP sera probablement requise.

FXSO000505 **Dégagement d'urgence (G75)**

À la réception d'un signal envoyé par l'automate, le bloc actuel s'interrompt immédiatement et le passage à une séquence de programme spécifiée préalablement s'effectue.

Cette fonction est largement utilisée sur les rectifieuses et machines à tailler les engrenages.

Le retrait d'urgence peut également être déclenché automatiquement dans certaines conditions prédéfinies (se reporter à la notice de mise en service).

FXSO000523 **Recul sur trajectoire**

Cette fonction, est utilisée pour exécuter un recul sur la trajectoire déjà effectuée afin, par exemple, de reprendre une partie de l'exécution, puis de revenir sur le point au niveau duquel le programme a été interrompu, le tout s'effectuant sous le contrôle de l'opérateur.

Lors d'une commande d'arrêt d'avance, l'opérateur peut activer la commande de recul sur trajectoire. Tant que cette commande est active, les axes reculent le long de la trajectoire à la vitesse d'avance programmée dans le bloc exécuté et mémorisé auparavant (jusqu'à 100). Cette fonction est opérationnelle dans les modes automatique, bloc à bloc et rapide.

Lorsque l'opérateur active la reprise de la commande de retour, la trajectoire est alors exécutée vers l'avant jusqu'au point d'interruption, où le mode initial sera rétabli.

Le programme peut être repris au-delà du point de retour en arrière.

Les corrections d'outil et les corrections d'usure inférieures à 0,1 mm peuvent être appliquées lors du recul et du retour.

La fonction de rappel automatique d'axes peut être utilisée en mode intervention. Dans ce cas, les points sur la trajectoire de recul manuel sont enregistrés (max. 10 points) et atteints à nouveau dans l'ordre lors de la phase de rappel d'axes à la vitesse de déplacement, jusqu'à une distance programmable du point de redémarrage.

Compensations standard

Calibration d'axe

Cette table permet de corriger la position d'un axe en fonction des défauts de la vis, de la crémaillère ou de la règle du même axe.

Calibration interaxes

Cette table permet de corriger la référence de position d'un axe en fonction de la position d'un autre axe. Les données sont saisies dans un tableau. Une application typique de ce dispositif peut être la compensation de flèche.

Compensations optionnelles

FXSO000460 VECComp axes rotatifs

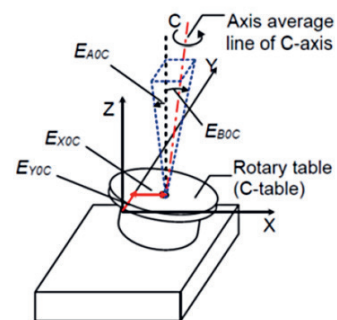
Sur un axe rotatif, la moindre imperfection peut avoir une grande influence en raison de l'effet de levier. Pour compenser les erreurs qui en résultent au niveau du centre d'outil sphérique (TCP : Tool Center Point en anglais) sans nécessiter une campagne de mesure complexe, VECComp Rotary est la solution idéale.

Un axe rotatif est défini par son axe de rotation moyen qui, par rapport au référentiel machine, peut présenter les défauts suivants :

- Décentrage
- Erreur de position axiale
- Deux angles d'inclinaison

L'exemple est donné pour un axe C. Chacune de ces erreurs est définie ainsi par la normalisation (le suffixe C définit l'axe) :

- EX0C : Erreur de position dans la direction X
- EY0C : Erreur de position dans la direction Y
- EA0C : Erreur de perpendicularité par rapport à Y
- EB0C : Perpendicularité par rapport à X
- EC0C : Erreur à la position zéro



Après la mesure des imperfections de l'axe rotatif, les erreurs seront saisies dans la table de données d'une feuille de calcul à l'aide d'une macro fournie.

La compensation d'erreur est effectuée après avoir défini un modèle de la structure de la machine considérée comme un empilement d'éléments. En prenant en compte ce modèle et en se basant sur les valeurs d'erreurs ci-dessus, VECComp Rotary calcule en temps réel la compensation à appliquer afin de positionner le TCP avec la précision maximale.

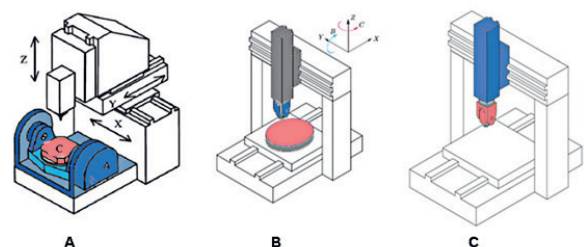
L'activation de la compensation consiste uniquement en la programmation d'un code G et un maximum de trois paramètres. Les possibilités de suspension temporaire de cette compensation puis de reprise sont évidemment fournies.

VECComp rotary est compatible avec les machines à cinq axes suivantes :

- Plateaux tournants inclinables et berceaux (A)
- Tête inclinable et plateau combinés (B)
- Machines à double tête twist (C)

Toute machine conventionnelle à 4 axes avec un plateau tournant ou une tête inclinable est également compatible.

FXSO000458 VECComp Machines à 3 ou 4 axes FXSO000459 VECComp Machines à 5 axes



Le système VECComp est une fonction de Flexium⁺, basée sur la compensation d'erreur géométrique, pour améliorer la précision volumétrique de la machine-outil et la précision de la pièce. Les erreurs des machines-outils proviennent de la géométrie nécessairement imparfaite et des écarts de dimension des composants de la machine, des erreurs d'alignement des axes, des erreurs de positionnement linéaires ou angulaires, de la déformation thermique, de la déformation dynamique et structurelle de la machine en charge.

Le système VECComp est une application en temps réel pour la compensation d'erreur spatiale basée sur la modélisation d'erreur cinématique. Pour chaque machine, le modèle d'erreur est conçu comme une superposition de mouvements d'erreurs de composants mécaniques linéaires ou rotatifs dont l'empilement est considéré partant de la pièce vers le centre de l'outil de coupe.

VECComp possède une bibliothèque de modèles de machines depuis les configurations 3 axes jusqu'aux machines 5 axes en configuration portique. Le but d'une telle fonction est de minimiser l'erreur spatiale de la position du centre de l'outil en un point arbitraire de la pièce. Chaque erreur géométrique ayant été évaluée au préalable par un interféromètre laser ou tout autre dispositif de métrologie.

Fonctions de mesure en option

FXSO100590 Cycles de palpage pour le tournage

Ces cycles sont prévus pour être utilisés dans les applications de réglage et de mesure manuels ou automatiques. Ils comportent les fonctions suivantes :

- Calibration des palpeurs
- Préréglage des outils
- Mesure des pièces et ajustement des corrections
- Détermination et rétablissement des décalages d'origine sur les axes linéaires X et Z

Tous ces cycles peuvent être édités.

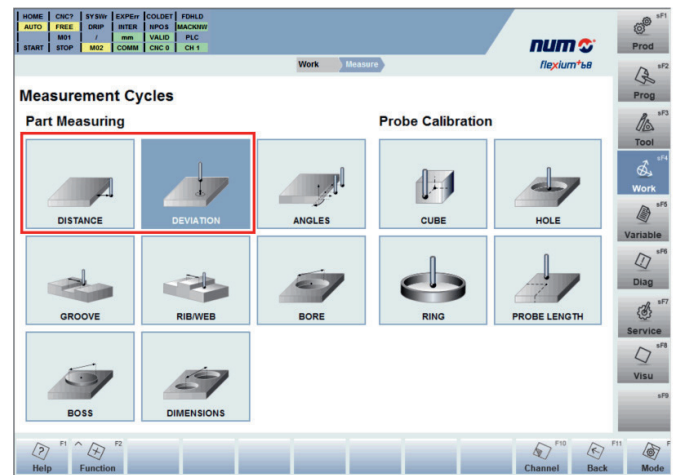
FXSO100591 Cycles de palpage pour le fraisage

Ces cycles sont destinés à être utilisés dans les applications de réglage et de mesure manuels ou automatiques. Ils comportent les fonctions suivantes :

- Calibrage des palpeurs
- Préréglage de l'outil (L, R)
- Détermination et rétablissement décalages d'origine sur les axes X, Y et Z (emplacement de la pièce)
- Décalage d'origine sur les axes rotatifs A, B et C (alignement de la pièce sur une table)
- Détermination et rétablissement de décalage d'excentration plateau

Tous ces cycles peuvent être édités.

L'utilisation des cycles de palpage s'appuie sur des pages de présentation faciles à utiliser, intégrées à l'IHM Flexium⁺. L'opérateur est guidé graphiquement dans la définition des données technologiques nécessaires à la mesure, telles que la vitesse d'avance et la vitesse de palpage, puis des données préparatoires telles que les positions d'approche et de départ, ainsi que des données d'entrée et de sortie spécifiques au cycle sélectionné.



Une fois qu'un cycle de mesure a été lancé par l'opérateur, tout le positionnement du palpeur peut être géré automatiquement par la CNC. Le stylet du palpeur est entièrement protégé contre toute collision avec la pièce dans l'environnement de travail, toute erreur étant signalée au système CNC et entraînant un arrêt immédiat. Le logiciel comprend la gestion complète de la fonction RTCP (Rotation Tool Center Point), pour traiter les coordonnées inclinées à l'intérieur du cercle de mesure.

L'opérateur sélectionne le type de mesure parmi 17 cycles différents de mesure de la pièce et 6 cycles d'étalonnage du palpeur.

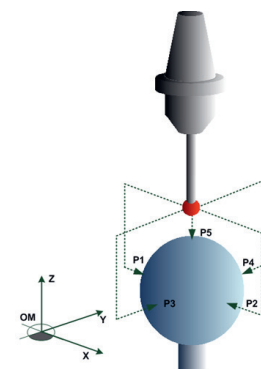
FXSO000153 Cycle de mesure cinématique

Le cycle de mesure cinématique (G248) est destiné à mesurer puis à compenser les écarts géométriques d'une tête inclinable. Il peut être utilisé pendant la mise en service de machine mais aussi pour correction après un choc.

Fournie sous la forme d'une macro, cette option demande :

- un palpeur digital (tout ou rien)
- une sphère calibrée fixée sur la machine

Le principe consiste à exécuter différentes mesures prises à des points stratégiques choisis par la macro elle-même. Les résultats de ces mesures sont ensuite compilés par la macro afin d'affiner les valeurs des données de dimension de la tête. Les paramètres de description de la tête sont automatiquement optimisés.



Pupitres Flexium⁺

Les pupitres FS154i, FS184i et FS244i sont généralement utilisés pour traiter les fonctions automate et IHM Flexium⁺. Dans un système Flexium⁺, un seul automate est obligatoire, quel que soit le nombre de modules NCK. C'est pourquoi différentes versions sont disponibles :

- Puitre PC avec fonction automate (RTS) et écran
- Puitre PC sans fonction automate mais avec écran (pour les systèmes multipuitre)
- Puitre sans PC (terminal pour un PC externe)

Les pupitres PC sont disponibles avec un écran LCD 15", 18.5" ou 24".

Pour les caractéristiques de produit, les versions, les numéros de référence et les dimensions, voir chapitre 3.



Fonctions d'interface utilisateur standard

Développée en HTML et JavaScript pour une personnalisation plus aisée, l'interface utilisateur Flexium⁺ est basée sur l'interface Flexium et présente un tout nouveau design graphique. Bien qu'elle soit entièrement opérationnelle sur un pupitre opérateur de 15", elle offre une meilleure expérience d'utilisation sur le pupitre opérateur FS244i, afin d'exploiter pleinement ses capacités d'écran tactile multipoint 24" et de clavier virtuel.

Flexium⁺ IHM propose 7 contextes, chacun affichant toutes les informations requises. Les différents contextes sont les suivants :

- PRODUCTION : Données actuelles d'exécution, programme en cours
- PROGRAMMATION : Gestion et modification des programmes de pièce
- OUTILS : Saisie des corrections d'outil, gestion d'usure d'outil
- DÉCALAGES : Corrections PREFs et DECs
- VARIABLE : Affichage des paramètres de programmation (L..., E...) ainsi que des variables symboliques
- DIAG : Diagnostic de production de la machine, messages d'erreur, aide...
- SERVICE : Contexte protégé pour la configuration de l'interface utilisateur et certains diagnostics de la machine
- sF8, sF9 : Contextes libres pour la personnalisation

Flexium⁺ IHM comprend la version de base de Flexium 3D décrite ci-dessous.

Autres langues

L'IHM Flexium⁺ est une interface homme-machine multilingue conçue pour offrir une utilisation confortable. Les utilisateurs peuvent choisir parmi quinze langues différentes :

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1. Français | 9. Polonais |
| 2. Anglais | 10. Russe |
| 3. Allemand | 11. Turc |
| 4. Italien | 12. Hongrois |
| 5. Chinois | 13. Roumain |
| 6. Portugais | 14. Chinois Mandarin |
| 7. Espagnol | 15. Danois |
| 8. Tchèque | |

Fonctions d'interface utilisateur en option

FXSW282112 Noms symboliques

Cette fonction permet d'assigner un nom symbolique aux canaux. Ces noms sont affichés à la place des adresses habituelles, par exemple dans le contexte PRODUCTION et dans la fenêtre d'état.

Les canaux peuvent être regroupés et attribués à une machine. Des programmes pièce peuvent être attribués aux canaux. Il est également possible d'attribuer des noms symboliques aux axes et de les afficher dans le contexte de production. Les noms symboliques sont utilisés à des fins d'affichage. La programmation continue à faire référence aux noms normalisés des axes (X, Y, Z...).

FXSW282113 Table d'outils étendue

Cette fonction étend la table d'outils dans le contexte d'outils et permet pour chaque outil l'affectation :

- d'un nom ;
- d'un commentaire ;
- d'un canal.

Ces informations sont enregistrées avec les données d'outils dans un seul fichier.

FXSW282114 Apprentissage (Teach-In)

Cette option ajoute une fonction d'apprentissage (Teach-In) à l'éditeur dans le contexte de programmation (sF2). Les positions réelles des axes peuvent être facilement transmises à un programme pièce en cours d'édition.

Les réglages suivants sont possibles :

- Sélection des axes concernés
- Extension des positions d'axe avec des fonctions CNC (G, M, F etc.)
- Insertion bloc ou remplacement d'un bloc existant
- Remplacement des seules positions d'axe d'un bloc existant



FXSW282117 Multi-CN

Flexium⁺ 68 commande jusqu'à 32 axes/broches répartis dans un maximum de 8 canaux. Multi-CN étend cette limite et permet de commander plusieurs blocs CN (NCK) Flexium⁺ interconnectés via un seul automate (pupitre PC ou Box PC). Les systèmes de ce type peuvent piloter plus de 200 axes/broches et sont des composants essentiels des solutions NUMtransfer.

Pour l'opérateur, les différentes CN se présentent comme une machine unique, ce qui en facilite nettement l'utilisation. Dans les grands systèmes, il est possible d'utiliser plusieurs pupitres opérateur.

Visualisation automate

Flexium⁺ permet de créer des écrans personnalisés, directement générés et mis à jour par l'application automate. Cette fonctionnalité peut être utilisée à des fins de diagnostic et de maintenance, mais également de surveillance.

Quatre versions sont proposées :

FXSW282160 Visualisation automate

Cela permet d'intégrer une visualisation personnalisée intégrée dans de Flexium⁺ IHM. Cette intégration est possible dans :

- le contexte de production (p. ex. pour un pupitre machine virtuel) ;
- les deux contextes libres (sF8 et sF9).

FXSW282302 Visualisation cible

La visualisation automate s'exécute sur le système sur lequel fonctionne l'automate (généralement le pupitre PC). Elle s'affiche soit en plein écran soit dans une fenêtre. Dans les deux cas cette visualisation est indépendante de Flexium⁺ IHM.

FXSW282303 Visualisation Web

Cela permet d'afficher la visualisation via une interface Web (navigateur).

FXSW282500 CODESYS IHM SL

CODESYS IHM SL est comparable à Visualisation classique (FXSW282300). Il permet à l'utilisateur ou au constructeur de créer des interfaces d'exploitation avec la visualisation CODESYS pour un appareil de visualisation (PC ou pupitre). La licence standard de CODESYS IHM SL (FXSW282500) sera livrée avec 10.000 points de données/variables inclus. Dans le cas où plus de points de données sont nécessaires, l'option supplémentaire FXSW282501 sera nécessaire. Elle permet l'accès à un nombre illimité de points de données.

Option	Référence
CODESYS IHM SL	FXSW282500
CODESYS Clé physique de verrouillage (dongle)	FXHE557400
CODESYS IHM SL Nombre de points de données illimité	FXSW282501

IHM technologique Flexium⁺

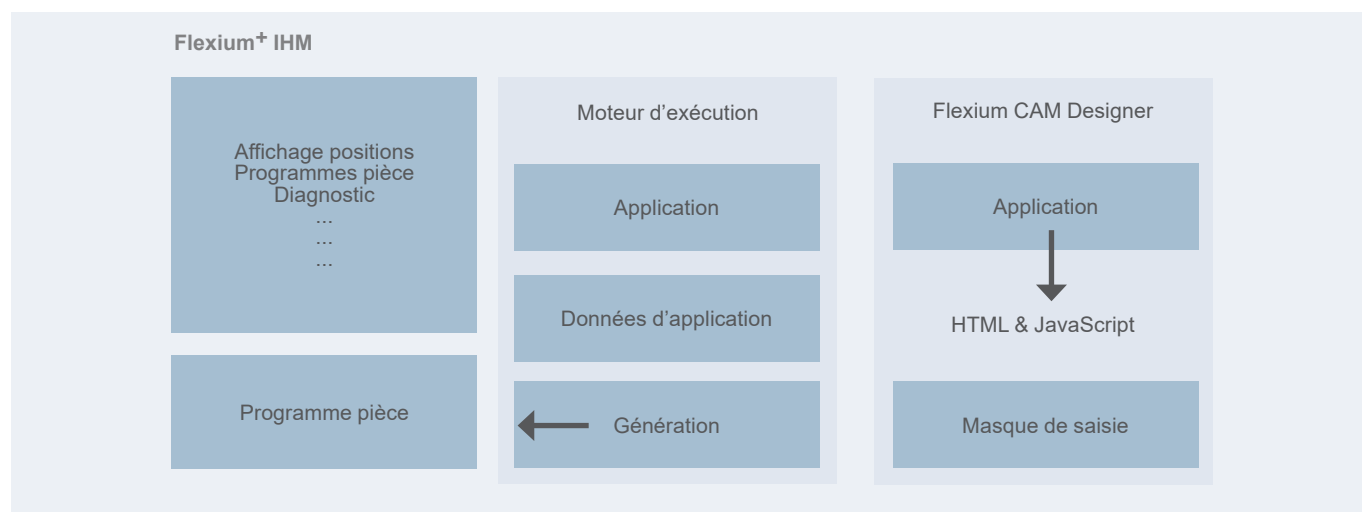
Le concept Flexium CAM

Flexium CAM est un environnement de développement destiné à créer et exécuter des IHM technologiques pour la fabrication intégrée assistée par ordinateur. Ces IHM technologiques se présentent comme un ensemble de pages graphiques totalement adaptées à l'application métier. Créées avec Flexium CAM Designer, ces pages graphiques sont programmées en HTML et JavaScript. Les IHM technologiques sont compilées et cryptées pour protéger l'application.

L'outil Flexium CAM Designer permet la création d'IHM technologiques composées d'une part de pages graphiques dynamiques dotées d'un éditeur de données et de modèles de blocs de programmes pièce et, d'autre part, d'une structure permettant de gérer le flux de travail avec des fonctionnalités de saisie de données conviviales. Cela permet à l'utilisateur de l'outil Flexium CAM Designer de créer des projets d'application adaptés à un grand nombre de métiers.

Des projets prêts à l'emploi peuvent être chargés dans l'interface homme machine ou dans Flexium Office pour générer automatiquement des programmes pièces ISO. Grâce aux fonctions de téléchargement intégrées, le programme d'usinage peut être envoyé à la CN pour exécution. Dans l'environnement de développement Flexium CAM, toutes les langues de Flexium IHM sont supportées. Le logiciel Flexium CAM Engine fonctionne sur Flexium⁺ IHM comme sur Flexium Office ; cela signifie que toutes les IHM technologiques fonctionnent sur la machine, mais aussi hors ligne sur un PC au bureau.

Flexium CAM Engine fait partie de l'installation Flexium⁺ IHM et fournit toutes les interfaces technologiques pour charger et exécuter le projet généré avec Flexium CAM Designer.



Le produit Flexium CAM se compose de deux éléments essentiels :

- Flexium CAM Engine (FXSW282180) : Moteur d'exécution
- Flexium CAM Designer Tool : Outil de conception



FXSW282220 NUMgear pour taillage par fraise mère

NUMgear IHM est incluse dans les packs de taillage 1 et 3 de Flexium⁺. NUMgear IHM fournit tout ce dont un client a besoin pour usiner des engrenages sur une tailleuse. NUMgear IHM est une application clefs en mains.

- L'opérateur n'a pas besoin d'écrire la moindre ligne de code CN. Les données saisies graphiquement seront converties en un programme CN, puis envoyées à la CN, prêtes à l'exécution
- NUMgear IHM est entièrement intégrée dans l'IHM Flexium⁺ et fonctionne avec Flexium CAM Engine intégré
- L'interface utilisateur est conçue pour une saisie de données simple et intuitive. Les champs de saisie sont explicites et illustrés avec les graphiques adaptés

NUMgear IHM fournit des programmes CN pour une grande variété d'applications :

Cycles axiaux

- Bombés (avec décentrage optionnel) ou sections droites
- Jusqu'à 3 sections de chanfrein
- Temporisation paramétrable après avance axiale ou radiale
- Taillage diagonal
- Dent par dent (par indexage)
- Taillage et fraisage

Cycles radiaux

- Vis sans fin avec avance tangentielle optionnelle
- Dent par dent (par indexage)

Cycles diagonaux

- Taillage d'engrenages hélicoïdaux, arbres cannelés à denture droite ou à denture hélicoïdale ainsi que cannelures coniques

FXSW282221 NUMgear TWG pour la rectification d'engrenages par meule filetée (TWG)

La rectification d'engrenages par meule filetée NUMgear TWG est disponible sur Flexium⁺ avec la nouvelle boîte de vitesses électronique multi niveau (MLEGB) de NUM. C'est la solution intégrée pour une rectifieuse d'engrenages à meule filetée et elle fonctionne avec Flexium CAM Engine basé sur l'IHM Flexium.

NUMgear IHM TWG fournit l'interface utilisateur graphique pour entrer toutes les données nécessaires pour :

- La roue à rectifier
- La meule
- L'outil de dressage
- Les paramètres de processus

Un outil graphique permet d'adapter le bombé des flancs en utilisant huit points individuels le long du flanc. La forme du flanc sera ensuite calculée en utilisant des splines pour relier les points ainsi définis. NUMgear TWG calcule automatiquement les profondeurs des passes de rectification et les vitesses d'avance. Ainsi que les paramètres des passes de diamantage. Il offre bien sûr la possibilité d'ajuster manuellement les valeurs calculées. Tous les cycles de rectification et de diamantage des engrenages sont inclus. Une fois les données de processus confirmées, NUMGear TWG transfère automatiquement les données générées vers la CN et l'usinage peut être démarré par un simple appui sur le bouton Départ. Les données d'outils et d'engrenages sont stockées dans des fichiers de projet. Ces fichiers de projet peuvent être modifiés et adaptés en cas de modifications de la pièce. Les fichiers de projet construits sur une machine peuvent sans difficulté être transférés sur plusieurs machines pour produire les mêmes pièces.

Le pack NUMgear TWG (FXPA000589) offre toutes les fonctions nécessaires à la rectification des roues filetées :

- Rectification à l'aide des paramètres de traitement et de rectification spécifiés dans l'IHM NUMGear TWG
- Diamantage de la meule après un nombre prédéfini de pièces
- Diamantage d'une meule cylindrique brute selon les spécifications

La nouvelle Boîte de vitesses électronique MLEGB permet une précision maximale sur les mouvements de l'outil et de l'engrenage.

FXSW282222 NUMgear IHM Shaping pour le taillage par outil pignon

NUMgear Shaping est disponible sur Flexium⁺ et constitue une solution intégrée pour le taillage par outil pignon. L'interface graphique NUMgear Shaping facilite et simplifie l'entrée des données de la pièce ainsi que celle des données d'outil. Les opérateurs peuvent saisir les données de pièce, d'outil et de processus directement dans l'IHM sans avoir à programmer une seule ligne de code CN. Les cycles requis pour faire fonctionner une machine sont inclus dans l'ensemble. Avec NUMgear IHM Shaping, les données saisies sont transmises à la CN et utilisées dans les cycles correspondants.

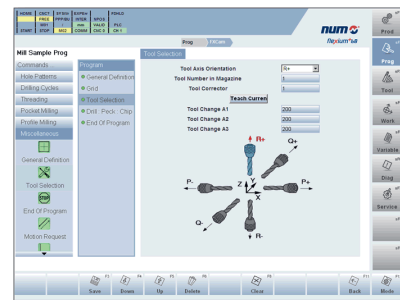


FXSW282223 NUMmill IHM pour le fraisage

NUMmill IHM fournit à l'utilisateur un ensemble de pages graphiques afin de simplifier la programmation des opérations de fraisage au pied de la machine. Configuré avec un système NUM Flexium⁺ à la pointe de la technologie et un logiciel IHM convivial, NUMmill IHM est particulièrement bien adapté pour effectuer des opérations à l'aide de cycles fixes préétablis. Il offre une solution prête à l'emploi dotée d'une interface interactive conviviale, qui permet à l'utilisateur d'utiliser la machine sans besoin de connaissance préalable de la programmation du code ISO.

Fonctions supportées :

- Matrice de perçage (arc, grille, rangée par points et angle, rangée avec deux points et perçage avec axe rotatif)
- Cycles de perçage
- Taraudage/taraudage rigide
- Divers cycles d'alésage
- Filetage
- Poche
- Sélection de l'outil
- Définition générale (G17/G18/G19, M3/M4, arrosage)
- Bloc ISO
- Appel de sous-programme
- Demande de mouvement
- Saut de séquence



FXSW282230 NUMgrind IHM Rectification plane

Équipé d'un système NUM de pointe et d'un logiciel convivial, NUMgrind GS est particulièrement bien adapté à tous les aspects du processus de rectification plane. Il offre une « solution prête à l'emploi » complète, avec des cycles de rectification et de dressage (de meule) intégrés, contrôlés par une saisie de données conviviale à base de menus et une configuration guidée par un assistant. En résumé, NUMgrind GS permet non seulement de gagner des années de développement, mais aussi de réduire considérablement la courbe d'apprentissage de l'opérateur.

NUMgrind IHM GS est une interface conviviale. Les pages de programmation de l'atelier offrent à l'opérateur de la machine une approche graphique complète de la programmation qui représente la meule, la pièce et les données de configuration associées de manière claire et concise. L'opérateur n'a pas besoin d'utiliser la programmation ISO ; il lui suffit de remplir les champs de données présentés par le programme. Une fois la saisie des données terminée, le programme est automatiquement généré, stocké et prêt à être exécuté.

L'IHM comprend les fonctionnalités suivantes :

Cycles de rectification :

- Cycle de rectification de rainures (avec et sans oscillation)
- Cycle de rectification plane

Fonctions de rectification auxiliaires :

- Calcul de la vitesse de surface de la meule
- Mesure manuelle
- Séquences de retrait d'urgence
- Dressage fixe à 2 diamants ou à rouleau profilé Dressage de meule
- Dressage fixe à 2 diamants Profilage de meule
- Routines de configuration des pièces et des dresseurs
- Mode semi-automatique (oscillation automatique le long des axes X et, si nécessaire, Z, fonctionnement manuel sur l'axe Y)





FXSW282231 NUMgrind IHM GC pour la rectification cylindrique

Configuré avec un système NUM à la pointe de la technologie et grâce à sa convivialité, NUMgrind GC est particulièrement bien adapté pour traiter tous les aspects du métier de la rectification cylindrique. Il offre une solution complète et prête à l'emploi intégrant les cycles de rectification et de diamantage des meules par l'intermédiaire d'une interface conviviale composée de menus et une guidée par un assistant. Non seulement NUMgrind GC économisera des heures de programmation, mais permettra aussi de réduire considérablement la durée d'apprentissage pour l'opérateur.

NUMgrind IHM GC est une interface conviviale. Les écrans de programmation offrent à l'opérateur de la machine une approche de programmation graphique complète qui décrit la meule, la pièce et les données de configuration associées de manière claire et concise. L'opérateur n'a aucun besoin de maîtriser la programmation ISO ; il lui suffira de remplir les champs de données présentés par le programme. Une fois la saisie terminée, le programme est automatiquement généré, stocké et prêt à être exécuté.

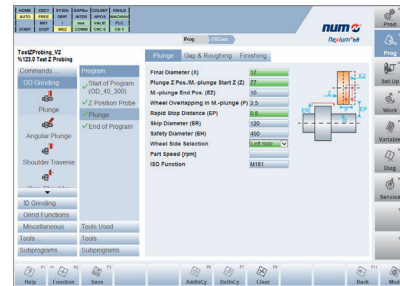
L'IHM comprend les caractéristiques suivantes :

Cycles de rectification pris en charge :

- Plongée/Multi-plongée interne/externe
- Plongée avec axes inclinés interne/externe
- Plongée Multi-plongée oscillante interne/externe
- Transverse cylindrique interne/externe
- Transverse de profil interne/externe
- Transverse conique interne/externe
- Épaulement oscillant interne/externe
- Épaulement transverse interne/externe
- Combinaison de cycles d'épaulement interne/externe

Fonctions de rectification auxiliaires :

- Gestion des données sur les roues (huit réglages mémorisés)
- Correction de l'inclinaison de la table de la pièce
- Mesure et modification de l'origine de la pièce
- Profilage automatique des meules
- Dressage (de meule) automatique en cours de processus
- Prise en charge d'un cycle complet pour le calibrage en cours de fabrication et l'élimination des écarts (capteur AE)
- Sonde de position Z active ou passive
- Meules droites et angulaires
- Roues à profil spécial
- Importation du profil de la roue ou de la pièce à partir du système de CAO





FXSW282232 NUMgrind IHM Rectification cylindrique + non circulaire

Cette IHM très moderne et clairement agencée permet de créer des programmes de rectification exécutables pour la rectification cylindrique ainsi que pour la rectification non circulaire en un temps très court.

Grâce aux masques de saisie faciles à remplir et aux masques de sélection prédéfinis, vous gagnez beaucoup de temps en n'ayant pas à écrire la moindre ligne de code CNC sur la machine.

L'IHM NUMgrind Rectification Cylindrique + Non Circulaire comprend toutes les fonctions de l'IHM NUMgrind GC (FXSW282231). En outre, il existe des fonctions spécifiques à la rectification non circulaire, qui sont uniques.

Par exemple, l'IHM fournit à l'utilisateur un large ensemble de 15 formes externes prédéfinies et 2 formes internes prédéfinies. Les formes doivent seulement être paramétrées et aucun code CNC ne doit être écrit.

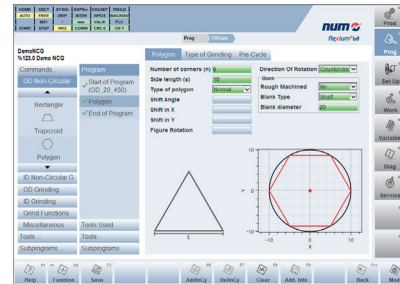
De plus, l'utilisateur peut insérer son propre programme avec des formes définies en coordonnées cartésiennes ou polaires dans une pièce (XPI) dans l'IHM.

L'IHM comprend les formes externes suivantes :

- Cercle excentrique
- Rectangle
- Carré
- Trapèze
- Largeur de clé
- Triangle
- Segment de cercle
- Ellipse
- Triangle de Reuleaux
- Stade
- Losange
- Forme d'œuf
- Ovale
- Polygone régulier
- Super circulaire

Elle comprend les formes internes suivantes :

- Grille circulaire excentrique
- Cercle primitif de référence





FXSW282233 NUMgrind IHM Rectification cylindrique + non circulaire + B

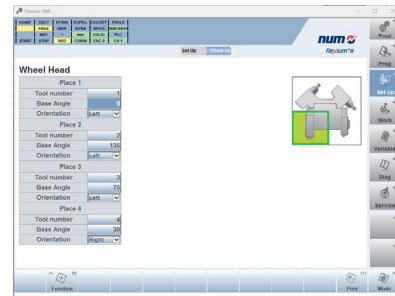
Extension de l'IHM de l'option NUMgrind FXPA000593 (Pack rectification cylindrique + non circulaire) pour l'axe B1.

L'axe B1 est l'axe de pivotement de la tête de meule.

Cette option comprend les fonctionnalités suivantes pour l'axe B1 :

Extension dans la page de configuration (sF3) :

- Visualisation de la tête de meule OEM
- Attribution des numéros d'outils aux positions sur la tête de meule
- Attribution de l'angle de pivotement de base lors du changement d'outils
- Attribution du bord principal des meules



Extension dans l'éditeur de projet NUMgrind

- Commande de rectification « Déplacer autour du bord actif »
- Réglage de l'angle de la meule après le changement d'outil (est ajouté/soustrait à l'angle de pivotement de base)

FXSW282234 NUMgrind IHM Rectification cylindrique + B

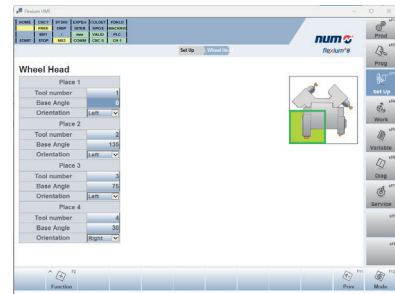
Extension de l'IHM de l'option NUMgrind FXPA000592 (Pack de rectification cylindrique 1 – GC1) pour l'axe B1.

L'axe B1 est l'axe de pivotement de la tête de meule.

Cette option comprend les fonctionnalités suivantes pour l'axe B1 :

Extension dans la page de configuration (sF3) :

- Visualisation de la tête de meule OEM
- Attribution des numéros d'outils aux positions sur la tête de meule
- Attribution de l'angle de pivotement de base lors du changement d'outils
- Attribution du bord principal des meules



Extension dans l'éditeur de projet NUMgrind

- Commande de rectification « Déplacer autour du bord actif »
- Réglage de l'angle de la meule après le changement d'outil (est ajouté/soustrait à l'angle de pivotement de base)

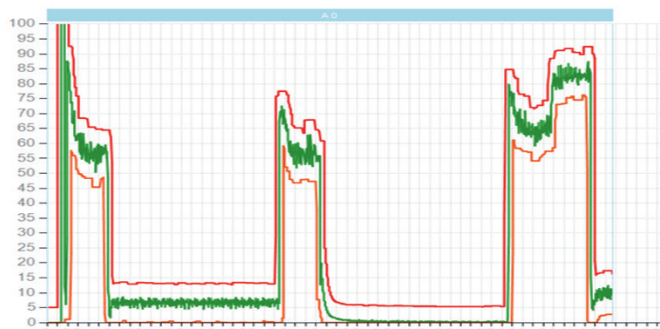


NUMmonitor

Dans le domaine des machines de grande production, le moindre incident peut avoir des conséquences économiques énormes ; c'est pourquoi il est important de surveiller les paramètres d'usinage afin d'éviter les temps d'arrêt dus à un outil usé, un défaut de lubrification, une perte de performance ou autre.

NUMmonitor, entièrement intégré à Flexium⁺, met en œuvre un tel contrôle de processus en temps réel sans nécessiter de capteur/matériel supplémentaire.

La première étape consiste à enregistrer les paramètres d'usinage dans des conditions optimales. Le plus important de ces points de mesure est la charge du moteur. NUMmonitor offre alors la possibilité d'enregistrer la charge de huit moteurs au maximum. Ces paramètres sont enregistrés en fonction du temps d'usinage afin d'ignorer les variations dues aux différentes conditions de coupe. Plusieurs enregistrements peuvent être effectués pour calculer une valeur moyenne. A partir de ces enregistrements, une enveloppe avec une tolérance verticale et horizontale est alors construite et stockée dans une base de données dans un fichier représentatif de la pièce usinée. Un exemple de cet enregistrement est présenté ici. La courbe verte indique la charge enregistrée tandis que les courbes rouges définissent la zone d'acceptation.



2

Une fois la phase d'« apprentissage » terminée, il est possible de lancer la production avec le même programme de pièces que celui utilisé pour la création du modèle.

Si une anomalie est détectée sur l'un des moteurs contrôlés, elle est signalée à l'automate qui décidera de l'action à entreprendre : du simple avertissement au débrayage d'urgence. A la fin de la session de mesure, le programme pièce enverra une demande de clôture de l'enregistrement. Les différentes conditions de contrôle peuvent être mélangées à l'aide des opérateurs OR et AND pour obtenir la condition d'alarme, et bien sûr, le contrôle peut être limité à certaines sections du processus.

Fonctions optionnelles de NUMmonitor

FXSW282313 Licence de base du NUMmonitor

2 traces (variables) enregistrées et affichées simultanément.
L'interface PLC n'est pas disponible.

FXSW282315 Extension NUMmonitor

8 traces (variables) enregistrées, affichées et contrôlées simultanément.
Interface PLC disponible.



Flexium Office

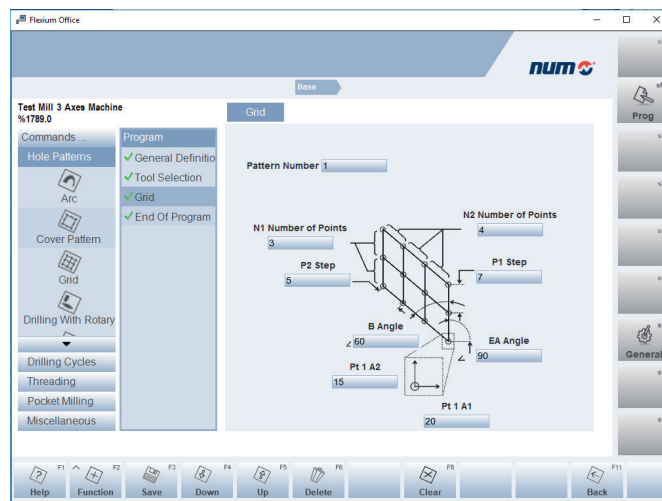
Travailler avec Flexium Office

Flexium Office permet d'utiliser les IHM métier sans être à proximité d'une machine, par exemple au bureau. Les projets dépendants de l'application et les programmes pièces ISO correspondants peuvent être créés, testés avec le logiciel de simulation Flexium 3D de NUM et transférés sur la machine cible.

L'opérateur sélectionne l'une des technologies IHM Flexium CAM. Avec la définition de données de base, des outils et de l'enchaînement des commandes dans l'une des quinze langues disponibles, le projet (xpj) de l'application concrète sera généré rapidement.

L'enregistrement des fichiers se fait sous la forme de projets ou directement de programme pièce à fin d'évaluation avant transfert.

L'avantage le plus important pour l'utilisateur de Flexium Office est que le processus et le flux de travail réel peuvent être organisés et testés au bureau, à l'avance, si vous générez localement le programme pièce CNC pour la simulation. Les machines de production ne sont pas mobilisées pour cette phase de création/mise au point ce qui en augmente la rentabilité.



Flexium Office Options

FXHE557200 **Clef USB de protection (dongle)**

Ce dongle est nécessaire pour que Flexium Office fonctionne sur un PC.

FXSW2822xxxx **NUMxxx IHM**

L'IHM technologique souhaitée doit être commandée en plus du dongle Flexium PC correspondant.

Fonctions standard de Flexium 3D

Flexium 3D est un logiciel de simulation graphique en 3D pour des programmes de pièce écrits en code ISO (DIN 66025 et langage NUM) existant en différentes versions pour les applications de fraisage, perçage et/ou tournage ainsi que la découpe au jet d'eau et plasma.

Durant la simulation du programme de pièce, la trajectoire du centre outil et l'enlèvement de matière sur la pièce à usiner sont simulés ; de plus un contrôle d'éventuelles collisions entre les composants de la machine la pièce et l'outil est effectué.

L'utilisation du logiciel se fait à la souris et au clavier, ainsi que par des commandes tactiles « multitouch » (deux doigts).

Flexium 3D utilise comme entrée la configuration de la machine (p. ex. Paramètres machine, cinématique et pièces physiques, bibliothèque d'outils, définition du brut et des brides), la table Prefs/Decs et le programme pièce.

Un analyseur intégré dans l'application hôte (simulation) traite le programme pièce, effectue toutes les compensations de longueur d'outil et de rayon d'outil ainsi que les décalages en translation et rotation. Le programme ainsi adapté est alors converti en interne en ISO générique.

Selon le type de machine (T ou M), mixte en option, l'enlèvement de matière ainsi que la détection des collisions sont disponibles.

Deux versions sont disponibles :

- Version bureau : fonctionnant comme un programme autonome utilisé en planification de production sans CNC (utilise une clef de protection)
- Version machine : intégrée à Flexium⁺ IHM pour la pré-simulation, ou dans une synchronisation en ligne pour l'usinage

Fonctions en option de Flexium 3D

FXHE557200 **Clef USB de protection (dongle)**

Ce dongle (clef de protection) est requis pour l'exécution de Flexium 3D en dehors d'un système Flexium⁺.

FXSW282150 **Simulation de tournage**

Le choix de la fonctionnalité de base (tournage ou fraisage) est à préciser à la commande.

FXSW282151 **Simulation de fraisage**

Le choix de la fonctionnalité de base (tournage ou fraisage) est à préciser à la commande.

FXSW282152 **Simulation combinée T et M**

Une fois la fonctionnalité de base sélectionnée, cette option vous donne la possibilité de simulation pour les deux configurations.

FXSW282153 **Simulation avec enlèvement de matière**

La version de base (standard) affiche la trajectoire de l'outil. Cette option permet également l'affichage de la pièce brute et de l'enlèvement de matière durant le processus.

FXSW282154 **Simulation avec détection des collisions**

Cette option montre les collisions éventuelles durant la simulation. Le logiciel affiche le nombre de collisions, leur emplacement sur la pièce (à l'aide d'un cadre rouge) et dans le programme pièce (blocs affichés en rouge).

Durant la configuration, il est possible de sélectionner les différents types de collision qui peuvent être détectés. Pour un fonctionnement sûr, cette option nécessite une description précise de la machine.

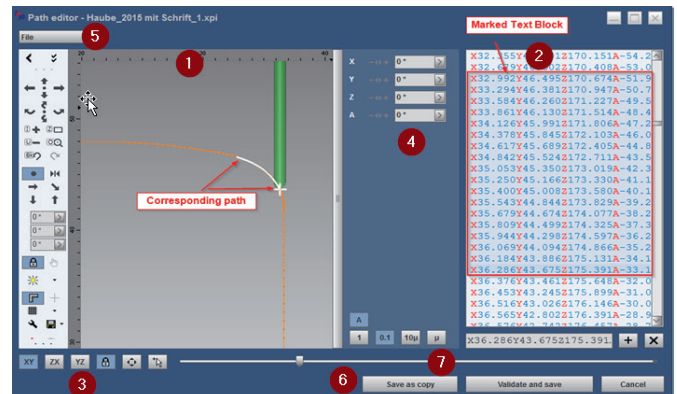
FXSW282155 **Simulation en ligne**

Cette fonction est disponible sur la version embarquée uniquement. Elle permet de synchroniser la simulation aux mouvements réels des axes, afin d'afficher le processus en temps réel.

FXSW282158 Flexium 3D - Editeur de trajectoire

Cet éditeur optionnel est disponible sur toutes les plates-formes Flexium⁺ et permet une optimisation ou reconfiguration de la trajectoire de façon graphique ou textuelle que cette trajectoire ait été créée par numérisation ou par CAO et ce dans six axes. La trajectoire ISO programmée est visualisée immédiatement (sauf cas d'interpolation polynomiale). Cet éditeur peut également être utilisé comme un simple éditeur de programme pièce avec affichage graphique simultané de la trajectoire.

1. Vue trajectoire 3D : visualisation de la trajectoire complète du programme pièce (PP) dans la vue de plan par défaut (G17). La croix blanche met en évidence la ligne de programme actuelle
2. Vue textuelle : la fenêtre de texte du programme pièce sélectionné avec coloration syntaxique, boîte de commande d'édition dynamique, éditeur de ligne de commande pour ajouter / supprimer des lignes, édition multi ligne et visualisation de la ligne de programme actuelle
3. Sélection du plan et commandes d'opérations utiles
4. Zone d'édition de paramètres / valeurs avec contrôles de curseur
5. Contrôle complet de la gestion des fichiers
6. Choix de sauvegarde
7. Barre de progression



FXSW282157 Mode Flexium 3D SEARCH

Il s'agit d'une assistance graphique au mode recherche de bloc offrant des fonctionnalités étendues.

Fonctionnalités et avantages pour le client :

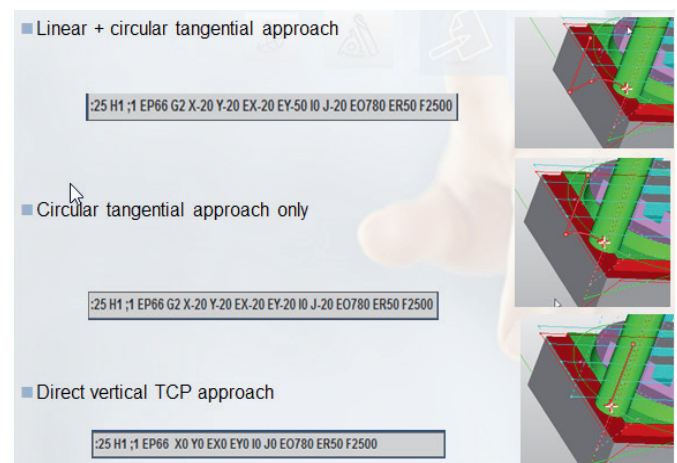
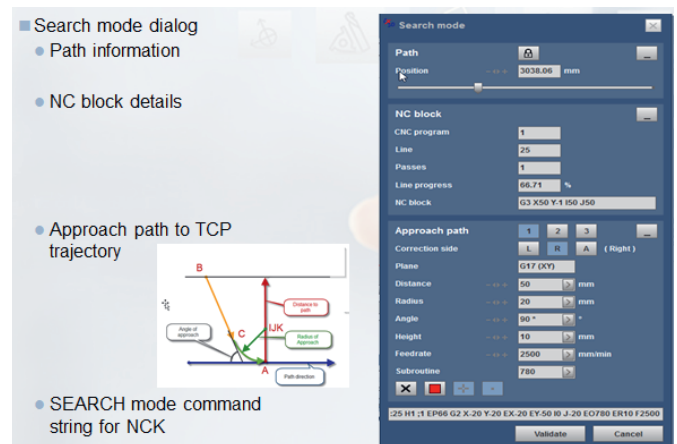
- Intégration d'un mode de recherche graphique étendu
- Aperçu du programme de pièces chargé avec simulation rapide hors ligne du tracé d'outil
- Définition de la position de retour (également dans un bloc CN) avec la souris ou une opération tactile
- Spécification de différentes stratégies d'approche ajustable en fonction de l'application
- Possibilité d'appel d'un sous-programme dans la phase de retour (par exemple pour remettre en service la fonction de coupe – plasma, jet d'eau etc.)

Pour utiliser le mode de recherche graphique pris en charge sur les systèmes Flexium⁺, l'option IHM simulation en ligne Flexium 3D (FXSW282155) est nécessaire.

Variantes :

Trois variantes de la trajectoire de retour sont possibles (les références sont les contours d'approche rouges) :

- Approche verticale directe de la trajectoire
- Approche tangentielle avec raccordement circulaire
- Approche tangentielle avec raccordement linéaire puis circulaire



FXSO000521 Détection de collisions en ligne avec Flexium 3D

Depuis l'origine, la détection de collision en mode hors ligne a été l'un des points forts du logiciel de simulation Flexium 3D Flexium. Un avantage significatif et différenciateur de cette détection de collision est la prise en compte de la dimension réelle du brut et de la matière enlevée lors du calcul de collision. Flexium 3D ne prend pas seulement en compte le parcours de l'outil, mais il inclut également ses dimensions, son orientation, le porte-outil et tous les autres composants de la machine dans leur ensemble pour éviter toute collision.

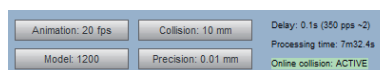
La détection en ligne des collisions grâce à Flexium 3D a été complétée pour prendre en compte les déplacements manuels. Les processus d'usinage devenant de plus en plus sophistiqués, le risque de collision entre l'outil, la pièce et les différents éléments de la machine augmente. Les collisions entraînent des temps d'arrêt et causent des dommages à la pièce, aux broches et parfois même à l'ensemble de la machine.

Les fonctionnalités de Flexium 3D associées au logiciel CN forment un ensemble de nouvelles fonctions qui permettent de surveiller et d'éviter les collisions en ligne pendant le déplacement manuel, en manivelle ou en mode Recherche de séquence (reprise du programme pièce) de même que pendant les phases de mise en service. Pour ce faire les limites de mouvements sont calculées et transférées à la CN avant que le déplacement de l'axe ne soit autorisé.

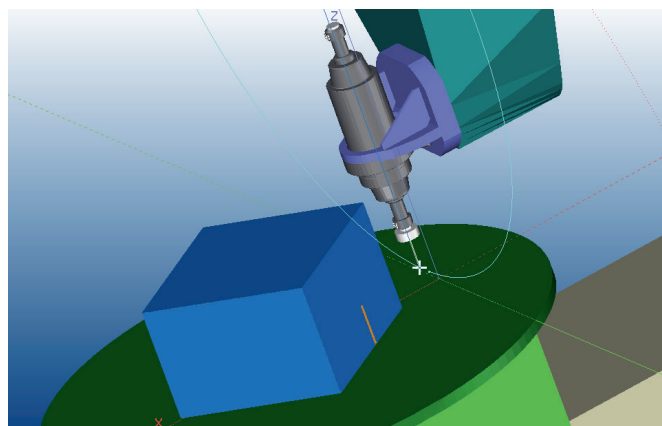
Même dans les cas critiques d'usinage 5 axes, y compris avec des formes complexes de brut, en mode RTCP ou plan incliné, la détection des collisions en mode manuel, rend l'opération plus simple et plus sûre !

Points forts de la détection des collisions :

- Possibilité de configurer des distances de sécurité pour différents composants de la machine (outils, pièces brutes, brides et composants de machine) individuellement.
- Synchronisation de l'information de collision entre l'IHM et Flexium 3D.
- Visualisation graphique des composants en collision.
- Messages opérateur pour indiquer l'axe et la direction de la collision.
- Prévention des mouvements en cas de risque de collision.
- Les mouvements multiaxes en RTCP/plan incliné sont pris en charge.



HOME	CNC?	SY SWr	EXPErr	COLDT	FDHLD
MAN	1000	DRIP	INTER	NPOS	MACKNW
	M01	/	mm	VALID	PLC
START	STOP	M02	COMM	CNC 0	CH 1



Fonctions Standard NUMconnect

OPC DA

OPC (Open Platform Communications) est une norme définissant la communication de données d'usine en temps réel entre des dispositifs de contrôle de différents fabricants. La spécification OPC la plus courante est OPC Data Access (OPC DA), qui est utilisée pour lire et écrire des données en temps réel. Le serveur OPC DA prend en charge les spécifications des définitions et interfaces communes OPC, les interfaces personnalisées d'accès aux données, l'interface d'automatisation d'accès aux données et l'interface personnalisée d'alarmes et d'événements. OPC DA est une fonction de base du Flexium⁺ et il est attaché à l'automate.

Fonctions NUMconnect en option

FXSW282509 Passerelle IIoT NUM

NUM IIoTgateway a été développé comme solution de l'industrie 4.0 et offre les protocoles :

- OPC UA
- MQTT
- MTConnect

Normalement, un protocole est sélectionné lors de la configuration. Néanmoins, il est également possible d'en sélectionner deux ou tous.

NUM IIoTgateway fournit les informations suivantes sur tous les protocoles :

- Informations sur la machine
- Usine de production, ligne de production, nom de la machine, etc.
- État de la machine
- État actuel, alarmes, etc.
- Différents sujets NCK comme le mode de fonctionnement actuel, les vitesses d'avance, le nom du programme, etc.
- Informations réelles sur l'état de la tâche : Heure de début, heure de fin, nombre de pièces réalisées, etc.

Si un logiciel NUMROTO est installé sur la machine, il fournit également :

- Version de NUMROTO, numéro de machine, nom de la machine, etc.
- Type de travail, nom du travail, numéro d'outil, nom de l'outil, heure de début du travail, etc.
- Informations sur l'outil : Nom, commentaire, longueur de l'ébauche, diamètre de l'ébauche, ID du paquet, etc.

NUM IIoTgateway peut lire les informations de :

- Flexium 6/8/68 à partir de la version 3.6.00.00 (recommandée comme version la plus basse)
- Flexium⁺ 6/8/68 à partir de la version 3.6.00.00 (version la plus basse recommandée)
- Axiom Power à partir de la révision R2 (version la plus basse supportée)
- Num Power à partir de la révision R2 (version la plus basse supportée)

NUM IIoTgateway fonctionne sur un PC équipé de Windows 7 ou supérieur.

NUM IIoTgateway se compose de :

- Le logiciel lui-même (NUM IIoTgateway)
- Un outil de configuration (Paramètres de NUM IIoTgateway)
- Un outil d'affichage pour la zone de notification de Windows (System Tray)

NUM IIoTgateway Settings

Protocols Control Parameters Machine Information PLC Variables E-Parameters

Connection

☒ OPC UA ☒ MTConnect ☒ MQTT

OPC UA Security Settings

Enable Security Unencrypted and Encrypted connection by Default Setting: False ☒

Enable Security Encrypted connection only by Setting: True ☐

Port 48030

MQTT Broker

Id *MachinelIdentifier* Generate Guid

Prefix *TopicFilter*

Startup Behaviour Send all data

Host chtemq02.num.s-motion.com Port 0

Encryption

SSL/TLS No SSL / TLS

SSL/TLS Version

NUM IIoTgateway UI v1.0.0.268 Save

OPC UA

OPC UA (Unified Architecture) est un protocole spécifié par la fondation OPC. Il permet non seulement le transport des données de la machine et de l'installation, mais aussi une description sémantique de ces données dans une méthode lisible par la machine. OPC UA est un standard indépendant de la plate-forme, basé sur TCP, qui est également disponible sur les contrôleurs NUM.

Le serveur OPC UA supporte les fonctionnalités suivantes :

- Navigation dans les types de données et les variables
- Services de lecture standard
- Notification des changements de valeur : Services d'abonnement et d'éléments surveillés
- Communication cryptée selon la « norme OPC UA (par exemple, profil : Basic256SHA256) ».

MQTT

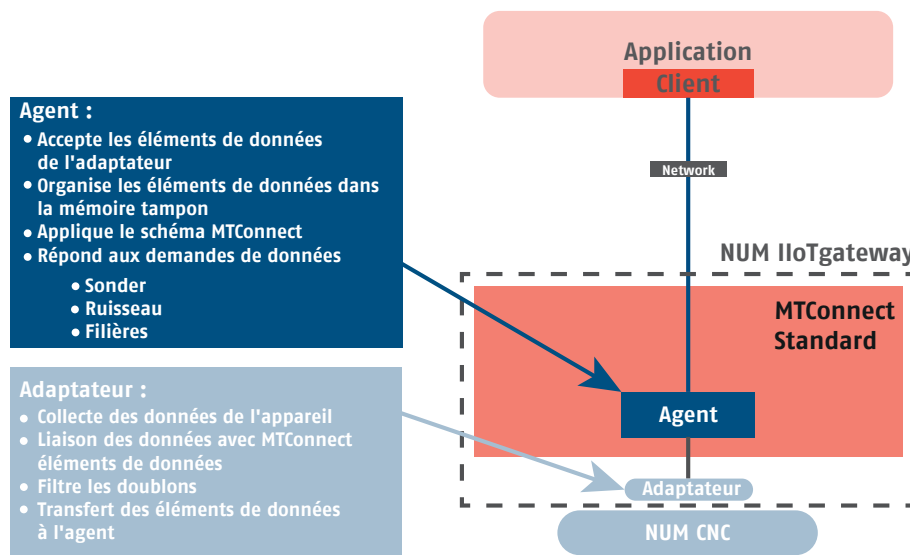
MQTT est un protocole de message ouvert. Il est conçu pour les attachements avec des sites distants. Un aspect intéressant d'un serveur MQTT (« broker ») est qu'il met en cache les données de ses partenaires de communication et peut donc être utilisé comme une base de données d'état. Il collecte les données de divers appareils et crée une image complète de la situation. Les données peuvent être souscrites auprès du broker MQTT et évaluées dès leur réception.

D'autre part, les variables de commande d'un ou plusieurs partenaires de communication peuvent également être transmises au broker MQTT et distribuées aux différents appareils. MQTT convient donc parfaitement aux solutions d'automatisation.

MTConnect

MTConnect est un protocole d'échange de données entre les installations de production et les applications logicielles de surveillance et d'analyse des données. Il est conçu spécifiquement pour l'environnement de l'atelier et repose sur les technologies Internet XML et HTTP. Les dispositifs conformes à MTConnect traitent les informations localement, puis fournissent ces données dans un format cohérent à toute application conforme à MTConnect - ERP, MES et systèmes de gestion de la production.

Architecture de base MTConnect



Fonctions standard de Flexium Tools

Flexium Tools est un composant de Flexium Suite qui comprend toutes les fonctions requises pour l'intégration et la mise en service de la machine. Flexium Tools permet aux utilisateurs de programmer, de configurer et d'optimiser les composants du système au sein d'un environnement unique :

- Automate
- NCK Flexium (CNC)
- Variateurs et moteurs
- Capteurs
- Passerelles EtherCAT et CANopen avec un ensemble complet d'E/S et de terminaux logiques

Facilité d'utilisation

La structure du menu des Flexium Tools fournit une vue d'ensemble parfaite de la totalité du système. La navigation au sein des dispositifs est simple, claire et elle permet d'accéder aisément à toutes les fonctions en vue de modifier rapidement les réglages.

Traitement du projet

Des droits d'accès peuvent être définis pour différents utilisateurs. Chaque projet consiste en un fichier unique afin de permettre un traitement rapide et éviter toute perte de données. Les nouveaux équipements et les nouvelles versions sont rapidement intégrés à l'aide de fichiers EDS pour les produits CANopen et à l'aide de descriptions d'appareils (DevDesc) pour les appareils NUM. Des bibliothèques peuvent être utilisées dans différentes versions et être compilées afin de protéger le savoir-faire. Il est possible d'archiver des projets complets, avec les bibliothèques, les appareils et le code source afin de pouvoir à tout moment procéder à une restauration.

Programmation de l'automate

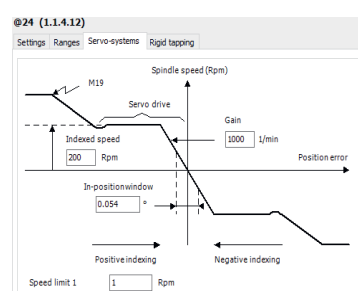
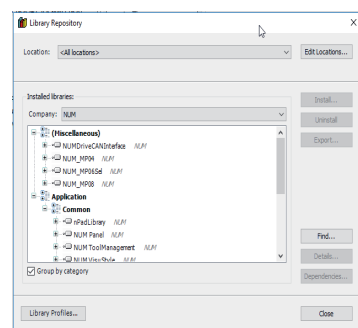
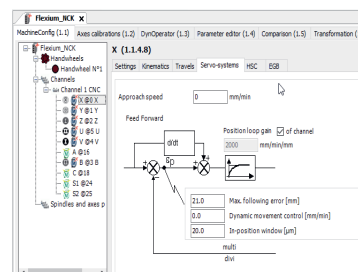
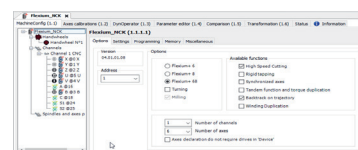
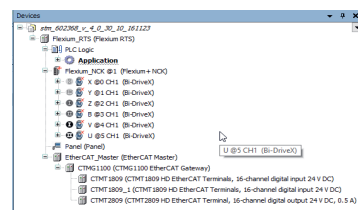
L'automate du système Flexium est programmé conformément à la norme IEC 61131-3 et permet de prendre en charge différents environnements de programmation graphique. Pour plus détails, reportez-vous aux pages suivantes.

Paramétrage de Flexium NCK (CNC)

Des éditeurs spécifiques garantissent la simplicité des commandes et optimisent la vue d'ensemble lors de l'édition, pour les options, la programmation, la mémoire, les canaux, les axes (avec des fenêtres individuelles pour les réglages, le couplage, la cinématique, les courses, le système d'asservissement et l'UGV), les différentes manivelles, l'étalement des axes, etc.

Paramétrage des variateurs

Tous les variateurs du système Flexium peuvent être facilement intégrés et sont aisément accessibles dans la structure du menu de Flexium Tools. Pour une meilleure vue d'ensemble, la structure affichée correspond à l'organisation du système ; par exemple, les variateurs sont répertoriés sous la commande Flexium NCK.



Bus de terrain

En théorie, il est possible de raccorder au bus tous les équipements compatibles avec CANopen et/ou EtherCAT à l'aide du fichier EDS/ESI/XML fourni avec ces équipements NUM propose une large gamme qui couvre les composants d'entrées/sorties les plus utilisés ainsi que des pupitres machine (MP06) et des modules de sécurité sur base de la technologie EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology). Il s'agit d'une technologie Ethernet en temps réel, standardisée par l'EtherCAT Technology Group.

NUM fournit également des pupitres machine (comme le MP04), des entraînements pour les axes auxiliaires et d'autres dispositifs qui pourront être aisément intégrés sur bus CANopen grâce à des éditeurs et des bibliothèques dédiées.

Instruments

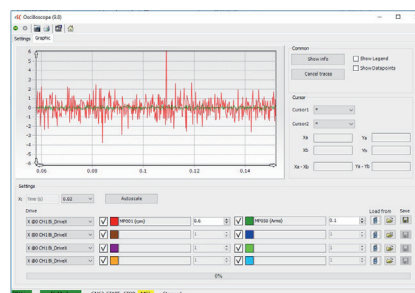
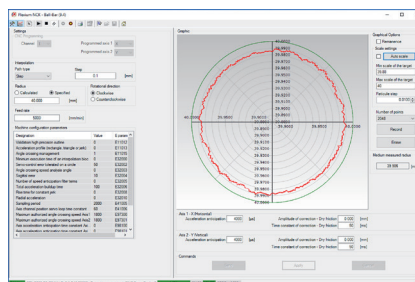
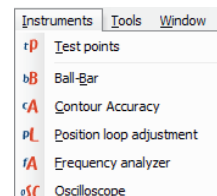
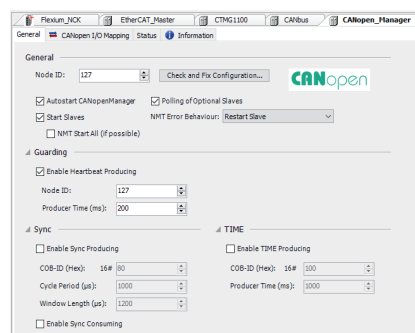
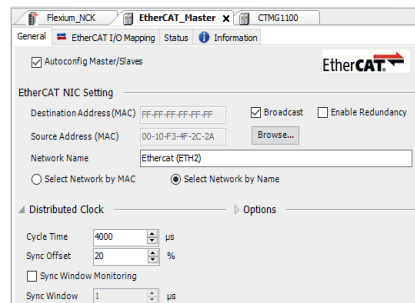
Pour faciliter la mise en service, un grand nombre d'outils d'instrumentation sont disponibles dans Flexium Tools.

Fonction Ball-bar

La fonction Ball-bar est un outil de réglage qui utilise le buffer en anneau interne à la CN pour enregistrer la référence et la position réelle de 2 axes sélectionnables, lors d'un mouvement circulaire. L'affichage de la position réelle peut être utilisé pour identifier les différentes caractéristiques de l'axe telles que, par exemple, les pics à l'inversion, ou les gains de boucle de position incorrects. Il peut être utilisé pour optimiser les paramètres de compensation de frottement sec (anti pitch) et ceux d'usinage à grande vitesse tout en visualisant la trajectoire en dynamique.

Oscilloscope

L'oscilloscope est utilisé pour configurer l'enregistrement et afficher certaines données internes du variateur (point de mesure : exemple courant, vitesse). Il est possible d'enregistrer simultanément deux canaux avec des fréquences d'échantillonnage allant jusqu'à 10 kHz. Les déclencheurs peuvent être utilisés pour démarrer l'enregistrement sur l'apparition de situations anormales (exemple alarmes variateur), sur le franchissement de valeurs de seuil d'un point de mesure particulier ou sur lancement d'un stimulus. La fonction de stimulus peut également être utilisée à des fins de réglage et de test. L'affichage graphique intégré peut afficher jusqu'à 4 mesures différentes à des fins de comparaison. Pour analyser les données enregistrées, les fonctions du curseur sont disponibles ainsi que l'enregistrement et le chargement des données enregistrées. Plus d'informations sur la façon d'utiliser les données enregistrées à des fins de réglage peuvent être trouvées dans le manuel de mise en service.

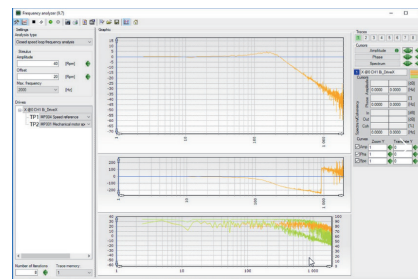




Analyse fréquentielle

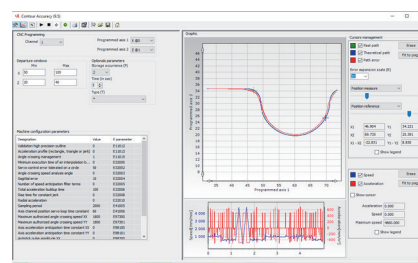
Pour le réglage des boucles de vitesse de position, un outil d'analyse fréquentielle est disponible parmi le jeu d'instruments Flexium Tools.

L'analyse se traite axe par axe. Un signal de bruit blanc sera superposé à la référence vitesse ou position et introduit dans la boucle de commande appropriée. La référence et le mouvement qui en résultent sont enregistrés avec l'oscilloscope interne au variateur et affichés dans un diagramme de Bode à fin d'analyse notamment pour recherche des résonances. Les fonctions de curseur sont disponibles pour analyser les données enregistrées ainsi que plusieurs canaux pour stocker différents enregistrements.



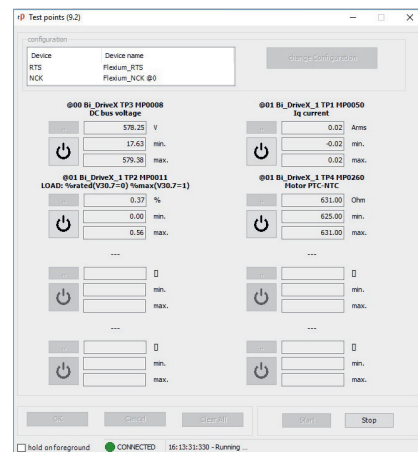
Précision du contour

Les outils de précision de contour peuvent également être utilisés pour l'analyse du comportement des axes. L'outil utilise le buffer en anneau interne à la CN pour enregistrer la référence et la position réelle de 2 axes. L'analyse se fait lors de l'exécution d'un programme pièce qui aura été écrit pour analyser la situation particulière. L'enregistrement est lancé dès que les axes pénètrent dans une fenêtre prédéfinie. Les erreurs de trajectoire sont affichées avec dilatation d'échelle afin qu'elles soient clairement visibles. L'outil calcule également les valeurs de vitesse et d'accélération à partir des données enregistrées, ce qui peut être utile à des fins d'analyse.



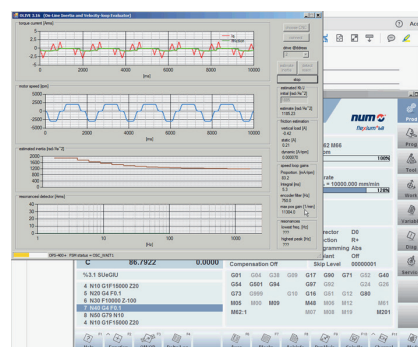
Points de test

Dans les outils Flexium Tools existe également une page permettant d'afficher jusqu'à 8 points de mesure internes aux variateurs. L'affichage permet d'afficher les données du point de mesure choisi ainsi que la mise en mémoire de ses valeurs minimale et maximale. Avec jusqu'à 8 points de mesure affichés simultanément, les données de 2 variateurs avec les 4 points de mesure ou 8 axes avec un seul point de mesure peuvent être affichées simultanément.



Auto réglage ¹

NUM propose la méthodologie de réglage automatique suivante ; l'opérateur de la machine va lancer l'exécution d'un programme pièce ISO qui déplace l'axe à régler en allers retours sur une zone et à des vitesses définies. Un observateur logiciel commence alors à estimer différentes variables physiques : inertie totale de l'axe, frottement dans les deux sens, charges verticales éventuelles et résonances. Sur la base de ces estimations, la fonction d'autoréglage va proposer les différents paramètres suivants : gains de boucle de vitesse proportionnels et intégraux, valeur de filtre passe-bas pour le capteur, gain de boucle de position maximum et mode de vibration le plus critique. L'opérateur est libre de prendre en compte ces valeurs soit directement, soit par approximation successives en observant leur influence. Il n'est pas nécessaire de créer un stimulus de vitesse/position spécifique. Ce mode d'autoréglage peut donc également être utilisé lors d'un l'usinage et convient à l'optimisation des axes soumis à des changements de condition. Il peut régler n'importe quel type de moteur : synchrone rotatif, asynchrone rotatif, linéaire, moteurs couple ... y compris pour les axes verticaux, les axes hydrauliquement équilibrés et les broches.



¹ Cette fonctionnalité est disponible à partir de Flexium⁺ version 4.1.10.0 et supérieure

Programmation de l'automate

L'environnement de développement logique et convivial propose des outils spécifiques pour le développement, la mise en service et la maintenance. La structure du programme d'automate s'affiche sous forme de structure logique qui présente les différents blocs et dossiers. Les éditeurs de programmes peuvent s'ouvrir dans les langages suivants :

- Liste d'instructions (IL)
- Ladder (LD)
- Diagramme fonctionnel (FBD)
- Texte structuré (ST)
- Grafcet ou commande fonctionnelle en séquence (SFC)

L'automate fournit des bibliothèques pour les fonctions systèmes, les fonctions clients et les fonctions de programmation spécifiques.

La gestion des tâches est très ouverte, ces dernières pouvant être cycliques, événementielles ou libres.

Les données et les variables sont conformes à celles d'un langage de haut niveau. Les types de données peuvent également être définis par l'utilisateur.

Le programme peut être facilement structuré à l'aide de modules, fonctions et blocs de fonctions.

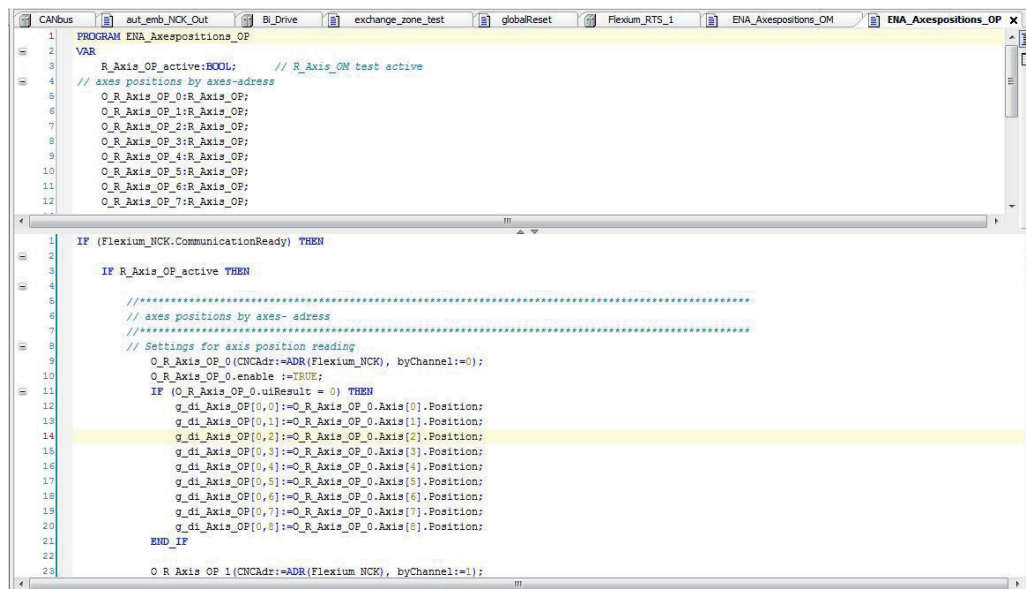
La programmation textuelle est conforme aux standards modernes et permet de développer des programmes sûrs grâce à l'utilisation d'objets, de méthodes, de propriétés, d'actions, d'interfaces et de fonctions héritées.

Automate dans un système multi-CN

Un système multi-CN pour grands systèmes peut se composer d'un maximum de 16 NCK connectées à un seul automate.

Ce concept permet d'obtenir des performances maximales ; de plus, il simplifie et facilite la configuration et le fonctionnement. Même les grands systèmes multi-CN tels que les machines de transfert se présentent comme des systèmes simples pour le programmeur ou l'opérateur.

L'automate du système Flexium est programmé conformément à la norme IEC 61131-3. Grâce à cinq langages de programmation disponibles dans Flexium Tools, il est possible de retranscrire facilement les programmes d'automate existants écrits pour les CNC NUM Power ou Axium Power.



Fonctions en option

Aucune option n'est requise pour développer tout type d'application Flexium⁺.



Fonctions standard d'automate de Flexium⁺

L'automate de Flexium⁺ est un automate logiciel s'exécutant sous un système en temps réel (RTS) dès lors largement indépendant de Windows. L'automate de Flexium⁺ s'exécute sur des appareils NUM (pupitres PC FS152i, FS184i, FS244i ou Box PC). Consultez-nous pour tout autre matériel.

Échange CNC/automate Flexium⁺

Communication avec le NCK via l'échange RTE (Real Time Ethernet) de données de processus telles que :

Données générales en lecture

- Mode courant, incréments JOG, numéros d'erreurs CNC, CNC actif, paramètres externes
- État de la CNC et de la machine
- Numéro du programme courant
- Données d'axes (état initialisé, en mouvement, opérationnel, etc.)
- Broches (statut, vitesse)

Données en lecture spécifiques au canal

- États du canal, fonctions G actives, modes courants
- Fonctions M codées à la volée sans accusé de réception
- Fonctions M codées à la volée avec accusé de réception
- Fonctions M décodées
- Numéro d'outil

Données générales en écriture

- Commande des manipulateurs d'axes, commande des modes de fonctionnement, messages d'erreur
- Sélection des canaux et des numéros de programme
- Traitement des broches, potentiomètres, commandes, consignes
- Blocage de certains modes de fonctionnement, instructions JOG, vitesses d'avance
- Activation du couple et de la référence pour les axes numériques
- Paramètres externes

Données en écriture spécifiques à chaque canal

- Fonctions machine
- Potentiomètre de correction de vitesse d'axe pour tous les groupes

Échange automate/machine Flexium⁺

L'automate de Flexium⁺ communique avec la machine via un bus de terrain, CANopen ou EtherCAT. L'interface CANopen et l'interface EtherCAT sont standards sur Flexium⁺ 68.



Fonctions en option d'automate de Flexium⁺

FXSW282124 Accès NCK étendu (ENA)

Cette fonction donne la possibilité d'accéder aux données NC qui ne sont pas échangées de façon cyclique (p. ex. positions actuelles des axes, paramètres machine, tous les paramètres externes...) ainsi qu'à la mémoire de programme de pièce pour le chargement, le téléchargement, la mémoire disponible, le répertoire.

FXSW282305 Automate sécurisé EtherCAT

L'option certifiée TÜV permet d'étendre un projet avec un contrôleur EtherCAT pour le développement de fonctions de sécurité avec des modules logiques de sécurité certifiés TÜV (par exemple CTMP6900, CTMP1960-2600) et des modules d'E/S numériques FSoE (par exemple CTMS1904, CTMS2904, CTMS2912) dans le réseau EtherCAT. L'extension avec des éditeurs et des configureurs spécifiques à la sécurité est intégrée de manière transparente dans Flexium Tools. Elle permet la réalisation rentable et évolutive d'applications de sécurité simples sans effort d'intégration ou d'adaptation du système et avec de faibles dépenses d'acceptation.

FXSW282306 EtherCAT Profibus Master CTMT6731

Option de licence nécessaire pour utiliser EtherCAT Profibus Master (CTMT6731).

FXSW282312 Maître IO-Link EtherCAT CTMT6224

Option de licence nécessaire pour utiliser EtherCAT IO-Link Master (CTMT6224).

FXSO000430 Première interface CANopen

Connexion et licence pour un premier bus CANopen. Cette fonction est standard sur Flexium⁺ 68.

FXSO000432 Deuxième interface CANopen

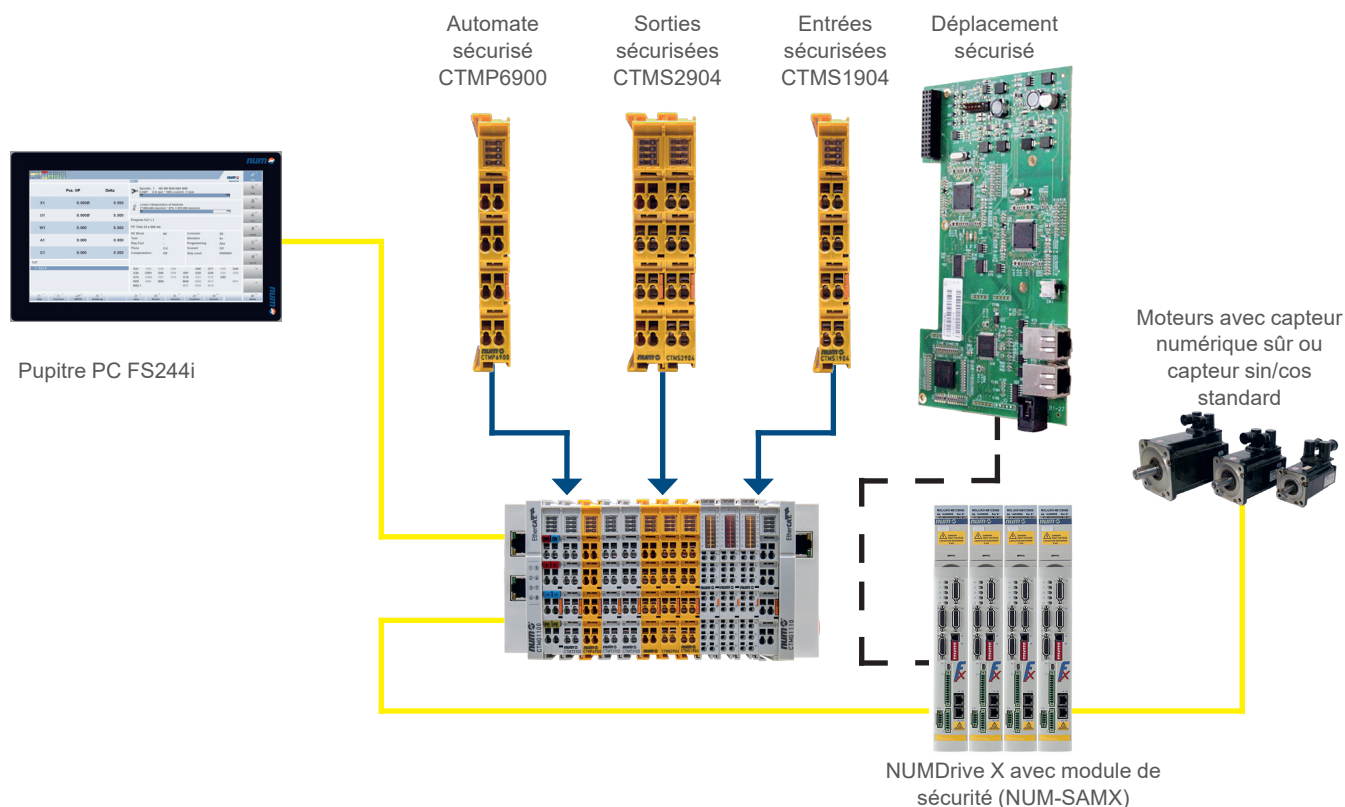
Connexion et licence pour un deuxième bus CANopen. Cette fonction est uniquement disponible sur Flexium⁺ 8 et Flexium⁺ 68.

Mémoire vive non volatile pour systèmes avec CANopen

Accès à 56 Ko de mémoire vive non volatile pour les variables de l'automate. Cette fonction dépend du type de pupitre PC commandé.

Architecture NUMSafe

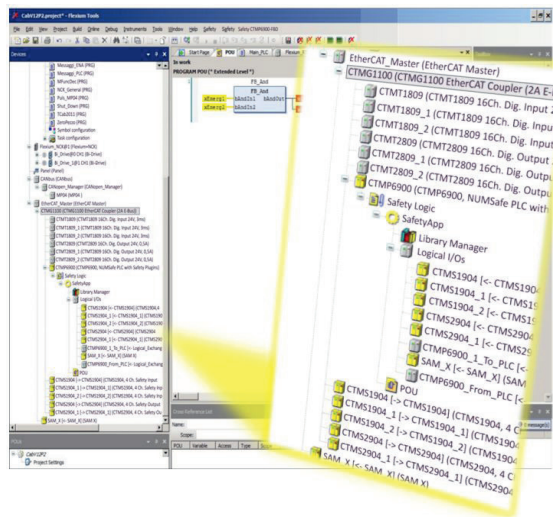
L'architecture NUMSafe se fonde sur un automate de sécurité (CTMP6900, CTMP1960-2600), des E/S de sécurité (CTMS1904, CTMS2904 et CTMS2912) et des variateurs équipés du module NUM-SAMX connectés via le bus de terrain EtherCAT. L'automate de sécurité contient la logique programmée de l'application de sécurité, tandis que les fonctions de contrôle de mouvements sécurisés sont gérées par les modules NUM-STOX et NUM-SAMX intégrés dans les variateurs NUMDrive X (voir chapitre 5).



NUMSafe est une solution complète pour la gestion fonctionnelle de la sécurité de chaque type de machine. Des architectures comprenant une combinaison de signaux standard et de signaux de sécurité sont possibles (l'automate et les E/S sécurisés peuvent être positionnés parmi les entrées/sorties standard). Toutes les informations relatives à la sécurité ou non sont transmises par la connexion standard EtherCAT, ce qui permet de réduire le câblage au minimum et d'optimiser la flexibilité et la modularité. Les données de sécurité sont gérées sur cette connexion par le protocole FSoE.

Tous les appareils et accessoires relatifs à la sécurité sont configurés et programmés à l'aide de Flexium Tools.

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



Fonctions standard d'automate de NUMSafe

L'automate de NUMSafe peut établir 128 connexions vers d'autres appareils NUMSafe. Plusieurs automates de NUMSafe peuvent être mis en cascade au sein d'un réseau. Les fonctions de sécurité telles que arrêt d'urgence, contrôle de portes de protection, commande à deux mains, etc. peuvent de la sorte être facilement sélectionnées et liées. Tous les blocs peuvent être librement connectés entre eux et sont complétés par des opérateurs tels que ET, OU, etc. Les fonctions requises sont configurées via Flexium Tools et chargées dans l'automate NUMSafe CTMP6900 (ou CTMP1960-2600) via le bus de terrain.

Les blocs de fonctions disponibles sont les suivants :

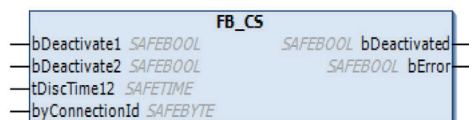
FB_AND

Le bloc de fonctions FB_AND permet de relier plusieurs signaux d'entrée par l'opération AND pour créer un signal de sortie. En outre, chaque entrée peut être configurée en logique standard ou inverse. Celui-ci s'effectue à l'aide de la commande de négation du menu contextuel.



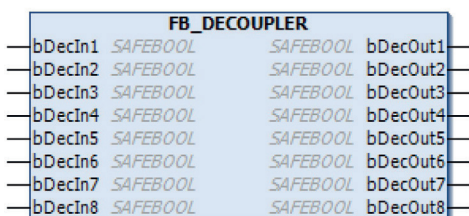
FB_CS

Une connexion NUMSafe peut être désactivée à l'aide du bloc de fonctions FB_CONNECTION SHUTDOWN. Si l'entrée correspondant à ce bloc est activée, la connexion est interrompue, une commande d'arrêt est envoyée au partenaire FSoE et un signal de retour est fourni à la sortie. En outre, la connexion est interrompue et la sortie est activée si une commande d'arrêt est reçue du partenaire de communication.



FB_DECOUPLER

Le bloc de fonctions FB_DECOUPLER sert à découpler des signaux d'une connexion NUMSafe. Le bloc de fonctions dispose de 8 entrées et de 8 sorties, où les entrées sont mises en boucle vers les sorties par paires. La sortie correspondante doit être liée dès que l'une des entrées du bloc est utilisée. Cela vaut également dans l'autre sens.



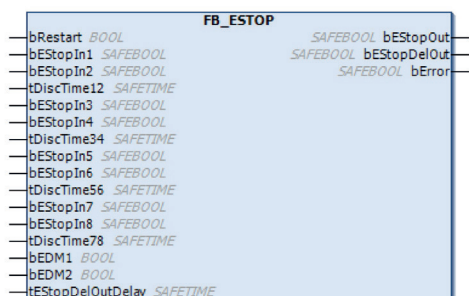
FB_EDM

Le bloc de fonctions FB_EDM (Contrôle d'appareil externe) surveille les signaux bMon1 et bMon2 dans le temps. Un suivi de marche et un suivi d'arrêt peuvent être configurés. Par défaut, les deux suivis sont inactifs.



FB_ESTOP

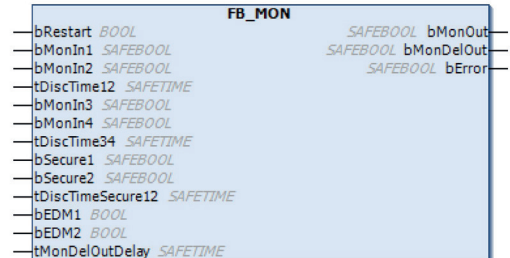
Un circuit d'arrêt d'urgence comprenant jusqu'à huit entrées d'arrêt d'urgence (bEStopIn1 - bEStopIn8) peut être implémenté avec le bloc de fonctions FB_EStop. Chacune des huit entrées peut être inversée à l'aide de la commande de « négation » du menu contextuel. Lorsqu'une entrée demande l'état de sécurité, la première sortie (EStopOut) passe immédiatement en état de sécurité (« 0 ») et la deuxième sortie (EStop-DelOut) passe en état de sécurité après l'expiration d'un délai configurable.





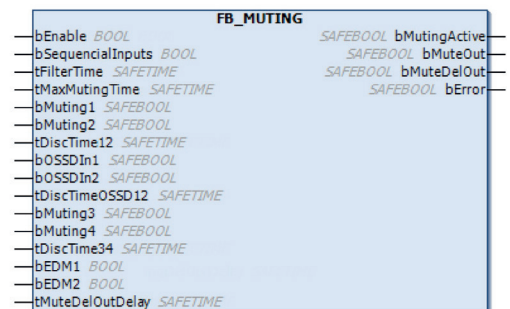
FB_MON

Un circuit de portes de protection comprenant jusqu'à quatre entrées (bMonIn(x)), par exemple, peut être implémenté avec le bloc de fonctions FB_MON. Chacune des quatre entrées peut être réalisée comme un contact normalement fermé (0 demande l'état de sécurité) ou comme un contact normalement ouvert (1 demande la condition de sécurité). Lorsqu'une entrée demande l'état de sécurité, la première sortie (bMonOut) passe immédiatement en état de sécurité (« 0 ») et la deuxième sortie (bMonDelOut) passe en état de sécurité après l'expiration d'un délai configurable. En liant la sortie FB à plusieurs sorties, plusieurs sorties d'arrêt immédiat (bMonOut) ou sorties d'arrêt retardé (bMonDelOut) peuvent être implémentées avec un seul bloc de fonctions FB_Mon.



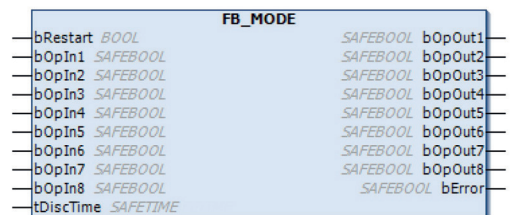
FB_MUTING

Le bloc de fonctions FB_Muting met en œuvre une désactivation intentionnelle de la fonction de sécurité, p. ex. pour le transport de matériau dans la zone de sécurité. La sortie du bloc de fonctions reste en vigueur même en cas d'interruption des capteurs connectés.



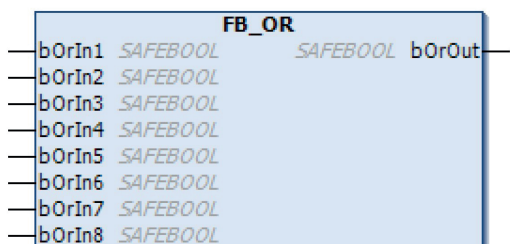
FB_MODE

Des commutateurs de sélection des modes de fonctionnement peuvent être implémentés avec le bloc de fonctions FB_MODE. Le bloc de fonctions dispose de 8 entrées et de 8 sorties qui sont mises en boucle par paires, permettant la sélection de 8 modes de fonctionnement différents maximum. Le bloc de fonctions FB_MODE active la sortie correspondante uniquement si précisément une entrée est activée (« 1 »), les autres sorties restant en état de sécurité (« 0 »). Si aucune entrée n'est activée ou que plusieurs entrées sont activées, toutes les sorties sont en état de sécurité. En cas d'activation de l'entrée bRestart, les sorties quittent l'état de sécurité au démarrage et en cas de changement du mode de fonctionnement uniquement via une séquence de signal 0->1->0 à l'entrée de redémarrage. Qui plus est, un temps de décalage peut être spécifié dans l'entrée tDiscTime avec lequel le passage d'un mode de fonctionnement au suivant est surveillé.



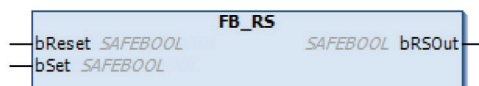
FB_OR

Le bloc de fonctions FB_OR permet de relier plusieurs signaux d'entrée par l'opération OR pour créer un signal de sortie. En outre, un réglage peut être effectué pour chaque entrée pour déterminer si elle doit être considérée en inverse. Celui-ci s'effectue à l'aide de la commande de négation du menu contextuel.



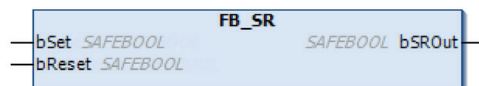
FB_RS

Le bloc de fonctions FB_RS effectue une fonction de bascule réinitialisation/activation. Une logique 1 à l'entrée bSafeSet et une logique 0 à l'entrée bSafeReset entraînent une logique 1 à la sortie. Une logique 0 à l'entrée bSafeSet et une logique 1 à l'entrée bSafeReset entraînent une logique 0 à la sortie. Si les deux entrées présentent une logique 1, le signal de réinitialisation est prédominant et entraîne une logique 0 à la sortie. Si les deux entrées présentent une logique 0, la sortie reste dans son état actuel.



FB_SR

Le bloc de fonctions FB_SR effectue une fonction de bascule activation/réinitialisation. Une logique 1 à l'entrée bSafeSet et une logique 0 à l'entrée bSafeReset entraînent une logique 1 à la sortie. Une logique 0 à l'entrée bSafeSet et une logique 1 à l'entrée bSafeReset entraînent une logique 0 à la sortie. Si les deux entrées présentent une logique 1, le signal d'activation est prédominant et entraîne une logique 1 à la sortie. Si les deux entrées présentent une logique 0, la sortie reste dans son état actuel.



FB_TOF

Le bloc de fonctions FB_TOF permet l'application d'un délai d'arrêt. Une logique 1 à l'entrée bTofIn est étendue du délai défini et envoyée à la sortie. Si l'entrée est à nouveau réglée sur 1 avant l'expiration du délai d'arrêt, la sortie reste activée. La sortie d'erreur est inactive, puisque le bloc ne définit pas d'erreurs.



FB_TON

Le bloc de fonctions FB_TON permet l'application d'un délai de marche. Une logique 1 à l'entrée bTonIn est étendue du délai défini et envoyée à la sortie. Si l'entrée est à nouveau réglée sur 0 avant l'expiration du délai, la sortie n'est pas activée. La sortie d'erreur est inactive, puisque le bloc ne définit pas d'erreurs.



FB_TWOHAND

Le bloc FB_TWOHAND met en œuvre un circuit à deux mains dans lequel les deux groupes d'entrées doivent être activés simultanément pour activer la sortie. Une nouvelle activation de la sortie est uniquement possible si les deux groupes d'entrées présentent la logique 0 simultanément.





Fonctions standard de NUMDrive X

Type de moteur et méthode de commande

NUMDrive X prend en charge la commande en boucle ouverte et en boucle fermée de différents types de moteurs :

- Boucle fermée avec commande vectorielle : moteurs rotatifs synchrones
- Boucle fermée avec commande vectorielle : moteurs couples et linéaires synchrones (en option pour les entraînements Bi-Axes, une version haute performance est nécessaire : MDLUX---B1C----)
- Boucle fermée avec commande vectorielle : moteurs asynchrones
- Boucle ouverte avec commande vectorielle : moteurs asynchrones
- Boucle ouverte en mode V/f : moteurs asynchrones

Capteur de moteur

NUMDrive X peut fonctionner avec différents types de capteurs de mesure moteur :

- Capteur Hiperface Sick Stegmann
- Capteur EnDat 2.1 et EnDat 2.2 Heidenhain
- Capteur/roue dentée 1 Vcàc
- Capteur moteur avec un seul câble (capteur utilisé dans les moteurs SHX et SPX)
- Capteur RESOLUTE™ Renishaw avec interface BiSS
- Capteur Magnescale

Boucle de commande haute performance

NUMDrive X présente une résolution interne élevée, un temps d'échantillonnage très court et des algorithmes de commande spécialement développés, ce qui permet d'obtenir une très large bande passante (en option pour les entraînements Bi-Axes, une version haute performance est nécessaire : MDLUX---B1C----). La large bande passante de l'entraînement assure des performances dynamiques exceptionnelles, ainsi qu'une précision et une rigidité au niveau de l'interface mécanique de la machine. Capteur de mesure directe (en option pour les entraînements Bi-Axes, une version haute performance est nécessaire : MDLUX---B1C----) NUMDrive X peut fonctionner avec différents capteurs de mesures directe :

- Capteur EnDat 2.1 et EnDat 2.2/échelle linéaire
- Capteurs à effet Hall
- Capteur 1 Vcàc/échelle linéaire (aussi avec références codifiées)
- Capteur RESOLUTE™ Renishaw avec interface BiSS
- Capteur Magnescale

EPS : Synchronisation de position électrique

Pour l'entraînement correct des moteurs synchrones, la position relative du rotor (ou des aimants pour les moteurs linéaires) doit être connue. Cela est généralement obtenu en utilisant et en configurant des codeurs absolus (monotour ou multitours). La fonction EPS permet l'utilisation de codeurs incrémentaux à cet effet. La détection de la position du rotor (ou des aimants) s'effectue à chaque mise sous tension.

Commutation broche/axe, commutation étoile/triangle à la volée

NUMDrive X gère des moteurs synchrones et asynchrones comme moteurs d'axe ou de broche. En outre, il est possible à chaque instant de passer de mode contrôle de position en mode contrôle de vitesse et inversement. Une série de paramètres dédiés est définie pour chaque mode de fonctionnement afin d'optimiser les conditions de travail du moteur et la configuration du capteur.

Pour les moteurs asynchrones, NUMDrive X prend en charge la commutation étoile/triangle à la volée.

AP01 : Position absolue avec capteur multitours de moteur et capteur de mesure directe incrémentale

La fonction AP01 permet d'obtenir la position absolue d'un axe à partir du capteur multitours de son moteur. Le capteur de mesure directe incrémentale est activé durant l'initialisation du système d'entraînement CNC.

La commande numérique ne demande pas de prise de position d'origine, même si la course de l'axe est supérieure à celle donnée par le capteur.

AP02 : Axes rotatifs avec rapport mécanique différent de 2ⁿ

La fonction AP02 propose une gestion de position absolue (sans devoir effectuer la procédure de recherche d'origine), même dans le cas d'axes rotatifs avec un rapport mécanique entre le capteur moteur (ou le capteur de mesure directe) et la charge différent de 2ⁿ. Cette fonction permet également des longueurs de machine supérieures au nombre maximum de tours de capteur à gérer comme un axe absolu.

AP06 : Contrôle de cohérence entre moteur et capteur de mesure directe

La fonction AP06 contrôle la cohérence entre un moteur et son capteur de mesure directe. Ses paramètres déterminent le déplacement maximum accepté et le temps minimum pour lequel le déplacement est accepté.

Filtres numériques

Plusieurs filtres numériques sont disponibles, qui peuvent être librement configurés et mis en cascade pour intervenir à différents points dans la boucle de commande. Il s'agit entre autres de filtres coupe-bande et passe-bas/passe-haut de premier ou de deuxième ordre, qui peuvent être appliqués à toute combinaison de référence de couple, de référence de vitesse ou de retour vitesse.

AP12 : Amortissement actif

Tout comme les filtres numériques qui peuvent être utilisés pour éliminer les résonances mécaniques, la fonction d'antirésonance est un algorithme particulièrement adapté au lissage des vibrations de basse fréquence (inférieures à 150 Hz).

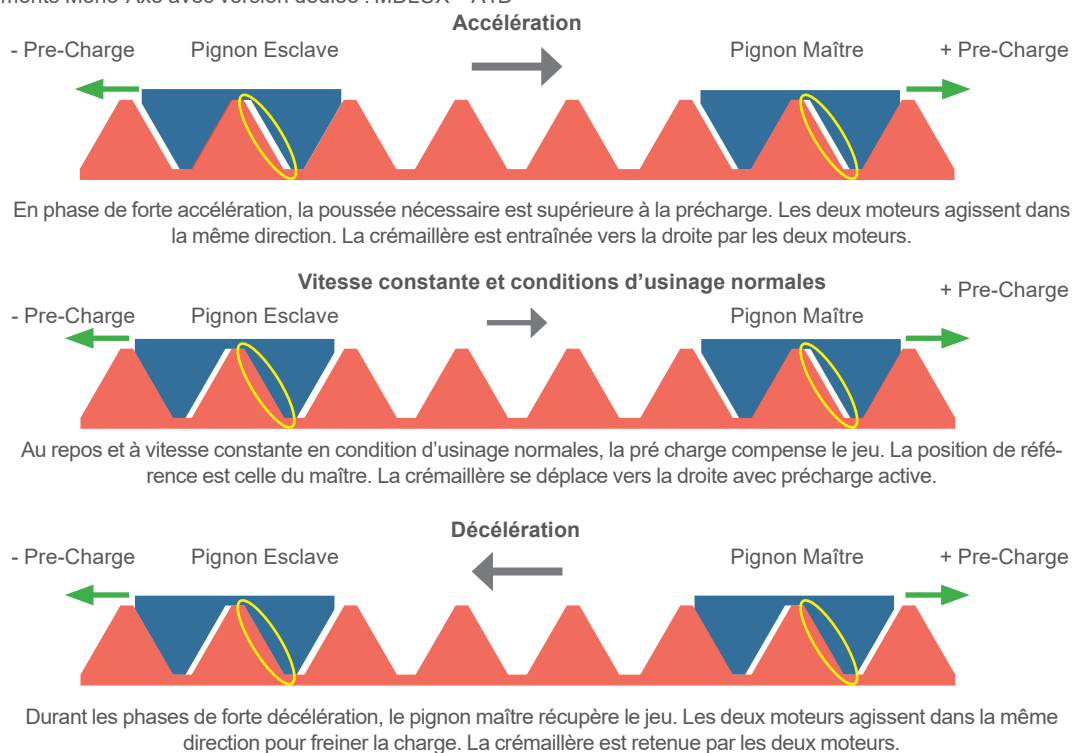
Fonctions en option de NUMDrive X

AP03 FXSO100453 : Fonction anti-jeu

Les entraînements pignons crémaillère présentent par construction un jeu important. Des solutions mécaniques pour réduire le jeu existent, mais elles diminuent considérablement l'efficacité de la transmission et se détériorent avec le temps en raison de l'usure. La fonction antijeu du NUMDriveX offre une meilleure approche, elle utilise deux moteurs pour entraîner sur la même crémaillère. Ces moteurs et la crémaillère sont pré chargés pour compenser le jeu. La fonction peut être utilisée pour les axes linéaires ou rotatifs entraînés par un moteur synchrone ou asynchrone. Pour un bon fonctionnement de cette fonction, la chaîne mécanique de l'arbre du moteur à la crémaillère doit garantir une réversibilité > = 80%.

Les éléments suivants sont nécessaires pour l'implémentation de la fonction anti-jeu :

- Option NCK FXSO100453
- Entraînement Bi-Axes en version haute performance nécessaire : MDLUX---B1C----
- Deux entraînements Mono-Axe avec version dédiée : MDLUX---A1D----





AP04 FXSO100453 Duplication de couple

Similaire à la fonction antijeu, cette fonction permet de connecter électroniquement de deux à quatre moteurs/varianteurs de sorte à ce que les couples moteurs s'ajoutent lors de l'effort (y compris au freinage) tout en assurant la fonction anti jeu à l'arrêt.

- Option CN FXSO100453
- Un variateur Bi-Axes en version haute performance est nécessaire : MDLUX --- B1C ---- (pilotage de deux moteurs)
- Deux à quatre variateurs Mono-Axe avec une version dédiée : MDLUX --- A1D ---- (Les variateurs et le moteur doivent être de la même taille, un maître et jusqu'à trois esclaves autorisés)

Fonctions de sécurité standard de NUMDrive X

En standard, les variateurs NUMDriveX sont équipés du module de sécurité NUM-STOX. Ce dernier fournit la fonction Safe Torque Off comme spécifié par la norme EN 61800-5-2. Lorsque la fonction STO est activée, NUMDriveX ne fournit plus au moteur aucune énergie pouvant générer un couple (ou force dans le cas d'un moteur linéaire).

Fonctions de sécurité en option de NUMDrive X

Le contrôle de sécurité de la vitesse et de la position des axes est effectué par le module de sécurité NUM-SAMX. NUM-SAMX fonctionne au moyen de EtherCAT (et FSoE) avec l'automate et les E/S NUMSafe. NUM-SAMX est une option matérielle de NUMDrive X. Veuillez consulter le chapitre 8 pour les numéros de référence.

NUM-SAMX exécute les fonctions de sécurité suivantes :

Sécurité à l'arrêt (STO)

NUM-SAMX offre la fonction STO mais, dans le cas présent, l'activation de la fonction s'effectue à l'aide de l'automate NUMSafe et FSoE. Lorsque cette fonction est activée, NUMDrive X n'alimentera pas le moteur en énergie pouvant générer un couple (ou une force dans le cas d'un moteur linéaire).

Arrêt opérationnel sécurisé (SOS)

La fonction SOS empêche le moteur de s'écarter davantage que d'une valeur définie de la position à l'arrêt. NUMDrive X fournit de l'énergie au moteur afin qu'il puisse résister aux forces externes.

Freinage sécurisé 1 (SS1)

La fonction SS1 surveille le taux de décélération du moteur dans les limites prévues pour arrêter le moteur et initier la fonction STO lorsque la vitesse du moteur se trouve sous une limite spécifiée.

Freinage sécurisé 2 (SS2)

La fonction SS2 surveille le taux de décélération du moteur dans les limites prévues pour arrêter le moteur et initier la fonction SOS lorsque la vitesse du moteur se trouve sous une limite spécifiée.

Contrôle de vitesse limite sécurisé (SLS)

La fonction SLS empêche le moteur de dépasser des limites de vitesse spécifiées.

Contrôle de position sécurisé (SLP)

La fonction SLP empêche les axes de dépasser des limites de position spécifiées.

Contrôle de direction sécurisé (SDM)

La fonction interdit tout déplacement dans une direction ou une autre.

Signal de verrouillage de sécurité

NUM-SAMX fournit un signal de sécurité pour indiquer que la vitesse de moteur se trouve sous une limite spécifiée.

CAMs sécurisés (SCA)

La fonction SCA fournit un signal de sortie de sécurité pour indiquer si la position du mobile se trouve dans une plage prédéfinie (jusqu'à 15 plages).

Système CNC Flexium⁺

Tableau synoptique des options de Flexium⁺

Synthèse des principaux composants de Flexium⁺

Synthèse des principaux composants de Flexium⁺

	Synthèse des principaux composants de Flexium ⁺
Pupitre PC avec fonction d'automate	FS154i, FS184i ou FS244i avec RTS, système en temps réel FS153, FS184, FS244 + boîtier PC industriel
Pupitre machine ²	MP06 (FXHE02xxxxxxxxx) MP07 (FXHE04xxxxxxxxx) MP08 (FXHE01xxxxxxxxx)
Boîtier manivelle portable ²	HBA (FXHE181xxx)
NCK	Flexium NCK ¹
Système d'E/S	Passerelle et terminaux NUMetherCAT (CTMG1100 + CTMTxxxx) Automates et terminaux NUMSafe (CTMP6900, CTMP1960-2600, CTMS1904, CTMS2904, CTMS2912)
Automate et E/S sécurisés ²	Automate et terminaux NUMSafe (CTMP6900, CTMS2904, CTMS1904)
Fonctions sécurisées de déplacement	NUMDrive X avec option NUM-SAMX (MDLUXxxxx1xFN0x)
Variateurs numériques	NUMDrive X (MDLUXxxxx1xxN0x)
Servomoteurs	SHXxxxx SPXxxxx BHXxxxx BPXxxxx BPHxxxx BPGxxxx BHLxxxx TMXxxxx
Moteurs de broche	AMSxxxx

¹ Composant de base d'un système Flexium – unités supplémentaires requises dans une configuration multi-NCK

² Facultatif

Système CNC Flexium⁺

Tableau synoptique des options de Flexium⁺

Fonctionnalités de base et extensions en option



Fonctionnalités de base et extensions en option

	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
Axes et broche (numériques et analogiques)			
Base	5 ¹	5 ²	5
Maximum en option	-	-	6 à 32
Axes interpolés par canal			
Base	4	4	4
Maximum en option	-	-	9
Canaux			
Base	1	1	1
Maximum en option	-	2	8
Manivelles			
Base	0	0	0
Maximum en option	2	2	4
Interfaces CANopen			
Base	0	0	1
Maximum en option	1	2	2

¹ maximum de 4 axes et de 1 broche

² maximum de 5 axes ou de 4 axes et de 1 broche

Système CNC Flexium⁺

Tableau synoptique des options de Flexium⁺

Configuration de la machine

Configuration de la machine

	Référence	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
Plateformes				
Flexium ⁺ 6	FXP1101100	●	-	-
Flexium ⁺ 8	FXP1101150	-	●	-
Flexium ⁺ 68	FXP2101200	-	-	●
Configuration²				
Tournage	FXSO200060	○	○	○
Fraisage	FXSO200061	○	○	○
Multi-NCK				
Système multi-NCK	FXSW282117	-	-	○
Jumeau numérique NCK	FXPA000599	○	○	○
Axes, broches ou entrées de mesure³				
6 ^e axe/broche	FXSO100006	-	-	○
7 ^e et 8 ^e axes/broches	FXSO100008	-	-	○
9 ^e à 12 ^e axes/broches	FXSO100012	-	-	○
13 ^e à 16 ^e axes/broches	FXSO100016	-	-	○
17 ^e à 32 ^e axes/broches	FXSO100032	-	-	○
Interface analogique 1 pour axe ou broche	FXSO100373	○	○	○
Interface analogique 2 pour axe ou broche	FXSO100374	○	○	○
Manivelles⁴				
Manivelle 1	FXSO100375	○	○	○
Manivelle 2	FXSO100376	○	○	○
Manivelle 3	FXSO100377	-	-	○
Manivelle 4	FXSO100378	-	-	○
Capacités d'interpolation				
5 ^e axe interpolé ¹	FXSO100335	-	-	○
6 ^e axe interpolé ¹	FXSO100336	-	-	○
7 ^e axe interpolé ¹	FXSO100337	-	-	○
8 ^e axe interpolé ¹	FXSO100338	-	-	○
9 ^e axe interpolé ¹	FXSO100339	-	-	○
Canaux				
2 ^e canal	FXSO100392	-	○	○
3 ^e + 4 ^e canaux	FXSO100394	-	-	○
5 ^e + 6 ^e canaux	FXSO100396	-	-	○
7 ^e + 8 ^e canaux	FXSO100398	-	-	○

¹ Sujet au contrôle international des exportations

² Le choix doit être spécifié avec la commande

³ Chaque axe, broche ou système de mesure de position est à prendre en compte.

⁴ Les manivelles sont connectées soit sur une interface analogique soit à l'automate par l'intermédiaire du bus de terrain. Connecté à une interface analogique, la manivelle n'est pas comptée comme parmi les dispositifs de mesure.

● Standard ○ En option - Non disponible



Fonctions d'axes, de broches et d'usinage

	Référence	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
Fonctions d'axes				
Axes dupliqués et synchronisés	FXSO000266	-	○	○
Axes inclinés	FXSO000315	-	○	○
Conversion cartésienne/polaire/cylindrique	FXSO000340	-	○	○
Programmation du vecteur outil/3DWPC (G32/G34) ⁹	FXSO000402	-	○	○
Interpolation NURBS (B-Spline) ²	FXSO000426	-	-	○
DEMX (Drive Embedded Macro) ¹	FXSO000456	-	○	○
Fonction arrondissement des angles (G164) ⁸	FXSO000461	-	○	○
Variation linéaire de la vitesse (G94 EF1)	FXSO000462	○	○	○
Test de frein	FXSO000463	○	○	○
Émulation d'un codeur multitour	FXSO000464	-	○	○
Adaptation de vitesse technologique (TFA)	FXSO000466	○	○	○
Compensation automatique de l'offset (AOC)	FXSO000467	○	○	○
Interpolation circulaire définie par trois points	FXSO000497	-	○	○
Interpolation polynomiale lisse ³	FXSO000499	-	○	○
Fonction aléseuse/axe radial	FXSO000514	-	○	○
Interpolation Spline (G06, G48, G49)	FXSO000518	-	○	○
Précision Paramétrable ¹	FXSO000519	-	○	○
Boîte de vitesses électronique multi-niveau (MLEGB) ^{1,5}	FXSO000699	-	○	○
Sortie synchronisée en position (PSO)	FXSO000703	-	○	○
Fonction tandem	FXSO100453	-	○	○
Duplication de l'enroulement	FXSO100454	-	○	○
Interpolation par spline avec lissage des courbes (G104)	FXSO181706	-	○	○
Contrôle adaptatif de la vitesse	FXSW282126	-	○	○
Fonctions de broche				
Synchronisation de broche	FXSO000156	-	○	○
Coupe séquentielle des fils (G31/G38)	FXSO000331	-	○	○
Taraudage rigide	FXSO000332	-	○	○
Fonctions d'usinage				
Rotation Tool Center Point (G26 RTCP)	FXSO000154	-	○	○
Usinage grande vitesse (HSC)	FXSO000155	-	○	○
Gestion buse inclinée (TNM) ⁹	FXSO000404	-	○	○
Décalage avancé du contour (C.OFF)	FXSO000465	-	○	○
Machine mixte (fraisage + tournage) ⁴	FXSO000581	-	-	○
Alignement de Pignons (FGA)	FXSO000595	-	○	○
Cycles de rectification plane NUMgrind	FXSO000680	-	○	○
Cycles GC NUMgrind	FXSO000681	-	○	○
NUMgrind Cyl. + Non-Circ. Cycles de meulage	FXSO000682	-	○	○
NUMgrind Cycle Ext. Axe de tête de meule B1	FXSO000683	-	○	○
Cycles de fraisage et de poche ⁶	FXSO000695	-	-	○
Cycles de tournage ⁷	FXSO000696	-	○	○
Cycle de fraisage trochoïdal (G725)	FXSO000700	-	○	○
Cycle de gravure (G730)	FXSO000701	○	○	○
Usinage dans un Plan incliné	FXSO000914	-	-	○
Cycles de polygonage	FXSO100538	-	-	○
NUMcoss	FXSW282125	○	-	○

¹ Sujet au contrôle international des exportations

² Comprend FXSO000499, FXSO000518

³ Comprend FXSO000518

⁴ Comprend FXSO000331, FXSO000340, FXSO000514, FXSO000696, FXSO200060, FXSO200061

⁵ Comprend FXSO000082

⁶ Comprend FXSO200061

⁷ Comprend FXSO200060

⁸ Nécessite FXSO0000499

⁹ Nécessite FXSO000154

Caractéristiques communes à tous les systèmes :

- Interpolation linéaire et circulaire
- Interpolation hélicoïdale dans les systèmes de fraisage
- Calibration d'axes et inter-axes
- Accélération contrôlée par saccades
- Correction anti-pitch
- Indexation de broche
- Accélération progressive



Programmation CNC, outils et fonctionnement

	Référence	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
Fonctions de programmation				
Opérateurs dynamiques en C ^{1,2}	FXSO000249	-	○	○
Opérateurs dynamiques ¹	FXSO000250	-	○	○
Changement de bloc anticipé (G777 EBC)	FXSO000500	-	-	○
Facteur d'échelle (G74)	FXSO000506	-	○	○
Décalage angulaire programmé (ED)	FXSO000507	-	○	○
Traitement des fichiers dans la mémoire de la CN (G76)	FXSO000511	-	○	○
Acquisition de mesure au Vol (G10)	FXSO000520	-	○	○
Programmation structurée	FXSO000535	-	○	○
Construction Table rangement de Profil ³	FXSO000536	-	○	○
Fonctions d'outils				
Correction du rayon de l'outil 3D (G29)	FXSO000400	-	○	○
Extension à 255 corrections	FXSO000401	-	○	○
Correction du rayon d'outil 3D dans RTCP (G43)	FXSO000411	-	-	○
Gestion d'outils	FXSW282119	○	○	○
Fonctionnement de la machine				
N/M auto	FXSO000082	-	○	○
Dégagement d'urgence (G75)	FXSO000505	-	○	○
Retour sur la trajectoire mémorisée	FXSO000523	-	○	○
Compensations				
VEComp 3-/4-axes ¹	FXSO000458	○	○	○
VEComp 5-axes ¹	FXSO000459	○	○	○
VEComp axes rotatifs ¹	FXSO000460	-	-	○
Fonctions de mesure				
Cycle de mesure cinématique ⁴	FXSO000153	-	-	○
Cycles de palpée T	FXSO100590	-	○	○
Cycles de palpée F	FXSO100591	-	○	○

¹ Sujet au contrôle international des exportations

² Comprend FXSO000250

³ Comprend FXSO000535

⁴ Nécessite FXPA000560

Caractéristiques communes à tous les systèmes :

- Programmation paramétrée
- Programmation géométrique de profil
- Conversion impérial/métrique
- 32 corrections d'outil
- Compensations de rayon et de longueur
- Correction d'usure d'outil par l'automate
- Choix de l'axe de l'outil

● Standard ○ En option - Non disponible

Système CNC Flexium⁺

Tableau synoptique des options de Flexium⁺

Fonctions d'automate



Fonctions d'automate

	Référence	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
Première interface CAN	FXSO000430	○	○	●
Deuxième interface CAN	FXSO000432	-	○	○
Multi-NCK	FXSW282117	-	-	○
Accès NCK élargi	FXSW282124	○	○	○
Visualisation automate ¹	FXSW282160	○	○	○
Visualisation Target (cible) ³	FXSW282302	○	○	○
Visualisation Web	FXSW282303	○	○	○
EtherCAT Safe PLC	FXSW282305	○	○	○
Maître Profibus EtherCAT CTMT6731	FXSW282306	○	○	○
Maître IO-Link EtherCAT CTMT6224	FXSW282312	○	○	○
CODESYS IHM SL ²	FXSW282500	○	○	○

¹ La visualisation automate permet l'intégration des pages gérées par l'automate intégrées à Flexium⁺ IHM

² Clé USB obligatoire (FXHE557400)

³ Visualisation cible : visualisation pilotée par l'automate affichée sur le même appareil que celui exécutant ce dernier. Contrairement à la visualisation automate l'affichage n'est pas intégré à l'IHM Flexium

● Standard ○ En option - Non disponible



Applications

Le tableau suivant établit la liste des applications développées dans un but spécifique et pouvant être adaptées pour de nouvelles applications. Veuillez nous consulter pour des informations détaillées.

	Référence	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
Réglage adaptatif de l'avance	FXSW282126	○	○	○
Jet d'eau : réglage de vitesse (G120)	FXSW283001	○	○	○
Réglage de distance	FXSW283004	○	○	○
Transformation cinématique pour tête NUMcut	FXSW283005	-	-	○
Échange de paramètres dans CNC/entraînements par automate	FXSW283007	○	○	○
Synchronisation axe/broche par NCK	FXSW283008	○	○	○

● Standard ○ En option - Non disponible

Système CNC Flexium⁺

Tableau synoptique des options de Flexium⁺

Fonctions d'interface utilisateur

Fonctions d'interface utilisateur

	Référence	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
Caractéristiques d'interface utilisateur				
Noms symboliques	FXSW282112	○	○	○
Table d'outils étendue	FXSW282113	○	○	○
Apprentissage	FXSW282114	○	○	○
NUMtransferCNC	FXSW282200	○	○	○
NUMtransferCNC (multi-CNC)	FXSW282201	-	-	○
Visualisation				
Visualisation automate	FXSW282160	○	○	○
Option CODESYS : IHM classique	FXSW282300	○	○	○
Option CODESYS : visualisation cible	FXSW282302	○	○	○
Option CODESYS : visualisation Web	FXSW282303	○	○	○
IHM technologique				
Flexium CAM Engine	FXSW282180	-	○	○
NUMgear IHM Taillage	FXSW282220	-	○	○
NUMgear IHM Rectification par meule filetée (TWG)	FXSW282221	-	○	○
NUMgear IHM Taillage par outil pignon	FXSW282222	-	○	○
NUMmill IHM basique	FXSW282223	○	○	○
NUMgrind IHM Rectification plane ¹	FXSW282230	-	○	○
NUMgrind IHM Rectification cylindrique ¹	FXSW282231	-	○	○
NUMgrind IHM Rectif. Cylindrique + Non circulaire ¹	FXSW282232	-	○	○

¹ Moteur Flexium CAM (FXSW282180) est nécessaire.

Fonctions Flexium 3D

	Référence	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
Simulation 3D avec détection de collision en ligne	FXSO000521	○	○	○
Simulation 3D avec enlèvement de matière	FXSW282153	○	○	○
Simulation 3D avec détection des collisions	FXSW282154	○	○	○
Simulation en ligne	FXSW282155	○	○	○
Éditeur machine 3D	FXSW282156	○	○	○
Mode de recherche graphique 3D	FXSW282157	○	○	○
Éditeur de trajectoire 3D	FXSW282158	○	○	○

Fonctions NUMmonitor

	Reference	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
NUMmonitor licence de base	FXSW282313	○	○	○
NUMmonitor extension	FXSW282315	○	○	○

Fonctions NUMconnect

	Référence	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
OPC DA	FXSW282509	●	●	●
NUM IIoTgateway		○	○	○

● Standard ○ En option - Non disponible

Packs d'options : description

Pour une configuration optimale du système, les options peuvent être regroupées dans différents packs technologiques. La liste ci-dessous définit les packs et leur disponibilité en fonction de chaque système.

		Référence	Flexium ⁺ 6	Flexium ⁺ 8	Flexium ⁺ 68
	Packs d'options - Description				
T	Pack de tournage	FXPA000555	○	○	○
M0	Pack de fraisage de base	FXPA000560	○	○	○
M1 ²	Pack de fraisage 1	FXPA000561	-	-	○
M2 ^{1,2}	Pack de fraisage 2	FXPA000562	-	-	○
M3 ^{1,2}	Pack de fraisage 3	FXPA000563	-	-	○
HSC ²	Pack de fraisage UGV	FXPA000564	-	-	○
AM ^{1,2}	Pack d'usinage aluminium	FXPA000566	-	-	○
CUT ²	Pack de découpe jet d'eau / plasma	FXPA000567	-	○	○
W1 ^{1,2}	Pack d'usinage du bois	FXPA000576	-	-	○
TR ¹	Pack de rectification d'outils	FXPA000586	-	-	○
GS0 ¹	Pack de rectification de surface	FXPA000587	-	○	○
GC0 ¹	Pack de rectification cylindrique 0	FXPA000588	-	○	○
GS1 ¹	Pack de rectification de surface 1	FXPA000591	-	○	○
GC1 ¹	Pack de rectification cylindrique 1	FXPA000592	-	○	○
CNCG ¹	Pack de rectification cylindrique+non circulaire ¹	FXPA000593	-	○	○
GTWG ¹	Pack de rectification d'engrenage	FXPA000589	-	○	○
GH1	Taillage d'Engrenage Pack 1	FXPA000596	-	○	○
GH3 ¹	Taillage d'Engrenage Pack 3	FXPA000598	-	○	○
GSH	Taillage d'Engrenage Pack 1	FXPA000590	○	○	○
	Packs d'options Flexium 3D				
WJC	Pack de découpe au jet d'eau Flexium 3D	FXSW282170	○	○	○

¹ Sujet au contrôle international des exportations

² Pack M0 requis

● Standard ○ En option - Non disponible

Système CNC Flexium⁺

Tableau synoptique des options de Flexium⁺

Packs d'options

Contenu du pack d'options CNC/IHM Partie 1

	Référence	M0	M1 ²	M2 ^{1,2}	M3 ^{1,2}	HSC ²	T	W1 ^{1,2}	AM ^{1,2}	CUT ^{1,2}
Rotation Tool Center Point (G26 RTCP)	FXSO000154			■	■			■	■	■
Usinage grande vitesse (HSC)	FXSO000155					■		■		
Coupe séquentielle des fils (G31/G38)	FXSO000331						■			
Taraudage rigide	FXSO000332		■		■					
Interpolation sur 5 axes	FXSO100335			■	■			■	■	
Correction du rayon de l'outil 3D (G29)	FXSO000400		■		■			■		
255 corrections d'outil	FXSO000401	■	□	□	□	□		□	□	□
Gestion de buse inclinée (TNM)	FXSO000404									■
Correction du rayon d'outil 3D dans RTCP (G43)	FXSO000411			■	■	■		■		
Fonction d'arrondi du contour local (G164)	FXSO000461					■				
Interpolation circulaire 3 points	FXSO000497	■	□	□	□	□	■	□	□	□
Interpolation polynomiale	FXSO000499					■				
Facteur d'échelle (G74)	FXSO000506	■	□	□	□	□	■	□	□	□
Décalage angulaire (ED)	FXSO000507	■	□	□	□	□	■	□	□	□
Traitement des fichiers dans la mémoire de la CN (G76)	FXSO000511	■	□	□	□	□	■	□	□	□
Interpolation Spline	FXSO000518					■				
Acquisition de mesure au vol / palpage (G10)	FXSO000520	■	□	□	□	□	■	□	□	□
Programmation structurée et symbolique	FXSO000535	■	□	□	□	□	■	□	□	□
Cycles de fraisage	FXSO000695	■	□	□	□	□		□	□	□
Cycles de tournage	FXSO000696						■			
Fonction d'arrondissement des angles (G164)	FXSO000461					■				
Cycle de fraisage trochoïdal (G725)	FXSO000700		■							
Cycle de gravure (G730)	FXSO000701	■	□	□	□	□		□	□	□
Usinage dans un Plan incliné	FXSO000914		■	■	■				■	

¹ Soumis au contrôle international des exportations

² Le pack M0 est requis

■ option incluse dans le pack

□ option implicite du pack obligatoire (M0 ou T)

Contenu du pack d'option Flexium 3D

	Référence	WJC
Simulation de l'enlèvement de matière 3D	FXSW282153	■
Simulation en ligne	FXSW282155	■
Mode de recherche graphique	FXSW282157	■

Contenu du pack d'options CNC/IHM Partie 2

	Référence	TR ¹	GH1	GH3 ¹	GTWG ¹	GSH	GC0 ¹	GC1 ¹	CNCG ¹	GS0 ¹	GS1 ¹
Auto n/m	FXSO000082								■		
Coupe séquentielle des fils (G31/G38)	FXSO000331				■		■	■	■		
Interpolation sur 5 axes	FXSO100335	■									
Conversion cartésienne en polaire/cylindrique	FXSO000340								■		
Décalage avancé des contours (C.OFF)	FXSO000465								■		
Interpolation circulaire 3 points	FXSO000497	■					■	■	■	■	■
Dégagement d'urgence (G75)	FXSO000505		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Facteur d'échelle (G74)	FXSO000506						■	■	■	■	■
Décalage angulaire (ED)	FXSO000507						■	■	■	■	■
Traitement des fichiers dans la mémoire de la CN (G76)	FXSO000511	■	■	■	■		■	■	■	■	■
Précision paramétrable	FXSO000519	■					■	■	■	■	■
Acquisition de mesure au Vol (G10)	FXSO000520	■	■	■	■		■	■	■	■	■
Programmation structurée et symbolique	FXSO000535	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construction Table de rangement Profils	FXSO000536								■		
Interpolation Spline	FXSO000518				■						
Alignement de pignons (FGA)	FXSO000595				■						
Cycles de rectification plane NUMgrind	FXSO000680										■
Cycles de rectification cylindrique NUMgrind	FXSO000681							■			
Cycles de rectif. Cylindrique + Non circulaire	FXSO000682								■		
NUMgear cycles taillage par fraise mère	FXSO000690		■	■							
NUMgear cycles rectification d'engrenage	FXSO000691				■						
Cycles de taillage outil pignon NUMgear	FXSO000692					■					
Cycles de fraisage	FXSO000695									■	■
Cycles de tournage	FXSO000696						■	■	■		
Boîte de vitesse électronique simple	FXSO000698		■								
Boîte de vitesses électronique multi-niveau	FXSO000699			■	■				■		
2 ^{ème} groupe	FXSO100392						■	■	■	■	■
Lissage de courbe dans l'espace (G104)	FXSO181706				■						
Flexium CAM Engine	FXSW282180		■	■	■	■		■	■		■
NUMgear IHM taillage par fraise mère	FXSW282220		■	■							
NUMgear IHM rectification d'engrenages (TWG)	FXSW282221				■						
NUMgrind cycle ext. axe de meule tête B1	FXSW282230										■
Taillage outil pignon NUMgear	FXSW282222					■					
NUMgrind IHM Rectification Cylindrique	FXSW282231							■			
NUMgrind IHM Rectif. Cyl. + Non-Circ.	FXSW282232								■		

¹ Soumis au contrôle international des exportations

■ option incluse dans le pack □ option implicite du pack obligatoire (M0 ou T)



Fonctions de NUMDrive X

		Bi-Axes SP	Mono-Axe HP	Bi-Axes HP
Interface	Bus numérique haute vitesse DISC NT+	●	●	●
Performance	Performance standard	●	●	●
	Haute performance	-	●	●
Moteurs compatibles	Boucle fermée : moteurs rotatifs synchrones	● ¹	●	●
	Boucle fermée : moteurs couples et linéaires synchrones	-	●	●
	Boucle fermée : moteurs asynchrones	●	●	●
	Boucles ouvertes : moteurs asynchrones (mode V/F)	●	●	●
Capteur de moteur compatible	Capteur moteur avec un seul câble (moteurs SHX et SPX)	●	●	●
	Capteur EnDat 2.1 et EnDat 2.2	●	●	●
	Capteur/roue dentée 1 Vcàc	●	●	●
	Capteur RESOLUTE™ Renishaw avec interface BiSS	●	●	●
	Codeurs Magnescale	●	●	●
Capteurs de mesure directe compatibles	Capteur EnDat 2.1 et EnDat 2.2/échelle linéaire	-	●	●
	Capteurs à effet Hall	-	●	●
	Capteur 1 Vcàc/échelle linéaire (aussi avec références codifiées)	-	●	●
	Capteur RESOLUTE™ Renishaw avec interface BiSS	-	●	●
	Codeurs Magnescale	-	●	●
Fonctions spéciales	Fonctionnement de broche pour moteurs synchrones et asynchrones	●	●	●
	Mise en phase de moteur synchrone sans déplacement	●	●	●
	Commutation étoile/triangle à la volée (pour moteur asynchrone)	-	●	●
	Axe rotatif avec rapport mécanique différent de 2 ⁿ	●	●	●
	AP03 : fonction anti-jeu	-	○	○
	AP04 : dédoublement de couple	-	○	○
	AP05 : dédoublement de l'enroulement	-	○	○
	DEMX : Drive Embedded Macro ²	-	○	○
	Contrôle de cohérence entre moteur et capteur de mesure directe	-	●	
	Différentes fonctions de vidage actif	-	●	●
	Différents filtres librement configurables	●	●	●
	EPS : synchronisation de position électrique	-	●	●
	AP01 : position absolue avec capteur multitours de moteur et capteur de mesure directe incrémentale	-	●	●

¹ Pour la performance standard, max. Moteurs à 5 pôles

² Sous réserve du contrôle international des exportations

Fonctions de NUMDrive X

		Bi-Axes SP	Mono-Axis HP	Bi-Axes HP
Fonctions de sécurité conformes à la norme EN 61800-5-2	Module NUM-STO avec Arrêt sûr	○	○	○
	Module NUM-SAMX avec	○	○	○
	• STO (Arrêt sûr)			
	• SLS (Vitesse réduite sûre)			
	• SOS (Arrêt sûr de fonctionnement)			
	• SS1 (Stop sûr 1)			
	• SS2 (Stop sûr 2)			
	• SLP (Position limitée sûre)			
	• SDM (Contrôle de direction sécurisé)			
	• SCA (Cames électroniques sécurisées)			

● Standard ○ En option - Non disponible



Pupitres opérateurs FS184i et FS244i avec PC industriel intégré

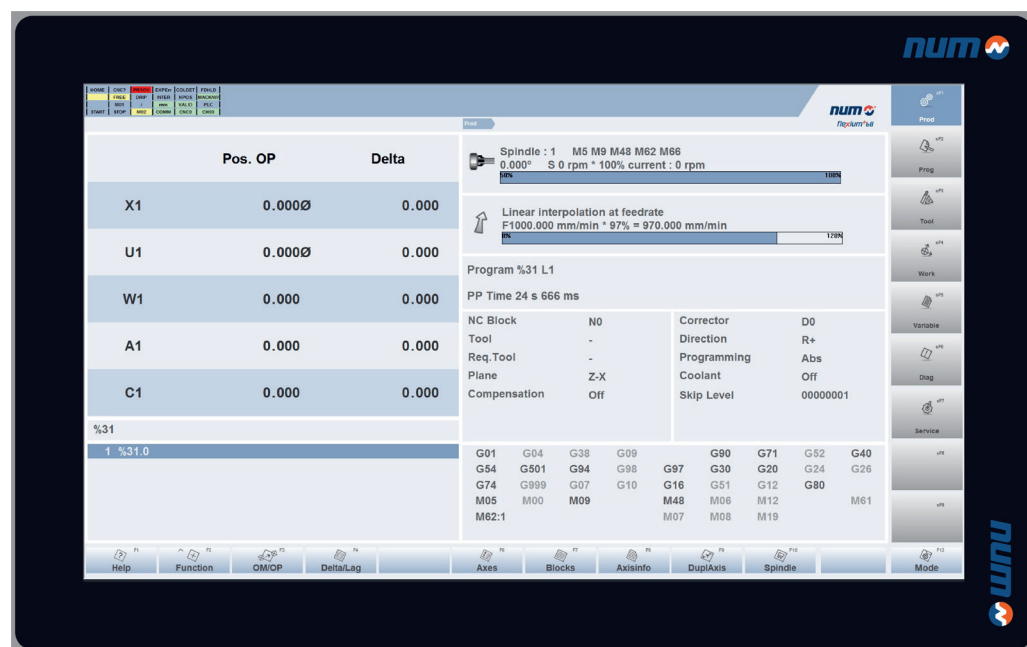
FS184i P2 et FS244i P2 sont, respectivement, des pupitres de commande de 18,5 et 24 pouces avec iPC intégré ; l'écran, protégé par une vitre, intègre un système d'écran tactile capacitif projeté.

Il s'agit d'une interface moderne et durable pour le contrôle des machines. Ils ont un degré de protection IP65 à l'avant et IP20 à l'arrière. Les FS184i P2 et FS244i P2 intègrent le célèbre NUM Industrial PC P2.

Pour ces nouveaux pupitres de commande, les pupitres machines virtuels ne sont pas encore disponibles.

Ils peuvent être montés en format paysage ou portrait.

3



Pupitres opérateurs et PC industriels

Pupitres opérateurs FS184i et FS244i avec PC industriel intégré

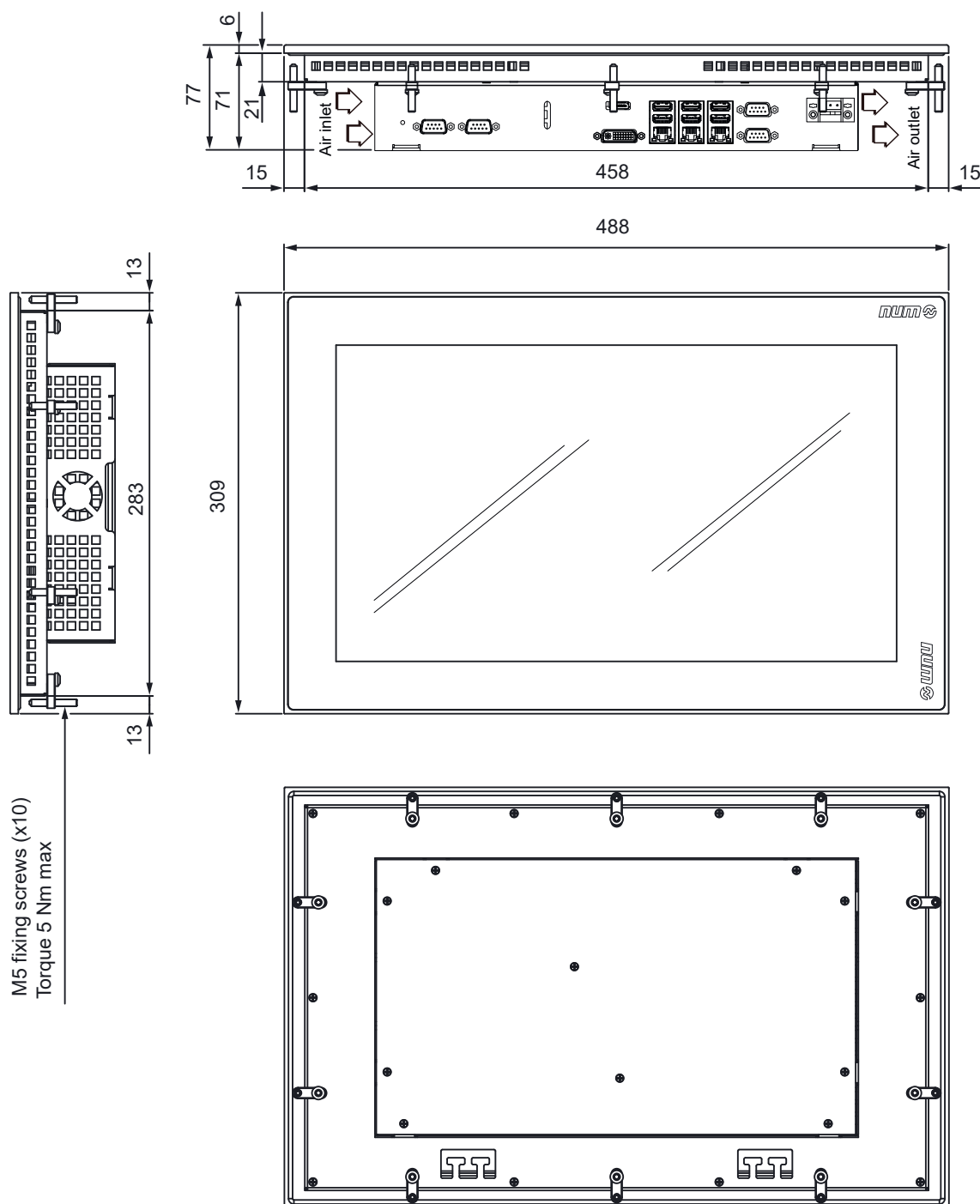
Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques du FS184i et FS244i (avec PC industriel intégré)

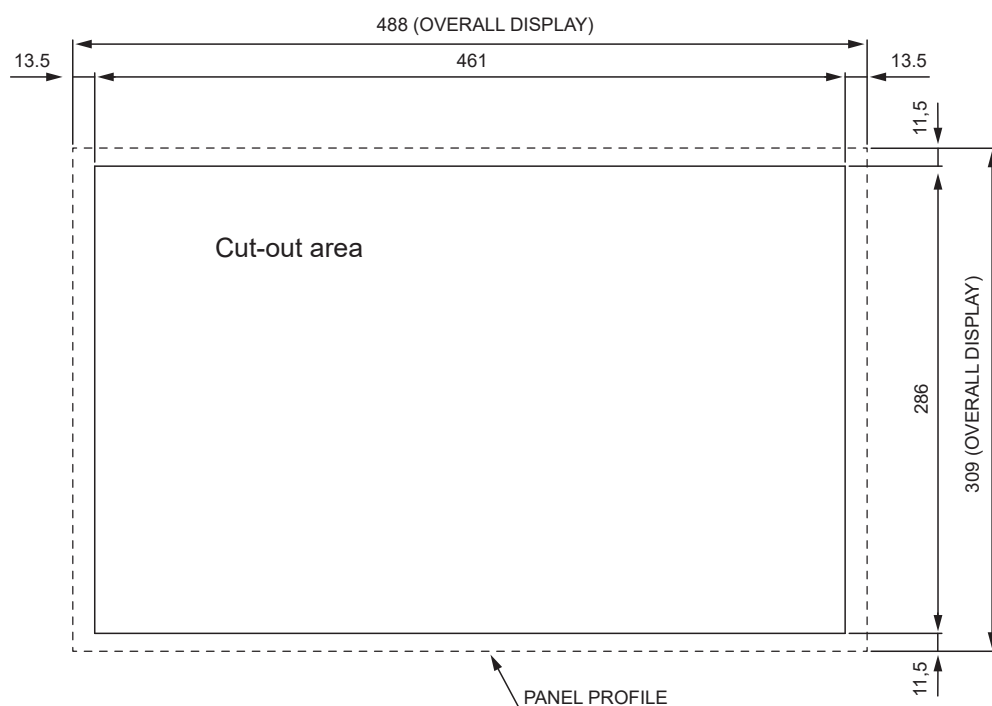
		FXPC184CN2SxR20 FXPC184CN2SxR40	FXPC244CN2SxR20 FXPC244CN2SxR40
Écran	Type	Écran tactile à technologie capacitive projetée avec protection en verre renforcée	
	Technologie	TFT LCD 19" (16,9 millions de couleurs)	TFT LCD 24" (16,9 millions de couleurs)
	Résolution	1366 x 768	1920 x 1080
	Taille	409.8 x 230.4mm	531.3 x 298.8mm
	Rétroéclairage	LED, Contr. 1000:1	LED, Contr. 5000:1
Principales fonctionnalités PC	CPU	i5-6500TE 2.3GHz Quad Core 6ème génération	
	Mémoire vive	8 GB	
	Mémoire de masse	SSD 64 GB	
	Système d'exploitation	...R20 Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2016 64 bits ...R40 Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits ¹	
Interfaces de communication	Ethernet (ETH)	3 x Gigabit LAN / RTE	
	USB	2 x USB 2.0 Type A / 4 x USB 3.0 Type A	
	Interface de série	2 x COM	
	CAN + NVRAM	en option	
	DVI-D	1	
	Moniteur CRT	Non	
	HDMI	1	
Alimentation électrique	Tension nominale	24VDC (+15%/-15%) SELV	
	Protection contre les inversions de polarité	Oui	
	Protection contre les surtensions	Oui	
	Isolation potentielle	Non (la broche 0 V du PS est connecté à la terre)	
	Consommation électrique	55 W typ., max. 120 W (5A)	63 W typ., max. 120 W (5A)
Conditions ambiantes	Conditions de fonctionnement	5...45°C, 70% d'humidité relative de l'air, sans condensation	
	Conditions de stockage	-20...60°C, 70% d'humidité relative de l'air, sans condensation	
	Conditions de transport	-20...60°C, 90% d'humidité relative de l'air, sans condensation	
Niveau de protection	Avant	IP 65	
	Arrière	IP 20	
Poids		6.7 kg	8.9 kg
Dimensions	L x H x P	488 x 309 x 71 mm	621.5 x 389 x 76 mm
Ventilateur		Avec Ventilateur	

¹ Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits est uniquement compatible avec Flexium Tools à partir de la version 4.2.00.00

Dimensions du FS184i (avec PC industriel intégré)

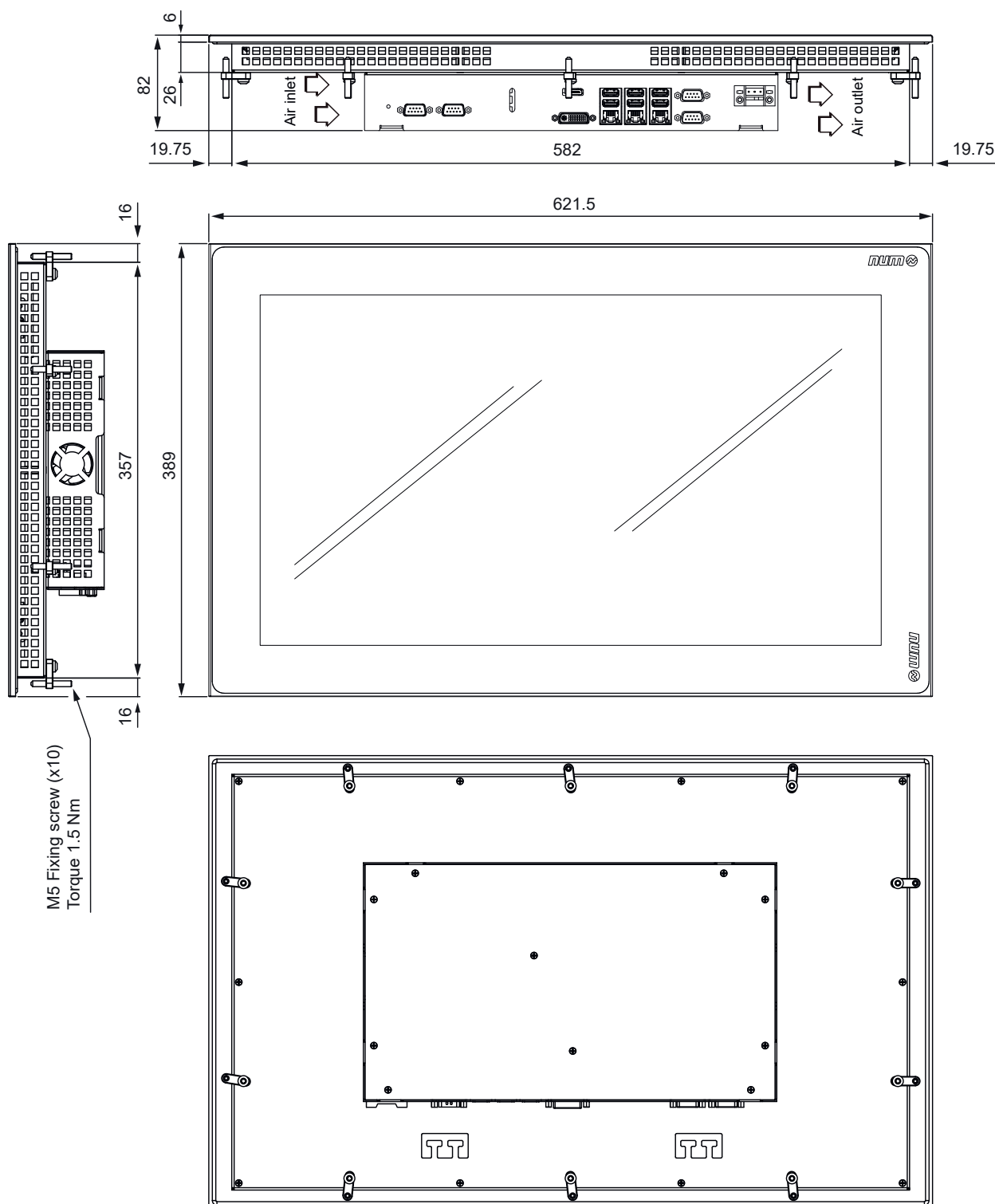


Face arrière du FS184i (avec PC industriel intégré)

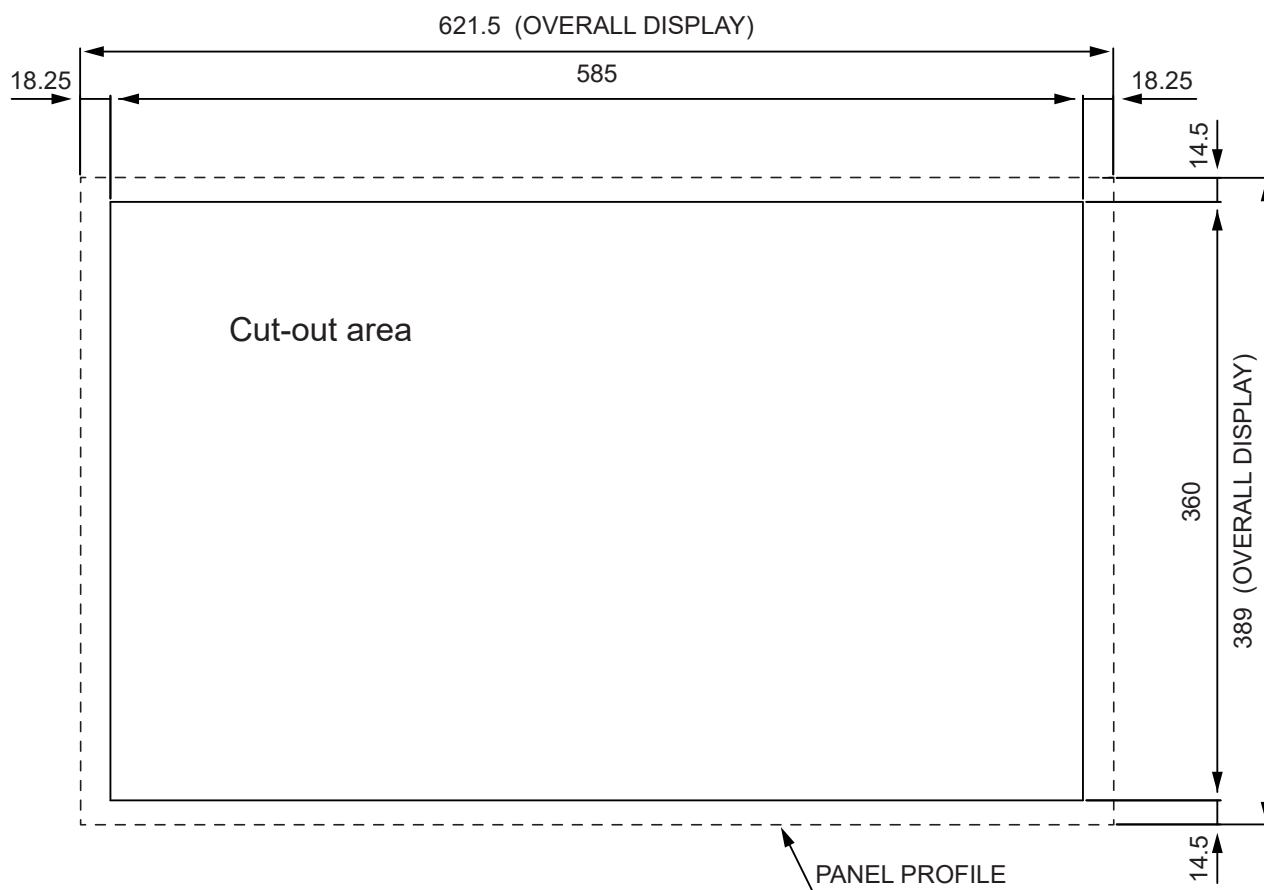


Dimensions du FS244i (avec PC industriel intégré)

3



Face arrière du FS244i (avec PC industriel intégré)



Pupitres opérateurs et PC industriels

Pupitres opérateurs FS184i et FS244i avec PC industriel intégré

Référence commerciale

Versions disponibles des pupitres opérateurs FS184i et FS244i

Version	Référence commerciale
FS184i - P2 SSD W10 2016	FXPC184CN2SNR20
FS184i - P2 SSD W10 2021	FXPC184CN2SNR40
FS184i - P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC184CN2SDR20
FS184i - P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC184CN2SDR40
FS244i - P2 SSD W10 2016	FXPC244CN2SNR20
FS244i - P2 SSD W10 2021	FXPC244CN2SNR40
FS244i - P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC244CN2SDR20
FS244i - P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC244CN2SDR40

3

	FXPx	18	4	C	N	2	S	N	R	2	0
Écran											
• LCD 18.5"		18									
• LCD 24"		24									
Panneau/Variante mécanique											
• Quatrième génération			4								
Afficheur											
• Écran tactile capacitif projectif				C							
Clavier											
• Pas de clavier, pas de touches de fonction					N						
Carte mère, processeur											
• Niveau de performance P2						2					
Mémoire de masse											
• SSD (Solid State Disk)							S				
Options											
• Aucun								N			
• CAN + NVRAM								D			
Fixed Value									R		
Système d'exploitation											
• Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2016 64 bits										2	
• Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits ¹										4	
Numéro libre											0

¹ Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits est uniquement compatible avec Flexium Tools à partir de la version 4.2.00.00

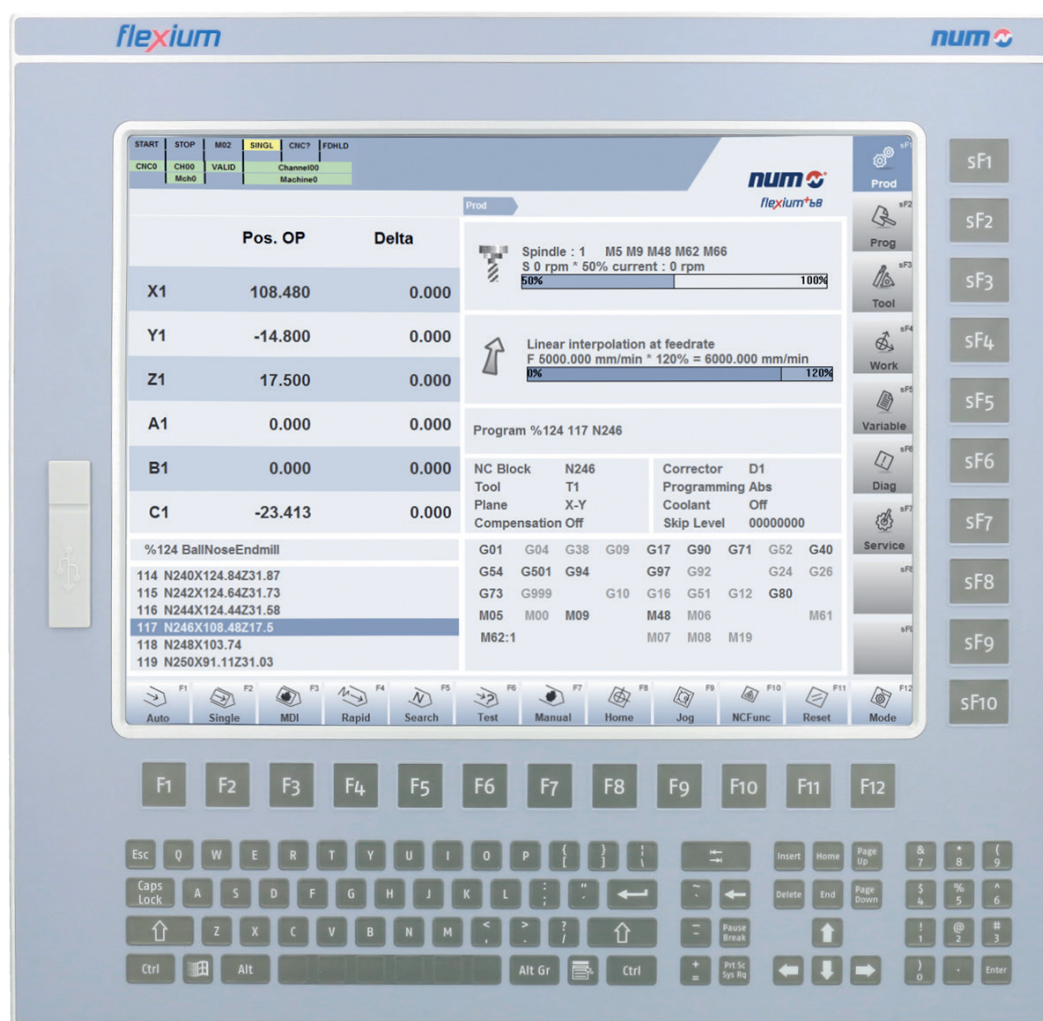
FS154i Pupitre opérateur avec PC industriel intégré

Les pupitres PC FS154i constituent une plate-forme puissante et ergonomique pour l'IHM Flexium⁺, permettant d'interagir avec la machine de manière simple et intuitive. Les PC intégrés utilisent des processeurs quad-core de dernière génération.

Selon l'application, vous pouvez choisir l'interface utilisateur :

- Avec 22 touches de fonctions (option F)
- Avec 22 touches de fonctions et un clavier QWERTY étendu (option Q)
- Fonction tactile disponible en option

La qualité d'affichage de leur écran 15.1" rend les affichages très lisibles même dans des environnements difficiles. Compacts et très robustes, les pupitres sont étanches (IP65) et adaptés à une utilisation dans des environnements industriels sévères.





Référence avec codage du pupitre PC « F »



Référence avec codage du pupitre PC « Q »

Pupitres opérateurs et PC industriels

Pupitres opérateurs FS154i avec PC industriel intégré

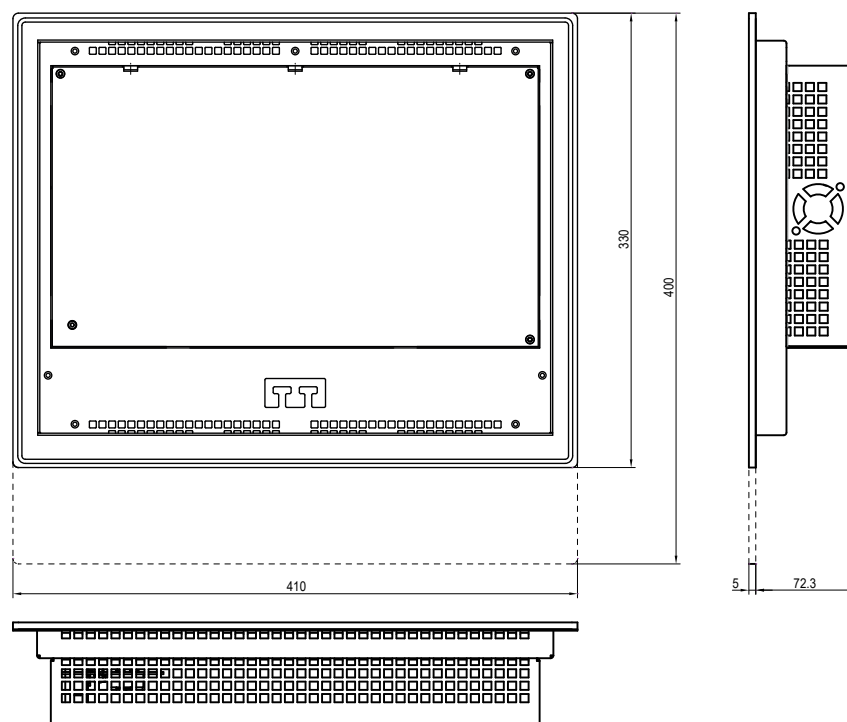
Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques du FS154i

		FXPC154xx2SxR20, FXPC154xx2SxR40 (FS154 P2)
Écran	Interface utilisateur	Pupitre actif sans PC intégré et : <ul style="list-style-type: none">• 22 touches de fonctions• 22 touches de fonctions et clavier QWERTY• Écran tactile résistif
	Technologie	TFT LCD 15" (16,9 millions de couleurs)
	Résolution	1024 x 768 à 60 Hz - 75 Hz
	Taille	304 x 228 mm (12 x 9 pouces)
	Rétroéclairage	LED, Contraste 700:1 (typ.)
Principales fonctionnalités PC	CPU	Intel® i5-6500TE 2.3GHz Quad Core 6ème génération
	Mémoire vive	8 GB
	Mémoire de masse	SSD 64 GB
	Système d'exploitation	...R20 Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2016 64 bits ...R40 Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits ¹
Interfaces de communication	Ethernet (ETH)	3 x Gigabit LAN/RTE
	USB avant	1 x USB 2.0 Type A
	USB arrière	2 x USB 2.0 Type A/4 x USB 3.0 Type A
	Interface série	2 x COM
	CAN + NVRAM	en option
	Interface DVI	Oui
	Moniteur CRT	Non
	HDMI	Oui
Alimentation électrique	Tension nominale	24 VCC SELV (+15 %/-15 %)
	Protection contre les inversions de polarité	Oui
	Protection contre les surtensions	Oui
	Isolation potentielle	Non (la broche 0 V est reliée à la masse mécanique)
	Consommation électrique	typ. 48 W max. 96 W (4A)
Conditions ambiantes	Conditions climatiques, en fonctionnement	0 à 45 °C, 70% d'humidité relative de l'air, sans condensation
	Conditions climatiques, stockage	-20 à 60 °C, 70% d'humidité relative de l'air, sans condensation
	Conditions climatiques, transport	-20 à 60 °C, 90% d'humidité relative de l'air, sans condensation
Indice de protection	Avant	IP 65
	Arrière	IP 20
	Degré de pollution	2
Poids		env. 6.1 kg (version FK) env. 6.5 kg (version FQ)
Dimensions	L x H x P	410 x 330 (400) x 72.3 mm
Refroidissement		Avec Ventilateur

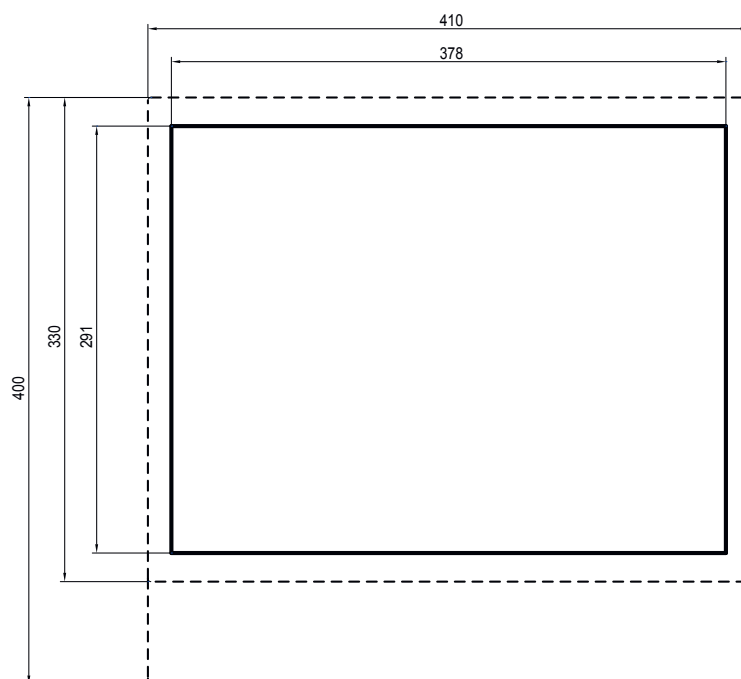
¹ Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits est uniquement compatible avec Flexium Tools à partir de la version 4.2.00.00

Dimensions du FS154i



Ligne en pointillés Version FS154xQ uniquement.

Découpe et schémas de perçage du pupitre opérateur FS154i



Les lignes en pointillés indiquent les dimensions du pupitre.

Pupitres opérateurs et PC industriels

Pupitres opérateurs FS154i avec PC industriel intégré

Référence commerciale

Référence commerciale du FS154i

Version FS154i	Référence commerciale
FS154i-FK P2 SSD W10 2016	FXPC154NF2SNR20
FS154i-FK P2 SSD W10 2021	FXPC154NF2SNR40
FS154i-FQ P2 SSD W10 2016	FXPC154NQ2SNR20
FS154i-FQ P2 SSD W10 2021	FXPC154NQ2SNR40
FS154i-FK P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC154NF2SDR20
FS154i-FK P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC154NF2SDR40
FS154i-FQ P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC154NQ2SDR20
FS154i-FQ P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC154NQ2SDR40
FS154i-FK TS P2 SSD W10 2016	FXPC154RF2SNR20
FS154i-FK TS P2 SSD W10 2021	FXPC154RF2SNR40
FS154i-FQ TS P2 SSD W10 2016	FXPC154RQ2SNR20
FS154i-FQ TS P2 SSD W10 2021	FXPC154RQ2SNR40
FS154i-FK TS P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC154RF2SDR20
FS154i-FK TS P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC154RF2SDR40
FS154i-FQ TS P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC154RQ2SDR20
FS154i-FQ TS P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC154RQ2SDR40

	FXPC	15	4	N	F	2	S	N	R	2	0
Ecran											
• LCD 15"		15									
Variante											
• Quatrième génération			4								
Afficheur											
• Écran tactile résistif				R							
• Aucun capteur				N							
Clavier											
• 22 touches de fonctions					F						
• 22 touches de fonctions + clavier QWERTY					Q						
Carte mère, processeur											
• Niveau de performances P2						2					
Mémoire de masse											
• SSD (Solid State Disc)							S				
Options											
• Aucun								N			
• CAN + NVRAM								D			
Fixed Value									R		
Système d'exploitation											
• Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2016 64 bits										2	
• Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits ¹										4	
Numéro libre											0

¹ Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits est uniquement compatible avec Flexium Tools à partir de la version 4.2.00.00

Pupitres opérateurs FS244, FS184 et FS153 (sans PC industriel intégré)

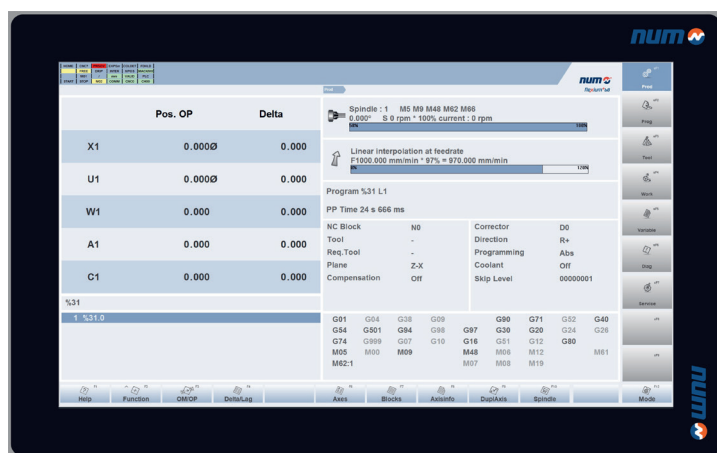
NUM a développé des pupitres de commande passifs conçus pour être utilisés avec un PC externe ou un PC industriel NUM BOX PC P1/P2.

Trois tailles différentes de pupitre passif sont disponibles : 15" (FS153), 18.5" (FS184) et 24" (FS244).

Les pupitres passifs FS153-FK (touches de fonction) et FS153-FQ (clavier complet) ont la même apparence et les mêmes dimensions que les pupitres FS154i NUM, mais ne disposent pas de PC intégré.

Les pupitres passifs FS184 et FS244 peuvent être utilisés comme pupitres tactiles capacitifs orientés verticalement ou horizontalement. La qualité d'affichage garantit aux pupitres une très bonne lisibilité, même dans les environnements peu éclairés. Compacts et robustes, ces pupitres sont étanches (indice de protection IP 65), ce qui les rend compatibles avec les environnements industriels les plus hostiles.

3



FS184, FS244



FS153-FQ

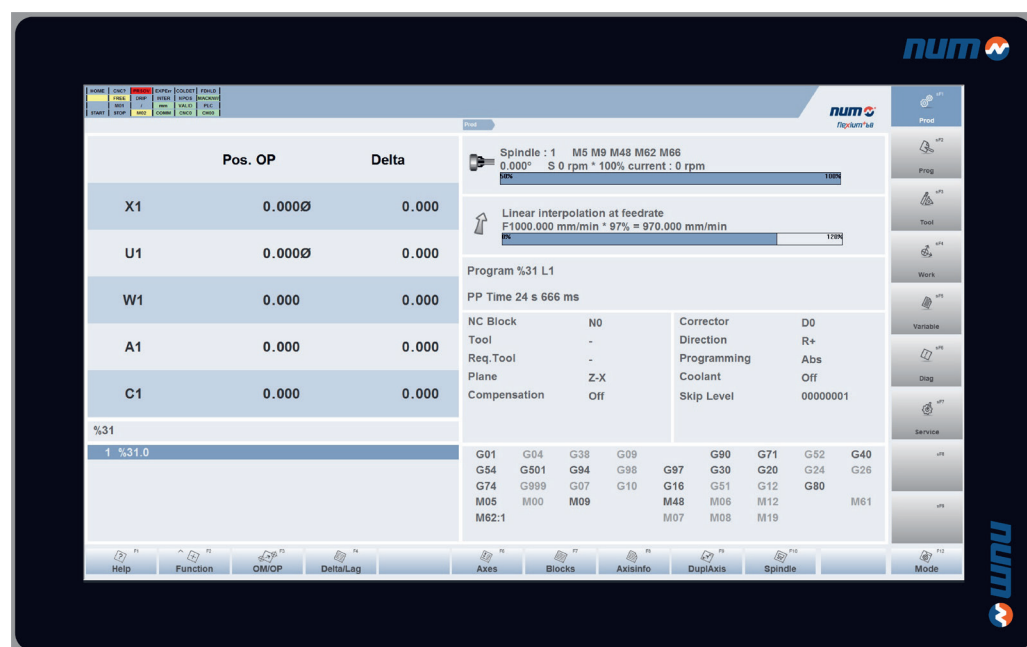
Pupitres opérateurs FS184 et FS244 sans PC industriel intégré

FS184 et FS244 sont, respectivement, des panneaux opérateurs de 18,5 pouces et 24 pouces sans iPC intégré ; l'écran, protégé par une vitre, intègre un système d'écran tactile capacitif projeté.

Il s'agit d'une interface moderne et durable pour le contrôle des machines. Ils ont un degré de protection IP65 à l'avant et IP20 à l'arrière

Pour ces nouveaux pupitres de commande, les tableaux de commande virtuels et les pupitres de machine ne sont pas encore disponibles.

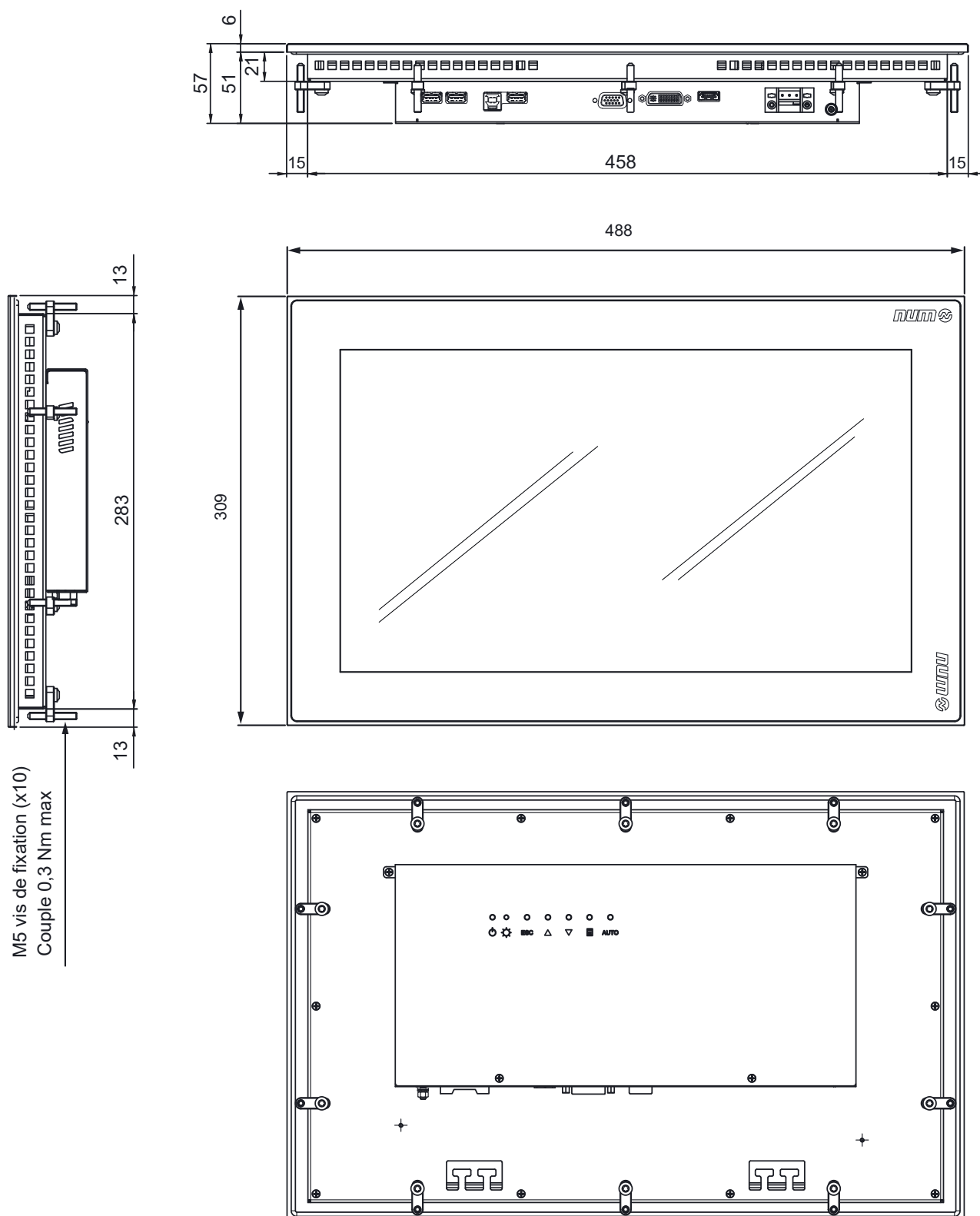
Ils peuvent être montés en format paysage ou portrait.



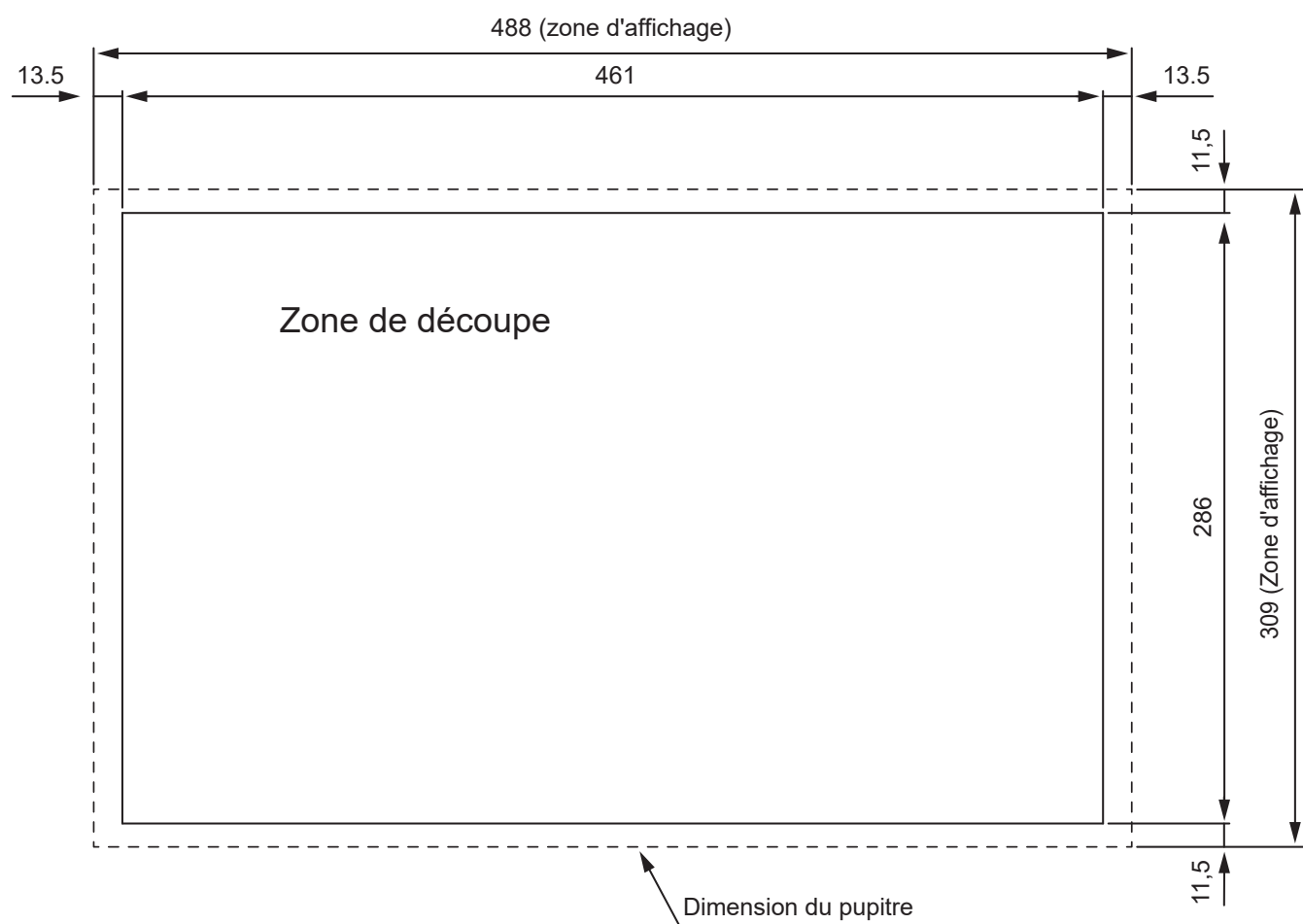
Caractéristiques techniques du FS184 et FS244 (sans PC industriel intégré)

		FXPC184CNNNNN00	FXPC244CNNNNN00
Écran	Type	Écran tactile à technologie capacitive projetée avec protection en verre renforcée	
	Technologie	TFT LCD 18.5" (16,9 millions de couleurs)	TFT LCD 24" (16,9 millions de couleurs)
	Résolution	1366 x 768	1920 x 1080
	Taille	409.8 x 230.4mm	531.3 x 298.8mm
	Rétroéclairage	LED, Contr. 1000:1	LED, Contr. 5000:1
Interfaces de communication	USB	3 x USB 3.0 Type A / 1 x USB 3.0 Type B	
	DVI-D	1	
	Connexion VGA	1	
	HDMI	1	
Alimentation électrique	Tension nominale	24VDC (+15%/-15%) SELV	
	Protection contre les inversions de polarité	Oui	
	Protection contre les surtensions	Oui	
	Isolation potentielle	Non (la broche 0 V du PS est connecté à la terre)	
	Consommation électrique	24 W typ., max. 48 W (2A)	28 W typ., max. 60 W (2.5A)
Conditions ambiantes	Conditions de fonctionnement	5..45°C, 70% d'humidité relative de l'air, sans condensation	
	Conditions de stockage	-20...60°C, 70% d'humidité relative de l'air, sans condensation	
	Conditions de transport	-20...60°C, 90% d'humidité relative de l'air, sans condensation	
Niveau de protection	Avant	IP 65	
	Arrière	IP 20	
Poids		5.3 kg	7.5 kg
Dimensions	L x H x P	488 x 309 x 51 mm	621.5 x 389 x 56 mm

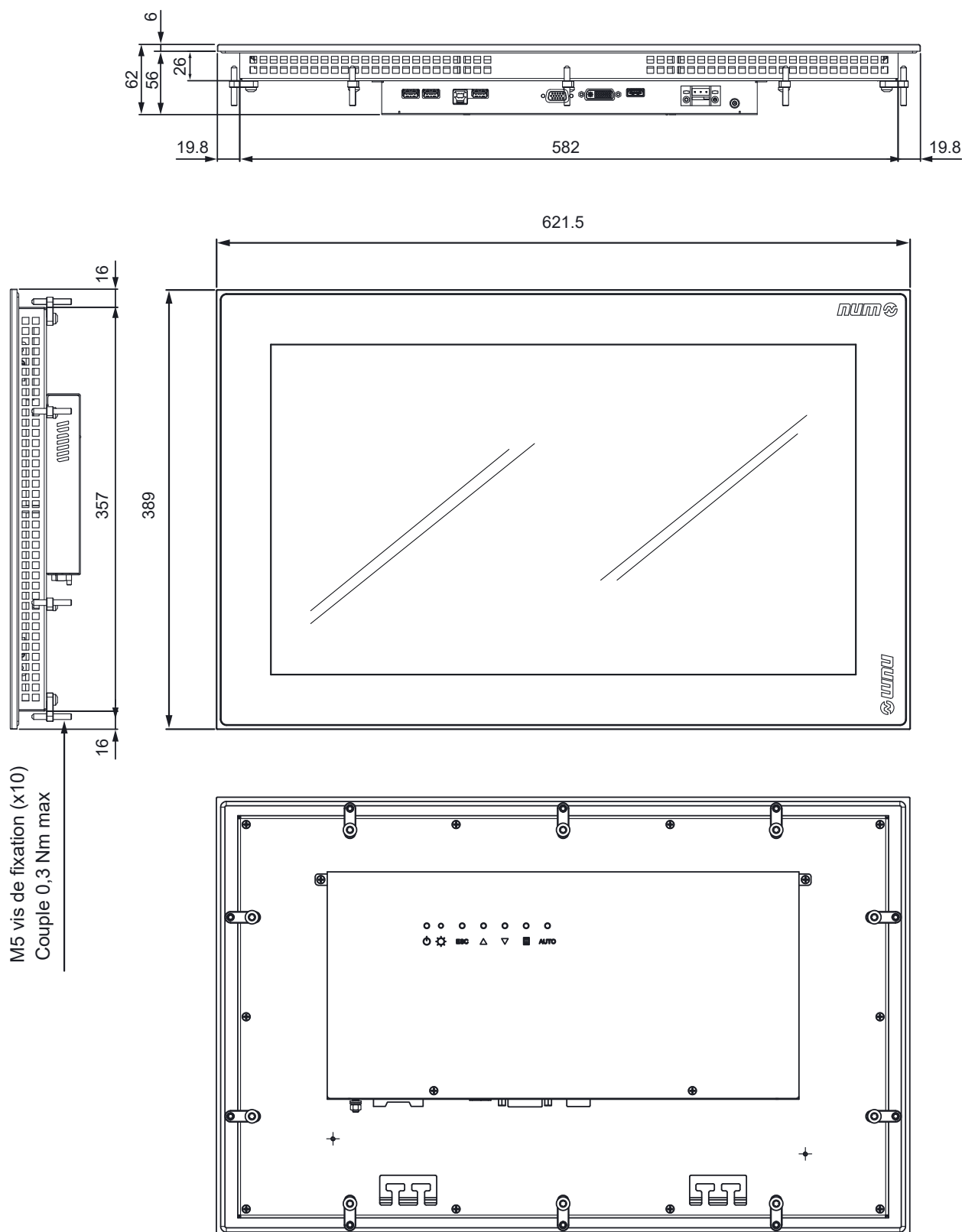
Dimensions du FS184 (sans PC industriel intégré)



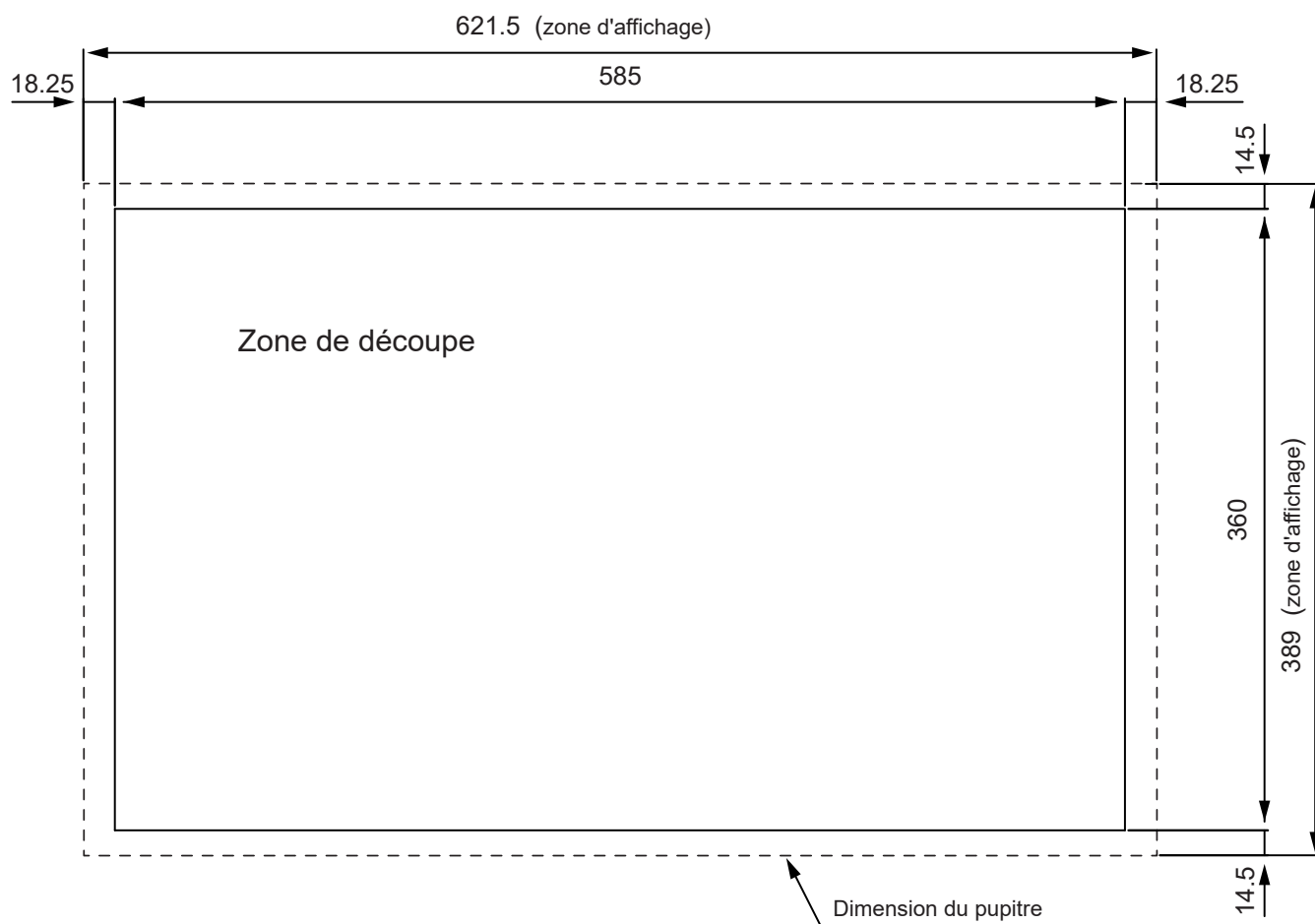
Face arrière du FS184 (sans PC industriel intégré)



Dimensions du FS244 (sans PC industriel intégré)



Face arrière du FS244 (sans PC industriel intégré)



Pupitres opérateurs et PC industriels

Pupitres opérateurs FS184 et FS244 sans PC industriel intégré

Référence commerciale

Référence commerciale du FS184 et FS244

Version FS122	Référence commerciale
FS184 - TS	FXPC184CNNNNNN00
FS244 - TS	FXPC244CNNNNNN00

	FXPC	18	4	C	N	N	N	N	N	0	0
Écran											
• LCD 18,5"		18									
• LCD 24"		24									
Variante											
• Quatrième génération			4								
Afficheur											
• Écran tactile capacitif projectif				C							
Clavier											
• Sans					N						
Carte mère, processeur											
• Sans						N					
Mémoire de masse											
• Sans							N				
Options											
• Sans								N			
Fixed Value									N		
Système d'exploitation											
• Sans										0	
Numéro libre											0

Pupitres opérateurs et PC industriels

Pupitres opérateurs FS153 sans PC industriel intégré

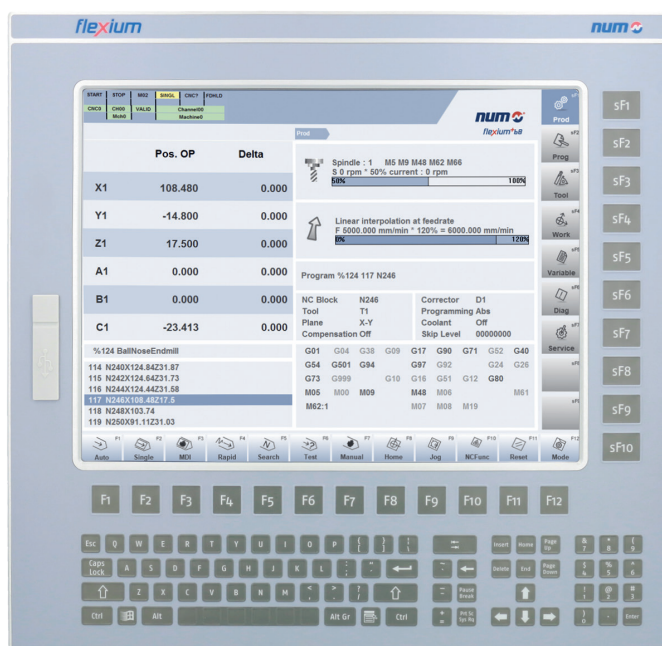
Options d'interface utilisateur

Options d'interface utilisateur



3

Pupitre avec 22 touches de fonctions



Pupitre avec 22 touches de fonctions et clavier QWERTY

Pupitres opérateurs et PC industriels

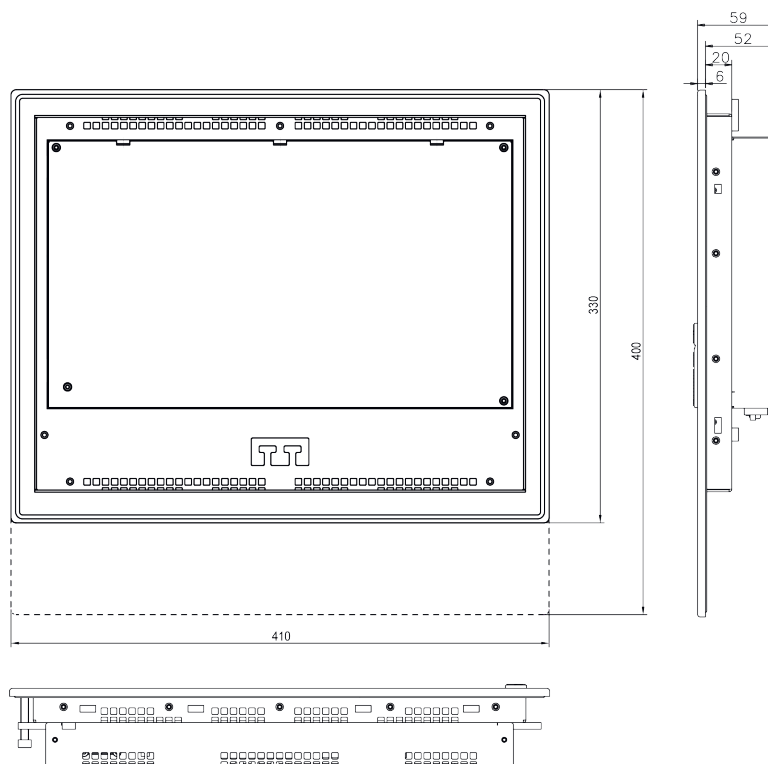
Pupitres opérateurs FS153 sans PC industriel intégré

Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques du FS153 (sans PC intégré)

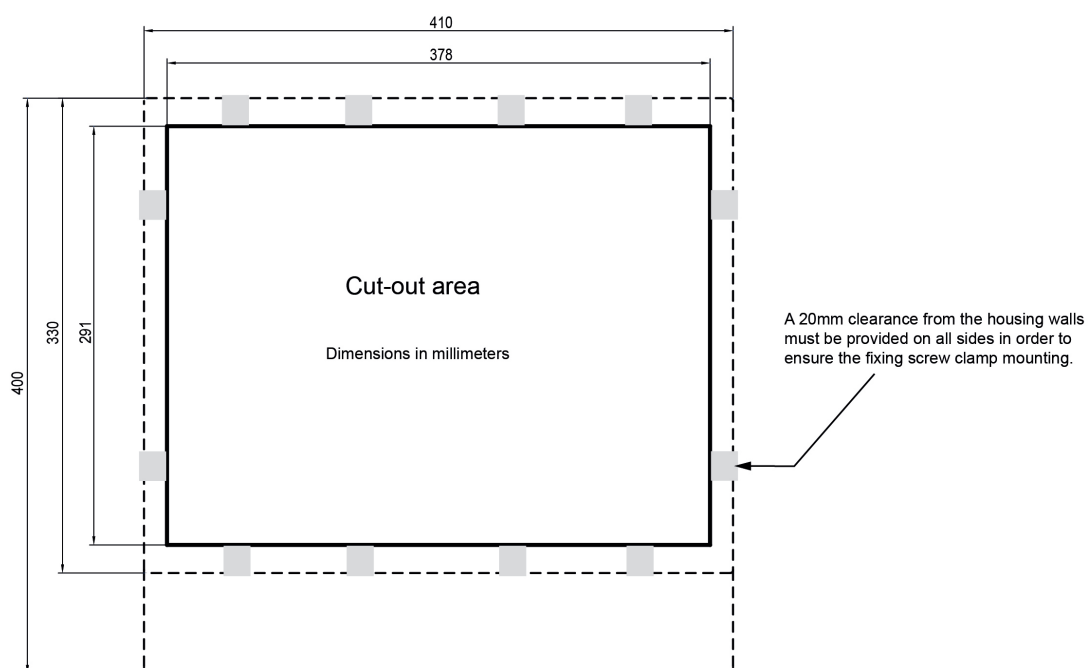
		FXPC153xFNNNN00 FXPC153NQNNNN00
Écran	Interface utilisateur	Pupitre actif sans PC intégré et : <ul style="list-style-type: none">• 22 touches de fonctions• 22 touches de fonctions et clavier QWERTY• Écran tactile résistif
	Technologie	TFT LCD 15" (16,9 millions de couleurs)
	Résolution	1024 x 768 à 60 Hz - 75 Hz
	Taille	304 x 228 mm (12 x 9 pouces)
	Rétroéclairage	LED, Contraste 700:1 (typ.)
Principales fonctionnalités PC	CPU	PC externe requis
	RAM	
	Mémoire vive	
	Mémoire de masse	
Interfaces de communication	USB avant	1 x USB type A
	USB arrière	2 x USB type A (seulement 1x USB type A pour le version TS) + 1 x USB type B
	Interface DVI	1
	Interface VGA	1
Alimentation électrique	Tension nominale	24 VCC SELV (+15 %/-15 %)
	Protection contre les inversions de polarité	Oui
	Protection contre les surtensions	Oui
	Isolation potentielle	Non (la broche 0 V est reliée à la masse mécanique)
	Consommation électrique	env. 28 W
Conditions ambiantes	Conditions climatiques, en fonctionnement	0 à 50 °C, 70 % d'humidité relative de l'air, sans condensation
	Conditions climatiques, stockage	-20 à 60 °C, 70 % d'humidité relative de l'air, sans condensation
	Conditions climatiques, transport	-20 à 60 °C, 90 % d'humidité relative de l'air, sans condensation
Indice de protection	Avant	IP 65
	Arrière	IP 20
	Degré de pollution	2
Poids		env. 5,3 kg (version FK) env. 5,7 kg (version FQ)
Dimensions	L x H x P	410 x 330 (400) x 53.2 mm
Ventilateur	Type	Sans

Dimensions du FS153 (sans PC intégré)



Ligne pointillée uniquement pour la version FS153xQ

Découpe et schémas de perçage du pupitre opérateur FS153



Les lignes en pointillés indiquent les dimensions de la version avec clavier.

Pupitres opérateurs et PC industriels

Pupitres opérateurs FS153 sans PC industriel intégré

Référence commerciale

Référence commerciale du FS153

Les pupitres FS153 sont disponibles dans deux versions différentes et avec deux façades différentes (touches de fonction et touches de fonction avec clavier QWERTY) :

- FS153-FK : écran 15" pour pupitre PC avec touches de fonctions
- FS153-FQ : écran 15" pour pupitre PC avec touches de fonctions et clavier QWERTY

Version FS153	Référence commerciale
FS153-FK	FXPC153NFNNNN00
FS153-FK TS	FXPC153RFNNNN00
FS153-FQ	FXPC153NQNNNN00

	FXPC	15	3	R	F	N	N	N	N	0	0
Écran • LCD 15"		15									
Variante • Troisième génération			3								
Afficheur • Écran tactile résistif • Aucun capteur				R N							
Clavier • 22 touches de fonctions • 22 touches de fonctions + clavier QWERTY					F Q						
Carte mère, processeur • Sans						N					
Mémoire de masse • Sans							N				
Options • Sans								N			
RTS Flexium • Sans									N		
Système d'exploitation • Sans										0	
Numéro libre											0

Pupitres machine

Il existe 4 pupitres machine différents, généralement utilisés pour contrôler manuellement les mouvements, départ et arrêt cycle ainsi que l'intervention pendant l'usinage.

Les pupitres machine MP06, MP06_M, MP07 et MP08 comprennent :

- 60 boutons configurables avec LED
- 2 potentiomètres pour la modulation de la vitesse d'avance et de broche. Possibilité de remplacement par des sélecteurs.
- 1 manivelle (en option)
- 1 bouton d'arrêt d'urgence (MP06, MP06_M et MP07 uniquement)
- 1 interrupteur à clé à trois positions
- 3 Boutons dédiés : RAZ (LED blanche) Arrêt Cycle (LED rouge), Départ Cycle (LED verte)
- Connecteur USB (MP07 uniquement)

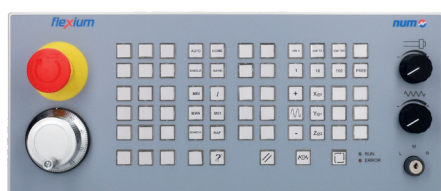
Les touches des pupitres MP06, MP07 et MP08 sont de type mécanique sont connectés au système Flexium⁺ par bus EtherCAT. Chaque bouton peut être personnalisé simplement en insérant une icône dans la touche correspondante.

MP06_M : les capuchons des boutons sont remplacés par une membrane qui recouvre l'ensemble du panneau de la machine. Il est possible de personnaliser les icônes des boutons en les insérant par l'arrière.

MP06 et MP06_M sont conçus pour s'adapter aux dimensions des pupitres FS153 et FS154i.

MP07 est conçu pour s'adapter aux dimensions des pupitres FS184i.

MP08 est conçu pour s'adapter à des dimensions plus petites.



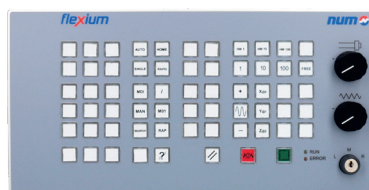
Pupitre machine MP06



Pupitre machine MP07



Pupitre machine MP06_M



Pupitre machine MP08

Pupitre machine MP06

Pupitre machine MP06

Ce pupitre est utilisé pour la commande manuelle des mouvements, des opérations de production et de l'intervention lors de l'usinage.

Le MP06 est disponible en deux versions :

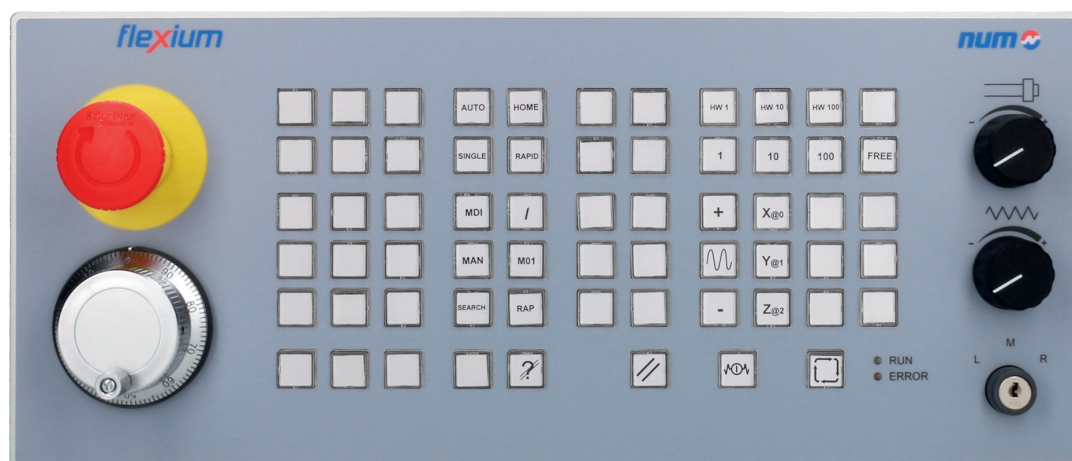
- MP06 avec commutateurs et capuchons
- MP06_M avec une membrane qui recouvre l'ensemble du MP06

Le MP06 est conçu pour s'adapter aux dimensions des panneaux FS153 et FS154i.

MP06 comprend :

- 60 touches configurables avec LED
- 2 potentiomètres ou sélecteurs multi-positions pour la vitesse de broche et la correction de la vitesse d'avance
- 1 manivelle (en option)
- 1 bouton d'arrêt d'urgence
- 1 commutateur à clef trois positions
- 3 touches de commande : Départ cycle, Arrêt cycle et RAZ
- 2 LED dédiées pour l'état EtherCAT : RUN et ERROR

MP06 communique avec le système Flexium en EtherCAT.



MP06

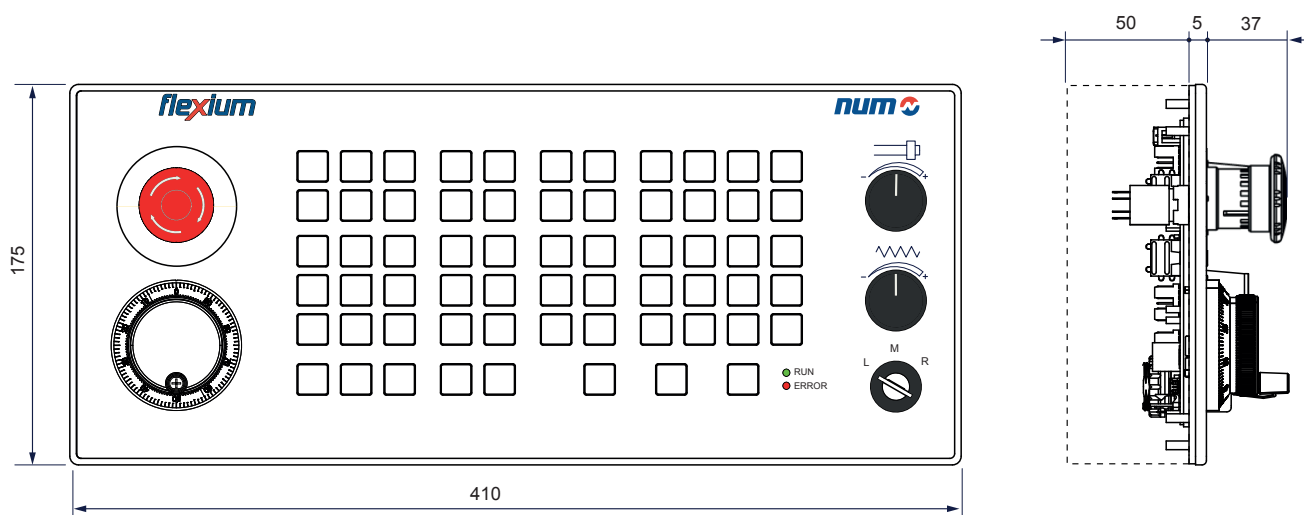


MP06_M

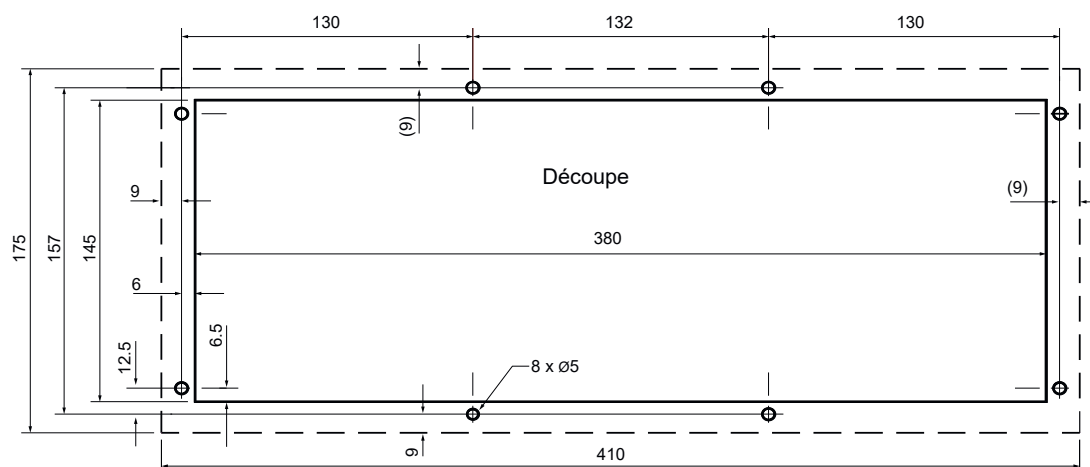
Caractéristiques techniques des pupitres machine MP06

		FXHE02AxE1WE000	FXHE02AxE1HE000	FXHE02AxE2WE000	FXHE02AxE2HE000
Interfaces	Interface de communication	Standard EtherCAT 2xRj45			
	Entrée manivelle	1 pour manivelle 5 VDC avec voies A & B			
	Interrupteur à clé	1 interrupteur à clé 3 positions			
	Potentiomètre	2 potentiomètres 10 kOhm, résolution 8 bits		Absent	
	Sélecteur	Absent		2 sélecteurs à 25 positions	
	Manivelle	Absent	Oui (100 impulsions par tour)	Absente	Oui (100 impulsions par tour)
	Arrêt d'urgence	1			
Touches	Libres	60 touches librement configurables de type mécanique avec LED			
	Départ cycle, Arrêt cycle et RAZ	3 touches de type mécanique avec LED			
Entrées TOR (Tout ou Rien)	Nombre	12 Entrées TOR regroupées sur 2 borniers			
	Logique 0/Logique 1	0 < 6 VCC (ou < 3 mA) 1 > 10 VCC à 30 VCC (ou > 5 mA à 15 mA)			
Sorties TOR (Tout ou Rien)	Nombre	12 Sorties numériques regroupées sur 3 borniers			
	Courant nominal	500 mA maximum par sortie			
	Protection	Court-circuit et surcharges permanentes (disjoncteurs)			
Alimentation électrique	Plage de tension	Tension nominale 24 VDC (de 18 VCC à 30 VDC)			
	Protection contre l'inversion de polarité	Oui			
	Protection contre les surtensions	Oui			
	Isolation potentielle	Non. (Sans isolation de potentiel. La broche 0V du pupitre est reliée à la masse mécanique)			
	Consommation électrique	15 W max			
Conditions ambiantes	Conditions climatiques, fonctionnement	0,45 ° C, 70% rel. humidité de l'air, sans condensation			
	Conditions climatiques, stockage et transport	-20 ... 80 ° C, 70% rel. humidité de l'air, sans condensation			
Degré de protection	Avant	IP 65			
	Arrière	IP 00			
Poids		1.2 kg	1.4 kg	1.2 kg	1,4 kg
Dimensions	L x H x P	410 x 175 x 55 mm			
	Découpe	380 x 145 mm (+0/-1mm)			

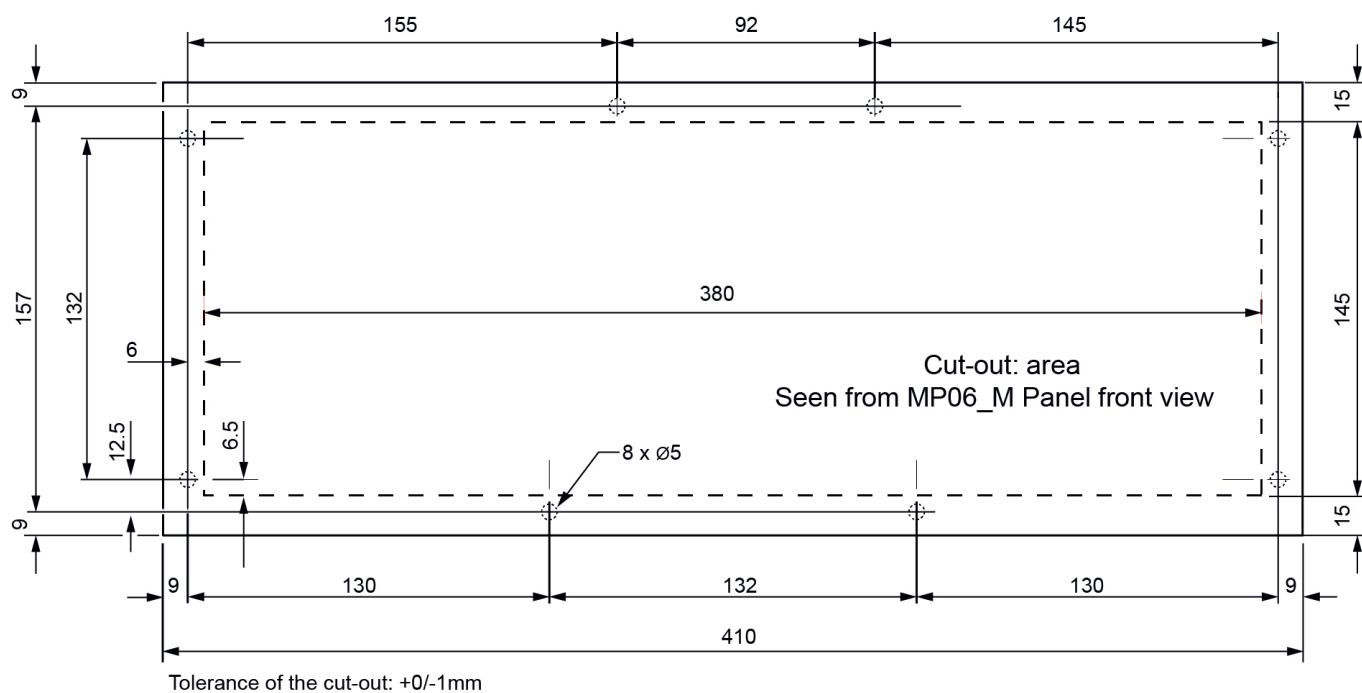
Dimensions des pupitres machine MP06



Découpe et schéma de perçage



Dimensions des pupitres machine MP06_M



Pupitres opérateurs et PC industriels

Pupitre machine MP06

Référence commerciale

Pupitre machine MP06

Version MP06	Référence commerciale
MP06 Pupitre machine sans manivelle avec potentiomètres	FXHE02ARE1WE000
MP06 Pupitre machine avec manivelle et potentiomètres	FXHE02ARE1HE000
MP06 Pupitre machine sans manivelle avec sélecteurs	FXHE02ARE2WE000
MP06 Pupitre machine avec manivelle et sélecteurs	FXHE02ARE2HE000
MP06_M Pupitre machine à membrane sans manivelle avec potentiomètres	FXHE02AME1WE000
MP06_M Pupitre machine à membrane avec manivelle et potentiomètres	FXHE02AME1HE000
MP06_M Pupitre machine à membrane avec manivelle et potentiomètres	FXHE02AME2WE000
MP06_M Pupitre machine à membrane avec manivelle et sélecteurs	FXHE02AME2HE000

MP06 Référence commerciale

	FXHE	02	A	R	E	1	W	E	0	0	0
Variante											
• MP06 (x FS153 and FS154)		02									
E/S intégrées											
• 12 entrées et 12 sorties numériques			A								
Nombre de touches et technologie											
• 63 touches avec commutateurs et capuchons				R							
• 63 touches avec commutateurs et membrane				M							
Fonctions de sécurité											
• Bouton arrêt d'urgence et interrupteur à clef à 3 positions					E						
Atténuateurs d'avance et de broche											
• 2 potentiomètres						1					
• 2 sélecteurs avec indexation mécanique						2					
Manivelle											
• Pas de manivelle							W				
• Manivelle							H				
Technologie bus											
• EtherCAT + fils pour les dispositifs liés à la sécurité								E			
Numéro libre									0		
Numéro libre										0	
Numéro libre											0

Pupitre machine MP07

Pupitre machine MP07

Ce pupitre est utilisé pour la commande manuelle des mouvements, le lancement de la production et l'intervention en cours d'usinage.

Le MP07 est conçu pour s'adapter aux dimensions du pupitre opérateur FS184i.

Le MP07 comprend :

- 60 touches configurables avec LED
- 2 potentiomètres ou sélecteurs multi-positions pour la vitesse de broche et la correction de la vitesse d'avance
- 1 manivelle (en option)
- 1 bouton d'arrêt d'urgence
- 1 commutateur à clef trois positions
- 3 touches de commande : Reset (LED blanche) Cycle Stop (LED rouge) et Cycle Start (LED verte)
- 2 LED dédiées pour l'état EtherCAT : RUN et ERROR
- Un prolongateur USB
- Deux trous (avec capuchons) où le bouton standard peut être monté

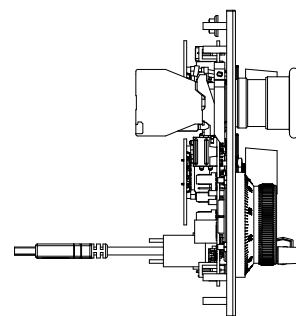
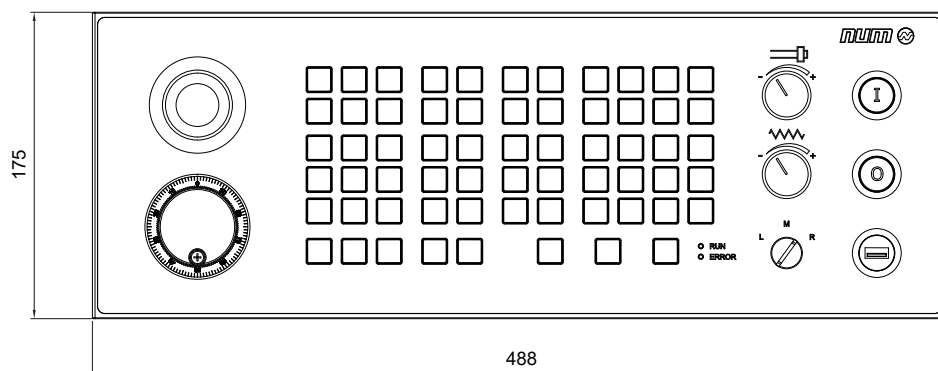
Le MP07 communique avec le système Flexium en EtherCAT.



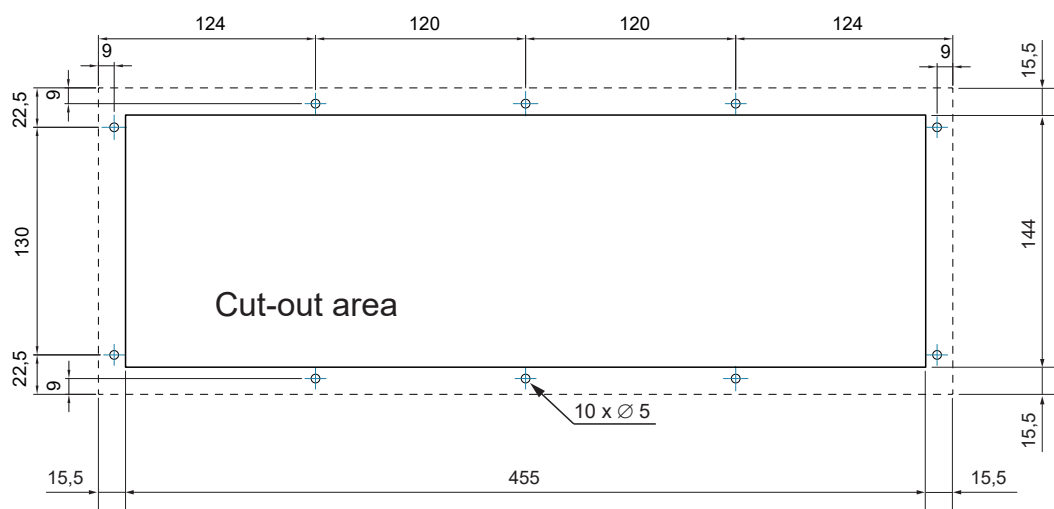
Caractéristiques techniques des pupitres machines MP07

		FXHE04ARE1WE100	FXHE04ARE1HE100	FXHE04ARE2WE100	FXHE04ARE2HE100
Interfaces	Interface de communication	Standard EtherCAT 2xRj45			
	Entrée manivelle	1 pour manivelle 5 VDC avec voies A & B			
	Interrupteur à clé	1 interrupteur à clé 3 positions			
	Potentiomètre	2 potentiomètres 10 kOhm, résolution 8 bits		Absent	
	Sélecteur	Absent		2 sélecteurs à 25 positions	
	Manivelle	Absent	Oui (100 impulsions par tour)	Absente	Oui (100 impulsions par tour)
	Arrêt d'urgence	1			
Touches	Libres	60 touches librement configurables de type mécanique avec LED			
	Départ cycle, Arrêt cycle et RAZ	3 touches de type mécanique avec LED			
Entrées TOR (Tout ou Rien)	Nombre	12 Entrées TOR regroupées sur 2 borniers			
	Logique 0/Logique 1	0 < 6 VCC (ou < 3 mA) 1 > 10 VCC à 30 VCC (ou > 5 mA à 15 mA)			
Sorties TOR (Tout ou Rien)	Nombre	12 Sorties numériques regroupées sur 3 borniers			
	Courant nominal	500 mA maximum par sortie			
	Protection	Court-circuit et surcharges permanentes (disjoncteurs)			
Alimentation électrique	Plage de tension	Tension nominale 24 VDC (de 18 VCC à 30 VDC)			
	Protection contre l'inversion de polarité	Oui			
	Protection contre les surtensions	Oui			
	Isolation potentielle	Non. (Sans isolation de potentiel. La broche 0V du pupitre est reliée à la masse mécanique)			
	Consommation électrique	15 W max			
Conditions ambiantes	Conditions climatiques, fonctionnement	0,45 ° C, 70% rel. humidité de l'air, sans condensation			
	Conditions climatiques, stockage et transport	-20 ... 80 ° C, 70% rel. humidité de l'air, sans condensation			
Degré de protection	Avant	IP 65			
	Arrière	IP 00			
Poids		1.3 kg	1.5 kg	1.3 kg	1.5 kg
Dimensions	L x H x P	488 x 175 x 55 mm			
	Découpe	455 x 144 mm (+0/-1mm)			

Dimensions des pupitres machines MP07



3



Pupitres opérateurs et PC industriels

Pupitre machine MP07

Référence commerciale

Pupitre machine MP07

Version MP07	Référence commerciale
MP07 avec manivelle, 2 potentiomètres, USB, et 2 capuchons	FXHE04ARE1HE100
MP07 avec manivelle, 2 sélecteurs, USB, et 2 capuchons	FXHE04ARE2HE100
MP07 avec 2 potentiomètres, USB, et 2 capuchons sans manivelle	FXHE04ARE1WE100
MP07 avec 2 sélecteurs, USB, et 2 capuchons sans manivelle	FXHE04ARE2WE100

MP07 Référence commerciale

	FXHE	04	A	R	E	1	W	E	0	0	0
Variante											
• MP07 (x FS184)		04									
E/S intégrées											
• 12 entrées et 12 sorties numériques			A								
Nombre de touches et technologie											
• 63 touches avec commutateurs et capuchons				R							
Fonctions de sécurité											
• Bouton arrêt d'urgence et interrupteur à clef à 3 positions					E						
Atténuateurs d'avance et de broche											
• 2 potentiomètres						1					
• 2 sélecteurs avec indexation mécanique						2					
Manivelle											
• Pas de manivelle							W				
• Manivelle							H				
Technologie bus											
• EtherCAT + fils pour les dispositifs liés à la sécurité								E			
Numéro libre									0		
Numéro libre										0	
Numéro libre											0

Pupitre machine MP08

MP08 a les mêmes caractéristiques que MP06, les seules différences sont :

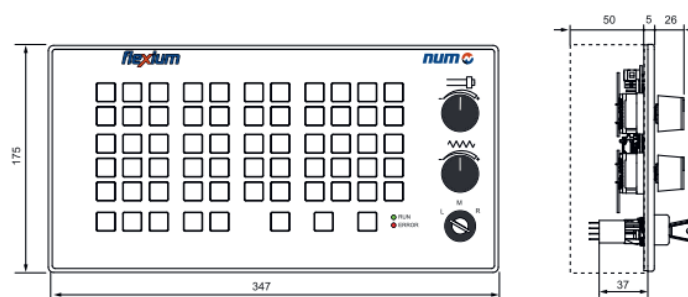
- Largeur réduite
- Le bouton d'ARRÊT D'URGENCE et la manivelle ne sont pas prévus



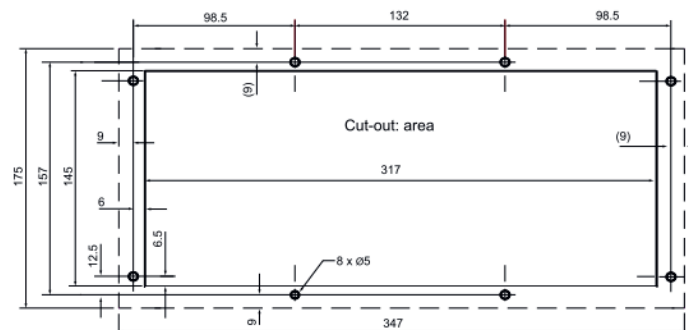
Caractéristiques techniques des pupitres machine MP08

		FXHE01ARD1WE000	FXHE01ARD2WE000
Interfaces	Interface de communication	Standard EtherCAT 2x Rj45	
	Entrée manivelle	Entrée pour une manivelle 5 VDC avec signal push-pull A & B	
	Interrupteur à clé	1 commutateur à clef 3 positions	
	Potentiomètre	2 potentiomètres 10kOhm, résolution 8 bits	Absent
	Sélecteur	Absent	2 sélecteurs à 25 positions
	Manivelle	Absent	
	Arrêt d'urgence	Absent	
Touches	Free configurable	60 touches librement configurables de type mécanique avec LED	
	Départ cycle, Arrêt cycle et RAZ	3 touches de type mécanique avec LED	
Entrées TOR (Tout ou Rien)	Nombre	12 organisées en 2 groupes	
	Logique 0/Logique 1	0 < 6 VDC (or < 3mA) 1 > 10 VDC up to 30 VDC (or > 5 mA up to 15 mA)	
Sorties TOR (Tout ou Rien)	Nombre	12 organisées en 2 groupes	
	En courant	Courant nominal 500 mA maximum par sortie	
	Protection	Court-circuit et surcharges permanentes (disjoncteur)	
Alimentation électrique	Tension nominale	24 VDC (de 18 VCC à 30 VDC)	
	Protection contre l'inversion de polarité	Oui	
	Protection contre les surtensions	Oui	
	Isolation potentielle	Sans isolation de potentiel (La broche 0V du PS est connectée à la masse numérique)	
	Consommation électrique	15 W max	
Conditions ambiantes	Conditions climatiques, fonctionnement	0,45 ° C, 70% rel. humidité de l'air, sans condensation	
	Conditions climatiques, stockage et transport	-20 ... 80 ° C, 70% rel. humidité de l'air, sans condensation	
Niveau de protection	Avant	IP 65	
	Arrière	IP 00	
Poids		1.2 kg	
Dimensions	L x H x P	347 x 175 x 55 mm	
	Découpe	317 x 145 mm (+0/-1mm)	

Dimensions des pupitres machine MP08



Découpe et schéma de perçage



Pupitres opérateurs et PC industriels

Pupitre machine MP08

Référence commerciale

Pupitre machine MP08

Version MP08	Référence commerciale
MP08 avec potentiomètres	FXHE01ARD1WE000
MP08 avec sélecteurs	FXHE01ARD2WE000

MP08 Référence commerciale

	FXHE	01	A	R	D	1	W	E	0	0	0
Variante											
• MP08		01									
E/S intégrées											
• 12 entrées et 12 sorties numériques			A								
Nombre de touches et technologie											
• 63 touches avec commutateurs et capuchons				R							
Fonctions de sécurité											
• Interrupteur à clef à 3 positions					D						
Atténuateurs d'avance et de broche											
• 2 potentiomètres						1					
• 2 sélecteurs avec indexation mécanique						2					
Manivelle											
• Pas de manivelle							W				
Technologie bus											
• EtherCAT + fils pour les dispositifs liés à la sécurité								E			
Numéro libre									0		
Numéro libre										0	
Numéro libre											0

Clavier vertical et horizontal pour FS153 et FS154i

Clavier horizontal pour le cas d'un FS154i en version écran tactile.

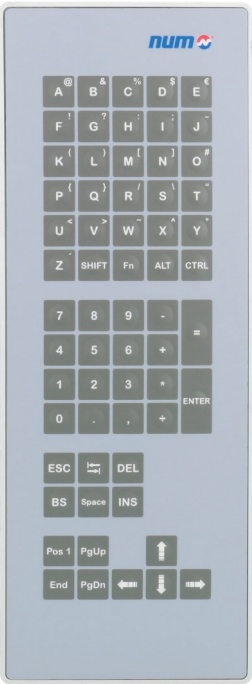
Un clavier vertical (et plaque d'obturation) pour le cas d'un MP06 utilisé avec FS153 ou FS154i en version écran tactile.

Pupitre Machine	Référence commerciale
Clavier vertical et plaque d'obturation	FXHE000248
Clavier USB horizontal	FXHE000249

3



Clavier horizontal



Clavier vertical

Exemple d'application

FS154i, MP06 avec clavier vertical et plaque d'obturation.



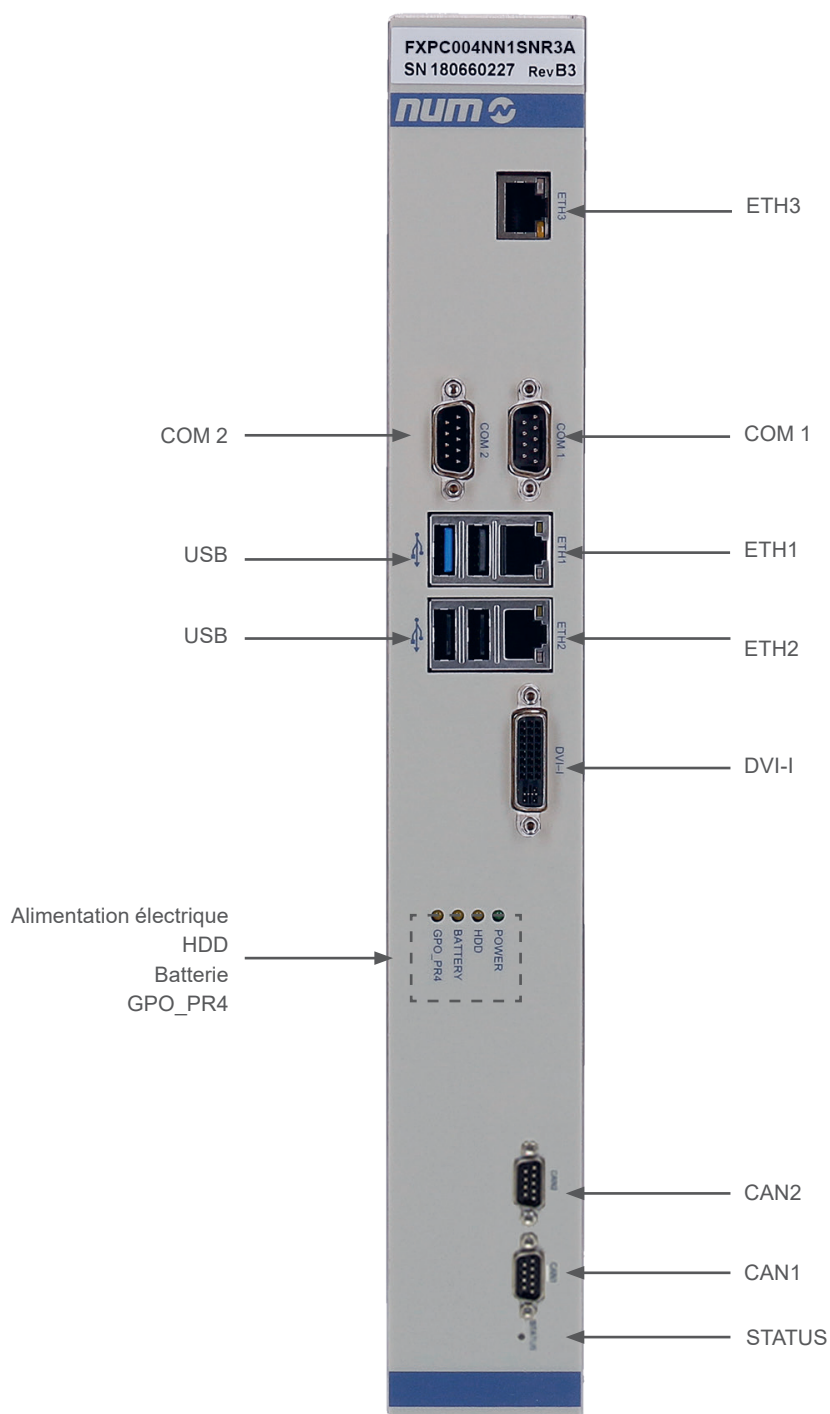
PC industriel Box PC

Les PC industriels NUM constituent une plate-forme puissante et ergonomique pour le système Flexium, vous permettant d'interagir avec la machine d'une manière simple et logique. Deux niveaux de performance sont disponibles : P1 et P2, tous deux dotés de processeurs à quatre cœurs.

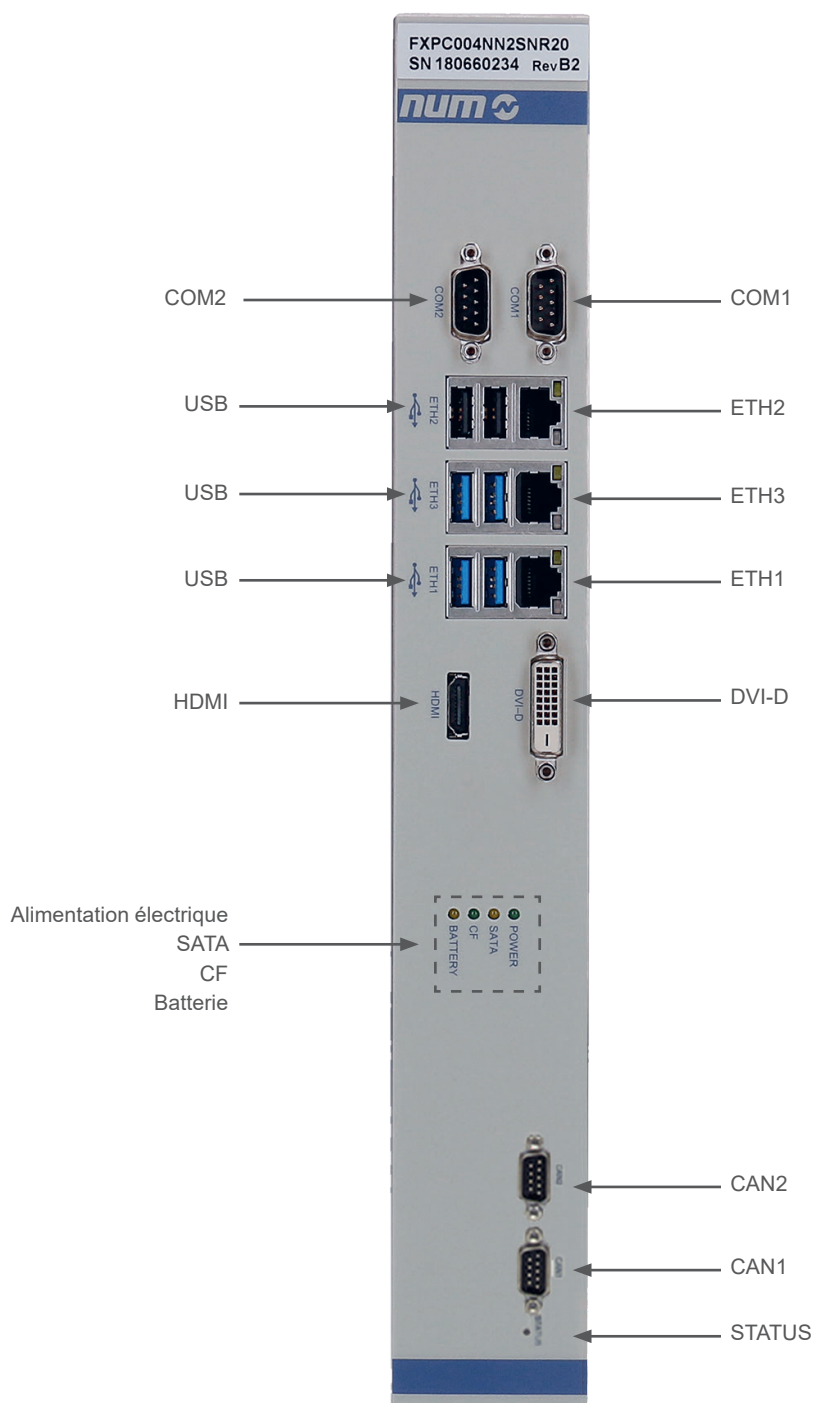
3



Box PC P1 G4A



Box PC Industriel P2 G4

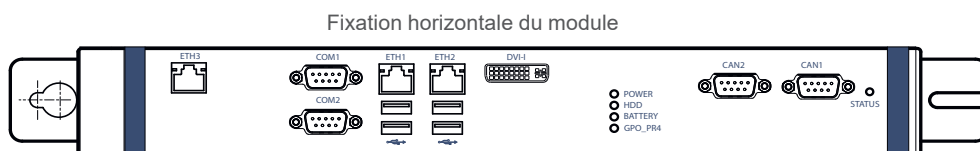
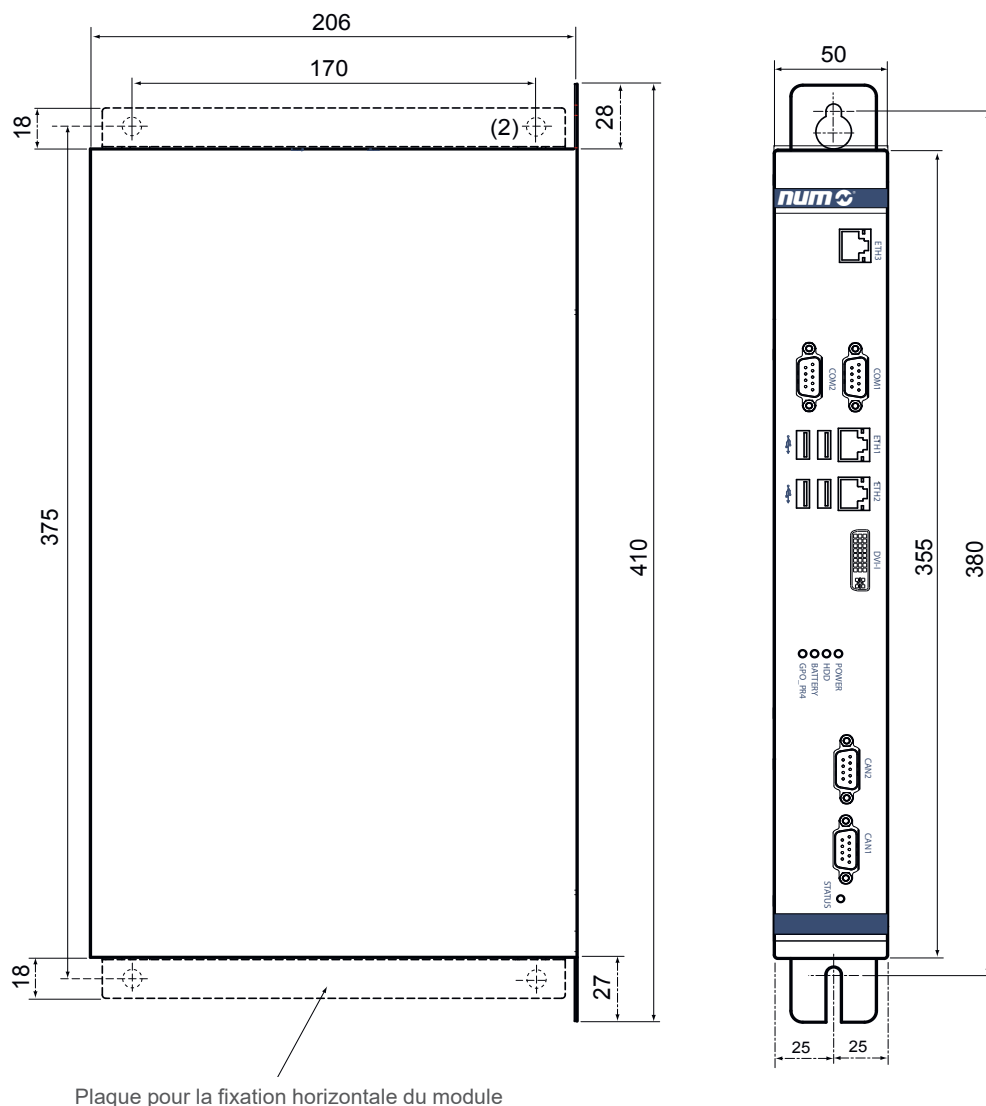


Caractéristiques techniques du boîtier Box PC NUM

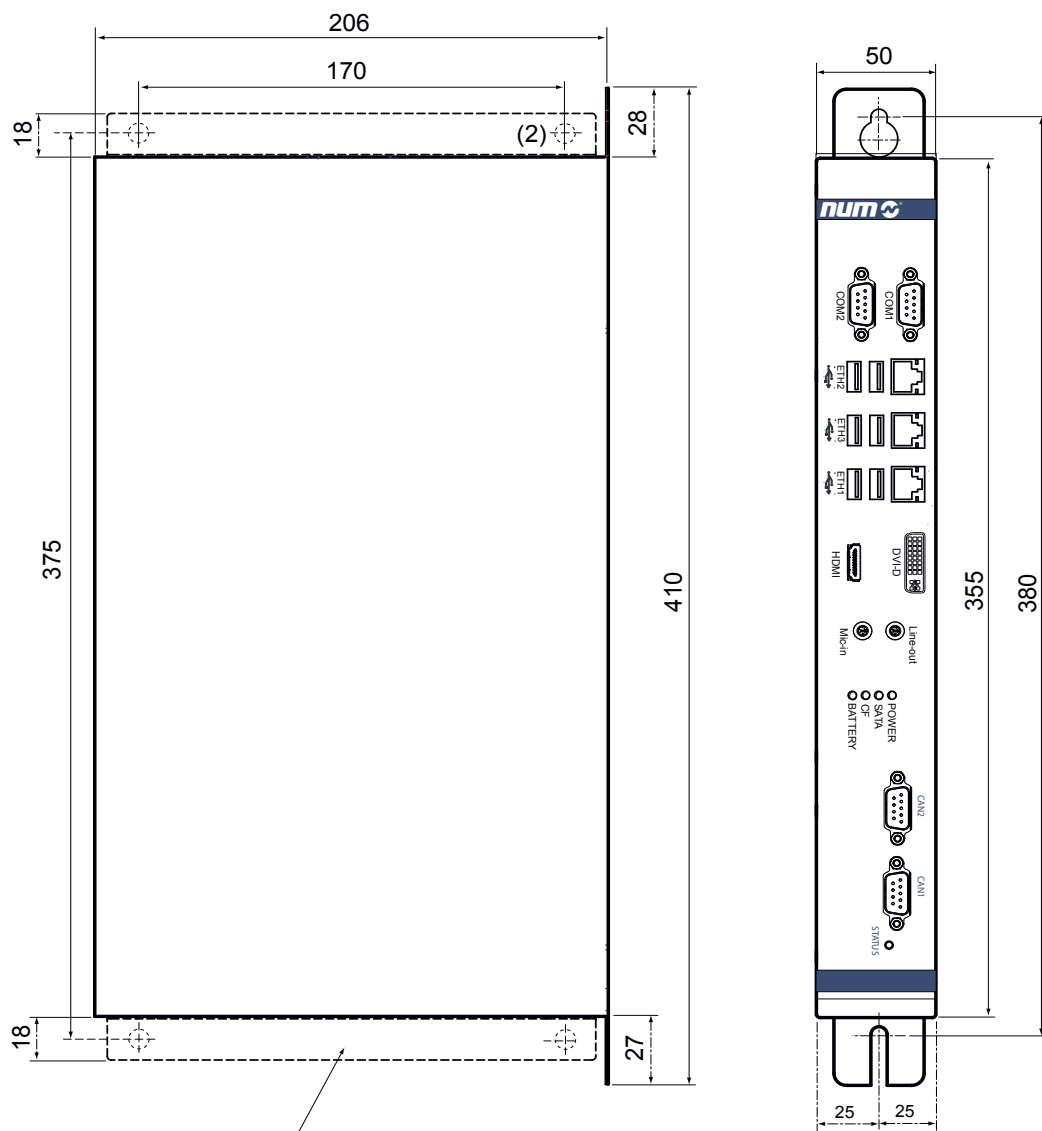
		FXPC004NN1SxR3A ((P1 G4A))	FXPC004NN2SxR20 (P2 G4) FXPC004NN2SxR40 (P2 G4)
Principales fonctionnalités PC	CPU	Intel® Celeron™ CPU J1900 @ 2GHz Quad Core	i5-6500TE 2.3GHz Quad Core
	Mémoire vive	2 GB	8 GB
	Mémoire de masse	Industrial SSD 64 GB	Industrial SSD 64 GB
	Système d'exploitation	Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2019 64 bits	...R20 Windows 10 IoT Enterprise LTSB 2016 64 bits ...R40 Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits ¹
Interfaces de communication	Ethernet (ETH)	LAN/RTE Gigabit 3x	
	USB	3 x USB 2.0 Type A et 1 x USB 3.0 Type A	2 x USB 2.0 Type A et 4 x USB 3.0 Type A
	COM	2	2
	CAN + NVRAM	en option	
	PS2	0	
	VGA	0	0
	Interface DVI	1 DVI-I	1 DVI-D
	HDMI	Non	1
Alimentation électrique	Tension nominale	24 VCC (+15%/-15%) 2.1A	24 VCC (+15%/-15%)/4A
	Fusible de protection	Oui. Fusible interne 2 A/250 V - ø 5 mm x 20 mm	
	Consommation électrique	typ. 21 W max. 50 W (2.1 A)	typ. 48 W max. 96 W (4A)
Conditions ambiantes	Conditions climatiques, en service	0 à 45°C, 70% d'humidité relative de l'air, sans condensation	
	Conditions climatiques, stockage	-20 à 60°C, 70% d'humidité relative de l'air, sans condensation	
	Conditions ambiantes d'installation	Indice de protection minimum IP 54	
	Conditions climatiques, transport	-20 à 60°C, 10 à 90% d'humidité relative de l'air, sans condensation	
Indice de protection		IP20	
Niveau de pollution		2	
Type de refroidissement		Sans	Interne (avec ventilateur)
Poids		ca. 2,4 kg	ca. 2,5 kg
Dimensions	L x H x P	50 x 355 (410) x 206 mm (Veuillez consulter les pages suivantes)	

¹ Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits est uniquement compatible avec Flexium Tools à partir de la version 4.2.00.00

Dimensions du Box PC P1 (FXPC004NN1SxR3A)

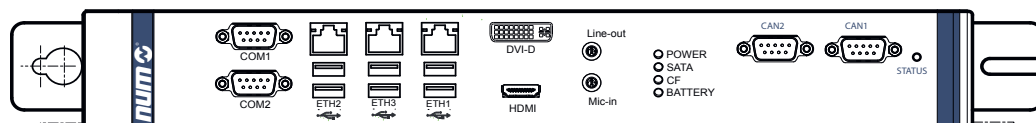


Dimensions du Box PC P2 (FXPC004NN2SxRx0)



Plaque pour la fixation horizontale du module

Ventilateur du module Entrée d'air



Référence commerciale des Box PC

Version Box PC	Référence commerciale
Box PC P1 G4A SSD	FXPC004NN1SNR3A
Box PC P1 G4A SSD CAN NVRAM	FXPC004NN1SDR3A
Box PC P2 G4 SSD W10 2016	FXPC004NN2SNR20
Box PC P2 G4 SSD W10 2021	FXPC004NN2SNR40
Box PC P2 G4 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC004NN2SDR20
Box PC P2 G4 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC004NN2SDR40

	FXPC	00	4	N	N	2	S	N	R	2	0
Écran											
• Box PC		00									
Variante											
• Quatrième génération			4								
Afficheur											
• Aucun capteur				N							
Clavier											
• Aucun clavier, aucune touche de fonctions					N						
Carte mère PC industriel, processeur											
• Niveau de performances P1						1					
• Niveau de performances P2						2					
Type de mémoire de masse											
• SSD (Solid State Disc)							S				
Options											
• Aucun								N			
• CAN + NVRAM								D			
Fixed Value									R		
Système d'exploitation											
• Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2019 64 bits pour P1 G4A										3	
• Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2016 64 bits pour P2 G4										2	
• Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits pour P2 G4 ¹										4	
Versions											
• P1 G4A											A
• P2 G4											0

¹ Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 bits est uniquement compatible avec Flexium Tools à partir de la version 4.2.00.00

Manivelle portable HBA-X

Manivelle portable HBA-X

La manivelle portable HBA-X pour Flexium⁺ offre un grand nombre de fonctions :

- Sélection de l'axe
- Mode manuel et sélection de la vitesse
- Déplacements avant/arrière et correction de la vitesse
- Manivelle
- Bouton de validation 3 positions (bouton de dispositif de validation homme mort)
- Connexion au système pour Flexium⁺ 6, 8 et 68 via câble et modules E/S
- Buttons et commutateurs : via E/S
- Manivelle : directement vers Flexium⁺ NCK

La connexion avec le système Flexium⁺ peut être réalisée de deux manières différentes :

- Le HBA-Xc (5V) (FXHE181121)
peut être connecté directement au bloc CN Flexium⁺ NCK ou au moyen d'EtherCAT et du terminal CTMT5101
- Le HBA-Xd (24V) (FXHE181122)
peut être connecté au moyen d'EtherCAT et du terminal CTMT5151

CAN

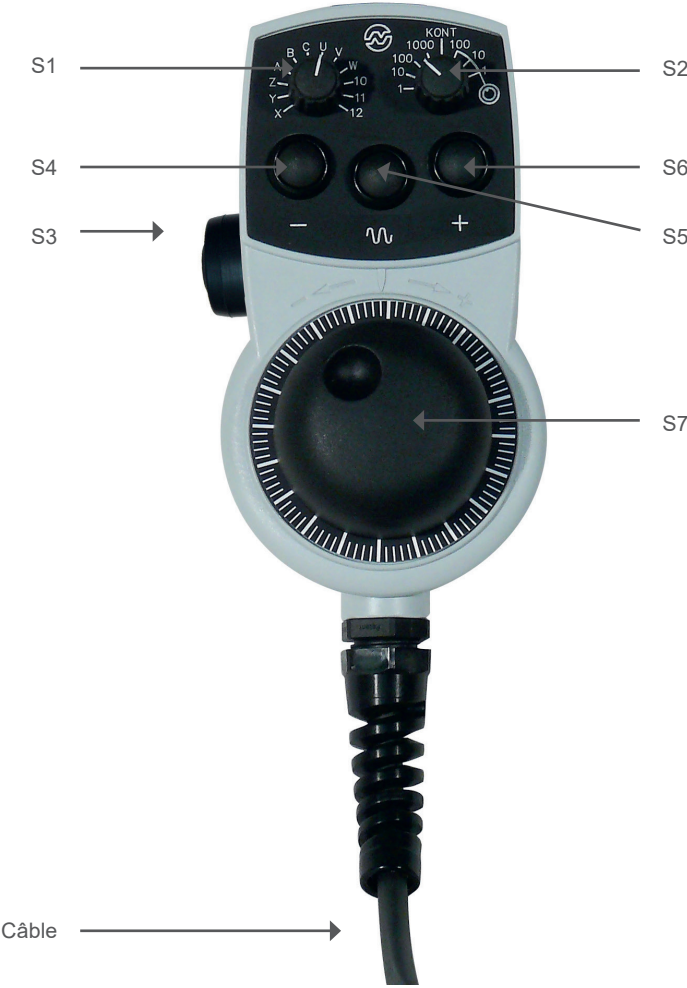
La connexion au système Flexium/Flexium⁺ 68 peut également être réalisée avec CAN.

Cela nécessite un ou plusieurs dispositifs de connexion CAN (y compris un module de comptage CTMT, voir le manuel M00009) et permet le branchement à chaud du HBA-X sans affecter la machine. Pour la connectivité CAN, la manivelle portable HBA-Xd FXHE181122 est recommandée.

La connexion via le bus EtherCAT permet une connexion « à chaud » de la manivelle HBA-X.



Description de la manivelle portable HBA-X



S1	Touche de sélecteur (sélection d'axe 12 positions)
S2	Touche de sélecteur (sélection incrémentale 8 positions et multiplicateur)
S3	Bouton de validation 3 positions (bouton homme mort)
S4	Bouton poussoir (Sens -)
S5	Bouton poussoir (rapide)
S6	Bouton poussoir (Sens +)
S7	Manivelle
Câble	Câble HBA-X + connecteur (M 23 broches), plus un connecteur femelle F 23 broches



Caractéristiques techniques de la manivelle portable HBA-X

Manivelle	<ul style="list-style-type: none">• Impulsions par révolution : 100• Tension d'alimentation : 5 VCC \pm 5 % pour HBA-Xc/24 VCC \pm 5 % pour HBA-Xc• Circuit de sortie : 5 VCC ou 24 VCC
Boutons-poussoirs	<ul style="list-style-type: none">• 3 boutons à un contact NO simple• Tension de commutation max. : 30 VCC• Courant de commutation max. : 100 mA• Puissance de commutation max. : 1W
Bouton de validation 3 positions	<ul style="list-style-type: none">• Composant de commande : 1 fermeture double• Tension de commutation max. : 30 VCC• Courant de commutation max. : 1mA• Puissance de commutation max. : 0,25W
Connexion ^{1,2}	<ul style="list-style-type: none">• Connecteur 23 broches• Câble 5 m
Boîtier	<ul style="list-style-type: none">• Matériau : plastique (polycarbonate)• Couleur : gris RAL 7040• Courant de démarrage : 250 mA à 24 V• Consommation électrique : 3,12 W (typ.) = 130 mA à 24 V• Isolation électrique : Non
Dimensions totales (L x H x P) en mm	160 x 85 x 67 mm
Poids	Environ 1,3 kg
Température	<ul style="list-style-type: none">• Température en service : 0 à +50 °C• Température de transport et de stockage : -20 à +50 °C
Humidité relative	<ul style="list-style-type: none">• En service : max. 95 %, sans condensation• Transport : max. 95 %, sans condensation
Altitude en service	Max. 3 000 m
Niveau de protection	IP65

¹ Des embases de connexion supplémentaires sont disponibles sous la référence : FXHE181310.

- Veuillez aussi consulter le chapitre 8.

² Longueur de câble standard :

- 5 m pour câble droit
- 2 m pour câble en spirale

Distance par rapport à la CNC : 40 m

Dimensions de la manivelle portable HBA-X



Manivelle portable HBA-X

Référence commerciale



Manivelle portable HBA-X Référence commerciale

Version XBA	Référence commerciale
HBA-Xc (5V)	FXHE181121
HBA-Xd (24V)	FXHE181122

NCK Flexium+

Le NCK Flexium+ est le cœur du système. Dans une conception compacte compatible par sa taille avec les composants NUMDrive X, il intègre un puissant moteur, jusqu'à 40 Mo de mémoire utilisateur, une capacité de connexion pour 32 axes ou broches numériques, et la connexion avec l'automate, le tout fourni sur des ports RJ45 standard.

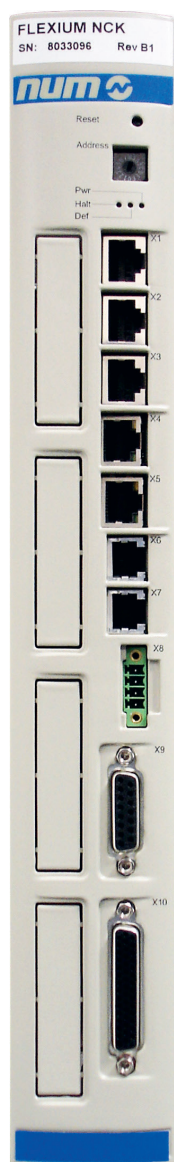
En outre, des ports Ethernet et de synchronisation, permettant un fonctionnement multi-NCK, deux ports pour axes analogiques, deux entrées de palpement, ainsi que seize entrées numériques et seize sorties numériques disposant toutes d'un accès direct au programme de pièce, quatre entrées analogiques et deux sorties analogiques complètent la liste.

Le Flexium+ NCK (cœur de commande numérique) est l'élément-clé du système CNC, qui utilise le logiciel CNC pour gérer des programmes de pièce et des données d'usinage, pour calculer des trajectoires et des vitesses et pour surveiller les déplacements d'axes.

Les unités CNC peuvent être reliées dans une configuration globale, permettant ainsi par exemple l'implémentation de grands systèmes de transfert avec plus de 200 axes d'interpolation.

L'intégration de pupitres de commande, d'entrées et sorties, de manivelles, d'axes de positionnement, etc. est facile, grâce à la polyvalence des interfaces de bus de terrain. Le matériel NCK est identique pour les modèles Flexium+ 6, Flexium+ 8 et Flexium+ 68.

Certaines fonctionnalités telles que les axes analogiques et les manivelles nécessitent une option logicielle.



Vue de face du NCK

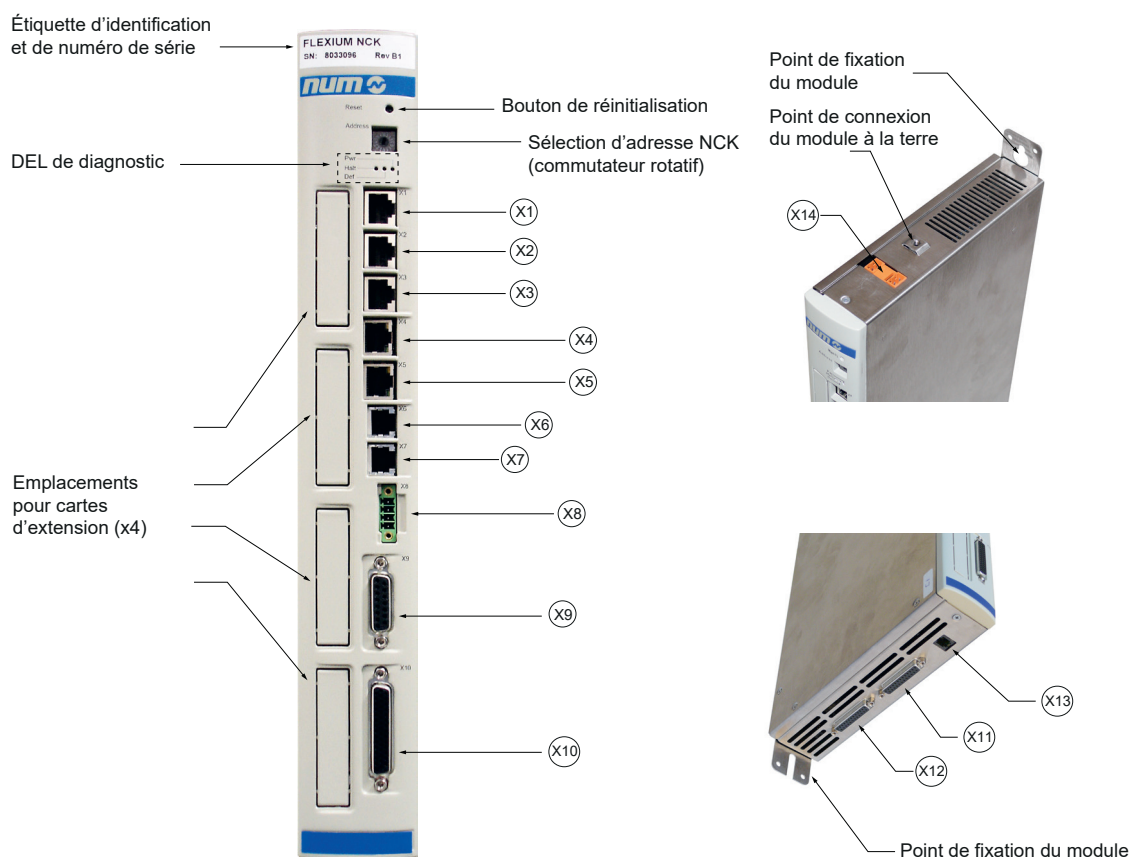


Vue de dessus du NCK



Vue de dessous du NCK

NCK Module Description

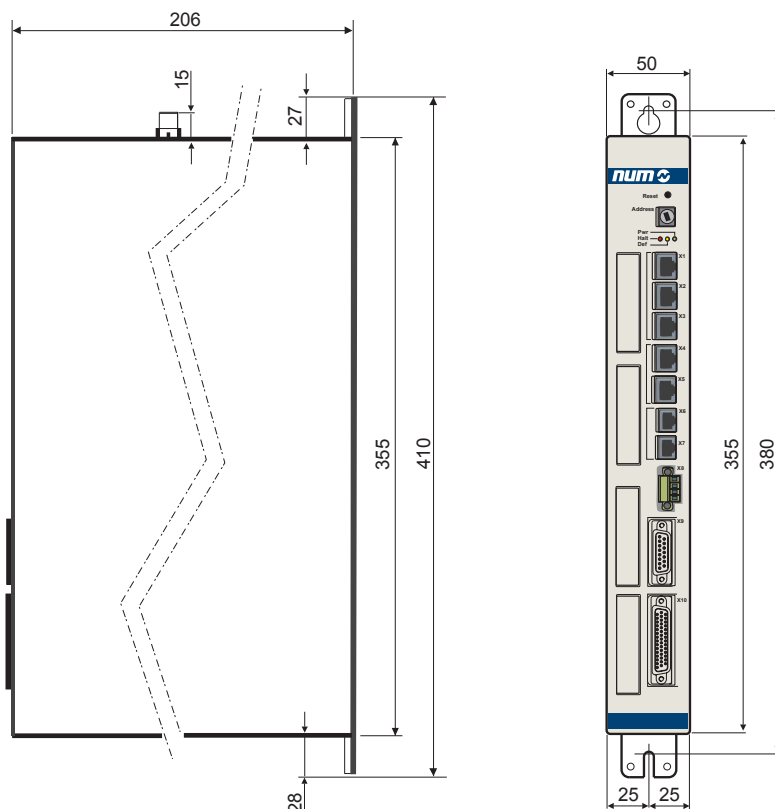


Connecteur	Description
X1, X2, X3	3 anneaux DISC NT+ (connexion NCK vers NUMDrive X)
X4	Ne pas utiliser
X5	Port Ethernet pour connexion du pupitre opérateur FS153
X6	Sortie horloge NCK
X7	Entrée horloge NCK
X8	Connexions chien de garde : 12 VCC/100 mA + 30 VCC/1 A ou 250 VCA/1 A
X9	E/S analogiques : <ul style="list-style-type: none"> • 2 sorties 16 bits +/-10 VCC • 4 entrées 12 bits -10/0 ...10 VCC
X10	E/S numériques : 16 entrées 24 VCC, 16 sorties 24 VCC/1 A ; Palpage 2 entrées 24 VCC
X11	Connexions 1 axe analogique ou 1 manivelle :
X12	<ul style="list-style-type: none"> • Référence : ±10 VCC 16 bits • Mesure : capteur incrémental rotatif complété avec impulsion zéro
X13	Port série pour mise au point (utilisation interne uniquement)
X14	Connexions d'alimentation électrique : <ul style="list-style-type: none"> • 24 VCC 1 A

Caractéristiques générales

	Flexium+ NCK	
Alimentation électrique	Tension nominale	24 VCC +20 % -15 %
	Consommation électrique	24 VCC (0,5 A), 12 W
Entrées analogiques	4 entrées analogiques disponibles	
	Impédance d'entrée	40 kΩ
	Résolution	12 bits
	Plage de tension d'entrée	0/+10V
Sorties analogiques	2 sorties analogiques disponibles	
	Plage de tension de sortie	- 10V/+10V
	Charge minimum	2 kΩ
	Résolution	16 bits
Entrées numériques	16 entrées numériques disponibles	
	Tension nominale	24 VCC
	Limites de tension	- 30 à 35 V
	Courant maximum	6 mA par entrée
	Plages de tension de fonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> Niveau bas : 0-5 V (courant < 1 mA) Niveau haut : 15-30 V (2,8 mA < courant < 4,3 mA)
	Résistance aux inversions de tension	30 VCC permanent
	Temps de réponse	100 μs
	Période d'échantillonnage	2 ms
	Logique	Positive
Sorties numériques	16 sorties numériques disponibles	
	Tension nominale	24 VCC (alimentation externe)
	Plage de tension	15 - 35 VCC
	Consommation interne maximum de courant	30 mA
	Tension nominale	24 VCC (alimentation externe)
	Courant nominal	250 mA par sortie
	Courant maximum (à 40 °C maximum)	0,5 A par sortie
	Consommation maximum de courant	8 A pour toutes les sorties simultanées (protection par fusible)
	Délai sur la charge de résistance (I=0,5 A)	250 μs
	Protection par sortie	Surcharge et court-circuit
	Protection	par interrupteur Polyswitch
Entrées numériques pour palp	2 entrées numériques disponibles	
	Courant maximum de fonctionnement	2 mA
	Courant minimum requis	1 mA
	Entrée sur 24 V	<ul style="list-style-type: none"> Tension bas niveau : entre 0 et 4,7 V Tension haut niveau : entre 18 et 27 V
Axes analogiques	Maximum 2. Veuillez consulter le chapitre 7 pour des informations plus détaillées.	
Conditions ambiantes	Plage de température de fonctionnement	0°C à 40°C
	Conditions climatiques, stockage	-25°C à 70°C
	Humidité relative sans condensation	Max. 75%
Classe de protection		IP 20
Poids		ca. 2,2 kg
Dimensions	L x H x P	50 x 355 x 206 mm

Dimensions du NCK



Référence commerciale du NCK

Flexium+ NCK est compris dans les plateformes Flexium+ 6, Flexium+ 8 et Flexium+ 68.

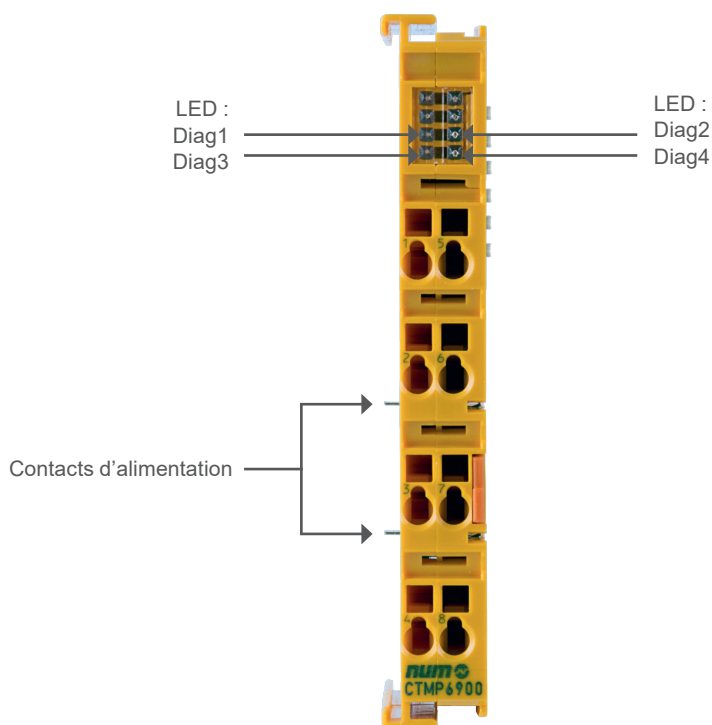
CTMP6900 - Automate NUMSafe

L'automate NUMSafe exécute le programme de gestion de la sécurité et est connecté de la même manière que tout autre terminal EtherCAT.

Le CTMP6900 remplit les exigences des normes IEC 61508 SIL 3 et EN 954 Cat. 4, DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat. 4, PL e), NRTL, UL508, UL1998 et UL991.

L'automate NUMSafe se présente sous la forme d'un terminal EtherCAT standard.

L'option API sécurisé EtherCAT FXSW282305 est nécessaire.



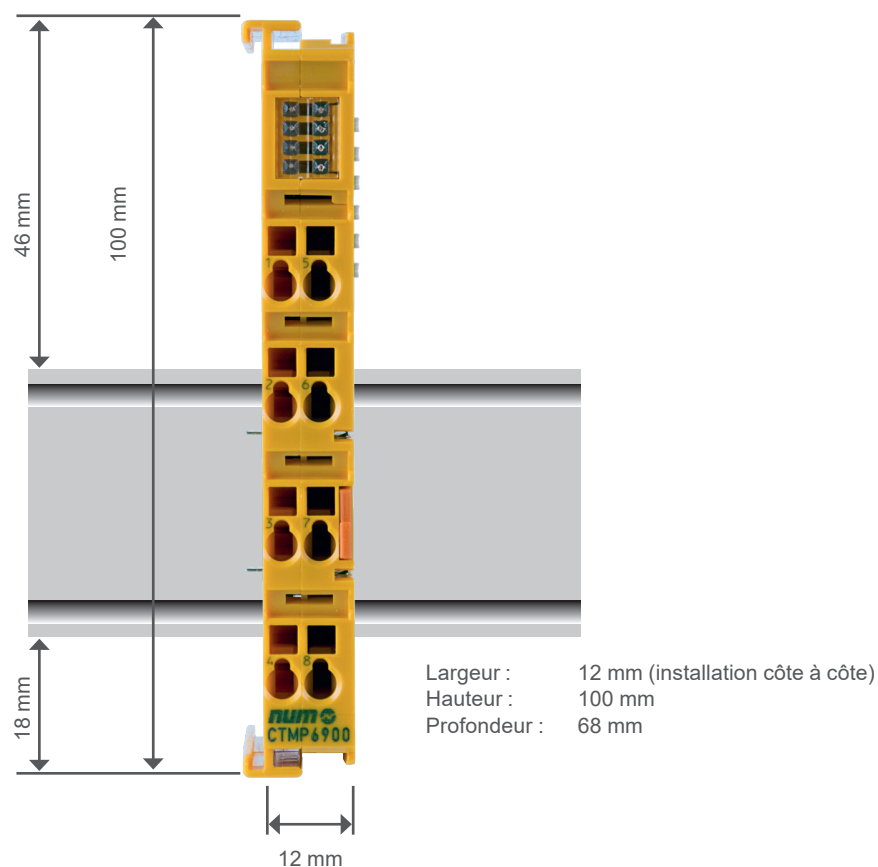


CTMP6900 - Caractéristiques techniques

Nom du produit	CTMP6900
Nombre d'entrées	0
Nombre de sorties	0
Affichage de l'état	4 LED de diagnostic
Temps de cycle minimum	Env. 500 µs
Temps de réponse sur erreur	≤ temps de surveillance
Temps de cycle du « chien de garde »	Min. 1 ms, max. 60 000 ms
Taille de la zone entrées	Dynamique et conforme à la configuration NUMSafe déclarée dans le système de programmation « CODESYS Safety for EtherCAT Safety Module »
Taille de la zone sorties	Dynamique et conforme à la configuration NUMSafe déclarée dans le système de programmation « CODESYS Safety for EtherCAT Safety Module »
Tension d'alimentation CTMP6900	Depuis la passerelle EtherCAT NUM CTMG1100
Consommation de courant de l'e-bus	Env. 188 mA
Puissance dissipée du terminal	Généralement 1 W
Dimensions (L x H x P)	12 x 100 x 68 mm
Poids	Environ 50 g
Température ambiante admissible (en service)	0 à +55 °C
Température ambiante admissible (transport/stockage)	-25°C à +70°C
Humidité de l'air admissible	5 à 95 %, sans condensation
Pression d'air admissible (en service/ stockage/transport)	750 à 1 100 hPa
Classe climatique conformément à la norme EN 60721-3-3	3K3
Niveau de contamination admissible	Niveau de contamination 2
Conditions de service non autorisées	Les terminaux NUMSafe ne doivent pas être utilisés dans les conditions de service suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • sous l'influence de rayonnements ionisants • dans des environnements corrosifs • dans un environnement favorisant une salissure importante du terminal EtherCAT
Résistance aux vibrations/chocs	Conforme aux normes EN 60068-2-6/EN 60068-2-27, EN 60068-2-29
Immunité/émission électromagnétique	Conforme aux normes EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
Chocs	15 g avec une durée d'impulsion de 11 ms dans les trois axes
Classe de protection	IP20
Environnement autorisé	Armoire de commande ou boîtier électronique avec une classe de protection minimum IP 54 conformément à la norme IEC 60529
Position d'installation admissible	Veuillez consulter le manuel M00032
Certifications	CE, cULus, ATEX



CTMP6900 - Dimensions



5

CTMP6900 - Référence commerciale

Produit	Référence commerciale
Automate NUMSafe	CTMP6900

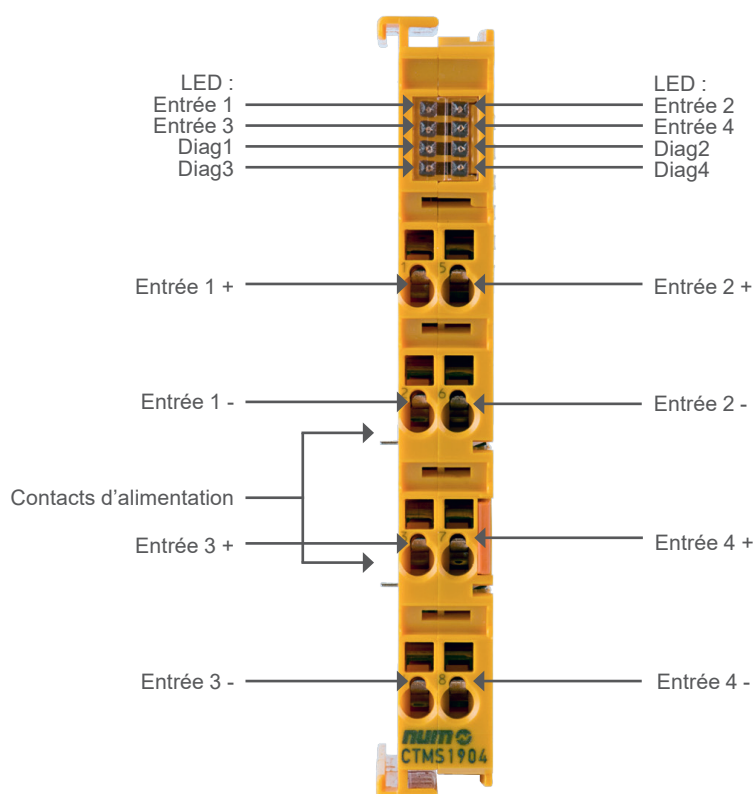
CTMS1904 - Terminal d'entrées numériques NUMSafe

Le CTMS1904 est un terminal d'entrées numériques qui possède des entrées flottantes c'est à dire non référencées au 0 V.

Le terminal EtherCAT possède 4 entrées à détection de pannes.

Avec ses entrées flottantes (différentielles), le CTMS1904 répond aux exigences des normes IEC 61508 SIL 3, EN 954 Cat. 4, DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat. 4, PL e), NRTL, UL508, UL1998 et UL991.

Le terminal d'entrées numériques NUMSafe se présente sous la forme d'un terminal EtherCAT standard.

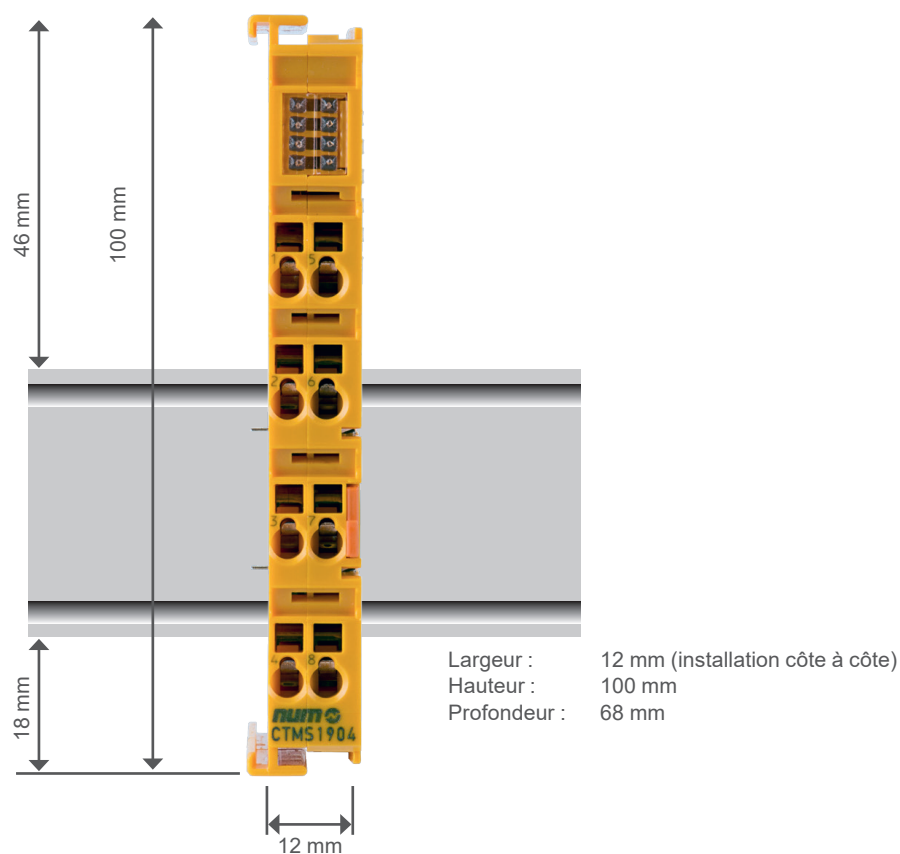


CTMS1904 - Caractéristiques techniques

Nom du produit	CTMS1904
Nombre d'entrées	4
Nombre de sorties	0
Temps de réponse (lecture d'entrée/écriture vers l'e-bus)	Généralement : 4 ms, Maximum : voir temps de réponse sur erreur
Temps de réponse sur erreur	≤ Temps de surveillance
Longueur de câble entre actionneur et terminal (non blindé), (blindé)	100 m max. (à 0,75 ou 1 mm²)
Taille de la zone entrées	6 bytes
Taille de la zone sorties	6 bytes
Tension d'alimentation CTMS1904	Depuis la passerelle EtherCAT NUM CTMG1100
Consommation de courant de l'électronique modulaire à 24 V (sans la consommation de courant des capteurs)	4 canaux utilisés : généralement 12 mA 0 canal utilisé : généralement 1,4 mA
Consommation de courant sur l'e-bus	4 canaux utilisés : env. 200 mA
Puissance dissipée du terminal	Généralement 1 W
Isolation électrique (entre les canaux)	Non
Isolation électrique (entre les canaux et l'e-bus)	Oui
Tension d'isolation (entre les canaux et l'E-bus, dans des conditions de service standard)	Isolation testée avec 500 VCC
Dimensions (L x H x P)	12 x 100 x 68 mm
Poids	Environ 50 g
Température ambiante admissible (en service)	0 à +55 °C
Température ambiante admissible (transport/stockage)	-25 à +70 °C
Humidité de l'air admissible	5 à 95 %, sans condensation
Pression d'air admissible (en service/stockage/transport)	750 à 1 100 hPa
Classe climatique conformément à la norme EN 60721-3-3	3K3
Niveau de contamination admissible	Niveau de contamination 2
Conditions de service non autorisées	Les terminaux NUMSafe ne doivent pas être utilisés dans les conditions de service suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • sous l'influence de rayonnements ionisants • dans des environnements corrosifs • dans un environnement favorisant une salissure inacceptable du terminal EtherCAT
Résistance aux vibrations/chocs	Conforme aux normes EN 60068-2-6/EN 60068-2-27, EN 60068-2-29
Immunité/émission électromagnétique	Conforme aux normes EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
Chocs	15 g avec une durée d'impulsion de 11 ms dans les trois axes
Classe de protection	IP20
Environnement autorisé	Armoire de commande ou boîtier électronique avec une classe de protection minimum IP 54 conformément à la norme IEC 60529
Position d'installation admissible	Veuillez consulter le manuel M00032
Certifications	CE, cULus, ATEX



CTMS1904 - Dimensions



CTMS1904 - Référence commerciale

Produit	Référence commerciale
Terminal d'entrées numériques NUMSafe 4 canaux	CTMS1904

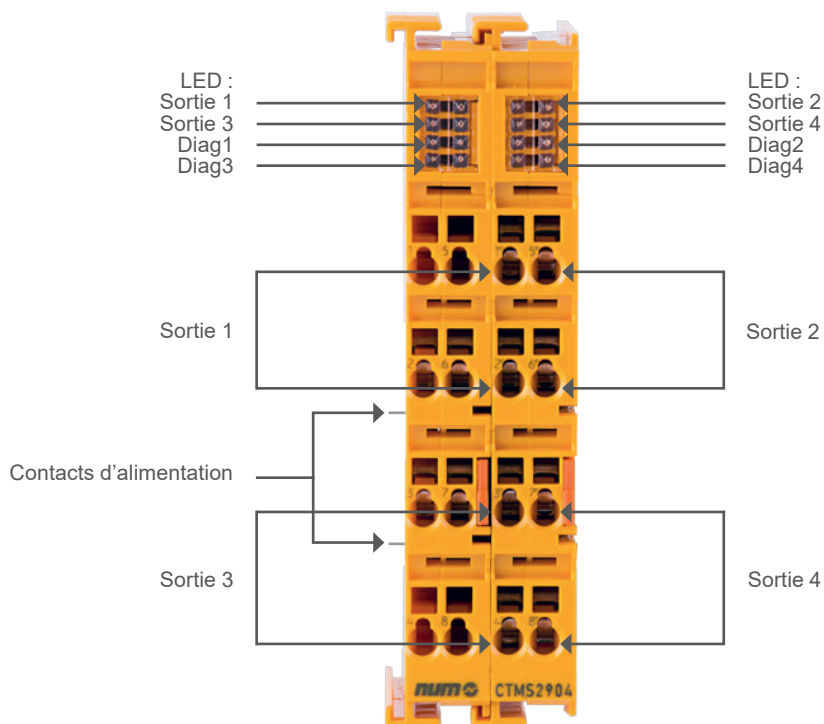
CTMS2904 - Terminal de sorties numériques NUMSafe

Le CTMS2904 est un terminal de sortie sécurisé muni de sorties numériques pour la connexion d'actionneurs (contacteurs, relais, etc.) avec un courant maximum de 0,5 A (24 VCC).

Le terminal EtherCAT possède 4 sorties à détection de panne.

Le CTMS2904 répond aux exigences des normes IEC 61508 SIL 3, EN 954 Cat. 4, DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat. 4, PL e), NRTL, UL508, UL1998 et UL991.

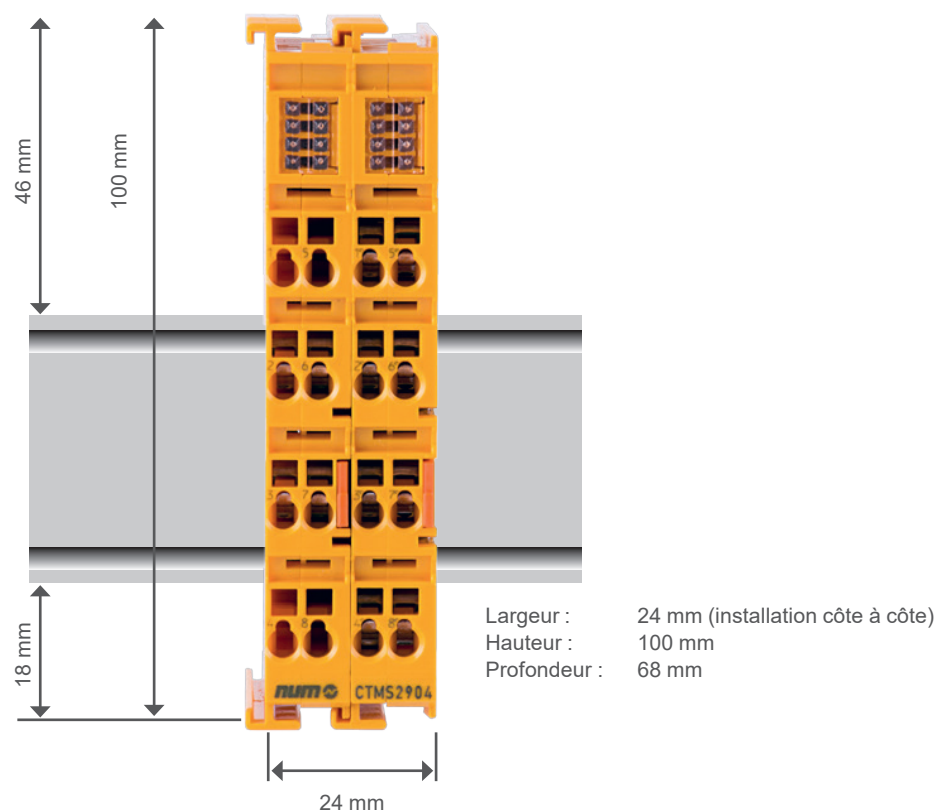
Le terminal de sorties numériques NUMSafe se présente sous la forme d'un terminal EtherCAT double.



CTMS2904 - Caractéristiques techniques

Nom du produit	CTMS2904
Niveau de contamination admissible	0
Nombre de sorties	4
Affichage de l'état	4 (une LED verte par sortie)
Temps de réponse sur erreur	≤ Temps de surveillance
Courant de sortie par canal	Max. 500 mA, min. 20 mA avec mesure de courant active
Actionneurs	Lors de la sélection des actionneurs, veillez à ce que les impulsions de test du CTMS2904 ne conduisent pas à une commutation des actionneurs
Longueur de câble entre actionneur et terminal (non blindé), (blindé)	Max. 100 m
Section de conducteur	Min. 0,75 mm ²
Taille de la zone d'entrées	6 bytes
Taille de la zone de sorties	6 bytes
Tension d'alimentation CTMS2904	Depuis la passerelle EtherCAT NUM CTMG1100
Consommation de courant sur l'e-bus	221 mA environ
Dissipation de la puissance du terminal	2 W
Isolation électrique (entre les canaux)	Non
Isolation électrique (entre les canaux et l'e-bus)	Oui
Tension d'isolation (entre les canaux et l'ebus, dans des conditions de service standard)	Isolation testée avec 500 VCC
Dimensions (L x H x P)	24 x 100 x 68 mm
Poids	Environ 100 g
Température ambiante admissible (en service)	0 à +55 °C
Température ambiante admissible (transport/stockage)	-25 à +70 °C
Humidité de l'air admissible	5 à 95 %, sans condensation
Pression d'air admissible (en service/stockage/transport)	750 à 1 100 hPa
Classe climatique conformément à la norme EN 60721-3-3	3K3
Niveau de contamination admissible	Niveau de contamination 2
Conditions de service non autorisées	Les terminaux NUMSafe ne doivent pas être utilisés dans les conditions de service suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • sous l'influence de rayonnements ionisants • dans des environnements corrosifs • dans un environnement favorisant une salissure inacceptable du terminal EtherCAT
Résistance aux vibrations/chocs	Conforme aux normes EN 60068-2-6/EN 60068-2-27, EN 60068-2-29
Immunité/émission électromagnétique	Conforme aux normes EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
Chocs	15 g avec une durée d'impulsion de 11 ms dans les trois axes
Classe de protection	IP20
Environnement autorisé	Armoire de commande ou boîtier électronique avec une classe de protection minimum IP 54 conformément à la norme IEC 6052960529
Position d'installation admissible	Veuillez consulter le manuel M00032
Certifications	CE, cULus, ATEX

CTMS2904 - Dimensions



CTMS2904 - Référence commerciale

Produit	Référence commerciale
Terminal de sorties numériques NUMSafe 4 canaux	CTMS2904

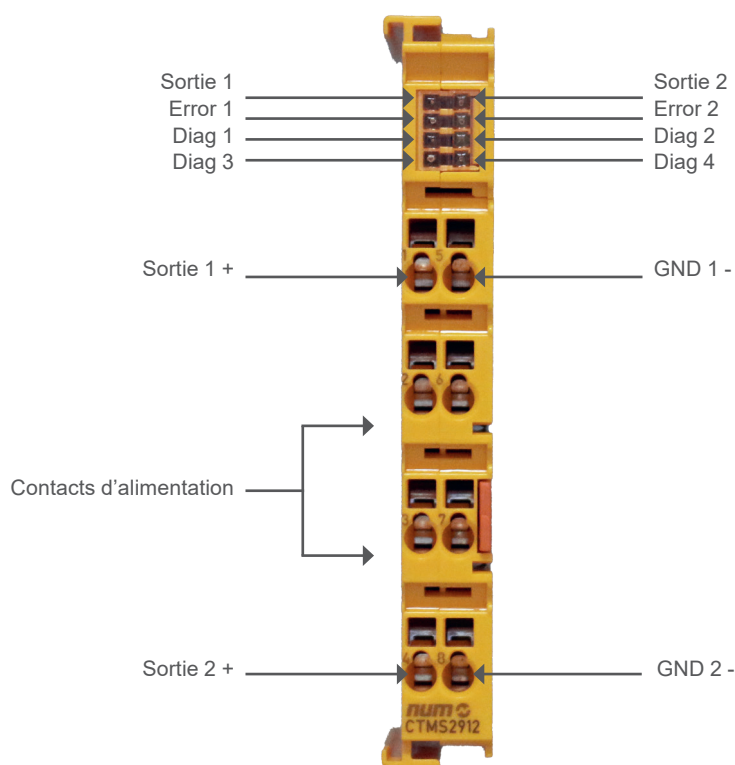
CTMS2912 - Terminal de sorties numériques NUMSafe

Le CTMS2912 est un terminal de sorties sécurisées capables de piloter directement des actionneurs (contacteurs, relais, etc.) avec un courant maximum de 2A (24 VDC).

Le terminal EtherCAT dispose de 2 sorties à sécurité intégrée.

Le CTMS2912 répond aux exigences des normes IEC 61508 SIL 3, EN 954 Cat 4, DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat 4, PL e).

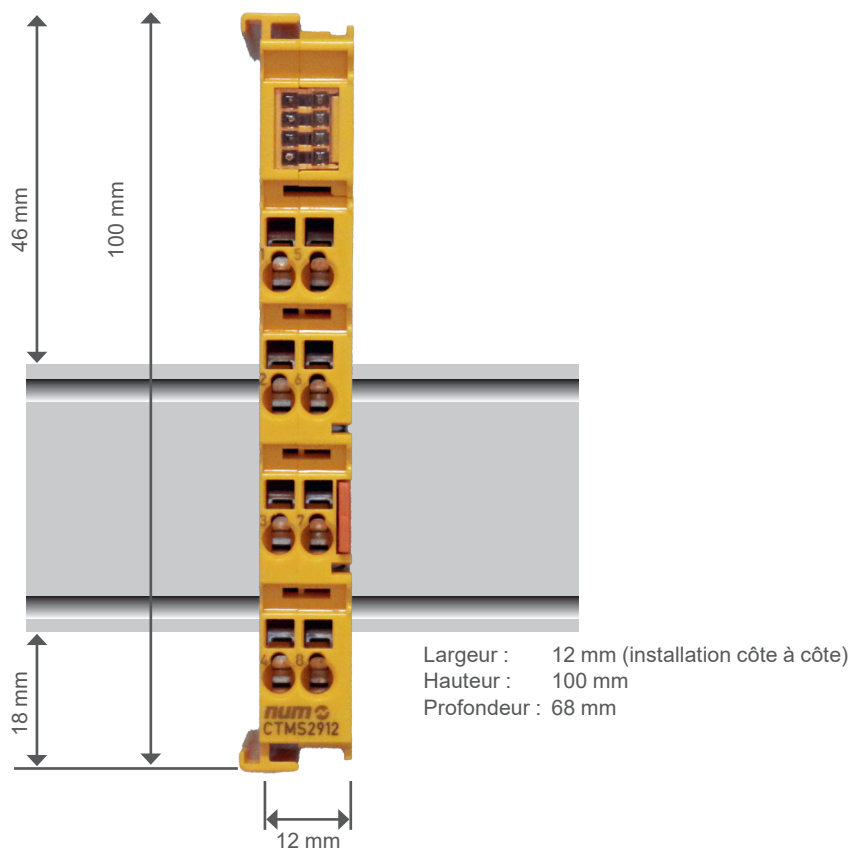
Le terminal de sorties numériques NUMSafe se présente sous la forme d'un terminal EtherCAT standard.



CTMS2912 - Caractéristiques techniques

Nom du produit	CTMS2912
Nombre de sorties	2
Affichage de l'état	4 (une LED verte et une rouge pour chaque sortie)
Temps de réponse sur erreur	≤ Temps de surveillance
Courant de sortie par canal	max. 2 A (24 VDC)
Actionneurs	Lors de la sélection des actionneurs, veuillez vous assurer que les impulsions de test du CTMS2912 ne conduisent pas à la commutation de l'actionneur
Longueur de câble entre actionneur et terminal (non blindé), (blindé)	non blindé max. 100 m blindé max. 100 m
Section de conducteur	min. 0.75 mm ²
Taille de la zone d'entrées	6 bytes
Taille de la zone de sorties	6 bytes
CTMS2912 Tension d'alimentation (SELV/PELV)	24 VDC (−15% / +20%) (A 10 A un fusible doit être prévu pour le groupe potentiel)
Consommation de courant sur l'e-bus	200 mA environ
Dissipation de la puissance du terminal	Habituellement 1.7 W
Isolation électrique (entre les canaux)	Non
Isolation électrique (entre les canaux et l'e-bus)	Oui
Tension d'isolation (entre les canaux et l'e-bus, dans des conditions de service standard)	Isolation testée avec 500 VDC
Dimensions (L x H x P)	12 mm x 100 mm x 68 mm
Poids	Environ 55 g
Température ambiante admissible (en service)	−25 °C à +55 °C (voir chapitre Mesure de la température)
Température ambiante admissible (transport/stockage)	−40 °C à +85 °C
Humidité de l'air admissible	5% à 95%, sans condensation
Pression d'air admissible (en service/stockage/transport)	750 hPa à 1100 hPa (ce qui correspond à une altitude d'environ −690 m à 2450 m au-dessus du niveau de la mer, en supposant une atmosphère standard internationale)
Classe climatique conformément à la norme EN 60721-3-3	3K3 (l'écart par rapport à 3K3 n'est possible que dans des conditions environnementales optimales et ne s'applique qu'aux données techniques spécifiées différemment dans cette documentation)
Niveau de contamination admissible selon la norme EN 60664-1	niveau de contamination 2 (voir chapitre Entretien)
Conditions de service non autorisées	Les terminaux NUMSafe ne doivent pas être utilisés dans les conditions de fonctionnement suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • sous l'influence de rayonnements ionisants (dépassant le rayonnement naturel) • dans des environnements corrosifs • dans un environnement qui entraîne un encrassement inacceptable de la borne d'E/S
Immunité/émission CEM	Conforme aux normes EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 (EMC Zone B)
Résistance aux vibrations	Conforme aux normes EN 60068-2-6 5 Hz ≤ f < 8.4 Hz (3.5 mm peak) 8.4 Hz ≤ f < 150 Hz (10 m/s ² peak)
Résistance aux chocs	Conforme aux normes EN 60068-2-27 15 g with pulse duration 11 ms in all three axes
Classe de protection	IP20
Environnement autorisé	Dans une armoire ou un boîtier, avec une protection minimum de niveau IP54 selon la norme IEC 60529
Position d'installation admissible	Voir le chapitre Implantation et distances minimum
Certifications	CE, TÜV SÜD

CTMS2912 - Dimensions



CTMS2912 - référence commerciale

Product	Ordering Codes
Terminal de sorties numériques NUMSafe 2 canaux, 24V DC 2A	CTMS2912

CTMP1960-2600 - Contrôleur compact NUMSafe

Contrôleur compact NUMSafe CTMP1960-2600, la solution tout-en-un pour les applications de sécurité. Il intègre une passerelle EtherCAT, un contrôleur de sécurité complet comprenant des E/S avec 20 entrées numériques de sécurité, 24 sorties numériques de sécurité et 4 contacts flottants (NO).

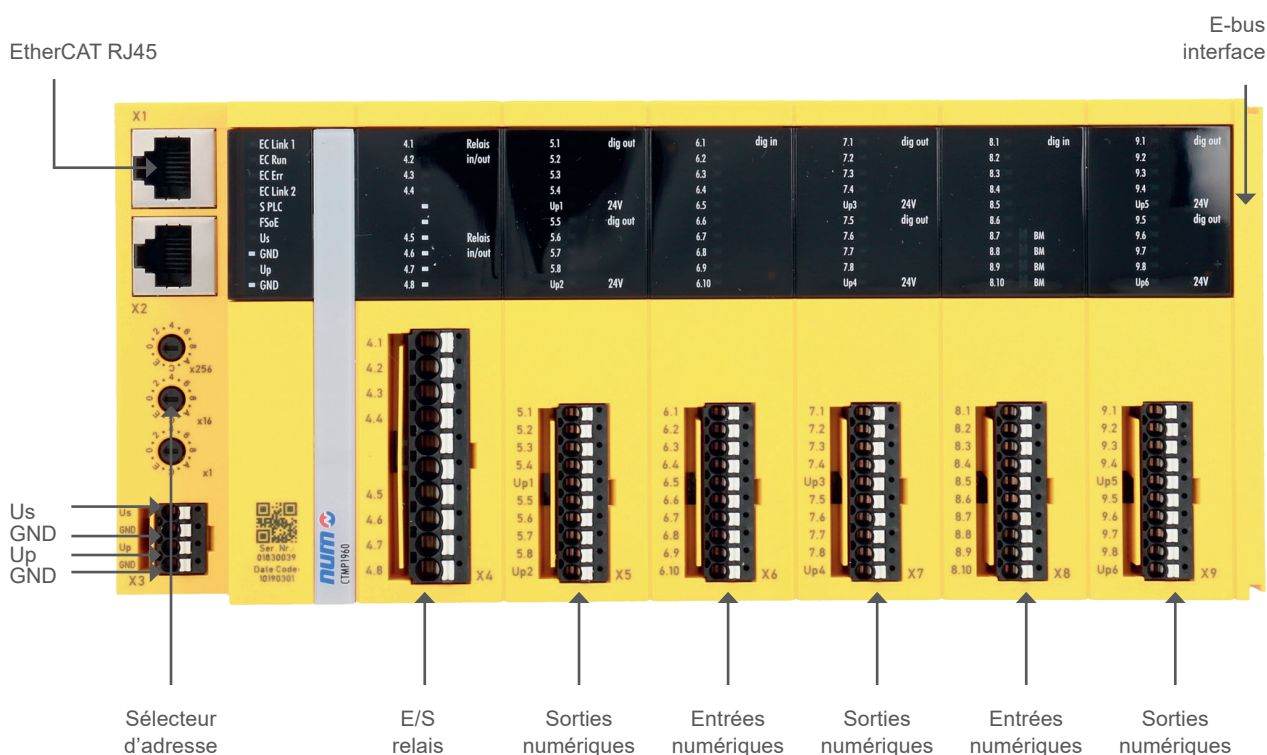
Grâce à sa conception, avec 20 entrées numériques de sécurité et 24 sorties numériques de sécurité, il couvre l'ensemble des exigences de sécurité des machines compactes. Le CTMP1960-2600 peut fonctionner en mode autonome ou en réseau avec d'autres contrôleurs via les connecteurs EtherCAT. Comme toute passerelle EtherCAT, le CTMP1960-2600 peut être étendu avec tous les terminaux CTMT/CTMS à condition d'installer au moins un CTMT9100.

Le contrôleur compact NUMSafe se programme par l'intermédiaire de Flexium Tools (Safety Editor) de la même manière que les autres composants NUMSafe.

L'appareil est certifié TÜV Süd ; il convient aux applications jusqu'à SIL 3 selon EN 61508:2010 et Cat 4, PL e selon EN ISO 13849-1:2015.

Pour les contrôleurs NUMSafe Compact, l'option EtherCAT Safe PLC FXSW282305 est requise.

5

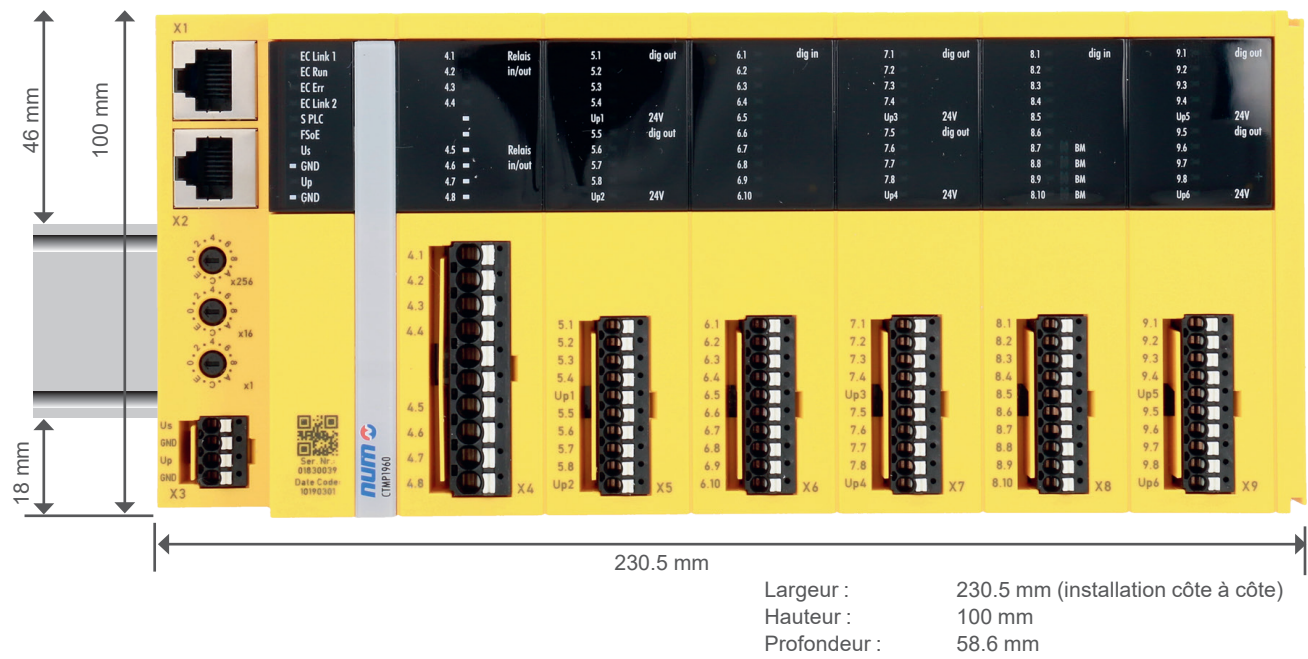




CTMP1960-2600 - Caractéristiques techniques

Nom du produit	CTMP1960-2600
Technologie	Contrôleur compact NUMSafe
Distance entre les stations	100 m (100BASE-TX)
Nombre de bornes EtherCAT	jusqu'à 65,534
Interface de bus	2 x RJ45
Norme de sécurité	EN ISO 13849-1:2015 (Cat 4, PL e) et EN 61508:2010 (SIL 3)
Nombre de partenaires de communication	max. 128
Protocole	EtherCAT
Protocole de sécurité	FSoE
Blocs fonctionnels	Max. 512 (ESTOP avec cartographie complète des entrées et sorties)
Tension nominale	24 VCC (-15 %/+20 %)
Alimentation E-bus (5 V)	max. 500 mA (En cas de consommation de courant plus élevée, veuillez utiliser en plus les bornes d'alimentation CTMT9410)
Durée du cycle	< 10 ms
Temps de réponse	selon l'application (< 15 ms)
Temps de réponse aux pannes	≤ temps de chien de garde (paramétrable)
Méthode de connexion	1-fil
Nombre d'entrées	20
Nombre de sorties	24 (6 modules de 4 sorties chacun)
Nombre de sorties libres de potentiel (NO)	4
Courant de sortie max.	2 A (facteur de simultanéité 50 % à 2 A) pour chaque module
Dimensions (L x H x P)	230.5 mm x 100 mm x 58.6 mm
Degré de contamination autorisé	2
Classe climatique EN 60721-3-3	3K3
Température de fonctionnement et de stockage	-25...+55 °C/-40...+70 °C
Immunité/émission CEM	conforme à la norme EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
Résistance aux vibrations et aux chocs	conforme à la norme EN 60068-2-6/EN 60068-2-27
Classe de protection/position de montage pos.	IP 20/horizontal
Certifications	CE, TÜV SÜD

CTMP1960-2600 - Dimensions



5

CTMP1960-2600 - Référence commerciale

Produit	Référence commerciale
Contrôleur compact NUMSafe	CTMP1960-2600





Vue d'ensemble et positionnement de produits

NUM propose une gamme très complète de moteurs, présentant tous un rapport puissance/poids élevé et une grande dynamique. Grâce à cette variété, il est possible de trouver une solution sur mesure pour chaque application.

Associés aux variateurs NUMDrive, ces moteurs offrent une fluidité de mouvement parfaite, y compris aux très basses vitesses de rotation.

Ces moteurs sont équipés de capteurs optiques très robustes, proposant plusieurs niveaux de résolution et de précision qui vont permettre une adaptation optimale aux exigences des machines et de l'application.

Développés pour une utilisation avec les variateurs numériques NUMDrive X de dernière génération et la plateforme CNC Flexium⁺, nos servomoteurs brushless innovants SHX et SPX ne nécessitent qu'un seul câble pour leur raccordement, ce qui permet de réaliser des économies substantielles en rendant inutile un câble de capteur séparé.

Les constructeurs de machines peuvent désormais utiliser un seul câble entre le variateur et le moteur pour chaque axe, réduisant ainsi le câblage, accélérant la mise en service et améliorant les performances du système.

Grâce à un système d'interface numérique intégré particulièrement innovant, l'alimentation du capteur, les données de position, les informations de diagnostic et les données fournies par la sonde thermique du moteur peuvent être concentrées sur deux fils blindés contenus dans le câble d'alimentation du moteur. Cette approche présente des avantages considérables pour les constructeurs de machines. Outre la réduction des coûts de câblage, la taille et le poids réduits des supports de câbles permettent d'améliorer les performances machine. La réduction du nombre d'interconnexions permet d'augmenter la fiabilité et l'immunité aux interférences électromagnétiques.

NUM offre également un large choix de moteurs intégrés et refroidis par liquide, y compris des modèles conçus sur mesure. Pour tout complément d'information sur ces types de moteurs, veuillez contacter l'entité NUM dont vous dépendez.



Positionnement de produits

Le tableau ci-dessous présente le positionnement des différentes gammes de moteurs :

Gamme de moteurs	Caractéristiques principales	Applications typiques	Couple continu / Plage de puissances	Tailles disponibles	Options disponibles
SHX	Servomoteur avec un seul câble, conception très compacte, à inertie moyenne, IP 64	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils économiques	De 1,2 Nm jusqu'à 20 Nm	Dimensions du cadre 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur avec sécurité, Moyenne et haute résolution, codage à un ou plusieurs tours, Forte inertie
SPX	Servomoteur avec un seul câble, conception très compacte, couple maximal élevé, fonctionnement régulier, inertie moyenne, IP 67	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales	De 0,5 Nm jusqu'à 23 Nm	Dimensions du cadre 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur avec sécurité, Moyenne et haute résolution, codage à un ou plusieurs tours, Forte inertie
BHX	Servomoteur de conception très compacte, inertie moyenne, IP 64	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils économiques	De 1,2 Nm jusqu'à 20 Nm	Dimensions du cadre 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Moyenne ou Haute résolution, Forte inertie
BPX	Servomoteur de conception très compacte, couple maximal élevé, fonctionnement régulier, inertie moyenne, IP 67	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales	De 0,5 Nm jusqu'à 23 Nm	Dimensions du cadre 55 mm 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Moyenne résolution ou Haute résolution Forte inertie
BPH	Servomoteur de conception compacte, fonctionnement régulier, inertie moyenne, jusqu'à IP 67	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales	De 1,3 Nm jusqu'à 100 Nm	Dimensions du cadre 75 mm 95 mm 115 mm 142 mm 190 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Moyenne résolution ou Haute résolution IP 67
BPG	Servomoteur de conception compacte, fonctionnement régulier, très haute inertie, jusqu'à IP 67	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales	De 1,3 Nm jusqu'à 100 Nm	Dimensions du cadre 75 mm 95 mm 115 mm 142 mm 190 mm	Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Moyenne résolution ou Haute résolution IP 67
BHL	Servomoteur de conception très compacte, haute inertie, IP 64	Conçu pour motoriser les axes des machines-outils de grande taille	De 85 Nm jusqu'à 160 Nm	Dimensions du cadre 260 mm	Frein, Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Moyenne résolution ou Haute résolution
TMX	Moteur couple	Entraînement direct	De 33 Nm jusqu'à 325 Nm	Diamètre du stator 140 mm 210 mm 291 mm	Aucune
AMS	Moteur de broche compact refroidi par ventilateur	Conçu pour les broches principales	De 2,2 kW jusqu'à 36 kW	Hauteur de l'arbre 100 mm 132 mm 160 mm	Arbre claveté, Capteur monotour ou multitours, Haute résolution Faible niveau de vibrations Charges radiales élevées



Positionnement du produit

Gamme de moteurs	Face	Profil	Latéral
SHX			
SPX			
BHX			
BPX			
BPH			
TMX			
AMS			



Caractéristiques générales

Les servomoteurs BHX et SHX sont des moteurs à inertie moyenne très compacts, conçus pour motoriser les axes de machines-outils économiques. Ils sont disponibles en 75 mm, 95 mm, 126 mm et 155 mm, et possèdent de nombreuses options de personnalisation.

D'un point de vue mécanique, les servomoteurs SHX sont identiques aux servomoteurs BHX et disposent des mêmes caractéristiques de base. Toutefois, grâce à un capteur innovant, les servomoteurs SHX ne nécessitent qu'un seul câble pour leur raccordement aux variateurs NUMDrive X.

Caractéristiques générales des moteurs	Conformément à la norme EN 60034-1
Conditions environnementales de stockage	
• Plage de température	-20 à +80 °C
• Humidité relative	Max. 80 % sans condensation
Conditions environnementales de fonctionnement	
• Plage de température	0 à 40 °C sans déclassement, max. 55 °C avec déclassement
• Altitude	0 à 1 000 m sans déclassement, max. 3 000 m avec déclassement
Couple continu à l'arrêt	De 1,2 à 20 Nm
Indice de protection conforme à la norme EN 60529	Boîtier IP 64, arbre IP 54
Connexion	Par connecteur orientable
Frein à manque de courant	24 VCC, disponible en option (sauf pour la version inertie élevée)
Capteur moteur	Capteur optique monotour ou multitours haute résolution Capteur optique monotour ou multitours résolution moyenne Capteur optique monotour ou multitours résolution moyenne à 2 fils (uniquement pour SHX) Capteur optique monotour ou multitours résolution moyenne à 2 fils SIL 2 (uniquement pour SHX)
Restrictions au niveau du montage	Aucune restriction au niveau du montage, IMB5 - IMV1 - IMV3 conformément à la norme EN 60034-7
Finition	Non peint, finition vernis diélectrique uniquement

Caractéristiques techniques

Pour les valeurs de couple maximal, veuillez consulter le chapitre 7 qui décrit les associations moteur/variateur.

BHX SHX	Couple continu basse vitesse	Vitesse nominale	Inertie rotorique			Poids du moteur			Frein		Courant continu basse vitesse	Puissance de dimensionnement
			sans frein	avec frein	version haute inertie	sans frein	avec frein	version haute inertie	Couple	Courant		
	[Nm]	[tr/min]	[g.m²]	[g.m²]	[g.m²]	[kg]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[A RMS]	[kW]
0751V5...	1.2	6 000	0.07	0.08	0.12	2.1	2.3	2.4	2.2	0.4	1.7	0.75
0752V5...	2.1	6 000	0.13	0.14	0.18	3.1	3.3	3.4			3.1	1.32
0951V5...	2.4	6 000	0.20	0.26	0.54	3.4	4.1	4.3	6.0	0.7	3.0	1.51
0952N5...	4.3	3 000	0.37	0.43	0.71	4.8	5.5	5.7			2.8	1.35
0952V5...		6 000									5.6	2.70
1261N5...	4.5	3 000	0.55	0.69	1.49	5.5	7.0	7.2	13.0	0.8	3.2	1.41
1261V5...		6 000									6.4	2.83
1262N5...	8.4	3 000	1.07	1.21	2.01	8.0	9.5	9.7			6.0	2.64
1262V5...		6 000									12.0	5.28
1263R5...	11.0	4 500	1.58	1.72	2.52	10.6	12.1	12.3	29.0	0.9	10.0	5.18
1552N5...	12.0	3 000	2.45	2.86	5.25	11.6	13.8	14.3			7.5	3.80
1552R5...		4 500									10.2	5.70
1554N5...	20.0	3 000	4.76	5.17	7.56	18.2	20.4	20.9			12.4	6.30

Moteurs NUM

Servomoteurs BHX et SHX

BHX - Référence commerciale



Référence commerciale des servomoteurs BHX

	BHX	075	1	V	5	Q	A	2	L	0	0
Gamme											
Taille (075, 095, 126, 155)											
Longueur											
Type d'enroulement											
Type de connexion											
• À angle droit M23 orientable standard					5						
Type de capteur											
• Capteur multi-tours haute résolution						P					
• Capteur mono-tour haute résolution						Q					
• Capteur multi-tours moyenne résolution						J					
• Capteur mono-tour moyenne résolution						K					
Frein											
• Sans frein							A				
• Avec frein							F				
• Version haute inertie ¹							G				
Version											
• Standard								2			
Bout d'arbre											
• Lisse									L		
• Claveté									C		
Valeur fixée											
• Standard										0	
Indice de protection (bout d'arbre/corps)											
• IP 54/64											0

¹ La version haute inertie est incompatible avec l'option frein

Moteurs NUM

Servomoteurs BHX et SHX

SHX - Référence commerciale



Référence commerciale des servomoteurs SHX

	SHX	075	1	V	5	Y	A	2	L	0	0
Gamme											
Taille (075, 095, 126, 155)											
Longueur											
Type d'enroulement											
Type de connexion <ul style="list-style-type: none">À angle droit M23 orientable standard					5						
Type de capteur <ul style="list-style-type: none">Capteur monotour moyenne résolution 2 filsCapteur monotour moyenne résolution 2 filsCapteur multitours moyenne résolution 2 filsCapteur monotour moyenne résolution 2 fils						Y Z I L					
Frein <ul style="list-style-type: none">Sans freinAvec freinVersion haute inertie ¹							A F G				
Version <ul style="list-style-type: none">Standard								2			
Bout d'arbre <ul style="list-style-type: none">LisseClaveté									L C		
Valeur fixée <ul style="list-style-type: none">Standard										0	
Indice de protection (bout d'arbre/corps) <ul style="list-style-type: none">IP54/64											0

¹ La version haute inertie est incompatible avec l'option frein

Dimensions des servomoteurs BHX et SHX

Reportez-vous aux pages 180 à 182 pour les dimensions des servomoteurs BHX, SHX, BPX et SPX.



Caractéristiques générales

Les servomoteurs BPX et SPX sont des moteurs à inertie moyenne très compacts présentant des valeurs de couple maximal élevées, conçus pour motoriser les axes d'alimentation de machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales. Ils sont disponibles en 55 mm, 75 mm, 95 mm, 126 mm et 155 mm et possèdent de nombreuses options de personnalisation.

D'un point de vue mécanique, les servomoteurs SPX sont identiques aux servomoteurs BPX et disposent des mêmes caractéristiques de base. Toutefois, grâce à un protocole capteur innovant, les servomoteurs SPX ne nécessitent qu'un seul câble pour leur raccordement aux variateurs NUMDrive X.

Caractéristiques générales des moteurs	Conformément à la norme EN 60034-1
Conditions environnementales de stockage <ul style="list-style-type: none"> Plage de température Humidité relative 	-20 à +80 °C Max. 80 % sans condensation
Conditions environnementales de fonctionnement <ul style="list-style-type: none"> Plage de température Altitude 	0 à 40 °C sans déclassement, max. 55 °C avec déclassement 0 à 1 000 m sans déclassement, max. 3 000 m avec déclassement
Couple continu à l'arrêt	De 0,5 à 12,6 Nm
Indice de protection conforme à la norme EN 60529	IP 67 (sauf BPX055)
Connexion	Par connecteur orientable
Frein à manque de courant	24 VCC disponible en option (sauf pour la version inertie élevée)
Capteur moteur	Capteur optique monotour ou multitours haute résolution Capteur optique monotour ou multitours résolution moyenne Capteur optique monotour ou multitours résolution moyenne à 2 fils (uniquement pour SPX) Capteur optique monotour ou multitours résolution moyenne à 2 fils SIL 2 (uniquement pour SPX)
Restrictions au niveau du montage	Aucune restriction au niveau du montage, IMB5 - IMV1 - IMV3 conformément à la norme EN 60034-7
Finition	Vernis polyuréthane brillant noir

Caractéristiques techniques

Pour les valeurs de couple maximal, consultez le chapitre 7 qui décrit les associations moteur/variateur.

BPX SPX	Couple continu basse vitesse	Vitesse nominale	Inertie rotorique			Poids du moteur			Frein		Courant continu basse vitesse	Puissance de dimensionnement
			sans frein	avec frein	version haute inertie	sans frein	avec frein	version haute inertie	Couple	Courant		
	[Nm]	[tr/min]	[g.m²]	[g.m²]	[g.m²]	[kg]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[A RMS]	[kW]
0551V5... ¹	0.5	6 000	0.006	0.008	-	1.2	1.4	-	0.8	0.4	0.7	0.31
0751V5...	1.4	6 000	0.07	0.08	0.12	2.2	2.4	2.5	2.2	0.4	2.0	0.88
0752V5...	2.3	6 000	0.13	0.14	0.18	3.2	3.4	3.5			3.4	1.45
0951V5...	2.7	6 000	0.20	0.26	0.54	3.6	4.3	4.5	6.0	0.7	3.4	1.70
0952N5...	5.0	3 000	0.37	0.43	0.71	5.2	5.9	6.1			3.3	1.57
0952V5...		6 000									6.6	3.14
1261N5...	5.2	3 000	0.55	0.69	1.49	6.0	7.5	7.7	13.0	0.8	3.7	1.63
1261V5...		6 000									7.4	3.27
1262N5...	9.8	3 000	1.07	1.21	2.01	8.5	10.0	10.2			7.0	3.08
1262V5...		6 000									14.0	6.16
1263R5...	12.6	4 500	1.58	1.72	2.52	11.2	12.7	12.9			11.5	5.94
1552N5...	13.8	3 000	2.45	2.86	5.25	12.5	14.7	15.2	29.0	0.9	8.7	4.34
1552R5...		4 500									11.7	6.50
1554N5...	23.0	3 000	4.76	5.17	7.56	19.1	21.3	21.8			14.2	7.23

¹ Version SPX non disponible

Moteurs NUM

Servomoteurs BPX et SPX

BPX - Référence commerciale



Référence commerciale des servomoteurs BPX

	BPX	075	1	V	5	Q	A	2	L	0	2
Gamme											
Taille (055, 075, 095, 126, 155)											
Longueur											
Type d'enroulement											
Type d'enroulement											
• À angle droit M23 orientable standard					5						
Type de capteur											
• Capteur multi-tours haute résolution ³						P					
• Capteur mono-tour haute résolution ³						Q					
• Capteur multi-tours moyenne résolution						J					
• Capteur mono-tours moyenne résolution ³						K					
Frein											
• Sans frein							A				
• Avec frein							F				
• Version haute inertie ^{1,4}							G				
Version											
• Standard								2			
Bout d'arbre											
• Lisse									L		
• Claveté									C		
Type de personnalisation											
• Standard										0	
Degré de protection (bout d'arbre/corps)											
• IP 65/65 ²											1
• IP 67/67											2

¹ La version haute inertie est incompatible avec l'option frein

² Choix obligatoire pour BPX055, non disponible pour d'autres dimensions

³ Capteur non disponible pour BPX055

⁴ Option non disponible pour BPX055

Moteurs NUM

Servomoteurs BPX et SPX
SPX - Référence commerciale



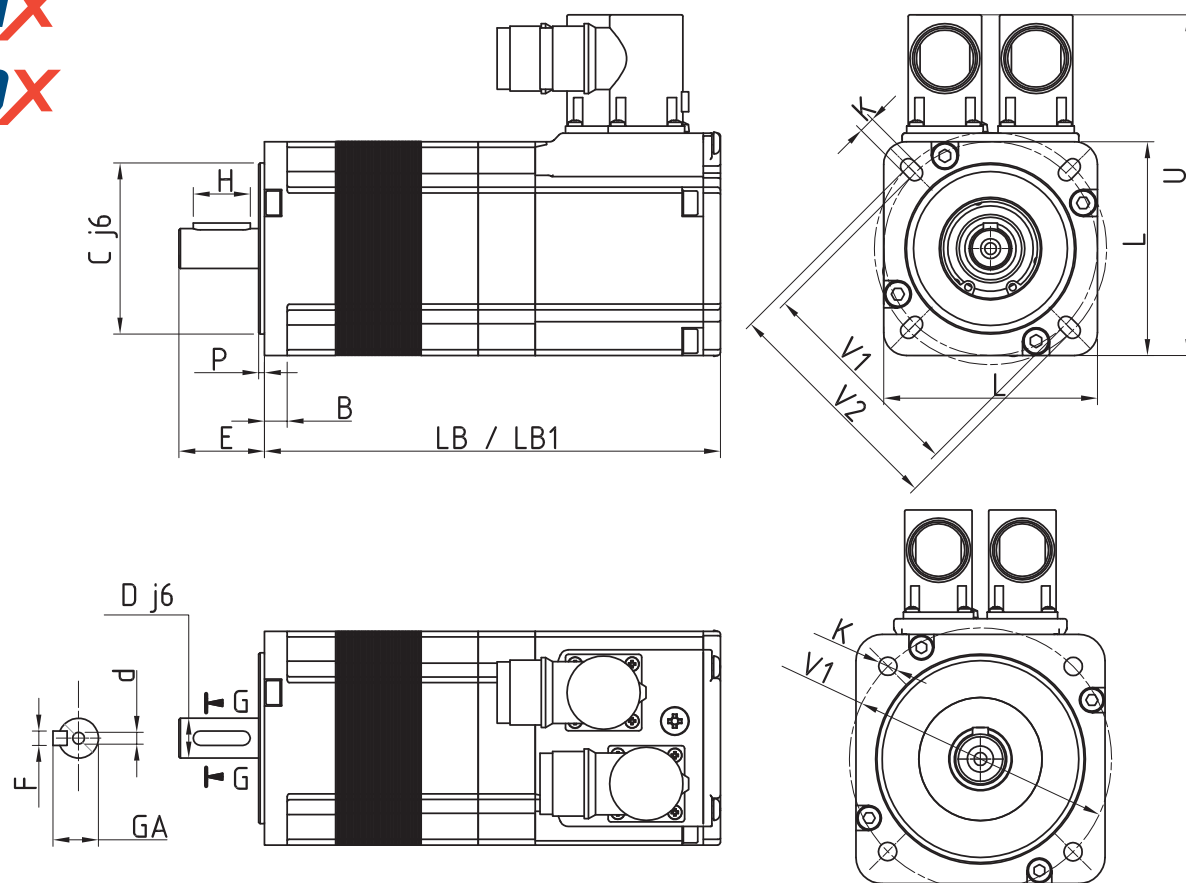
Référence commerciale des servomoteurs SPX

	SPX	075	1	V	5	Y	A	2	L	0	2
Gamme											
Taille (075, 095, 126, 155)											
Longueur											
Type d'enroulement											
Type d'enroulement											
• À angle droit M23 orientable standard					5						
Type de capteur											
• Capteur multi-tours haute résolution, 2 fils						Y					
• Capteur mono-tour haute résolution, 2 fils						Z					
• Capteur multi-tours moyenne résolution, 2 fils						I					
• Capteur mono-tour moyenne résolution, 2 fils						L					
Frein											
• Sans frein							A				
• Avec frein							F				
• Version haute inertie ¹							G				
Version											
• Standard								2			
Bout d'arbre											
• Lisse									L		
• Claveté									C		
Type de personnalisation											
• Standard										0	
Degré de protection (bout d'arbre/corps)											
• IP 67/67											2

¹ La version haute inertie est incompatible avec l'option frein

Dimensions des servomoteurs

bhx
bpX

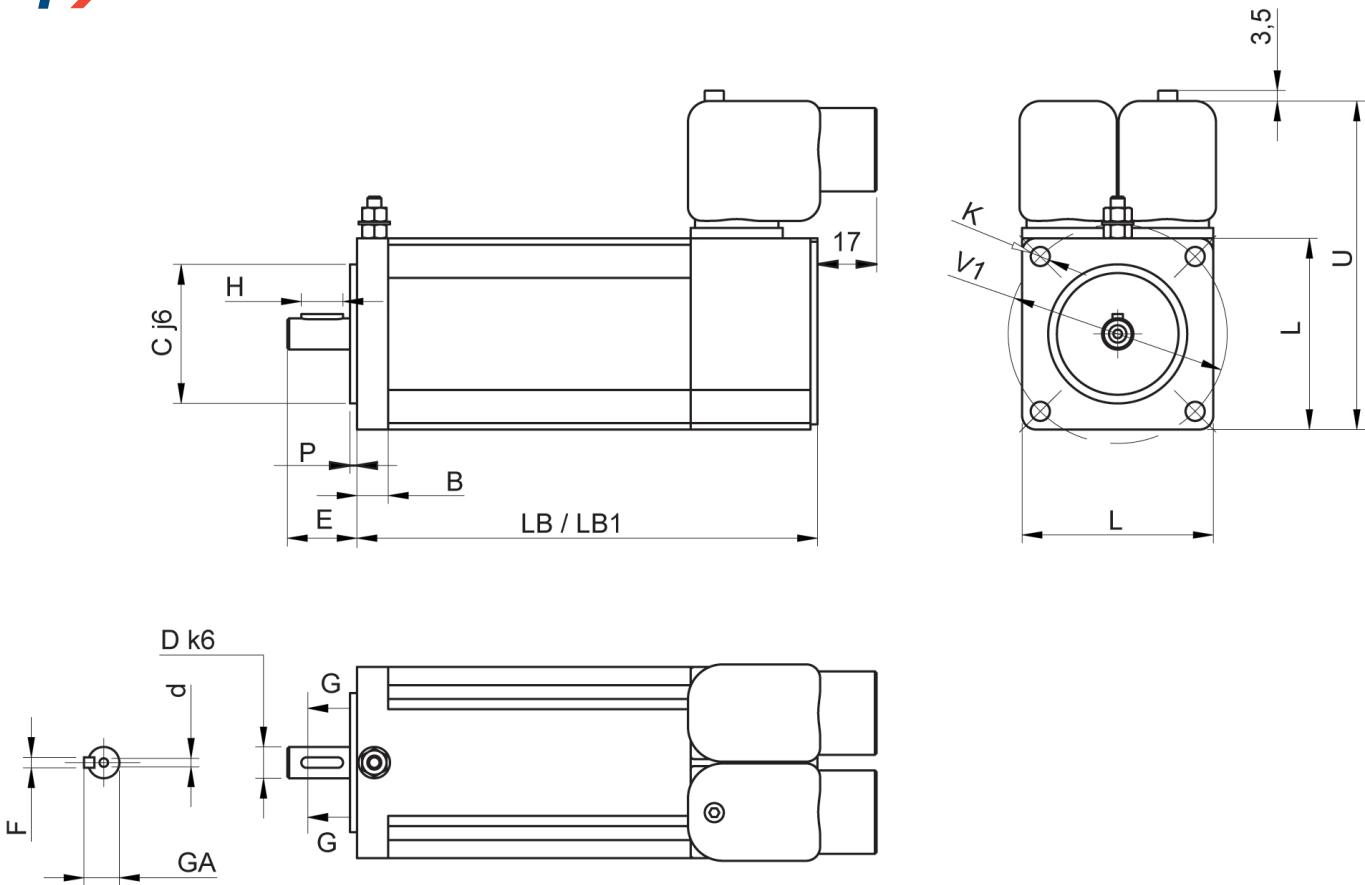


BHX BPX	L	LB ¹	LB1 ¹	C	P	B	V1	V2	K	U	D	E	H	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0751...	75	140	160	60	2.5	8	75	81.5	5.5	119.5	14	30	20	5	16.0	M5x10
0752...		170	190													
0951...	95	153	183	80	3.0	10	100	-	7.0	140.5	19	40	30	6	21.5	M6x16
0952...		183	213													
1261...	126	149	194	110	3.5	11	130	-	9.0	175.0	24	50	40	8	27.0	M8x19
1262...		179	224													
1263...		209	254													
1552...	155	192	235	130	3.5	13	165	-	11.0	200.0	32	58	45	10	35.0	M12x28
1554...		242	285													

¹ LB sans frein, LB1 avec frein ou version haute inertie



Dimensions des servomoteurs BPX 055



6

BPX	L	LB	LB1 ¹	C	P	B	V1	K	U	D	E	H	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0551	55	133	159	40	2	9	63	5.5	94.5	9	20	12	3	10.2	M3x9

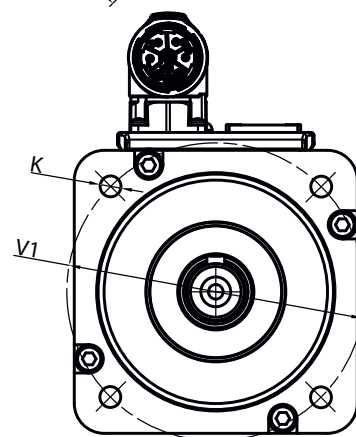
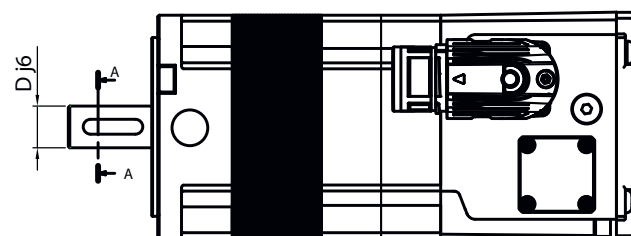
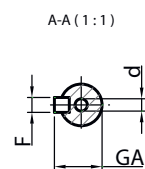
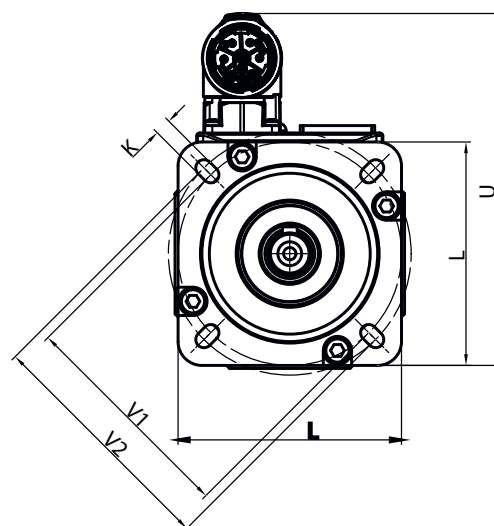
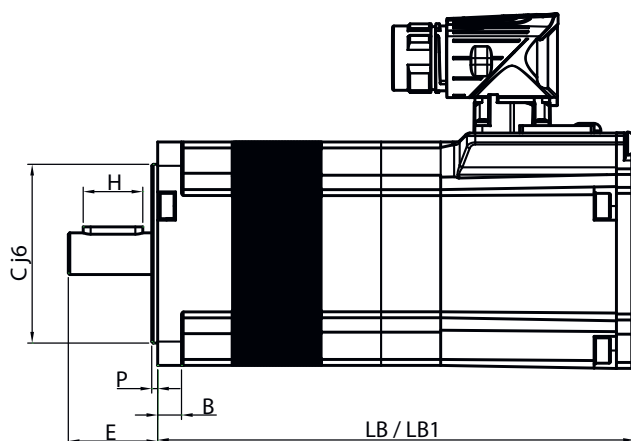
Moteurs NUM

Servomoteurs SHX et SPX

Dimensions

Dimensions des servomoteurs

shx
spx



SHX SPX	L	LB ¹	LB1 ¹	C	P	B	V1	V2	K	U	D	E	H	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0751...	75	140	160	60	2.5	8	75	81.5	5.5	119.5	14	30	20	5	16.0	M5x10
0752...		170	190													
0951...	95	153	183	80	3.0	10	100	-	7.0	140.5	19	40	30	6	21.5	M6x16
0952...		183	213													
1261...	126	149	194	110	3.5	11	130	-	9.0	175.0	24	50	40	8	27.0	M8x19
1262...		179	224													
1263...		209	254													
1552...	155	192	235	130	3.5	13	165	-	11.0	200.0	32	58	45	10	35.0	M12x28
1554...		242	285													

¹ LB sans frein, LB1 avec frein ou version haute inertie



Caractéristiques générales des servomoteurs BPH

Les servomoteurs BPH sont des moteurs à inertie moyenne compacts, conçus pour motoriser les axes de machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales. Ils sont disponibles en 75 mm, 95 mm, 115 mm, 142 mm et 190 mm, et possèdent de nombreuses options de personnalisation.

Caractéristiques générales des moteurs	Conformément à la norme EN 60034-1
Conditions environnementales de stockage <ul style="list-style-type: none">Plage de températureHumidité relative	-20 à +80 °C Max. 80 % sans condensation
Conditions environnementales de travail <ul style="list-style-type: none">Plage de températureAltitude	0 à 40 °C sans déclassement, max. 55 °C avec déclassement 0 à 1 000 m sans déclassement, max. 3 000 m avec déclassement
Couple continu à l'arrêt	De 1,3 à 100 Nm
Indice de protection conforme à la norme EN 60529	IP65 IP67 en option
Connexion	Par connecteur 90°
Frein à manque de courant	24 VCC disponible en option
Capteur moteur	Capteur optique monotour ou multitours haute résolution Capteur optique monotour ou multitours résolution moyenne
Restrictions au niveau du montage	Aucune restriction au niveau du montage, IMB5 - IMV1 - IMV3 conformément à la norme EN 60034-7
Finition	Noir



Caractéristiques techniques des servomoteurs BPH

Pour les valeurs de couple maximal, consultez le chapitre 7 qui décrit les associations moteur/variateur.

BPH	Couple permanent à basse vitesse	Vitesse nominale	Inertie rotorique		Poids du moteur		Frein		Courant permanent à basse vitesse	Puissance de dimensionnement
			sans frein	avec frein	sans frein	avec frein	Couple	Courant		
		[Nm]	[tr/min]	[g.m²]	[g.m²]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[A RMS]
0751N5...	1.3	3 000	0.08	0.12	3.5	3.85	2.5	0.5	2.2	0.41
0751V5...		6 000							3.0	0.82
0752N5...	2.3	3 000	0.12	0.16	4.3	4.65			2.7	0.72
0752V5...		6 000							3.5	1.45
0754N5...	4.0	3 000	0.21	0.25	6.0	6.35	5.0	0.7	3.5	1.26
0952N5...	4.3	3 000	0.30	0.41	6.7	7.50			3.5	1.35
0952V5...		6 000							5.9	2.70
0953N5...	6.0	3 000	0.41	0.52	8.0	8.80			5.2	1.88
0953V5...		6 000							10.3	3.77
0955N5...	9.2	3 000	0.64	0.75	10.5	11.30	11.0	12.0	5.8	2.89
1152N5...	7.4	3 000	0.70	1.07	9.6	10.90	5.5		2.32	
1152V5...		6 000					10.5		4.65	
1153K5...	10.5	2 000	0.97	1.34	11.7	13.00	5.3		2.20	
1153N5...		3 000					9.2		3.30	
1153V5...		6 000					12.6		6.60	
1154K5...		2 000					6.2		2.79	
1154N5...	13.3	3 000	1.25	1.62	13.8	15.10	10.1		4.18	
1154V5...		6 000					17.6	8.36		
1156N5...	18.7	3 000	1.80	2.17	17.9	19.20	22.0	20.0	12.0	5.87
1422K5...	12.0	2 000	1.59	2.54	17.2	19.40	6.0		2.51	
1422N5...		3 000					10.4		3.77	
1422R5...		4 250					11.5		5.34	
1423K5...	17.0	2 000	2.19	3.14	20.1	22.30	9.5		3.56	
1423N5...		3 000					11.7		5.34	
1423R5...		4 250					16.9		7.57	
1424K5...	22.0	2 000	2.79	3.74	23.0	25.20	10.4		4.61	
1424N5...		3 000					15.6		6.91	
1424R5...		4 250					20.8		9.79	
1427N5...	35.0	3 000	4.29	5.24	31.7	33.90	40.0		24.2	11.00
1902K5...	25.0	2 000	5.14	8.25	32.1	36.20			16.6	5.24
1902N5...		3 000						19.9	7.85	
1902R5...		4 250						29.2	11.13	
1903K5...	36.0	2 000	7.10	10.20	37.3	41.40		19.7	7.54	
1903N5...		3 000						27.8	11.31	
1904K5...	46.0	2 000	9.04	12.10	42.4	46.50		20.6	9.63	
1904N5...		3 000						30.3	14.45	
1905H5...	56.0	1 500	11.00	14.10	47.6	51.70		20.0	8.80	
1905L5...		2 500						31.4	14.66	
1907K5...	75.0	2 000	14.90	18.00	58.0	62.10	27.9	15.71		
1907N5...		3 000					52.3	23.56		
190AK5...	100.0	2 000	20.75	23.80	73.9	78.00	80.0	44.0	20.94	

Moteurs NUM

Servomoteurs BPH

Référence commerciale



Référence commerciale des servomoteurs BPH

	BPH	075	1	N	5	Q	A	2	L	0	1
Gamme											
Taille (075, 095, 115, 142, 190)											
Longueur											
Type d'enroulement											
Valeur fixe					5						
Type de capteur						P Q J K					
Frein							A F				
Valeur fixe								2			
Bout d'arbre									L C		
Valeur fixe										0	
Indice de protection (bout d'arbre/corps)											1 2

6

Dimensions des servomoteurs BPH

Reportez-vous à la page suivante pour les dimensions des servomoteurs BPH et BPG.



Caractéristiques générales des servomoteurs BPG

Les servomoteurs BPG sont des moteurs à inertie très élevée, compacts, conçus pour motoriser les axes des machines-outils haut de gamme, rectifieuses, robots et autres machines spéciales. Ils sont disponibles en 75 mm, 95 mm, 115 mm, 142 mm et 190 mm, et possèdent de nombreuses options de personnalisation.

Caractéristiques générales des moteurs	Conformément à la norme EN 60034-1
Conditions environnementales de stockage <ul style="list-style-type: none"> Plage de température Humidité relative 	-20 à +80 °C Max. 80 % sans condensation
Conditions environnementales de travail <ul style="list-style-type: none"> Plage de température Altitude 	0 à 40 °C sans déclassement, max. 55 °C avec déclassement 0 à 1 000 m sans déclassement, max. 3 000 m avec déclassement
Couple continu à l'arrêt	De 1,3 à 56 Nm
Indice de protection conforme à la norme EN 60529	IP65 IP67 en option
Connexion	Par connecteur 90°
Frein à manque de courant	Non disponible
Capteur moteur	Capteur optique monotour ou multitours haute résolution Capteur optique monotour ou multitours résolution moyenne
Restrictions au niveau du montage	Aucune restriction au niveau du montage, IMB5 - IMV1 - IMV3 conformément à la norme EN 60034-7
Finition	Noir

Caractéristiques techniques des servomoteurs BPG

Pour les valeurs de couple maximal, consultez le chapitre 7 qui décrit les associations moteur/variateur.

BPG	Couple permanent à basse vitesse	Vitesse nominale	Inertie rotorique		Poids du moteur		Frein		Courant permanent à basse vitesse	Puissance de dimensionnement
	[Nm]	[tr/min]	sans frein	avec frein	sans frein	avec frein	Couple	Courant	[A RMS]	[kW]
0751N5...	1.3	3 000	0.25		4.0				2.2	0.41
0752N5...	2.3	3 000	0.30		4.8				2.7	0.72
0952N5...	4.3	3 000	0.86		7.6				3.5	1.35
0953N5...	6.0	3 000	0.97		8.9				5.2	1.88
1152N5...	7.4	3 000	2.45		11.2				5.5	2.32
1153K5...		2 000							5.3	2.20
1153N5...	10.5	3 000	2.73		13.3				9.2	3.30
1153V5...		6 000							12.6	6.60
1422N5...	12.0	3 000	6.70		20.4				10.4	3.77
1423N5...	17.0	3 000	7.30	-	23.3	-	-	-	11.7	5.34
1424K5...		2 000							10.4	4.61
1424R5...	22.0	4 250	7.90		26.2				20.8	9.79
1427N5...	35.0	3 000	9.70		34.9				24.2	11.00
1902K5...		2 000							16.6	5.24
1902N5...	25.0	3 000	20.90		38.1				19.9	7.85
1903K5...		2 000							19.7	7.54
1903N5...	36.0	3 000	22.90		43.3				27.8	11.31
1904N5...	46.0	3 000	24.80		48.6				30.3	14.45
1905L5...	56.0	2 500	26.80		53.6				31.4	14.66

Moteurs NUM

Servomoteurs BPG

Référence commerciale



Référence commerciale des servomoteurs BPG

	BPG	075	1	N	5	Q	A	2	L	0	1
Gamme											
Taille (075, 095, 115, 142, 190)											
Longueur											
Type d'enroulement											
Valeur fixe					5						
Type de capteur											
• Capteur multi-tours haute résolution						P					
• Capteur mono-tour haute résolution						Q					
• Capteur multi-tours moyenne résolution						J					
• Capteur mono-tour moyenne résolution						K					
Frein											
• Frein non disponible							A				
Valeur fixe								2			
Bout d'arbre											
• Lisse									L		
• Claveté									C		
Valeur fixe										0	
Indice de protection (bout d'arbre/corps)											
• IP 65/65											1
• IP 67/67 en option											2

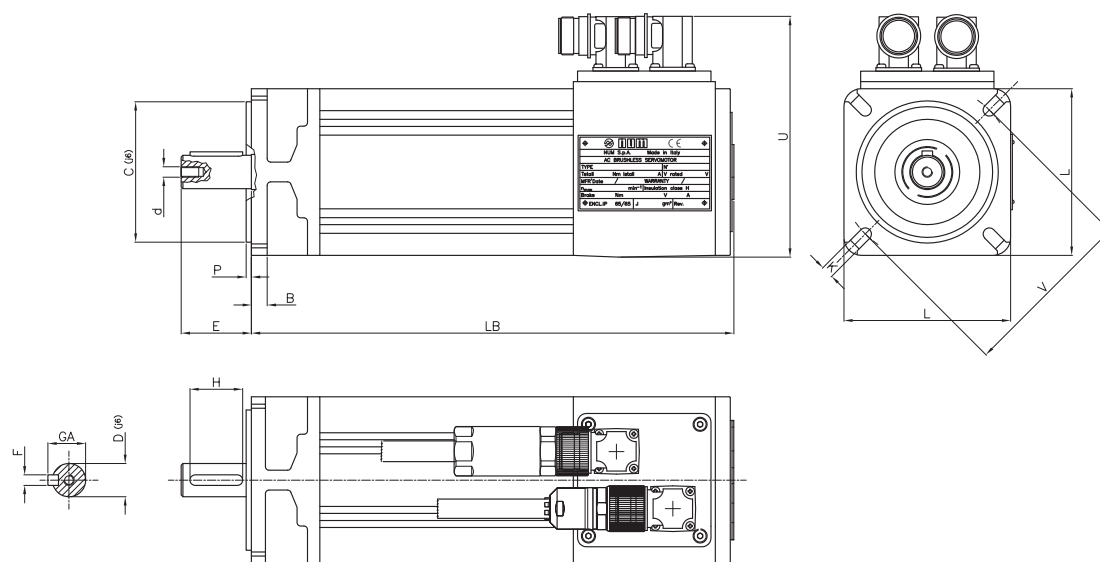
6

Moteurs NUM

Servomoteurs BPH et BPG

Dimensions

Dimensions des servomoteurs BPH et BPG



BPH BPG									Arbre BPH						Arbre BPG					
	L	LB ³	C	P	B	V	K	U	D	E	H	F	GA	d	D	E	H	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0751...	75	221	60	2.5	8	75	6	117	11	23	15	4	12.5	M4x10	14	30	20	5	16	M5x12
0752...		250							14	30	20	5	16	M5x12						
0754...		308																		
0952...	95	275	80	3	9	100	7	137	19	40	30	6	21.5	M6x16	19	40	30	6	21.5	M6x16
0953...		304																		
0955...		362																		
1152...	115	290	95	3	10	115	9	166	19	40	30	6	21.5	M6x16	24	50	40	8	27	M8x19
1153...		319							24	50	40	8	27	M8x19						
1154...		348																		
1156...		406																		
1422...	142	316	130	3	14	165	11	193	24	50	40	8	27	M8x19	32	58	46	10	35	M12x28
1423...		345																		
1424...		374							32	58	45	10	35	M12x28						
1427...		461																		
1902...	190	355	180	3	17	215	14	242 ¹ or 258 ²	32	58	45	10	35	M12x28	38	80	70	10	41	M12x28
1903...		384																		
1904...		413																		
1905...		442																		
1907...		500																		
190A...		605							38	80	70	10	41	M12x28						

¹ 190 2K. 2N. 3K. 4K. 5H

² 190 2R. 3N. 4N. 5L. 7K. AK

³ La longueur du modèle BPH est identique avec ou sans frein



Caractéristiques générales des servomoteurs BHL

Les servomoteurs BHL sont des moteurs à inertie élevée très compacts, conçus pour les axes d'alimentation de machines-outils de grande taille. Ils sont disponibles en 260 mm uniquement, et possèdent de nombreuses options de personnalisation.

Caractéristiques générales des moteurs	Conformément à la norme EN 60034-1
Conditions environnementales de stockage <ul style="list-style-type: none"> Plage de température Humidité relative 	-20 à +80 °C Max. 80 % sans condensation
Conditions environnementales de travail <ul style="list-style-type: none"> Plage de température Altitude 	0 à 40 °C sans déclassement, max. 55 °C avec déclassement 0 à 1 000 m sans déclassement, max. 3 000 m avec déclassement
Couple continu à l'arrêt	De 85 à 160 Nm
Indice de protection conforme à la norme EN 60529	Boîtier IP 65, arbre et ventilateur IP 54
Connexion	Version sans ventilateur : connecteur Version refroidie par ventilateur : bornier
Frein à manque de courant	24 VCC disponible en option
Capteur moteur	Capteur optique monotour ou multitours haute résolution
Restrictions au niveau du montage	Aucune restriction au niveau du montage, IMB5 - IMV1 - IMV3 conformément à la norme EN 60034-7
Finition	Noir

Caractéristiques techniques des servomoteurs BHL

Pour les valeurs de couple maximal, consultez le chapitre 7 qui décrit les associations moteur/variateur.

BHL	Couple permanent à basse vitesse	Vitesse nominale	Inertie rotorique		Poids du moteur		Frein		Courant permanent à basse vitesse	Puissance de dimensionnement
	[Nm]		sans frein	avec frein	sans frein	avec frein	Couple	Courant		
			[g.m²]	[g.m²]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[A RMS]	[kW]
2601N5xx2...	85	3 000	45.0	48.1	95	99	80	1.5	52.0	26.70
2601N1xxV... ¹	120				100	104			75.0	37.70
2602K5xx2...	120	2 000	66.2	69.3	126	130			52.0	25.13
2602K1xxV... ¹	160				131	135			69.3	33.51

¹ Les moteurs BHL avec ventilation forcée (V) requièrent un autotransformateur pour réseau 480 VCA (code : AMOTRF001)

Moteurs NUM

Servomoteurs BHL

Référence commerciale

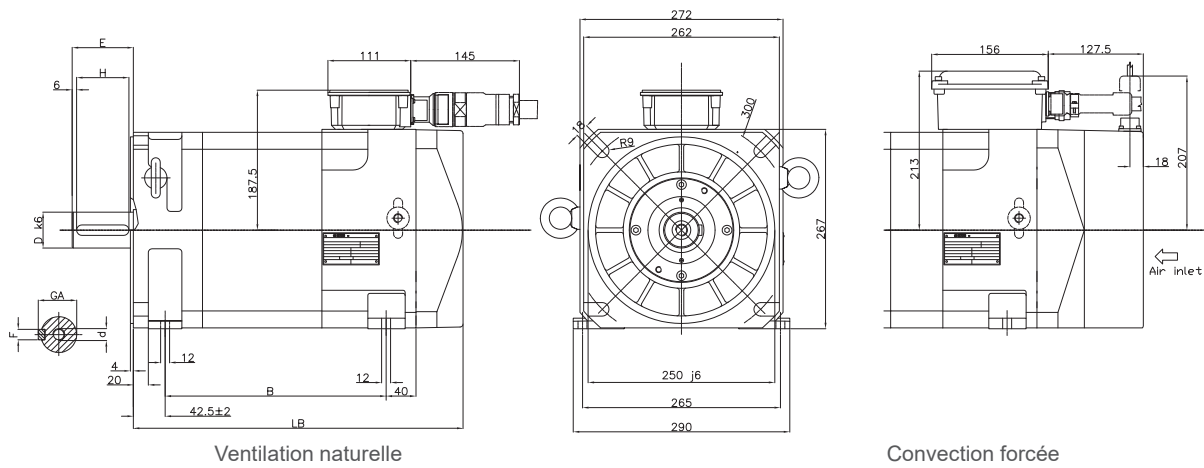


Référence commerciale des servomoteurs BHL

	BHL	260	1	N	1	Q	A	2	L	0	5
Gamme											
Taille											
Longueur											
Type d'enroulement											
Raccordement de puissance											
• Boîte à bornes obligatoire pour version ventilation forcée					1						
• Connecteur puissance obligatoire pour version ventilation naturelle					5						
Type de capteur											
• Capteur multi-tours haute résolution						P					
• Capteur mono-tour haute résolution						Q					
Frein											
• Sans frein							A				
• Avec frein							F				
Refroidissement											
• Ventilation naturelle								2			
• Avec ventilateur								V			
Bout d'arbre											
• Lisse									L		
• Claveté									C		
Valeur fixe										0	
Indice de protection (bout d'arbre/corps/ventilateur)											
• IP 54/65/54											5



Dimensions des servomoteurs BHL



BHL	LB	B	D	E	H	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2601x5xx2...	440	296 ± 2	48	82 ± 1	70	14	51.5	M16x36
2601x1xxV...	521	296 ± 2						
2602x5xx2...	510	366 ± 2						
2602x1xxV...	591							



Moteurs couple à entraînement direct TMX

La gamme TMX comprend sont des moteurs couples très compacts pour les applications d'entraînement direct.

Les moteurs TMX sont compatibles avec les offres du marché en offrant un effet d'encoche très faible et une densité de couple S1 très élevée.

Trois diamètres de moteur sont disponibles en différentes longueurs et d'autres dimensions sont en cours de développement. Si la gamme de moteurs existante ne couvre pas vos besoins, veuillez contacter NUM.

Caractéristiques générales des moteurs	
Type de construction	IM 5110 (EN 60034-7)
Refroidissement	Refroidissement par liquide (EN 60034-5)
Protection thermique du moteur	2 x KTY84 and PTC triplet
Température maximale d'enroulement	130°C
Classe d'isolation du stator	H (EN 60034-1 ; UL 1004 ; CSA 100)
Température maximale de l'eau à l'entrée	25°C
Hauteur d'installation au-dessus du niveau de la mer	< 1000 m, puis déclassement nécessaire
Tension d'alimentation	3ph AC jusqu'à 480 V RMS
Raccordements électriques	câble avec presse-étoupe
Système de mesure	non livré
Architecture mécanique	Stator avec enveloppe de refroidissement en acier + rotor à aimants permanents en surface
Marquage	CE



Moteurs couple à entraînement direct TMX - Caractéristiques techniques

Pour les valeurs de couple de pointe, se reporter au chapitre 7, où sont décrites les associations moteur-entraînement.

TMX	Couple permanent à basse vitesse ¹	Courant permanent à basse vitesse ¹	Couple de pointe	Courant de crête	Vitesse mécanique maximale	Poids du moteur	
	[Nm]	[A RMS]	[Nm]	[A RMS]	[rpm]	Stator	Rotor
TMX140050D..	33	6.5	57	19.5	1500	6.2	1.2
TMX140070C..	50	13	81	35	1500	8	1.6
TMX210050G..	124	12.6	250	34	500	8	2.5
TMX210070I..	174	12.6	350	34	500	11	3.5
TMX291050H..	230	18.5	435	53	500	16.6	3.4
TMX291070I..	325	23.5	610	65	500	21	5
TMX291150P..	705	22.8	1307	61	200	40	10.2

¹ Refroidissement par eau

Moteurs NUM

Moteurs couple à entraînement direct TMX

Référence commerciale

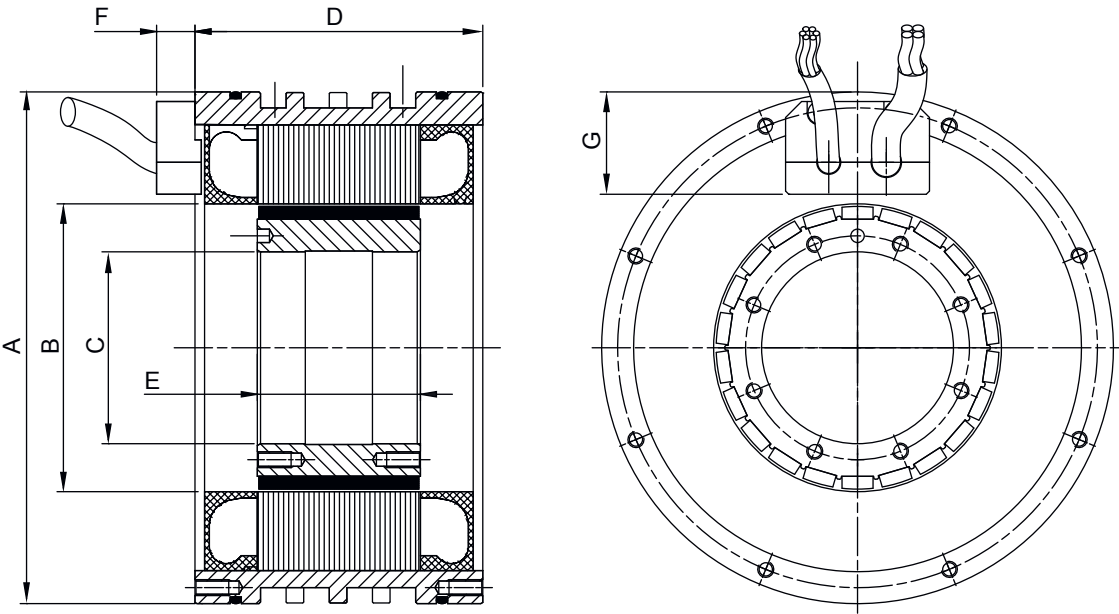


Moteurs couple à entraînement direct TMX - Référence commerciale

	TMX	140	070	C	3	A	0	0	512
Gamme									
Diamètre du stator									
• 140 mm		140							
• 210 mm		210							
• 291 mm		291							
Longueur de la partie statorique									
• 50 mm			050						
• 70 mm			070						
• 150 mm			150						
Type de bobinage									
• Ke entre 2,01 et 3,00 V*sec/rad				C					
• Ke entre 3,01 et 4,00 V*sec/rad				D					
• Ke entre 6,01 et 7,00 V*sec/rad				G					
• Ke entre 7,01 et 8,00 V*sec/rad				H					
• Ke entre 8,01 et 9,00 V*sec/rad				I					
• Ke entre 18,01 et 19,50 V*sec/rad				P					
• Ke (valeurs à définir)				-					
Type de câble									
• Câbles avec presse-étoupe					3				
• Câbles (3ph et capteurs thermiques) avec presse-étoupe à 90° ¹					7				
Longueur de câble									
• 2 m						A			
Type d'approvisionnement									
• Stator et rotor							0		
Valeur fixe								0	
Numéro du dessin									
• Les 3 derniers chiffres du numéro du dessin d'encombrement									xxx



Moteurs couple à entraînement direct TMX - Dimensions



6

TMX	A	B	C	D	E	F	G
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TMX140050..	160	90	60	90	51	12	32
TMX140070..	160	90	60	110	71	12	32
TMX210050..	230	170	140	90	51	12	29
TMX210070..	230	170	140	110	71	12	29
TMX291050..	310	230	200	100	51	12	36
TMX291070..	310	230	200	120	71	12	36
TMX291150..	310	230	200	200	151	12	36



Caractéristiques générales des moteurs de broche AMS

Les moteurs de broche asynchrones AMS intègrent un capteur haute résolution et ont des capacités de positionnement rapide et précis, ce qui en fait des moteurs parfaitement adaptés au fonctionnement en axe C et en indexation de broche. Leur constitution compacte leur confère une faible inertie rotorique et ils disposent d'un ventilateur axial intégré.

Grâce à la commande vectorielle de flux des modules NUMDrive, les moteurs de broche AMS garantissent un fonctionnement très fluide, et ce même aux vitesses les plus basses.

Des versions spéciales des moteurs de broche AMS (tailles 132 et 160) sont proposées pour les applications qui requièrent des charges radiales très élevées.

Caractéristiques générales des moteurs	Conformément à la norme EN 60034-1
Conditions environnementales de stockage <ul style="list-style-type: none">• Plage de température• Humidité relative	-20 à +80 °C Max. 80 % sans condensation
Conditions environnementales de travail <ul style="list-style-type: none">• Plage de température• Altitude	0 à 40 °C sans déclassement, max. 55 °C avec déclassement 0 à 1 000 m sans déclassement, max. 3 000 m avec déclassement
Puissance nominale	De 3,7 à 36 kW
Indice de protection conforme à la norme EN 60529	IP 65 pour le boîtier IP 54 pour le ventilateur IP 54 pour l'arbre, IP 65 en option
Connexion	Par bornier pour l'alimentation Par connecteur pour le capteur
Capteur moteur	Capteur optique monotour ou multitours haute résolution
Restrictions au niveau du montage	Aucune restriction au niveau du montage, IMB5 - IMV1 - IMV3 conformément à la norme EN 60034-7
Classe de vibrations conformément à la norme EN 60034-14	Classe R, classe S en option
Tension d'entrée de ventilateur	400 Vca ± 5 % 3 phases, 50/60 Hz)

Moteurs NUM

Moteurs de broche AMS

Caractéristiques techniques



Caractéristiques techniques des moteurs de broche AMS

Pour les valeurs de couple maximal, consultez le chapitre 7 qui décrit les associations moteur/variateur.

AMS	Type de connexion	Puissance continue nominale	Vitesse nominale	Vitesse max.	Couple nominal	Courant continu nominal	Inertie rotorique	Ventilateur (3 phases)		Poids du moteur		
								Tension	Courant			
		[kW]	[tr/min]	[tr/min]	[Nm]	[A RMS]	[g.m²]	[V]	[A RMS]	[Kg]		
100SB1...	Y	3.7	1500	6500	24	20	9	400	0.11	37		
100MB1...	Y	5.5			35	26	14			49		
100GB1...	Y	9.0			57	39	23			71		
100SD1...	Y	3.7		12000	24	20	9			37		
100MD1...	Y	5.5			35	26	14			49		
100GD1...	Y	9.0			57	39	23			71		
132SA1...	Y	5.0	750	7000	64	26	55		0.20	105		
132SC1...	Y	10.0	1500		64	39					75	131
132SE1...	Δ	15.0	1750		82	52						
132MA1...	Y	7.5	750		95	39	113			183		
132MC1...	Y	15.0	1500		95	52						
132ME1...	Δ	19.5	2000		100	72						
132LA1...	Y	11.0	750		140	52	55			105		
132LE1...	Y	22.0	1250		168	72						
132SF1...	Y	5.0	750	10000	64	26					75	131
132SG1...	Y	10.0	1500		64	39						
132SH1...	Δ	15.0	1750		82	52						
132MF1...	Y	7.5	750		95	39	113			183		
132MG1...	Y	15.0	1500		95	52						
132MH1...	Δ	19.5	2000		93	72						
132LF1...	Y	11.0	750	9000	140	52	250			0.30	215	
132LI1...	Y	12.5	680		175	39						
132LH1...	Y	22.0	1250		168	72						
160MA1...	Y	18.0	650	8500	264	52	370		290			
	Δ		1300		132							
160MB1...	Y	26.0	1200		208	72						
	Δ		2400		104							
160MC1...	Δ	36.0	1700		202	100						
160LA1...	Y	18.0	500	6500	344	52						
	Δ		1000		172							
160LB1...	Y	26.0	950		260	72						
	Δ		1900		130							
160LC1...	Δ	36.0	1050		328	100						

Moteurs NUM

Moteurs de broche AMS

Référence commerciale de l'AMS



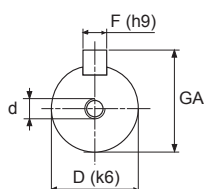
Référence commerciale des moteurs de broche AMS

	AMS	100	S	B	1	Q	22	L	R	0
Gamme										
Taille (100, 132, 160)										
Longueur										
Type d'enroulement										
Valeur fixe					1					
Type de capteur										
• Capteur multi-tours haute résolution						P				
• Capteur mono-tour haute résolution						Q				
Valeur fixe							22			
Bout d'arbre										
• Lisse								L		
• Claveté								C		
Classe de vibrations										
• Classe R									R	
• Classe S									S	
Indice de protection (bout d'arbre/corps/ventilateur) et charge radiale										
• IP 54/65/54 avec charge radiale autorisée standard										0
• IP 65/65/54 avec charge radiale autorisée standard										1
• IP 54/65/54 avec charge radiale autorisée élevée (uniquement pour les tailles 132 et 160)										2
• IP 65/65/54 avec charge radiale autorisée élevée (uniquement pour les tailles 132 et 160)										3

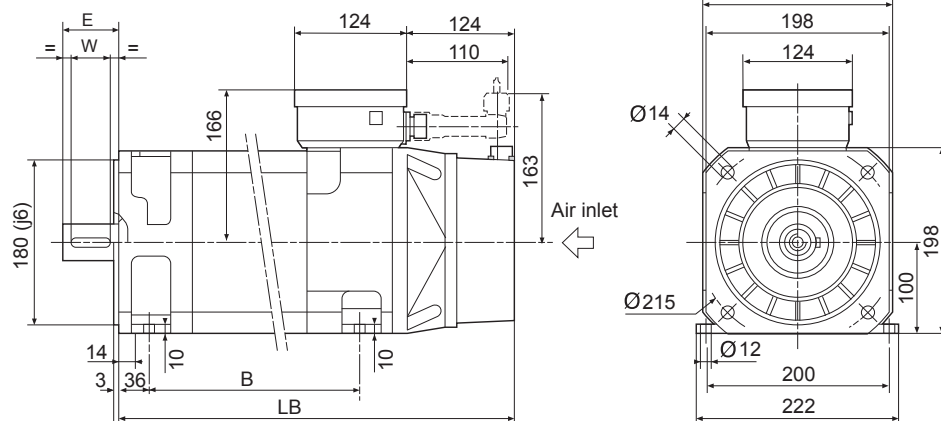


Dimensions des moteurs de broche AMS

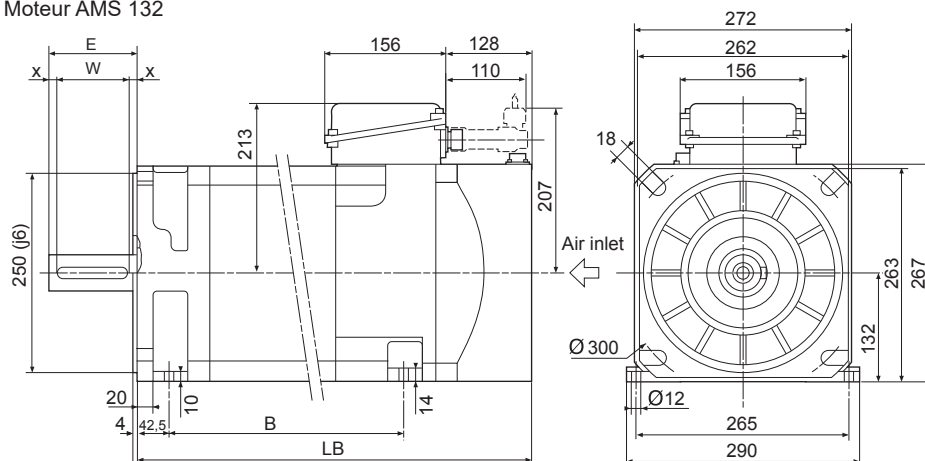
	Arbre							
	LB	B	D	E	W	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
100 S	388	179 ± 1.5	32	60	50	10	35	M12x30
100 M	442	233 ± 1.5						
100 G	535	326 ± 1.5	38	80	70	10	41	
132 S	521	296 ± 2	42	110	90	12	45	M16x36
132 M	591	366 ± 2						
132 L	721	496 ± 2	48	110	90	14	51.5	



Moteur AMS 100

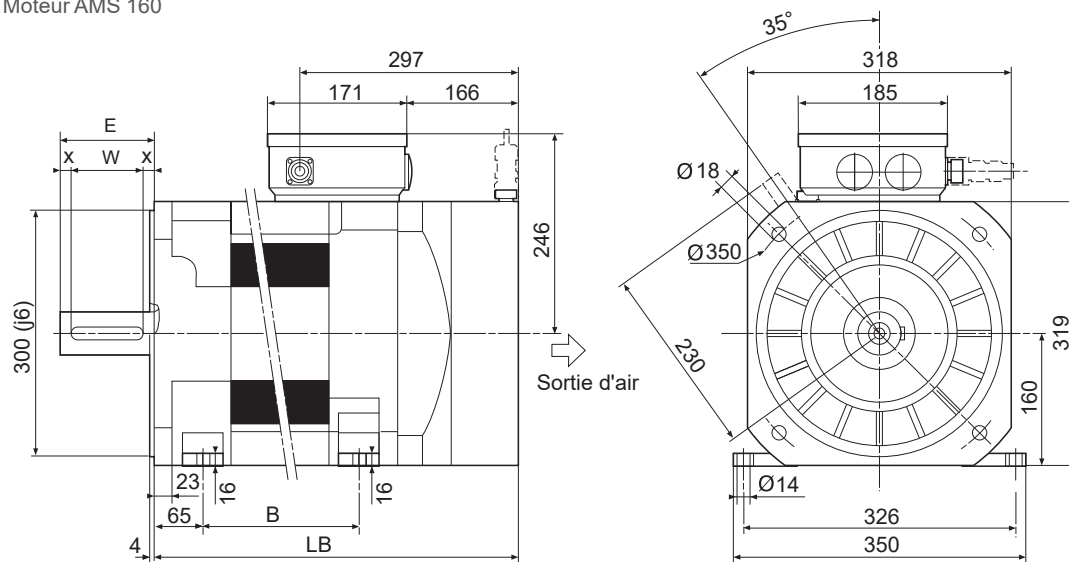


Moteur AMS 132



Toutes les dimensions sont en mm

Moteur AMS 160



			Arbre					
	LB	B	D	E	W	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
160 M 160 L	682 827	385 ± 2 530 ± 2	55	110	90	16	59	M20x42



Caractéristiques des capteurs

Tous les moteurs NUM sont équipés d'un capteur destiné à fournir les informations sur la position angulaire du rotor nécessaires à la commutation de phase. Les informations de position sont également utilisées pour fermer les boucles d'asservissement de position et de vitesse du contrôleur.

Les utilisateurs peuvent choisir le type de capteur répondant aux besoins de leur application, en fonction du type de moteur et des exigences de sécurité fonctionnelle, conformément au tableau ci-dessous :

Codeurs Sin/Cos	Caractéristiques techniques			
	Capteur P	Capteur Q	Capteur J	Capteur K
Caractéristique	Multitours haute résolution	Monotour haute résolution	Multitours résolution moyenne	Monotour résolution moyenne
Précision	< ±45 secondes d'arc		< ±80 secondes d'arc	
Plage de température de fonctionnement	-40 °C/+125 °C			
Tension d'alimentation	7 à 12 V			
Résolution par tour	1024	1024	128	128
Nombre de tours	4096	1	4096	1
Interface électrique	SinCos 1 Vcc + Hiperface			

Numérique pour simple câble (SHX/SPX)	Caractéristiques techniques			
	Capteur Y	Capteur Z	Capteur I	Capteur L
Caractéristique	Multitours haute résolution	Monotour haute résolution	Multitours résolution moyenne	Monotour résolution moyenne
Précision	< ±25 secondes d'arc		< ±60 secondes d'arc	
Plage de température de fonctionnement	-20°C / +115°C			
Tension d'alimentation	7V - 12V			
Tension d'alimentation	16777216 (24 bits)		1048576 (20 bits)	
Nombre de tours	4096	1	4096	1
Interface électrique	Protocole à 2 fils rapide			
Sécurité fonctionnelle	no			
Autres informations	Informations de sonde thermique moteur intégrées dans le protocole de capteur (pas de câblage spécifique)			

La mise en œuvre des fonctions de sécurité lors de l'utilisation des systèmes Flexium⁺/NUMDrive X ne nécessite pas l'utilisation de codeurs SIL. Voir le manuel NUM-SAMX pour plus de détails.



Moteurs sur mesure

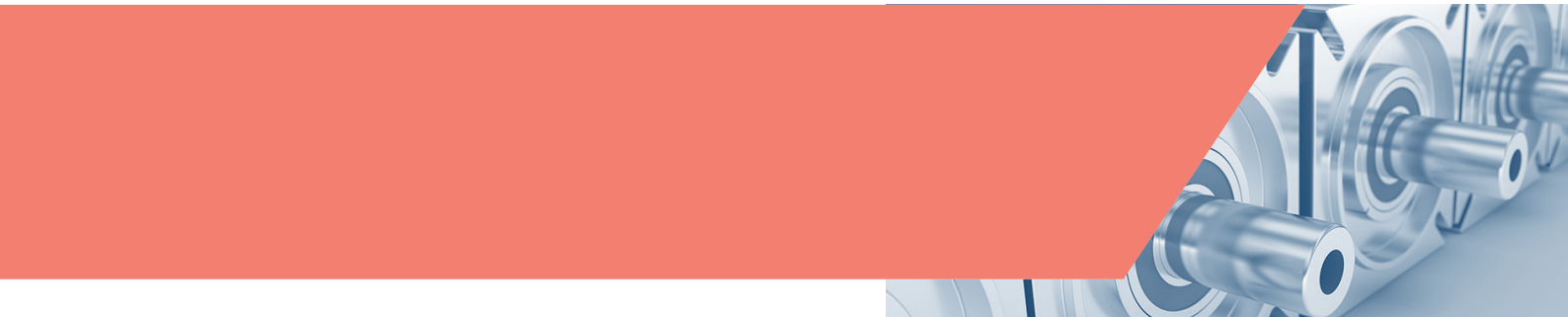
Outre les moteurs standards décrits dans les pages précédentes, NUM conçoit et produit sur mesure des moteurs spéciaux intégrés (Motorspindle) répondants aux besoins spécifiques des clients.

Pour tout complément d'information sur les moteurs spéciaux ou intégrés, veuillez contacter votre bureau de ventes local NUM.



Motorspindle® : éléments statoriques, technologie synchrone et asynchrone, pour l'intégration dans des électrobroches.







Association des moteurs BHX et SHX avec NUMDrive X (fréquence de commutation 5 kHz)

	MDLUX....		007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BHX SHX	Vitesse nomi- nale	Couple continu basse vitesse	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal
	[tr/min]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751V5...	6 000	1.2	3.5	3.5	4.3	4.3	4.3										
0752V5...	6 000	2.1	3.4	3.4	6.6	6.6	7.8	7.8		7.8							
0951V5...	6 000	2.4	4	4	6.4	6.4	7.5	7.5		7.5							
0952N5...	3 000	4.3	7.7	7.7	13.2	13.2	14.5	14.5		14.5							
0952V5...	6 000				7.8	7.8	10.5	10.5	14.5	14.5		14.5					
1261N5...	3 000	4.5	7	7	11.5	11.5	13	13		13							
1261V5...	6 000				7	7	9.5	9.5	12.4	13							
1262N5...	3 000	8.4			13.8	13.8	20	20	27	27		27					
1262V5...	6 000							10.5	16	22	22	27	27				
1263R5...	4 500	11						16.5	25	34	34	37					
1552N5...	3 000	12				16	16	23	33	39	39	39					
1552R5...	4 500							17	26.5	35	35	39					
1554N5...	3 000	20						24	38	53	53	69	69				

Association des moteurs BHX et SHX avec NUMDrive X (fréquence de commutation 10 kHz)

	MDLUX....		007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BHX SHX	Vitesse nomi- nale	Couple continu basse vitesse	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal
	[tr/min]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751V5...	6 000	1.2	3.5	3.5	4.3	4.3	4.3										
0752V5...	6 000	2.1	3.4	3.4	6.6	6.6	7.8	7.8		7.8							
0951V5...	6 000	2.4	4	4	6.4	6.4	7.5	7.5		7.5							
0952N5...	3 000	4.3	7.7	7.7	13.2	13.2	14.5	14.5		14.5		14.5					
0952V5...	6 000				7.8	7.8	10.5	10.5	14.5	14.5							
1261N5...	3 000	4.5	7	7	11.5	11.5	13	13		13							
1261V5...	6 000							9.5	12.4	13	13	13					
1262N5...	3 000	8.4			13.8	13.8	20	20	27	27							
1262V5...	6 000									22	22	27	27				
1263R5...	4 500	11								34	34	37					
1552N5...	3 000	12						23	33	39	39	39					
1552R5...	4 500									35	35	39	39				
1554N5...	3 000	20								53	53	69	69				

Dans le cas où le moteur est associé à un entraînement Bi-Axes, le couple continu à faible vitesse du moteur dépend du type de moteur connecté à la même unité de puissance. Reportez-vous au chapitre 8.6 du manuel du NUMDrive X M00030 pour plus de détails.

Association des moteurs BPX et SPX avec NUMDrive X (fréquence de commutation 5 kHz)

	MDLUX....		007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BPX SPX	Vitesse nomi- nale	Couple continu basse vitesse	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal
	[tr/min]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0551V5... ¹	6 000	0.5	1.5	1.5													
0751V5...	6 000	1.4	3.5	3.5	4.3	4.3	4.3										
0752V5...	6 000	2.3	3.4	3.4	6.6	6.6	7.8	7.8		7.8							
0951V5...	6 000	2.7	4	4	6.4	6.4	7.5	7.5		7.5							
0952N5...	3 000	5	7.7	7.7	13.2	13.2	14.5	14.5		14.5							
0952V5...	6 000				7.8	7.8	10.5	10.5	14.5	14.5		14.5					
1261N5...	3 000	5.2	7	7	11.5	11.5	13	13		13							
1261V5...	6 000				7	7	9.5	9.5	12.4	13		13					
1262N5...	3 000	9.8			13.8	13.8	20	20	27	27		27					
1262V5...	6 000									22	22	27	27				
1263R5...	4 500	12.6						16.5	25	34	34	37					
1552N5...	3 000	13.8				16	23	23	33	39	39	39					
1552R5...	4 500							17	26.5	35	35	39					
1554N5...	3 000	23								53	53	69	69				

Association des moteurs BPX et SPX avec NUMDrive X (fréquence de commutation 10 kHz)

	MDLUX....		007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BPX SPX	Vitesse nomi- nale	Couple continu basse vitesse	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal	Couple maxi- mal
	[tr/min]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0551V5... ¹	6 000	0.5	1.5	1.5													
0751V5...	6 000	1.4	3.5	3.5	4.3	4.3	4.3										
0752V5...	6 000	2.3	3.4	3.4	6.6	6.6	7.8	7.8		7.8							
0951V5...	6 000	2.7	4	4	6.4	6.4	7.5	7.5		7.5							
0952N5...	3 000	5	7.7	7.7	13.2	13.2	14.5	14.5		14.5							
0952V5...	6 000							10.5	14.5	14.5		14					
1261N5...	3 000	5.2	7	7	11.5	11.5	13	13		13							
1261V5...	6 000							9.5	12.4	13	13	13					
1262N5...	3 000	9.8						20	27	27		27					
1262V5...	6 000									22	22	27	27				
1263R5...	4 500	12.6								34	34	37					
1552N5...	3 000	13.8								39	39	39					
1552R5...	4 500									35	35	39	39				
1554N5...	3 000	23								53	53	69	69				

¹ Uniquement disponible en BPX

Dans le cas où le moteur est associé à un entraînement Bi-Axes, le couple continu à faible vitesse du moteur dépend du type de moteur connecté à la même unité de puissance. Reportez-vous au chapitre 8.6 du manuel du NUMDrive X M00030 pour plus de détails.

Associations moteur/variateur

Servomoteurs

Association des moteurs BPH avec NUMDrive X

Association des moteurs BPH avec NUMDrive X (fréquence de commutation 5 kHz)

BPH	MDLUX...		007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
	Vitesse nominale	Couple continu basse vitesse	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal
	[tr/min]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751N5...	3 000	1.3			4.8	4.8	4.8										
0751V5...	6 000				3.9	3.9	3.9			3.9							
0752N5...	3 000	2.3			7.5	7.5	7.5			7.5							
0752V5...	6 000				5.9	5.9	5.9			5.9							
0754N5...	3 000	4			11	11	11			11							
0952N5...	3 000	4.3			11	11	11			11							
0952V5...	6 000				7.2	7.2	10	10		10		10					
0953N5...	3 000	6			11.2	11.2	16	16		16		16					
0953V5...	6 000								14	14	14	14					
0955N5...	3 000	9.2			15.7	15.7	22	22		22		22					
1152N5...	3 000	7.4			11.9	11.9	16	16		16		16					
1152V5...	6 000								14	14	14	14					
1153K5...	2 000	10.5			17.2	17.2	24	24		24		24					
1153N5...	3 000								22	22	22	22					
1153V5...	6 000								18	18	18	18					
1154K5...	2 000	13.3			19.8	19.8	27	27		27		27					
1154N5...	3 000								27	27	27	27					
1154V5...	6 000									23	23	23					
1156N5...	3 000	18.7							33	33	33	33					
1422K5...	2 000	12			19.2	19.2	22	22		22		22					
1422N5...	3 000								20	27	27	31					
1422R5...	4 250								19	19	19	19					
1423K5...	2 000	17							33	33	33	33					
1423N5...	3 000								28	28	28	28					
1423R5...	4 250									28	28	28					
1424K5...	2 000	22							41	41	41	41					
1424N5...	3 000									41	41	41					
1424R5...	4 250											45	45				
1427N5...	3 000	35										71	71				
1902K5...	2 000	25								40	40	40					
1902N5...	3 000									35	35	35	35				
1902R5...	4 250											36	36	36			
1903K5...	2 000	36								52	52	52	52				
1903N5...	3 000											54	54	54			
1904K5...	2 000	46										90	90				
1904N5...	3 000											69	69	69			
1905H5...	1 500	56								82	82	82	82				
1905L5...	2 500											79	79	79			
1907K5...	2 000											120	120	120			
1907N5...	3 000	75													125	125	
190AK5...	2 000	100												145		145	

Dans le cas où le moteur est associé à un entraînement Bi-Axes, le couple continu à faible vitesse du moteur dépend du type de moteur connecté à la même unité de puissance. Reportez-vous au chapitre 8.6 du manuel du NUMDrive X M00030 pour plus de détails.

Association des moteurs BPH avec NUMDrive X (fréquence de commutation 10 kHz)

BPH	MDLUX...		007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
	Vitesse nominale	Couple continu basse vitesse	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal
	[tr/min]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751N5...	3 000	1.3			4.8	4.8	4.8										
0751V5...	6 000				3.9	3.9	3.9			3.9							
0752N5...	3 000	2.3			7.5	7.5	7.5			7.5							
0752V5...	6 000				5.9	5.9	5.9			5.9							
0754N5...	3 000	4			11	11	11			11							
0952N5...	3 000	4.3			11	11	11			11							
0952V5...	6 000				7.2	7.2	10	10		10		10					
0953N5...	3 000	6			11.2	11.2	16	16		16		16					
0953V5...	6 000									14	14	14					
0955N5...	3 000	9.2			15.7	15.7	22	22		22		22					
1152N5...	3 000	7.4			11.9	11.9	16	16		16		16					
1152V5...	6 000									14	14	14					
1153K5...	2 000	10.5			17.2	17.2	24	24		24		24					
1153N5...	3 000									22	22	22					
1153V5...	6 000									18	18	18					
1154K5...	2 000	13.3						27		27		27					
1154N5...	3 000									27	27	27					
1154V5...	6 000									23	23	23					
1156N5...	3 000	18.7								33	33	33					
1422K5...	2 000	12			19.2	19.2	22	22		22		22					
1422N5...	3 000									27	27	31					
1422R5...	4 250									19	19	19					
1423K5...	2 000	17								33	33	33					
1423N5...	3 000									28	28	28					
1423R5...	4 250									28	28	28					
1424K5...	2 000	22								41	41	41					
1424N5...	3 000									41	41	41					
1424R5...	4 250											45	45				
1427N5...	3 000	35										71		71			
1902K5...	2 000	25								40	40	40					
1902N5...	3 000											35	35				
1902R5...	4 250													36			
1903K5...	2 000	36										52	52				
1903N5...	3 000											54		54			
1904K5...	2 000											90	90				
1904N5...	3 000	46												69			
1905H5...	1 500	56										82	82				
1905L5...	2 500													79			
1907K5...	2 000											120		120			
1907N5...	3 000	75														125	
190AK5...	2 000	100														145	

Dans le cas où le moteur est associé à un entraînement Bi-Axes, le couple continu à faible vitesse du moteur dépend du type de moteur connecté à la même unité de puissance. Reportez-vous au chapitre 8.6 du manuel du NUMDrive X M00030 pour plus de détails.

Associations moteur/variateur

Servomoteurs

Association des moteurs BPG avec NUMDrive X



Association des moteurs BPG avec NUMDrive X (fréquence de commutation 5 kHz)

	MDLUX...		007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BPG	Vitesse nominale	Couple continu basse vitesse	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal
	[tr/min]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751N5...	3 000	1.3			4.8	4.8	4.8			5.2							
0752N5...	3 000	2.3			7.5	7.5	7.5			7.5							
0952N5...	3 000	4.3			11	11	11			11							
0953N5...	3 000	6			11.2	11.2	16	16		16		16					
1152N5...	3 000	7.4			11.9	11.9	16	16		16		16					
1153K5...	2 000	10.5			17.2	17.2	24	24		24		24					
1153N5...	3 000								22	22	22	22					
1153V5...	6 000								18	18	18	18					
1422N5...	3 000	12							20	31	31	31					
1423N5...	3 000	17							28	28	28	28					
1424K5...	2 000	22							41	41	41	41					
1424R5...	4 250											45	45				
1427N5...	3 000	35										71	71				
1902K5...	2 000	25								40	40	40					
1902N5...	3 000									35	35	35	35				
1903K5...	2 000	36								52	52	52	52				
1903N5...	3 000											54	54	54			
1904N5...	3 000	46										69	69	69			
1905L5...	2 500	56										79	79	79			

Dans le cas où le moteur est associé à un entraînement Bi-Axes, le couple continu à faible vitesse du moteur dépend du type de moteur connecté à la même unité de puissance. Reportez-vous au chapitre 8.6 du manuel du NUMDrive X M00030 pour plus de détails.

Associations moteur/variateur

Servomoteurs

Association des moteurs BPG avec NUMDrive X

Association des moteurs BPG avec NUMDrive X (fréquence de commutation 10 kHz)

	MDLUX...	007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BPG	Vitesse nominale	Couple continu basse vitesse	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal
	[tr/min]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751N5...	3 000	1.3			4.8	4.8	4.8									
0752N5...	3 000	2.3			7.5	7.5	7.5		7.5							
0952N5...	3 000	4.3			11	11	11		11							
0953N5...	3 000	6			11.2*	11.2	16	16	16		16					
1152N5...	3 000	7.4			11.9*	11.9	16	16	16		16					
1153K5...	2 000				17.2*	17.2	24	24	24		24					
1153N5...	3 000	10.5							22	22	22					
1153V5...	6 000								18	18	18					
1422N5...	3 000	12							27	27	31					
1423N5...	3 000	17							28	28	28					
1424K5...	2 000								41	41	41					
1424R5...	4 250	22									45	45				
1427N5...	3 000	35									71		71			
1902K5...	2 000								40	40	40					
1902N5...	3 000	25									35	35				
1903K5...	2 000										52	52				
1903N5...	3 000	36									54		54			
1904N5...	3 000	46											69			
1905L5...	2 500	56											79			

Dans le cas où le moteur est associé à un entraînement Bi-Axes, le couple continu à faible vitesse du moteur dépend du type de moteur connecté à la même unité de puissance. Reportez-vous au chapitre 8.6 du manuel du NUMDrive X M00030 pour plus de détails.

Associations moteur/variateur

Servomoteurs

Association des moteurs BHL avec NUMDrive X



Association des moteurs BHL avec NUMDrive X (fréquence de commutation 5 kHz)

	MDLUX....		007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BHL	Vitesse nominale	Couple continu basse vitesse	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal
	[tr/min]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
2601N5xx2...	3000	85													165	210	
2602K5xx2...		120														210	
2602K5xx2...	2000	120													230	290	
2602K1xxV...		160														290	

Association des moteurs BHL avec NUMDrive X (fréquence de commutation 10 kHz)

	MDLUX....		007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BHL	Vitesse nominale	Couple continu basse vitesse	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal
	[tr/min]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
2601N5xx2...	3 000	85														210	
2601N1xxV...		112														210	
2602K5xx2...	2 000	120														290	
2602K1xxV...		160														290	

V = Version ventilée

Associations moteur/variateur

Servomoteurs

Association des moteurs TMX avec NUMDrive X

Association des moteurs TMX avec NUMDrive X (fréquence de commutation 5 kHz)

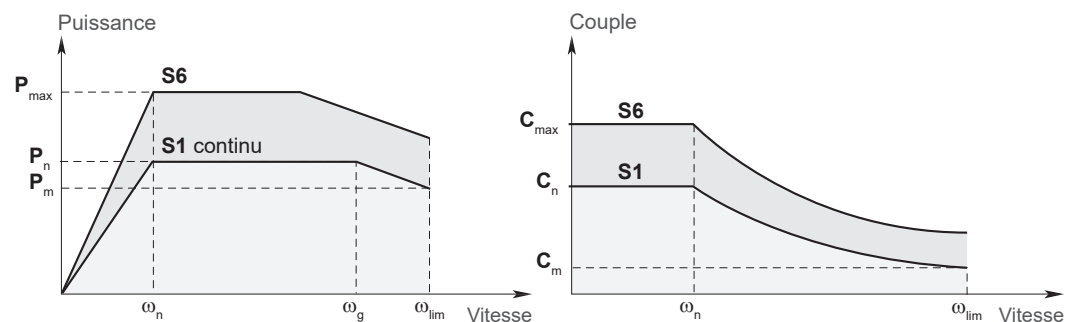
MDULX....			007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
TMX	Vitesse nomi- nale	Faible vitesse contin. couple	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal
	[rpm]	[Nm]	maximal	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
TMX140050D.. Refroidissement par eau	1500	33			43	43	51	51	57	57							
TMX140070C.. Refroidissement par eau	1500	50							70	81	81	81					
TMX210050G.. Refroidissement par eau	500	124							203	250	250	250					
TMX210070I.. Refroidissement par eau	500	174							285	350	350	350					
TMX291050H.. Refroidissement par eau	500	230								360	360	435	435				
TMX291070I.. Refroidissement par eau	500	325								442	442	560	560	610			
TMX291150P.. Refroidissement par eau	200	705								947	947	1193	1193	1307			

Association des moteurs TMX avec NUMDrive X (fréquence de commutation 10 kHz)

MDULX....			007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
TMX	Vitesse nomi- nale	Faible vitesse contin. couple	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal	Couple maximal
	[rpm]	[Nm]	maximal	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
TMX140050D.. Refroidissement par eau	1500	33						51	57	57							
TMX140070C.. Refroidissement par eau	1500	50								81	81	81					
TMX210050G.. Refroidissement par eau	500	124							203	250	250	250					
TMX210070I.. Refroidissement par eau	500	174								350	350	350					
TMX291050H.. Refroidissement par eau	500	230								360	360	435	435				
TMX291070I.. Refroidissement par eau	500	325										560	560	610			
TMX291150P.. Refroidissement par eau	200	705										1193	1193	1307			

Description générale

Moteur AMS : Caractéristiques de puissance et de couple en fonction de la vitesse



- P_n = Puissance continue nominale (S1)
- P_{max} = Puissance de surcharge (S6)
- P_m = Puissance continue à vitesse maximale (S1)
- ω_n = Vitesse nominale
- C_n = Couple nominal
- C_{max} = Couple de surcharge (S6)
- C_m = Couple continu à vitesse maximale (S1)
- ω_g = Vitesse maximale à puissance constante (S1)
- ω_{lim} = Vitesse maximale
- I_{cont} = Courant continu nominal (S1)
- I_{ms} = Courant de surcharge avec le variateur associé (S6)

Données de service

S2	S3	S6
<p>Charge</p> <p>Pertes électriques</p> <p>Température</p> <p>Temps</p>	<p>Durée du cycle</p> <p>Charge</p> <p>Pertes électriques</p> <p>Température</p> <p>Temps</p>	<p>Durée du cycle</p> <p>Charge</p> <p>Pertes électriques</p> <p>Température</p> <p>Temps</p>
—	$f_m = \frac{N}{N+R} \times 100 (\%)$	$f_m = \frac{N}{N+V} \times 100 (\%)$

- N** = Fonctionnement à la puissance P_{max}
- R** = Temps mort
- V** = Fonctionnement hors charge
- f_m** = Cycle de travail

Associations moteur/variateur

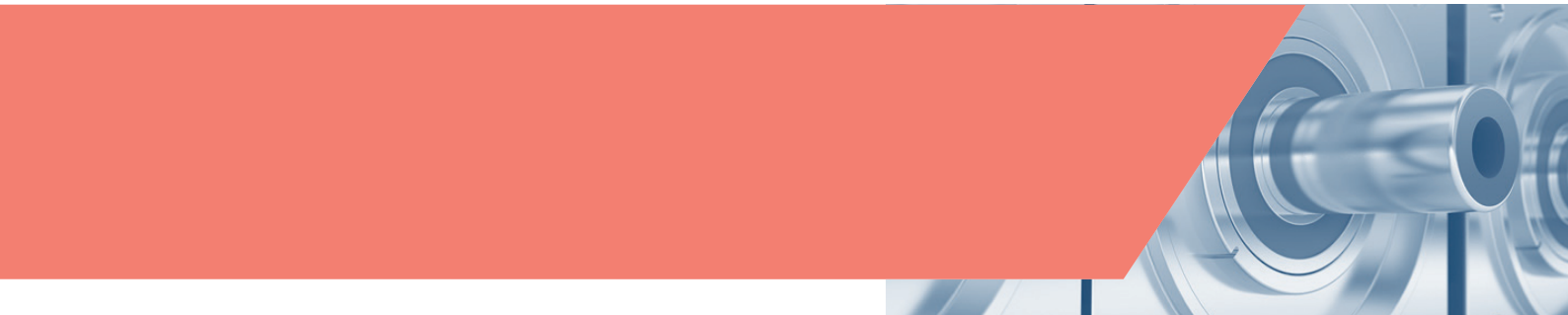
Moteurs de broche

Association des moteurs de broche AMS avec NUMDrive X

Association des moteurs AMS avec NUMDrive X (fréquence de commutation 5 kHz)

AMS...		Connexion	MDLUX... 5 kHz	Fonctionnement continu S1							Surcharge S6				
				Pn	ωn	ωg	ωlim	Pm	Cn	Icont	Pmax	Cmax	Ims	10 min	
				(kW)	(tr/min)	(tr/min)	(tr/min)	(kW)	(Nm)	(ARMS)	(kW)	(Nm)	(ARMS)	(%)	
100	SB	Y	050A	3.7	1 500	6 500	6 500	3.7	24	20	6	40	35	22	
		050B											15 *		
	MB	Y	075A	5.5				12 000	5.5	35	26	10	80	53	13
		075B													
	GB	Y	100A	9			9		57	39	17	120	71	16	
	SD	Y	050A	3.7			1.8		24	20	6	40	35	22	
		050B									15 *				
	MD	Y	075A	5.5			2.8	35	26	10	80	53	13		
075B															
GD	Y	100A	9	6.2	57	39	17	120	71	16					
132	SA	Y	075A	5	750	6 000	7 000	2.8	64	26	10	150	53	16	
		075B													
	SC	Y	100A	10	1 500	8		64	39	19	122	71	20		
	SE	Δ	150A	15	1 750	4 000		10	82	52	29	160	106	13	
	MA	Y	100A	7.5	750	6 000		5.7	95	39	15	190	71	20	
	MC	Y	150A	15	1 500	12.5			52	30	190	106	16		
	ME	Δ	200A	19.5	2 000	6 500		19	100	72	35	149	106	30	
	LA	Y	150A	11	750	6 000		9	140	52	23	292	106	16	
	LE	Y	200A	22	1 250	4 200		15	168	72	36	229	106	30	
	SF	Y	075A	5	750	6 000	10 000	2	64	26	10	150	53	16	
		075B													
	SG	Y	100A	10	1 500	6			39	19	122	71	20		
	SH	Δ	150A	15	1 750	4 000		7.5	82	52	29	160	106	13	
	MF	Y	100A	7.5	750	6 000		4	95	39	15	190	71	20	
	MG	Y	150A	15	1 500	9			52	30	190	106	16		
	MH	Δ	200A	19.5	2 000	6 500		13.5	93	72	35	149	106	30	
	LF	Y	150A	11	750	6 000		7	140	52	23	292	106	16	
	LI	Y	100A	12.5	680	2 300		3	175	39	19	270	71	16	
LH	Y	200A	22	1 250	4 200	12	168	72	36	229	106	30			
160	MA	Y	150A	18	650	1 300	8 500	2.7	264	52	29	570	106	15	
		Δ													
	MB	Y	200A	26	1 200	2 400		7.3	208	72	36	290	106	35	
		Δ													
	MC	Δ	200A	36	1 700	2 800		11.8	202	100	47	265	141	10	
	LA	Y	150A	18	500	1 000	6 500	2.8	344	52	27	740	106	15	
		Δ													
	LB	Y	200A	26	950	1 900		7.6	260	72	36.4	364	106	35	
		Δ													
	LC	Δ	200A	36	1 050	2 100		11.6	328	100	48	437	141	10	

* Performances limitées par l'association avec le type de variateur (variateur Bi-Axes)



NUMDrive X

Le design moderne des variateurs NUMDrive X en fait le complément idéal de la CNC Flexium⁺.

Le NUMDrive X se distingue par sa forte densité de puissance. Ces variateurs sont un concentré de puissance de calcul et d'entraînement, et ce dans un encombrement très réduit. Ils affichent ainsi un des meilleurs rapport puissance/volume du marché. Un haut degré d'intégration et d'efficacité nous a permis de développer un module qui positionne le NUMDrive X comme l'un des entraînements haut de gamme les plus compacts disponibles sur le marché. Avec une faible profondeur et une largeur modulaire (multiple de 50 mm), la configuration de l'armoire est considérablement simplifiée.

La gamme se caractérise par une large plage d'intensités (de quelques ampères jusqu'à 282 A RMS). Les versions Bi-Axes proposées peuvent atteindre 2x53 A RMS pour une optimisation de chaque application au moindre coût. Pour des applications exigeantes en précision de positionnement et en vitesse, et des coûts réduits, les variateurs NUMDrive X sont parfaitement adaptés à la machine et à l'application concernées.

Le NUMDrive X est un système modulaire optimisé pour les applications à axes multiples. Avec une unité commune pour l'alimentation de puissance, chaque groupement ne requiert qu'un seul raccordement au secteur, qu'un seul filtre de ligne et qu'une seule résistance de freinage, ce qui réduit le câblage et les coûts de l'installation. La modularité du système facilite également le transfert d'énergie entre les différents axes via le bus de puissance continu. Elle permet également d'utiliser l'énergie stockée à des fins de retrait d'urgence, par exemple et, dans le cas d'une alimentation à réinjection, de renvoyer l'énergie sur le réseau afin de réduire les frais d'exploitation. Une telle conception ouvre la voie à une démarche plus respectueuse de l'environnement.

Le NUMDrive X permet de choisir entre deux niveaux de performances :

- Variateurs performances standard (SP)
- Variateurs hautes performances (HP)

Avec une résolution interne élevée, un temps d'échantillonnage très court et des algorithmes optimisés, les versions hautes performances sont conçues pour des applications pointues et complexes pour les machines-outils de précision. La boucle de position dispose d'une large bande passante, qui permet d'obtenir une précision et une vitesse de déplacement exceptionnelle. Le NUMDrive X fonctionne avec pratiquement tous les systèmes de mesure et peut contrôler une large variété de moteurs (servomoteurs, moteurs couples, linéaires, asynchrones) qu'ils soient produits par NUM ou par d'autres fabricants. Cela permet ainsi de garantir une optimisation de la solution du point de vue technique et économique.

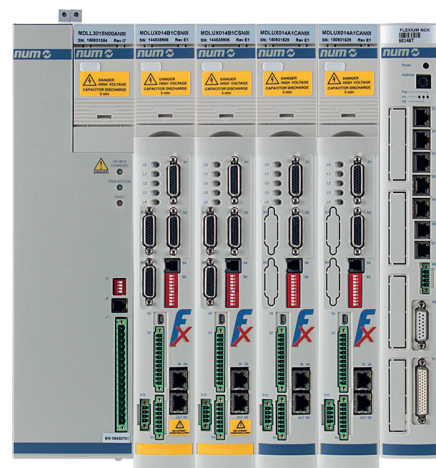
Les versions hautes performances de NUMDrive X intègrent également une fonctionnalité unique appelée DEMX (Drive Embedded Macro, macro intégrée au variateur). Celle-ci permet aux utilisateurs de développer leur propre macro temps réel pouvant interagir avec toutes les ressources matérielles et logicielles du variateur, y compris en agissant sur les algorithmes de régulation. Les utilisateurs peuvent concevoir et mettre en oeuvre des filtres et des contrôles ou définir des points de test et créer des sorties pilotées suivant leurs propres règles.

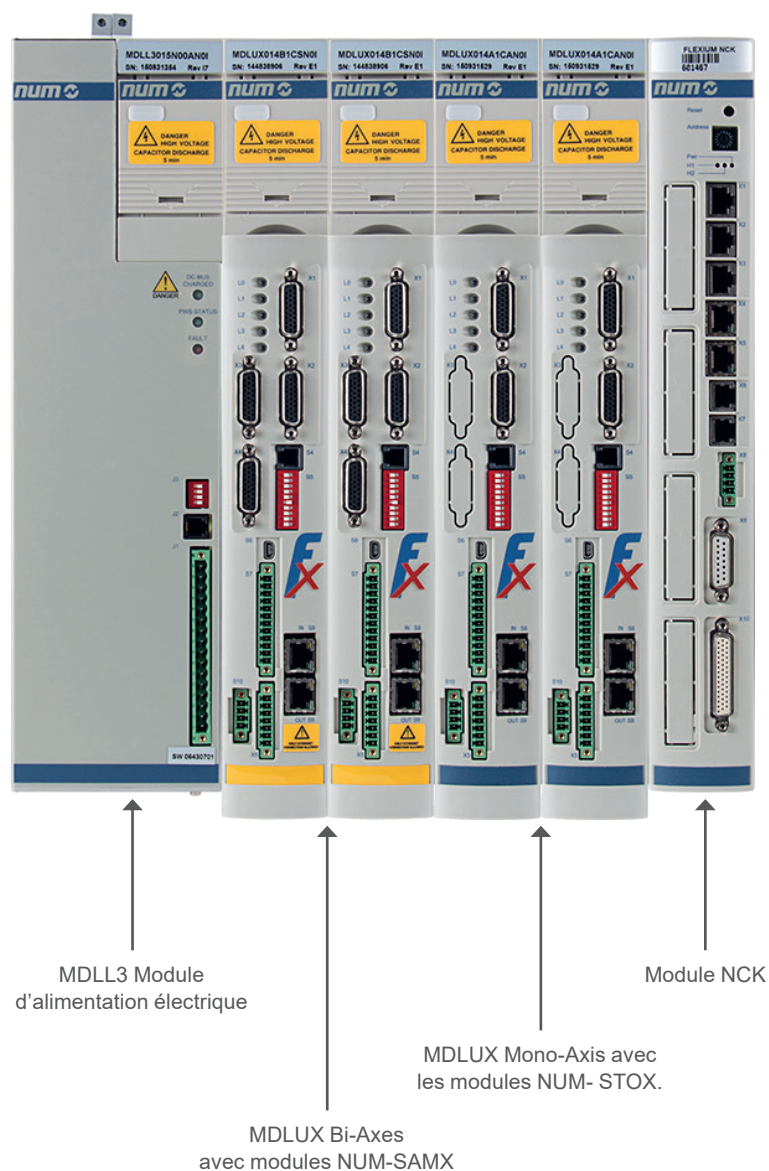
Les versions performances standards de NUMDrive X sont, quant à elles, parfaitement adaptées pour les systèmes et les machines-outils de précision de complexité moyenne, ainsi que pour les applications à coût réduit.

Dans le cadre de l'architecture NUMSafe, le NUMDrive X offre des fonctionnalités de déplacement sécurisé au moyen des modules suivants :

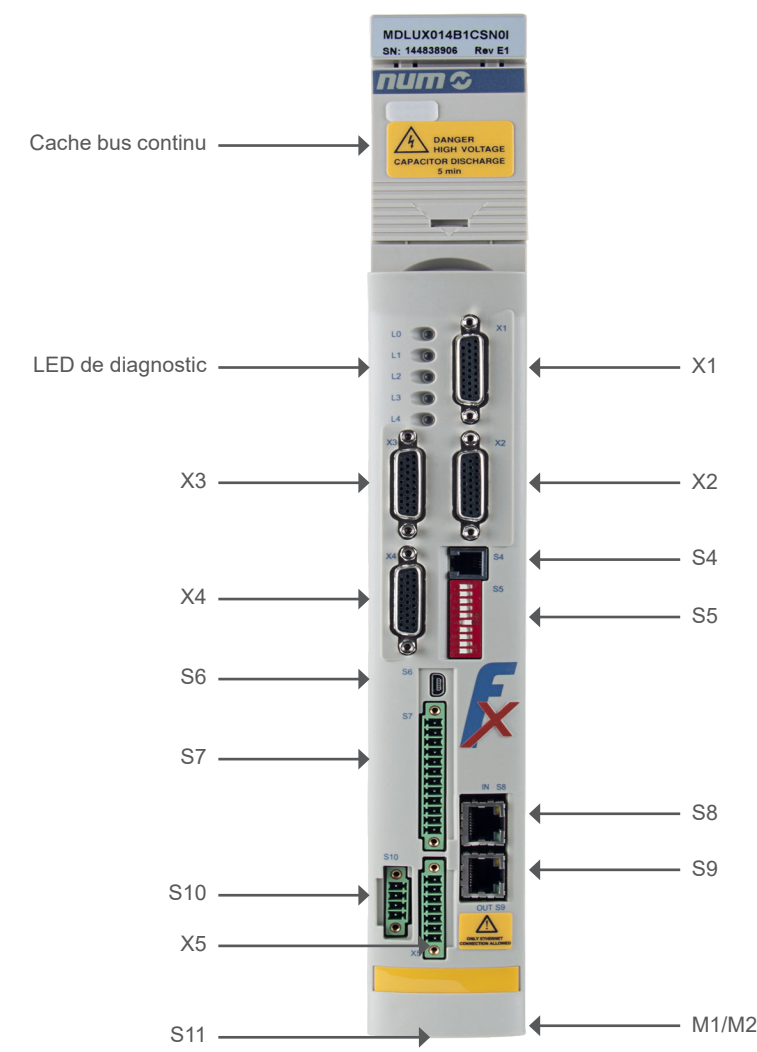
- NUM-STOX est le module de base pour la mise en oeuvre de la fonction Arrêt sûr (certifiée jusqu'au niveau SIL 3, conformément à la norme IEC 61508). Ce module permet de développer les fonctions E-STOP de catégorie 0 et 1 conformément à la norme EN 60204-1.
- NUM-SAMX est le module de fonctionnalité avancée qui offre un très grand nombre de fonctions de contrôle de déplacement sécurisé, telles que : STO (Arrêt sécurisé), SLS (Vitesse réduite sécurisée), SOS (Arrêt de fonctionnement sécurisé), SS1 (Stop sécurisé 1), SS2 (Stop sécurisé 2), SLP (Position limitée sécurisée), SDM (Contrôle de direction sécurisé) et SCA (Cames électroniques sécurisées).

Tout constructeur de machines a expérimenté la complexité du câblage du capteur et sait combien les opérations d'installation et de mise au point sont longues et difficiles. Le NUMDrive X introduit une innovation révolutionnaire afin de surmonter ces difficultés : il intègre une interface de capteur entièrement numérique qui utilise un protocole de communication bifilaire. Ces deux fils sont intégrés dans le câble d'alimentation. Pour les caractéristiques plus détaillées de tels capteurs, veuillez consulter le chapitre Moteurs.





Description générale de MDLUX (exemple d'un module Bi-Axes haute performance avec NUM-SAMX)



X1	Sub D HD 26 pins F	Connexions du capteur moteur (axe 1)
X2	Sub D HD 26 pins F	Connexions du capteur moteur (axe 2)
X3	Sub D HD 26 pins F	Raccordements de mesure directe (axe 1)
X4	Sub D HD 26 pins F	Raccordements de mesure directe (axe 2)
X5	Bornier enfichable	Connexions capteur 2 fils pour moteur 1/moteur 2
S4	RJ10 (4P/4C)	Connexion de l'outil WPMX
S5	Interrupteurs DIP (x10)	Sélection des adresses physiques
S6	Mini USB	Connexion de l'outil WPMX
S7	Bornier enfichable	24 VDC client, entrée/sortie programmable, entrée générique
S8, S9	RJ45 (8P/8C)	Connexion EtherCAT NUM-SAMX
S10	Bornier enfichable	Commande des freins des moteurs
S11	2x HDMI F	Module/module DISC NT+ interconnexions de bus numérique DISC NT+
M1/M2	Bornier enfichable	Connecteur de puissance moteur et frein AEOCON018

Caractéristiques générales

Convertisseur CA/CC d'alimentation électrique <ul style="list-style-type: none"> • Tension d'entrée • Fréquence d'entrée • Puissance nominale • Dissipation de l'énergie de freinage 	400 V RMS -10 % à 480 V RMS +6 % 3 phases 50/60 Hz ± 5 % de 15 kW jusqu'à 120 kW de puissance continue réinjection sur le réseau ou résistances de freinage
Courant de sortie nominal (convertisseur CA/CC)	de 4,2 A RMS jusqu'à 282 A RMS de courant continu
Conditions de l'environnement de stockage <ul style="list-style-type: none"> • Plage de température • Humidité relative 	0 à +70 °C max. 75 % sans condensation
Conditions de l'environnement de travail <ul style="list-style-type: none"> • Plage de température • Humidité relative • Contraintes de vibrations • Altitude • Degré de pollution • Compatibilité électromagnétique 	0 à 40 °C sans déclassement, max. 60 °C avec déclassement max. 75 % sans condensation conforme à la norme EN 61800-5-1 0 à 1 000 m sans déclassement, max. 3 000 m avec déclassement 2, catégorie d'installation II conforme à la norme EN 61800-3
Sécurité fonctionnelle avec NUM-SAMX <ul style="list-style-type: none"> • Niveau d'intégrité de sécurité (SIL) • PL 	jusqu'à 3 (IEC61800-5-2) e (EN13849-1)
Sécurité fonctionnelle avec NUM-STOX <ul style="list-style-type: none"> • Niveau d'intégrité de sécurité (SIL) • PL 	jusqu'à 3 (IEC61800-5-2) d (EN13849-1)

Caractéristiques techniques de l'alimentation de puissance (MDLL)

Les alimentations MDLL sont conçues pour être utilisées avec NUMDrive C et NUMDrive X. Elles fournissent la tension principale via le bus continu ainsi que la tension de commande (tension auxiliaire).

Ces alimentations sont disponibles en différentes puissances avec dissipation de l'énergie de freinage, soit dans une résistance externe, soit par réinjection sur le réseau.

MDLQ est un module d'alimentation auxiliaire qui est utilisé lorsque la puissance auxiliaire fournie par MDLL n'est pas suffisante (nombre élevé de variateurs). Pour tout complément d'information, veuillez consulter le manuel d'installation.

Alimentation de puissance passive avec résistance de freinage

Alimentations de puissance MDLL3		MDLL3015N00ANxI	MDLL3030N00ANxI	MDLL3050N00AN0I	MDLL3120N00AN0I
Puissance nominale (S1)	kW	15	30	50	120
Puissance S3 (4s ON - 6s OFF)	kW	40	45	97	150
Puissance maximale	kW	50	50	97	175
Puissance de freinage continue maximale	kW	15	30	20	20
Puissance de freinage maximale	kW	51	61	120	170
Tension d'entrée nominale	V	400 V RMS -10 % à 480 V RMS +6 % 50/60 Hz ± 5 % 3 phases			
Courant d'entrée nominal	ARMS	31	62	100	194
Tension de bus continu à la puissance nominale	VCC	540 VCC avec entrée 400 V rms, 650 VCC avec entrée 480 V rms			
Dissipation de l'énergie de freinage		Sur résistance de freinage externe			
Puissance auxiliaire nominale	W	230		180	200
Indice de protection (EN 60529)		IP20		IP00	
Dimensions totales (L x H x P)	mm	100 x 355 x 206		200 x 355 x 206	300 x 355 x 206
Poids	kg	5.5		11.5	19

Alimentation électrique à réinjection réseau

MDLL3 Power Supplies		MDLL3025N00RN0I	MDLL3050N00RN0I	MDLL3120N00RN0I
Puissance nominale (S1)	kW	25	50	120
Puissance S3 (4s ON - 6s OFF)	kW	50	97	150
Puissance maximale	kW	50	97	175
Puissance de freinage continue maximale	kW	25	50	120
Puissance de freinage maximale	kW	61	120	170
Tension d'entrée nominale	V	400 V RMS -10 % à 480 V RMS +6 % 50/60 Hz ± 5 % 3 phases		
Courant d'entrée nominal	ARMS	50	100	194
Tension de bus continu à la puissance nominale	VCC	540 VCC avec entrée 400 V RMS, 650 VCC avec entrée 480 V RMS		
Dissipation de l'énergie de freinage		Réinjection sur le réseau		
Puissance auxiliaire nominale	W	180		200
Indice de protection (EN 60529)		IP00		
Dimensions totales (L x H x P)	mm	200 x 355 x 206		300 x 355 x 206
Poids	kg	11.5		19

Alimentation de puissance à réinjection sur le réseau et régulation de tension de bus continu

Alimentations de puissance MDLL3		MDLL3025N00HN0I	MDLL3050N00HN0I	MDLL3120N00HN0I
Puissance nominale (S1)	kW	25	50	120
Puissance S3 (4s ON - 6s OFF)	kW	50	97	150
Puissance maximale	kW	50	97	190
Puissance de freinage continue maximale	kW	25	50	120
Puissance de freinage maximale	kW	61	120	200
Tension d'entrée nominale	V	400 V RMS -10 % à 480 V RMS +6 % 50/60 Hz ± 5 % 3 phases		
Courant d'entrée nominal	ARMS	36	72	173
Tension de bus continu à la puissance nominale	VCC	Tension : 600, 650, 700 VCC		
Dissipation de l'énergie de freinage		Réinjection sur le réseau		
Puissance auxiliaire nominale	W	180		200
Indice de protection (EN 60529)		IP00		
Dimensions totales (L x H x P)	mm	200 x 355 x 206		300 x 355 x 206
Poids	kg	11.5		19

Alimentation électrique passive monophasée 230 V RMS

Alimentations de puissance MDLL3		MDLL3005M00AN0I
Puissance nominale (S1)	kW	5
Puissance S3 (4s ON - 6s OFF)	kW	6
Puissance maximale	kW	6
Puissance de freinage continue maximale	kW	5
Puissance de freinage maximale	kW	9
Tension d'entrée nominale	V	230 V RMS -10% + 230 V RMS +10% (Single-phase)
Courant d'entrée nominal	ARMS	31
Tension de bus continu à la puissance nominale	VCC	300 VCC sous 230 V RMS
Dissipation de l'énergie de freinage		Sur résistance de freinage
Puissance auxiliaire nominale	W	200
Indice de protection (EN 60529)		IP20
Dimensions totales (L x H x P)	mm	100 x 355 x 206
Poids	kg	5.5

Alimentation auxiliaire pour la tension de commande (auxiliaire)

Alimentations électriques MDLQ3		MDLQ3001N00
Puissance auxiliaire nominale	W	250
Tension d'entrée	V	400 V RMS -10 % à 480 V RMS +6 % 50/60 Hz ± 5 % 2 phases
Indice de protection (EN 60529)		IP20
Dimensions totales (L x H x P)	mm	50 x 355 x 206
Poids	kg	2,8

Le module d'alimentation auxiliaire MDLQ n'est nécessaire que si la sortie auxiliaire de la MDLL n'est pas suffisamment puissante pour répondre aux besoins de tension de commande de l'ensemble des variateurs. Pour tout complément d'information, veuillez consulter le manuel d'installation M00030.

Fonctionnalités des variateurs (MDLUX)

		Bi-Axes SP	Mono-Axe HP	Bi-Axes HP
Interface	Bus numérique haute vitesse DISC NT+	●	●	●
Performance	Performance standard	●	●	●
	Haute performance	-	●	●
Moteurs compatibles	Boucle fermée : moteurs rotatifs synchrones	● ¹	●	●
	Boucle fermée : moteurs couples et linéaires synchrones	-	●	●
	Boucle fermée : moteurs asynchrones	●	●	●
	Boucle ouverte : moteurs asynchrones (mode V/F)	●	●	●
Capteurs moteur compatibles	Capteur Hiperface	●	●	●
	Capteur moteur mono câble (moteurs SHX et SPX)	●	●	●
	Capteur EnDat 2.1 et EnDat 2.2	●	●	●
	Capteur/roue dentée 1 Vpp	●	●	●
	Capteur avec interface BiSS	●	●	●
	Capteur Magnescale	●	●	●
Capteurs de mesure directe compatibles	Capteur EnDat 2.1 et EnDat 2.2/Règle linéaire	-	●	●
	Capteur à effet Hall	-	●	●
	Capteur/Règle linéaire 1 Vpp (Avec ou sans références codées)	-	●	●
	Capteur avec interface BiSS	-	●	●
	Capteur Magnescale	-	●	●
Fonctions spéciales	Fonctionnement de broche pour moteurs synchrones et asynchrones	●	●	●
	Mise en phase de moteur synchrone sans déplacement	●	●	●
	Commutation broche/axe	-	●	●
	Commutation étoile/triangle à la volée (pour moteur asynchrone)	-	●	●
	Axe rotatif avec rapport de réduction différent de 2 ⁿ	●	●	●
	AP03 : fonction anti-jeu	-	○	○
	AP04 : dédoublement de couple	-	○	○
	AP05 : dédoublement de l'enroulement	-	○	○
	DEMX : macro intégrée au variateur ²	-	○	○
	Contrôle de cohérence entre moteur et capteur de mesure directe	-	●	●
	Filtres actifs (Active Dumping) pour suppression des résonances	-	●	●
	Différents filtres librement configurables	●	●	●
	EPS : synchronisation de position électrique	-	●	●
	AP01 : position absolue avec capteur multitours du moteur et capteur de mesure incrémental direct	-	●	●

¹ Moteurs à 8 paires de pôles maximum pour des performances standard

² Soumis au contrôle international des exportations

● Standard ○ En option - Non disponible


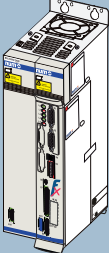
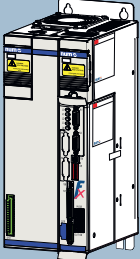
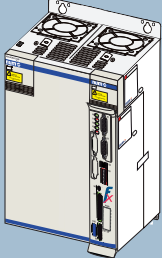
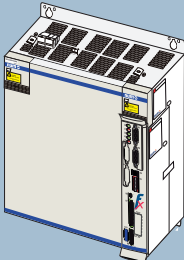
Fonctionnalités des variateurs (MDLUX)

		Bi-Axes SP	Mono-Axe HP	Bi-Axes HP
Fonctions de sécurité conformes à la norme EN 61800-5-2	Module NUM-STOX avec Arrêt sécurisé	○	○	○
	Module NUM-SAMX avec	○	○	○
	• SLS (Vitesse réduite sécurisée)			
	• SOS (Arrêt sécurisé)			
	• SS1 (Stop sécurisé 1)			
	• SS2 (Stop sécurisé 2)			
	• SLP (Position limitée sécurisée)			
	• SDM (Contrôle de direction sécurisé)			
	• SCA (Cames sécurisées)			

● Standard ○ En option - Non disponible

Caractéristiques techniques des variateurs (MDLUX)

Les modules variateur MDLUX doivent être sélectionnés en fonction du moteur associé. Ils sont disponibles en 15 puissances décrites ci-dessous. Tous les modules MDLUX présentent la même profondeur et la même hauteur. Leur largeur varie par incréments modulaires standard (multiples de 50 mm), ce qui permet un montage aisé dans des armoires électriques. Grâce à une gestion interne du frein moteur, tout relais de contrôle externe est inutile.

Taille de module MDLUX	Type	Référence	Courant nominal	Courant maximum
Taille 1, 50 mm 	Mono-Axe	MDLUX007A1xxN0I MDLUX014A1xxN0I MDLUX021A1xxN0I MDLUX034A1xxN0I	4.4 A RMS 8.9 A RMS 13 A RMS 13 A RMS	5 A RMS 10 A RMS 15 A RMS 24 A RMS
	Bi-Axes	MDLUX007B1xxN0I MDLUX014B1xxN0I MDLUX021B1xxN0I	3.1 + 3.1 A RMS 6.3 + 6.3 A RMS 6.3 + 6.3 A RMS	5 + 5 A RMS 10 + 10 A RMS 15 + 15 A RMS
Taille 2, 100 mm 	Mono-Axe	MDLUX050A1xxN0I MDLUX075A1xxN0I	28 A RMS 34 A RMS	35 A RMS 53 A RMS
	Bi-Axes	MDLUX050B1xxN0I	20 + 20 A RMS	35 + 35 A RMS
Taille 3, 150 mm 	Mono-Axe	MDLUX100A1xxN0I MDLUX150A1xxN0I	45 A RMS 60 A RMS	71 A RMS 106 A RMS
	Bi-Axes	MDLUX075B1xxN0I	29 + 29 A RMS	53 + 53 A RMS
Taille 4, 200 mm 	Mono-Axe	MDLUX200A1xxN0I	100 A RMS	141 A RMS
Taille 6, 300 mm 	Mono-Axe	MDLUX400A1xxN0I	200 A RMS	282 A RMS

Entraînement Mono-Axe jusqu'à 50 A

Mono-Axe		MDLUX007A		MDLUX014A...		MDLUX021A...		MDLUX034A...		MDLUX050A...		
Fréquence de commutation	kHz	5.0	10.0	5.0	10	5	10	5	10	5	10	
Courant nominal (S1)	A RMS	4.4	4.4	8.9	6	13	8	13	8	28	18	
Courant maximum	A RMS	5		10		15		24		35		
Consommation auxiliaire ¹	W	18.5								22.5		
Indice de protection (EN 60529)		IP20										
Dimensions totales (L x H x P)	mm	50 x 355 x 206									100 x 355 x 206	
Poids	kg	3									5.9	

Entraînement Mono-Axe jusqu'à 400A

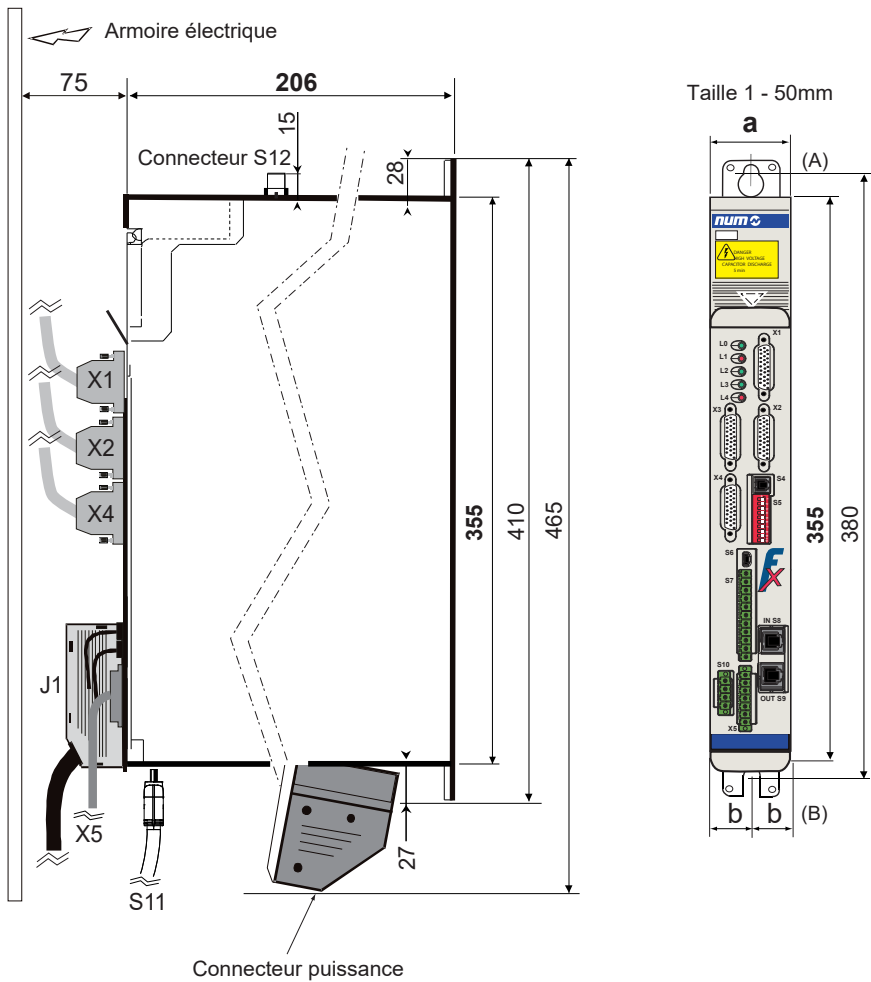
Mono-Axe		MDLUX075A...		MDLUX100A...		MDLUX150A...		MDLUX200A...		MDLUX400A...	
Fréquence de commutation	kHz	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
Courant nominal (S1)	A RMS	34	23	45	34	60	40	100	70	200	130
Courant maximum	A RMS	53		71		106		141		282	
Consommation auxiliaire ¹	W	22.5		32		32		42.5		27.5	
Indice de protection (EN 60529)		IP20		IP00							
Dimensions totales (L x H x P)	mm	100 x 355 x 206		150 x 355 x 206				200 x 355 x 206		300 x 355 206	
Poids	kg	5.9		8.2				11		15	

Entraînement Bi-Axes

Bi-Axes		MDLUX007B...		MDLUX014B...		MDLUX021B...		MDLUX050B...		MDLUX075B...	
Fréquence de commutation	kHz	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
Courant nominal (S1)	A RMS	3.1+3.1	3.1+3.1	6.3+6.3	4.2+4.2	6.3+6.3	4.2+4.2	20+20	13+13	29+29	20+20
Courant maximum	A RMS	5+5		10+10		15+15		35 + 35		53+53	
Consommation auxiliaire ¹	W	21.5						28.5		35	
Indice de protection (EN 60529)		IP20									
Dimensions totales (L x H x P)	mm	50 x 355 x 206						100 x 355 x 206		150 x 355 x 206	
Poids	kg	3						6.2		8.2	

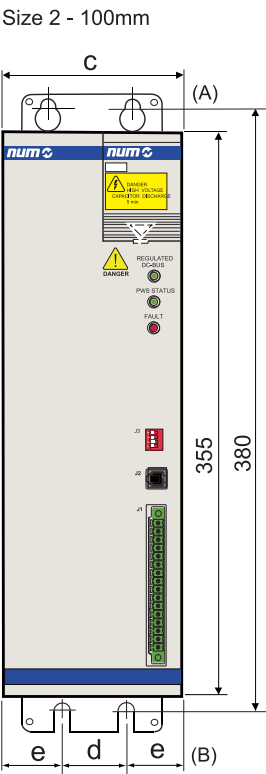
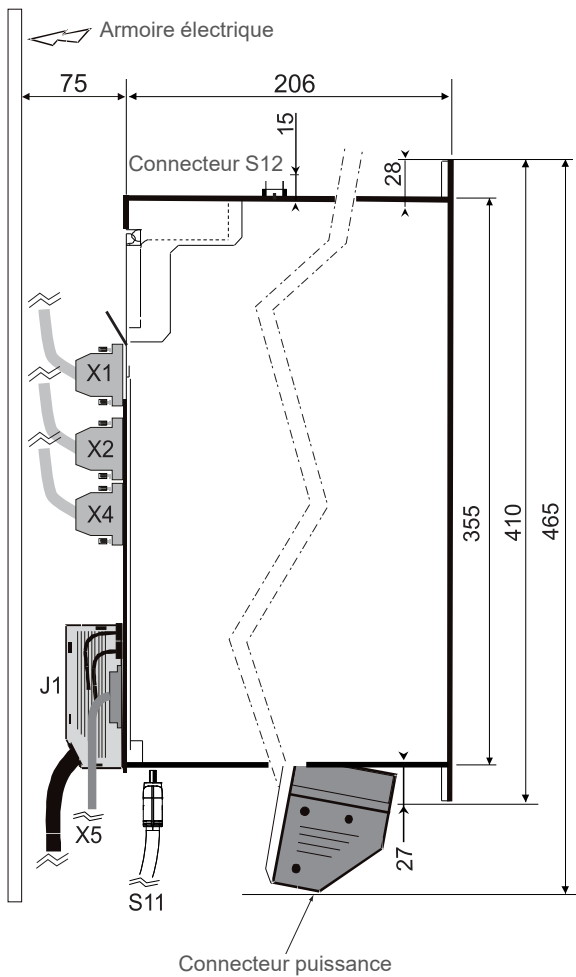
¹ Hors prise en compte de l'alimentation du capteur. Ajouter 1 W pour chaque capteur connecté (moteur ou direct). Se référer au manuel d'installation pour plus d'information, notamment sur les règles de dimensionnement.

Dimensions des MDLUX et MDLL (taille 1)



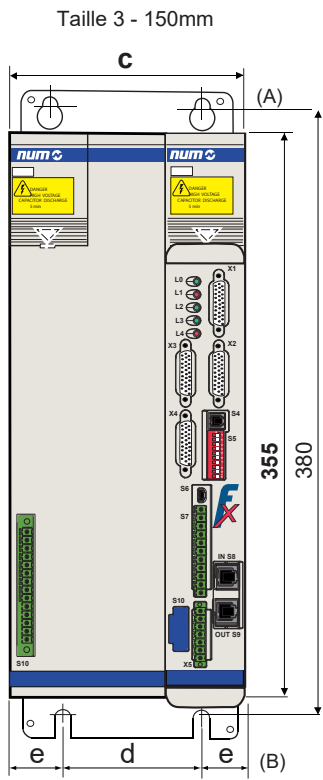
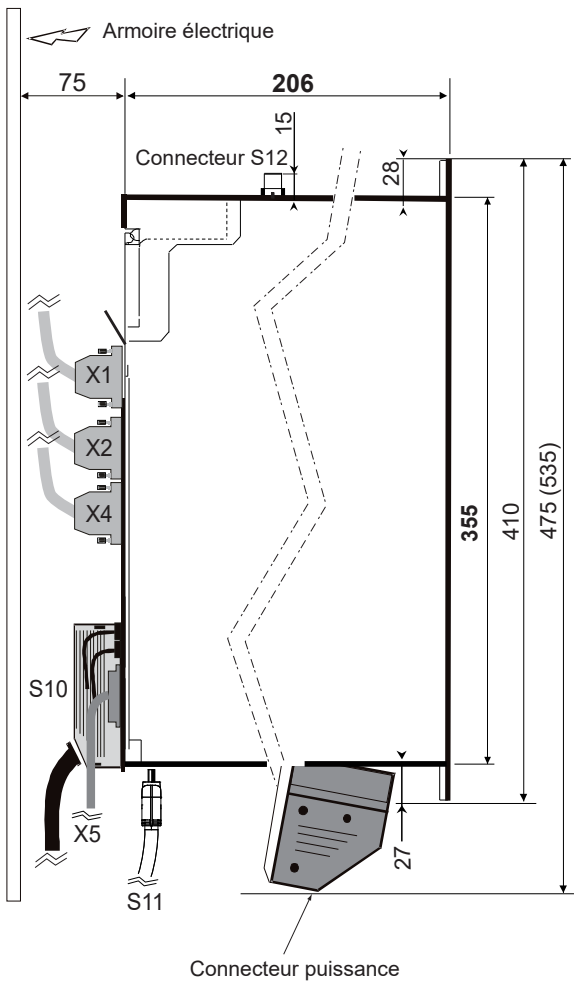
Description du module	Code	Taille du module	Dimensions	
			a	b
Modules NUMDrive X	MDLUX007A1xxN0I MDLUX014A1xxN0I MDLUX021A1xxN0I MDLUX034A1xxN0I MDLUX007B0xxN0I MDLUX014B1xxN0I MDLUX021B1xxN0I	Taille 1 - 50mm	50	25
Module AUX supplémentaire 250 W	MDLQ3001N00			

Dimensions des MDLUX et MDLL (taille 2)



Description du module	Code	Taille du module	Dimensions		
			c	d	e
Modules MDLL3	MDLL3015N00AN0I MDLL3030N00AN0I MDLL3005N00AN0I MDLC3010N00	Taille 2 - 100mm	100	50	25
Modules NUMDrive X	MDLUX050A1xxN0I MDLUX075A1xxN0I MDLUX050B1xxN0I				

Dimensions des MDLUX et MDLL (taille 3)

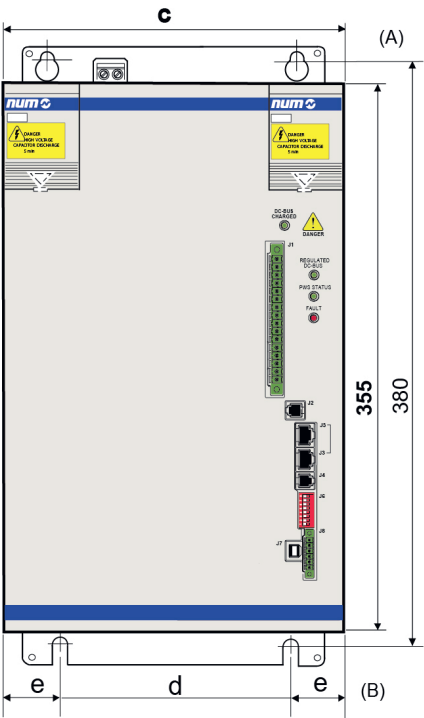
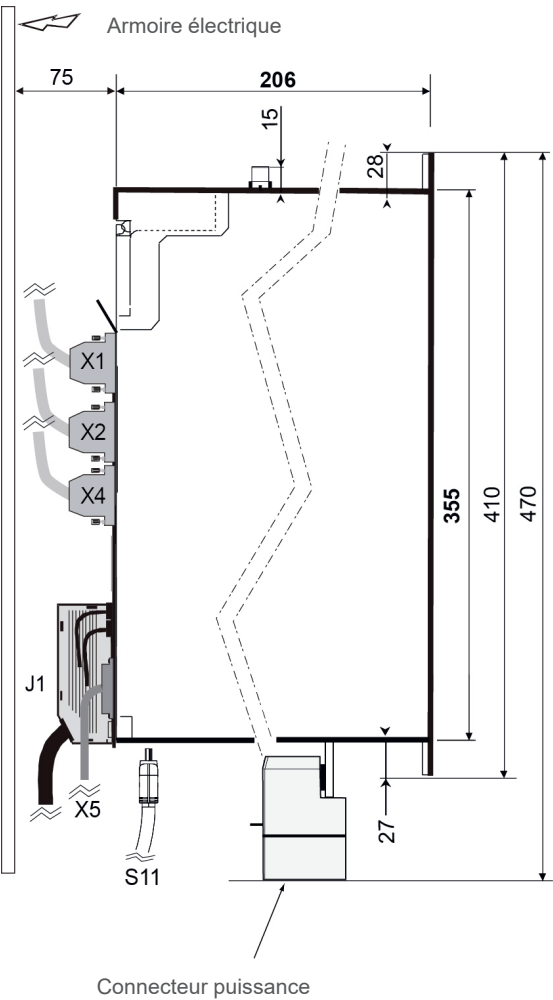


Description du module	Code	Taille du module	Dimensions				
			a	b	c	d	e
Modules NUMDrive X	MDLUX100A1xxN0I MDLUX150A1xxN0I MDLUX075B1xxN0I	Taille 3 - 150mm	50	25	150	100	25

NUMDrive X

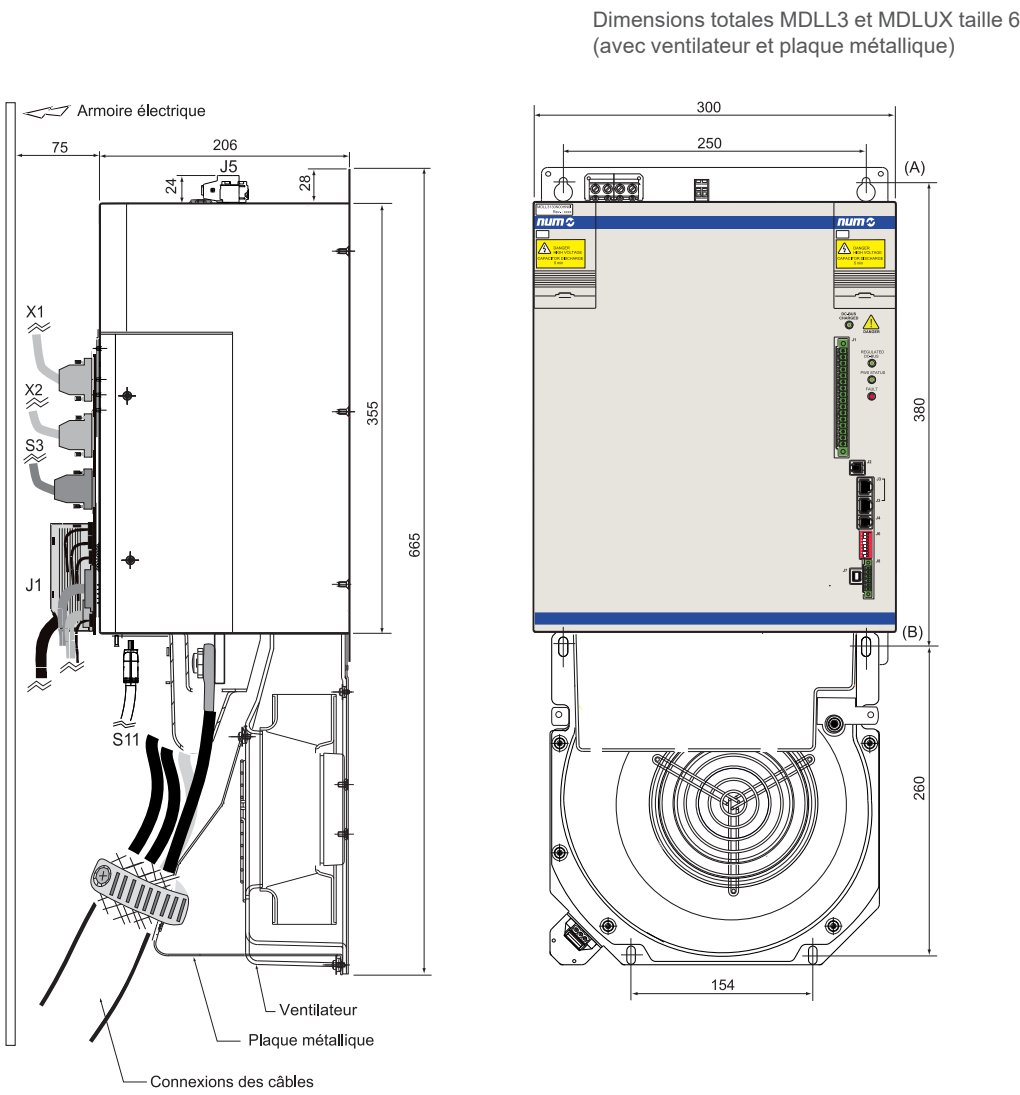
Encombrement des modules Taille 4

Dimensions des MDLUX et MDLL (taille 4)



Description du module	Code	Taille du module	Dimensions				
			a	b	c	d	e
Modules MDLL3	MDLL3025N00RN0I MDLL3050N00RN0I MDLL3025N00HN0I MDLL3050N00HN0I MDLL3050N00AN0I	Taille 4 - 200mm	50	25	200	150	25
Modules NUMDrive X	MDLUX200A1xxN0I						

Dimensions des MDLUX et MDLL (taille 6)



Description du module	Code	Taille du module
Modules MDLL3	MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLL3120N00HN0I	Taille 6 - 300mm
Modules NUMDrive X	MDLUX400A1xxN0I	

Alimentation de puissance

	MDLL	3	015	N	00	A	N	0	I
Gamme									
Variante									
Puissance nominale									
• Taille 2 : Pn 5kW			005						
• Taille 2 : Pn 15kW			015						
• Taille 2 : Pn 30kW			030						
• Taille 4 : Pn 25kW			025						
• Taille 4 : Pn 50kW			050						
• Taille 6 : Pn 120kW ⁷			120						
Alimentation réseau									
• 230 Vrms -10% à 230 Vrms +6% 50/60Hz, Single phase ¹				M					
• 400 VCA -10% à 480 VCA +6% 50/60Hz, 3 phases ²				N					
Options									
• Aucune					00				
Type									
• Alimentation passive ^{3, 4, 8}						A			
• Alimentation à réinjection sur le réseau ^{2, 3, 4, 5, 6}						R			
• Alimentation à réinjection et régulation ^{2, 3, 4, 5, 6}						H			
Version									
• Standard NUM							N		
Certification									
• CE uniquement								0	
• CE et NRTL ⁹								U	
Position du dissipateur thermique									
• Dissipateur thermique interne									I

¹ Disponible uniquement pour la puissance nominale Pn 5 kW

² Non disponible pour la puissance nominale Pn 5 kW

³ Une résistance externe doit toujours être prise en compte

⁴ Non disponible sur la puissance nominale Pn 25 kW

⁵ Non disponible sur les puissances nominales Pn 5 kW, Pn 15 kW et Pn 30 kW

⁶ Il est impératif de toujours tenir compte d'une self de ligne externe

⁷ Il est impératif de toujours tenir compte d'un ventilateur externe AGOFAN001 + AEOKIT003

⁸ Il est impératif de tenir compte d'une self de ligne externe pour les puissances nominales Pn 50 kW et Pn 120 kW

⁹ Disponible uniquement sur les puissances nominales Pn 15 kW et Pn 30 kW

Variateur

	MDLUX	014	A	1	C	F	N	0	I
Gamme									
Courant nominal									
Mono-Axe									
• Taille 1 : In 4.4 A RMS, Ipeak 5 A RMS		007							
• Taille 1 : In 8.9 A RMS, Ipeak 10 A RMS		014							
• Taille 1 : In 13 A RMS, Ipeak 15 A RMS		021							
• Taille 1 : In 13 A RMS, Ipeak 24 A RMS		034							
• Taille 2 : In 28 A RMS, Ipeak 35 A RMS		050							
• Taille 2 : In 34 A RMS, Ipeak 53 A RMS		075							
• Taille 3 : In 45 A RMS, Ipeak 71 A RMS		100							
• Taille 3 : In 60 A RMS, Ipeak 106 A RMS		150							
• Taille 4 : In 100 A RMS, Ipeak 141 A RMS ⁵		200							
• Taille 6 : In 200 A RMS, Ipeak 282 A RMS ^{1,5}		400							
Bi-Axes									
• Taille 1 : In 3.1+3.1 A RMS, Ipeak 5+5 A RMS		007							
• Taille 1 : In 6.3+6.3 A RMS, Ipeak 10+10 A RMS		014							
• Taille 1 : In 6.3+6.3 A RMS, Ipeak 15+15 A RMS		021							
• Taille 2 : In 20+20 A RMS, Ipeak 35+35 A RMS		050							
• Taille 3 : In 29+29 A RMS, Ipeak 53+53 A RMS		075							
Nombre d'axes									
• Mono-Axe			A						
• Bi-Axes			B						
Protocole de communication									
• DISC NT+ ²				1					
Version									
• Performances standard ³					A				
• Hautes performances					C				
• Hautes performances avec liaison externe ⁴					D				
Sécurité fonctionnelle									
• Sans module de sécurité						A			
• Certifié module NUM-STOX (Arrêt sûr) conformément à la norme EN 61800-5-2 jusqu'à SIL 3						E			
• Certifié NUM-SAMX G2 Module de sécurité selon EN61800-5-2 jusqu'à SIL 3						F			
Standard NUM							N		
Valeur fixe								0	
Position du dissipateur thermique									
• Dissipateur thermique interne									I

¹ Un AGOFAN001 et AEOKIT005 externe doit toujours être pris en compte

² DISC NT+ bus La connexion du câble HDMI-HDMI AEOFRU015Mxxxx doit toujours être prise en compte pour chaque variateur, car elle ne fait pas partie des servitudes standard livrées avec les variateurs. Un câble AEOFRU011Mxxxx DB25-HDMI doit toujours être pris en compte pour le premier variateur situé à droite de l'alimentation. Un câble HDMI-RJ45 FXHC08152x doit toujours être pris en compte pour le dernier variateur qui est à connecter avec le module NCK

³ Non disponible en version Mono-Axe

⁴ Non disponible en version Bi-Axes, requis pour la fonction tandem Mono-Axe

⁵ Non disponible avec la certification NRTL



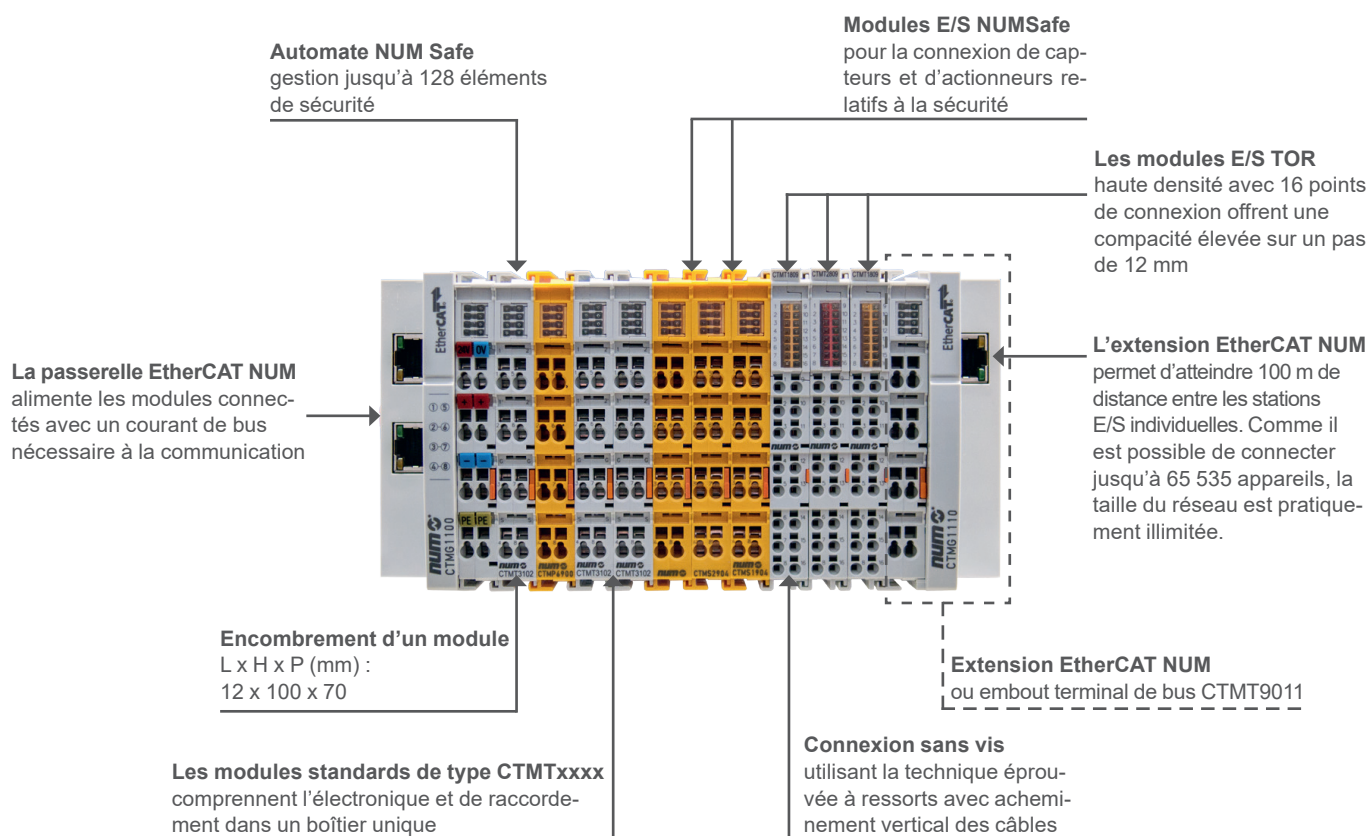
Caractéristiques générales

Le réseau d'entrées/sorties EtherCAT NUM est un système modulaire doté des équipements configurables suivants :

- Modules de passerelle CTMG1100
- Modules d'extension CTMG1110
- Modules E/S numériques et analogiques CTMTxxxx
- Modules d'automate sécurisé CTMP6900 et CTMP1960-2600¹
- Modules E/S sécurisées CTMS1904, CTMS2904 et CTMS2912
- Modules technologiques CTMTxxxx

Les constructeurs de machines peuvent créer aisément leurs propres configurations à partir de différents appareils. Chaque groupe de modules requiert un module passerelle (Gateway) pour recevoir des messages du bus de terrain EtherCAT et les diffuser vers les différents modules via un e-bus interne. Veuillez également consulter le chapitre 2 pour des informations complémentaires sur le processus EtherCAT NUM et les combinaisons de terminaux.

Combinaison de différents modules EtherCAT NUM



¹ Pour des informations plus détaillées sur les modules d'automate sécurisé et E/S sécurisées, consultez les manuels M00033, M00034 et M00035.



Structure

Les composants NUM se caractérisent par des boîtiers robustes, des contacts sécurisés et une électronique à toute épreuve. Un groupe E/S se compose d'une passerelle EtherCAT et d'un très grand nombre de modules.

Comme il est possible de connecter jusqu'à 65 535 appareils, la taille du réseau est pratiquement illimitée.

Les modules sont montés adjacents à la passerelle EtherCAT. Les contacts sont établis lorsque le module est mis en place (émission d'un clic), sans autre manipulation.

Cela signifie que chaque module peut être échangé individuellement. Il peut être placé sur un rail DIN standard.

Un panneau de connexion clairement agencé, équipé de LED pour l'affichage de l'état et de dispositifs de contact enfichables, garantit une bonne lisibilité dans les armoires électriques. Des conducteurs à 3 fils, avec une connexion supplémentaire pour un conducteur de protection, permettent de connecter directement les capteurs et les actionneurs.

Combinaison libre de signaux

Des modules EtherCAT compatibles sont disponibles pour tous les types de signaux logiques et analogiques courants dans le monde de l'automatisation. Les terminaux EtherCAT NUM permettent une composition des E/S très fine par rapport aux besoins.

Les modules EtherCAT d'entrées/sorties TOR sont proposés en versions 2, 4, 8 ou 16 canaux.

Dans la version à 16 canaux, les signaux d'entrée ou de sortie numériques sont organisés de manière ultra-compacte dans un boîtier standard sur une largeur de seulement 12 mm. Les signaux analogiques standards de ± 10 V, 0 à 10 V, 0 à 20 mA et 4 à 20 mA sont tous disponibles en versions à 1, 2, 4 et 8 canaux dans des boîtiers standards.



Passerelles et modules

Description	Référence commerciale	Fonction/Technologie de connexion	Consommation électrique du E-bus [mA]
Passerelle Passerelle EtherCAT Extension EtherCAT	CTMG1100 CTMG1110	Gère l'interface entre le bus EtherCAT et les modules Étend la connexion EtherCAT	70 130
Entrées numériques 4 entrées numériques 24 V CC, 3 ms 8 entrées numériques 24 V CC, 3 ms 4 entrées numériques HD 24 V CC 16 entrées numériques HD 24 V CC	CTMT1004 CTMT1008 CTMT1804 CTMT1809	Connexion à 2 fils Connexion à 1 fil Connexion à 3 fils Connexion à 1 fil	90 90 100 100
Entrées et sorties numériques Module EtherCAT, 8 canaux d'entrée et de sortie numériques	CTMT1859	Connexion à 1 fil	130
Sorties numériques 4 sorties numériques 24 V CC, 0,5 A 8 sorties numériques 24 V CC, 0,5 A 4 sorties numériques 24 V DC, 2 A 2 sorties à relais 230 V AC, 2 A 2 sorties à relais 125 V AC, 1 A 16 sorties numériques HD 24 V CC, 0,5 A	CTMT2004 CTMT2008 CTMT2024 CTMT2602 CTMT2612 CTMT2809	Connexion à 2 fils Connexion à 1 fil Connexion à 2 fils Sortie relais, connexion 1 fil Sortie relais Connexion à 1 fil	100 110 110 170 150 140
Entrées analogiques 2 entrées analogiques -10 à +10 V, entrées différentielles, 16 bits 2 entrées analogiques 4 à 20 mA, entrées différentielles, 16 bits 2 entrées analogiques 0 à 10 V, non différentielles, 16 bits 2 entrées PT100 (RTD) pour connexion à 2 ou 3 fils	CTMT3102 CTMT3122 CTMT3162 CTMT3202	2 entrées (différentielles) 2 entrées (différentielles) 2 entrées (non différentielles) 2 entrées, connexion à 2 ou 3 fils (3 fils par défaut)	180 180 180 190
Sorties analogiques 2 sorties analogiques 0 à 10 V, 16 bits 2 sorties analogiques 4 à 20 mA, 16 bits 2 sorties analogiques -10 à +10 V, 16 bits	CTMT4102 CTMT4122 CTMT4132	2 sorties (non différentielles), à 2 fils 2 sorties (non différentielles), à 2 fils 2 sorties (non différentielles), à 2 fils	210 190 210
Communication Interface série 1 x RS232 Interface série 1 x RS422/RS485 Terminal Maître PROFIBUS ¹ Terminal Maître IO Link	CTMT6001 CTMT6021 CTMT6731 CTMT6224		120 220 350 500
Modules système Flasque de fin de groupe Isolement d'alimentations, 24 V CC Isolement d'alimentations, 24 V CC, avec diagnostic Module d'alimentation pour le bus de communication interne	CTMT9011 CTMT9100 CTMT9110 CTMT9410	Entrée 24 V, pour actualiser l'e-bus	0 0 90 0
Modules capteur 1 entrée capteur incrémental, entrées différentielles 1 entrée capteur incrémental	CTMT5101 CTMT5151	Interface capteur incrémental 5 V CC RS422 (TTL) Interface capteur incrémental 24 V CC	130 130

Identification de produit EtherCAT NUM :

CTMx : Communication to machine (communication vers la machine)
CTMT : Terminals (Modules)
CTMG : Gateway (passerelle)

Remarque importante :

CTMT2602 et CTMT2612 nécessite une borne de séparation de potentiel

¹ Option dédiée requise : FXSW282306

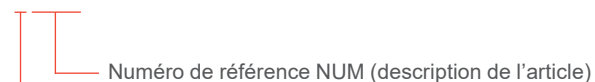
² Option dédiée requise : FXSW282312



Nomenclature

Les modules EtherCAT NUM possèdent généralement un identifiant à 8 lettres/chiffres imprimé sur l'appareil ou sur un autocollant.

CTMx xxxx



G = passerelle

T = module

P = automate de sécurité

S = module de sécurité

Exemple

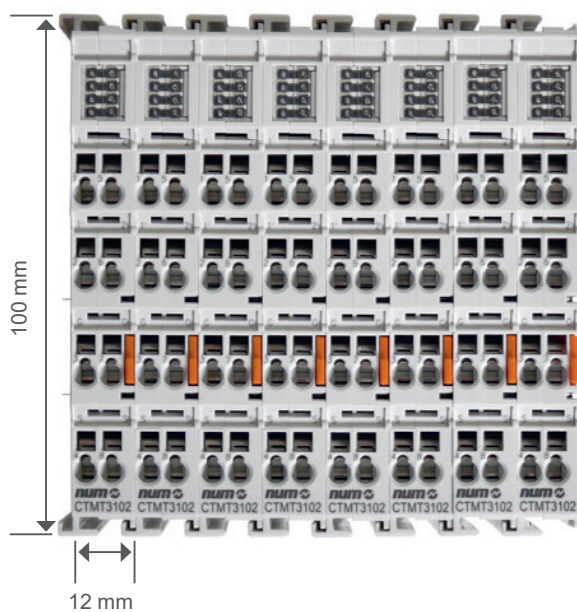
Exemple pour le module passerelle EtherCAT CTMG1100

- **CTM** Structure de production
- **G** Identification de passerelle
- **1100** Numéro de référence

Veuillez également consulter la page précédente pour des informations plus détaillées.

Données techniques

Pour les informations techniques détaillées concernant les modules EtherCAT CTMG ou CTMT NUM, veuillez consulter le manuel de référence M00032EN-00.



Remarque 1 :

Presque tous les types de terminaux CTMT ont les mêmes dimensions.

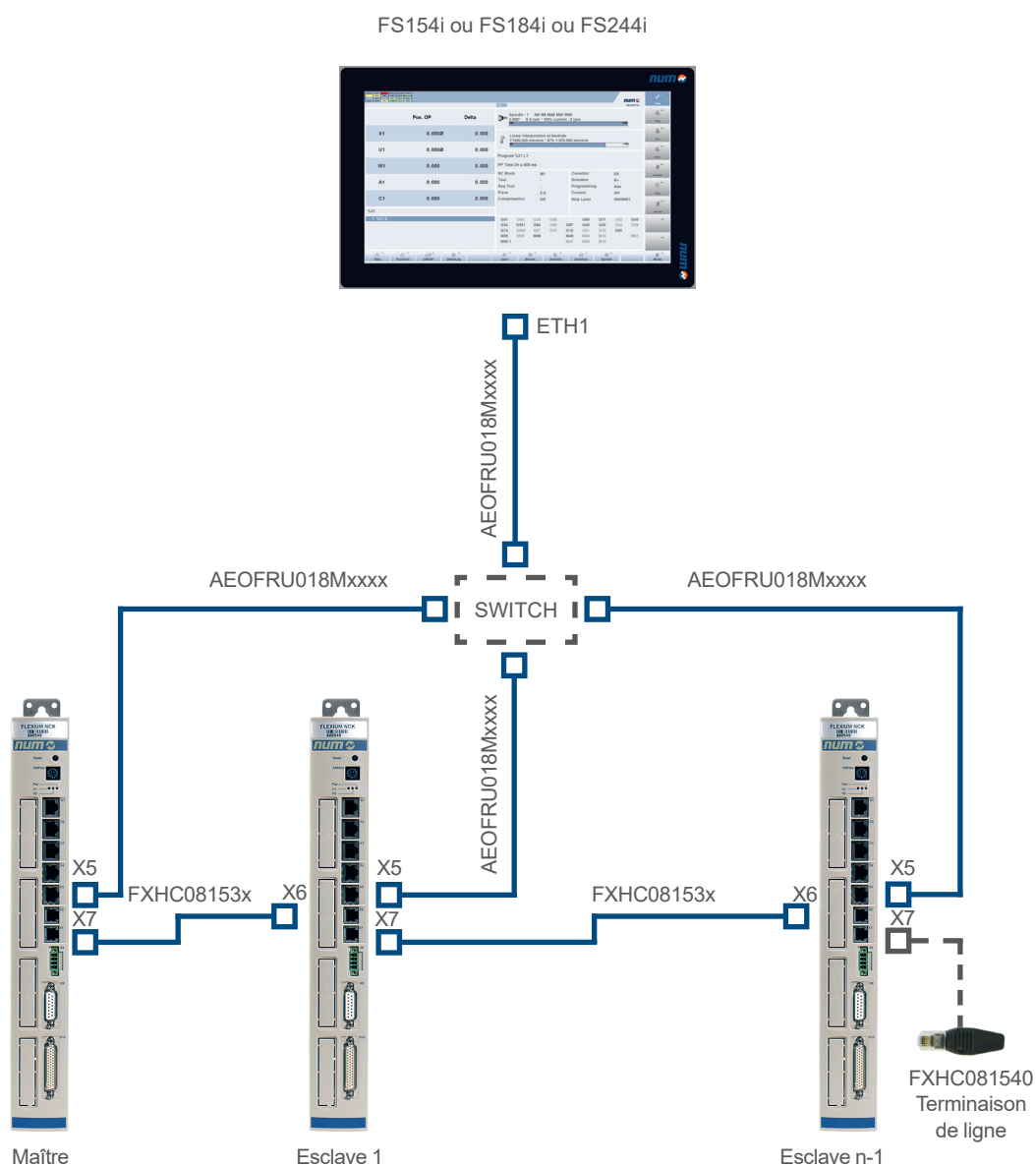
Remarque 2 :

Les terminaux EtherCAT CTMG et CTMT NUM sont disponibles sur stock. Pour tout complément d'information sur un autre composant, veuillez contacter NUM.

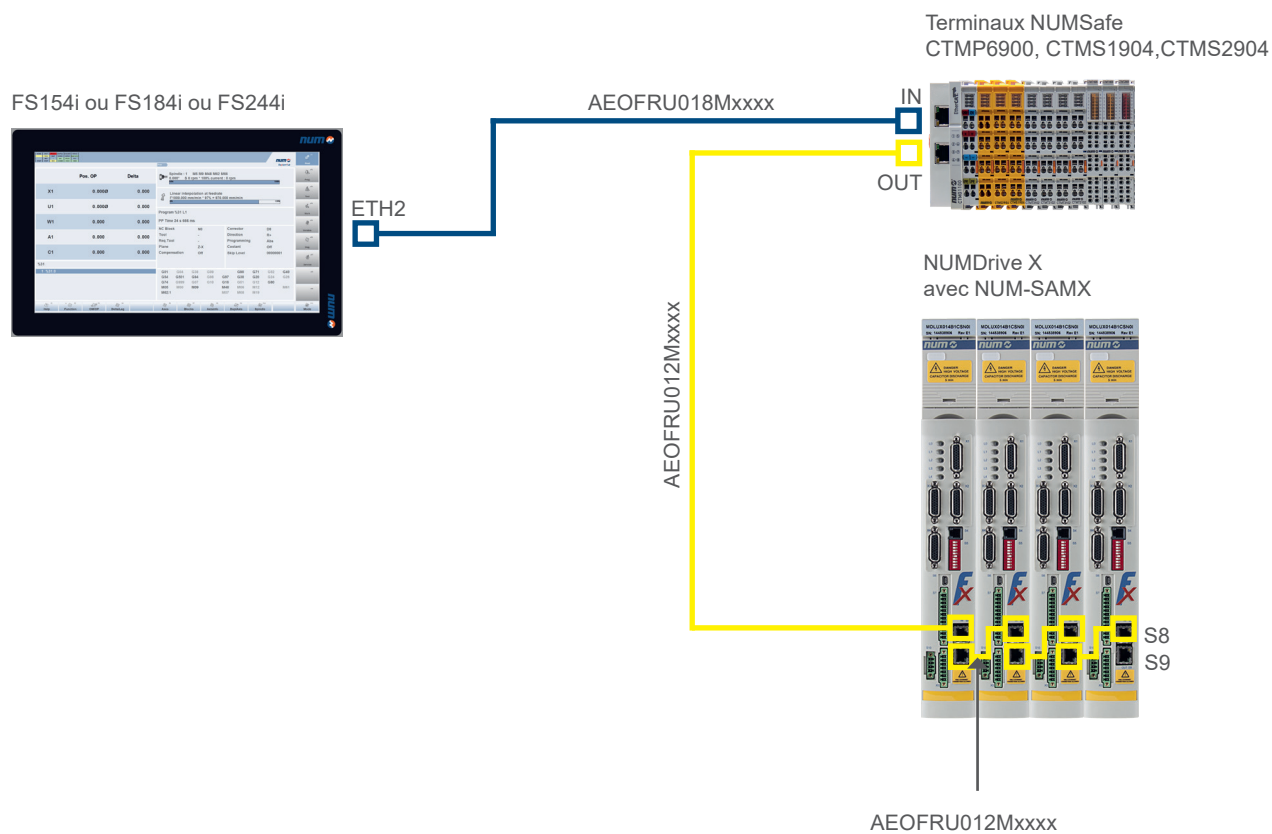




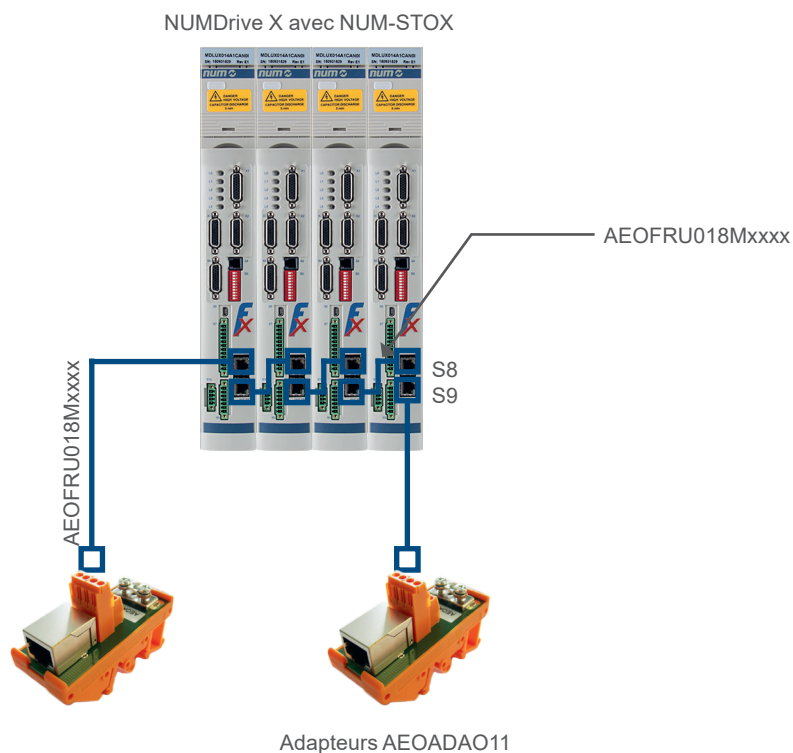
Configuration multi-NCK avec synchronisation



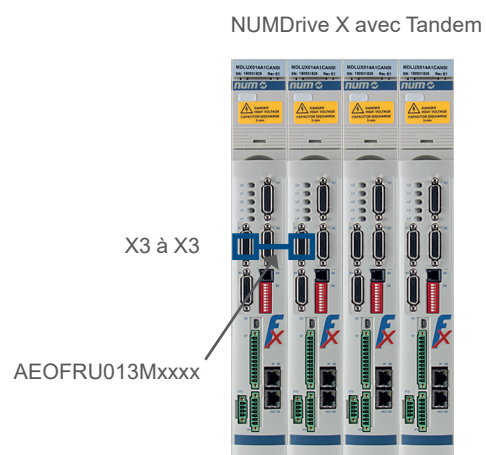
NUMDrive X avec module NUM-SAMX



NUMDrive X avec module NUM-STOX



NUMDrive X en application tandem





Câbles système

Accessoires	Référence commerciale	Description	
Câble NCK à NUMDrive X	FXHC081520 FXHC081521 FXHC081522 FXHC081523 FXHC081524	0,6 m de longueur 1 m de longueur 2,5 m de longueur 5 m de longueur 10 m de longueur	
Câble Ethernet (RJ45) pour : FS154i ou FS184i ou FS244i ou BoxPC vers NCK FS154i ou FS184i ou FS244i ou BoxPC vers EtherCAT NUM-STOX vers NUM-STOX Passerelle EtherCAT Interconnexion	AEOFU018M0001 AEOFU018M0002 AEOFU018M00A2 AEOFU018M0003 AEOFU018M0004 AEOFU018M0005 AEOFU018M0010 AEOFU018M0020 AEOFU018M0025 AEOFU018M0050 AEOFU018M0100 AEOFU018M0200 AEOFU018M0300	MDLUX taille 1 MDLUX taille 2 MDLUX taille 3 MDLUX taille 4 MDLUX taille 6 0,5 m de longueur 1 m de longueur 2 m de longueur 2,5 m de longueur 5 m de longueur 10 m de longueur 20 m de longueur 30 m de longueur	
Câble de synchronisation NCK	FXHC081530 FXHC081531 FXHC081532	0,2 m de longueur 2,5 m de longueur 5 m de longueur	
Câble CAN PVC, pourpre, paires blindées	FXHC181060	Câble uniquement. La longueur requise doit être spécifiée dans la commande	
Terminaison de ligne	FXHC081540	Borne terminale RJ45 pour multi-NCK. Version de synchronisation horaire	



Câbles système

Accessoires	Référence commerciale	Description	
MDLL3/MDLUX	AEOFU011M0002 AEOFU011M0003 AEOFU011M0004	MDLUX taille 1 - 2 MDLUX taille 3 MDLUX taille 4 - 6	
Câble pour connexions NUM-SAMX (câble jaune RJ45)	AEOFU012M0001 AEOFU012M0002 AEOFU012M00A2 AEOFU012M0003 AEOFU012M0004 AEOFU012M0015 AEOFU012M0020 AEOFU012M0030	MDLUX taille 1 MDLUX taille 2 MDLUX taille 3 MDLUX taille 4 MDLUX taille 6 Longueur de câble 1,5 m Longueur de câble 2 m Longueur de câble 3 m	
Câble pour tandem : • Anti-jeu • Duplication de couple • Duplication de l'enroulement	AEOFU013M0001 AEOFU013M0002 AEOFU013M00A2 AEOFU013M0003 AEOFU013M0004	MDLUX taille 1 MDLUX taille 2 MDLUX taille 3 MDLUX taille 4 MDLUX taille 6	
Câble MDLUX DISC NT+ pour interconnexions de bus numérique MDLUX	AEOFU015M0001 AEOFU015M0002 AEOFU015M00A2 AEOFU015M0003 AEOFU015M0004	MDLUX taille 1 MDLUX taille 2 MDLUX taille 3 MDLUX taille 4 MDLUX taille 6	




Connecteurs système

Accessoires	Référence commerciale	Description	
Kit connecteur pour Flexium ⁺ : <ul style="list-style-type: none"> • E/S analogiques X9 • E/S analogiques X10 	FXHE181301	Connecteur mâle 15 broches X9 sub D Connecteur mâle 44 broches X10 sub HD	
Connecteur CAN	FXHE181200	Connecteur femelle CAN axial avec résistance de terminaison de bus	
Connecteur CAN	FXHE181201	Connecteur femelle CAN 90°	
Connecteur CAN	FXHE181202	Connecteur mâle/femelle CAN 90° avec unité de prog.	



NUMSmartBackup

Accessoires	Référence commerciale	Description	
NUMSmartBackup 64GB	FXHE557102	Le système NUMSmartBackup est un outil de sauvegarde ou de restauration de tous les iPC Flexium.	



Kit connecteurs NUMDrive X

Accessoires	Référence commerciale	Description	
MDLUX Taille 1 Connecteur d'alimentation et de frein	AEOCON018	Convient pour : MDLUX007A1xxN0I MDLUX014A1xxN0I MDLUX021A1xxN0I MDLUX034A1xxN0I MDLUX007B1xxN0I MDLUX014B1xxN0I MDLUX021B1xxN0I Connecteur d'alimentation d'entraînement avec clé de polarisation	
Connecteur de capteur côté variateur (X1, X2, X3, X4)	AEOCON012	Convient pour tous MDLUX Connecteur de capteur sub D HD 26 broches M. (connecteur fileté 4/40").	
MDLUX Tailles 2 et 3 Connecteur d'alimentation et de frein	AEOCON013	Convient pour : MDLUX050A1xxN0I MDLUX075A1xxN0I MDLUX050B1xxN0I MDLUX100A1xxN0I MDLUX075B1xxN0I Connecteur d'alimentation de variateur, connecteurs de frein + dispositif de fixation, bande métal- lique et clés de détrompage.	
MDLUX Taille 3 Connecteur d'alimentation et de frein	AEOCON015	Convient pour : MDLUX150A1xxN0I Connecteur d'alimentation, connecteurs de frein + dispositif de fixation, bande métallique et clés de détrompage.	



Adaptateurs NUMDrive X

Accessoires	Référence commerciale	Description	
Adaptateur câble RJ45 NUM-STOX à borne	AEOADA011	Adaptateur NUMSTOX avec connexions sur bornier à vis	
Adaptateur à double rangée MDLUX	AEOADA021	1 F 9 broches sub D 1 HDMI 2 RJ45	
Adaptateur à double anneau MDLUX	AEOADA022	2 HDMI 1 RJ45	



Kit de connexion d'alimentation électrique taille 6 MDLL3

Accessoires	Référence commerciale	Description
MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLL3120N00HN0I Kit de connexion d'alimentation électrique	AEOKIT003	Kit de connexion obligatoire. Voir figure.

AEOKIT003



Liaisons 50 mm pour bus continu



Écrou autobloquant M8



Écrou autobloquant M3



Boulon à oeil M8



Connecteur AUX



Collier de serrage



Connecteur 16 broches



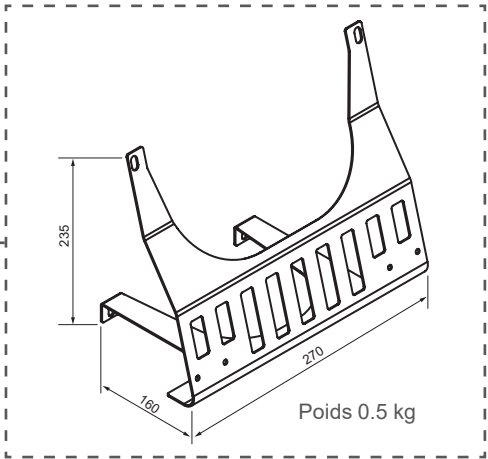
Protection en plastique



Boîtier pour connecteur 16 broches



Plaque métallique pour fixation de câbles et de protection



MDLUX Taille 6 Kit de connexion

Accessoires	Référence commerciale	Description
MDLUX400A1xxN0I Kit de connexion de variateur	AEOKIT005	Kit de connexion obligatoire. Voir figure.

AEOKIT005



Liaisons 50 mm pour bus continu



Écrou autobloquant M8



Écrou autobloquant M3



Boulon à oeil M8



Connecteur AUX



Collier de serrage



Connecteur 7 broches



Connecteur de frein



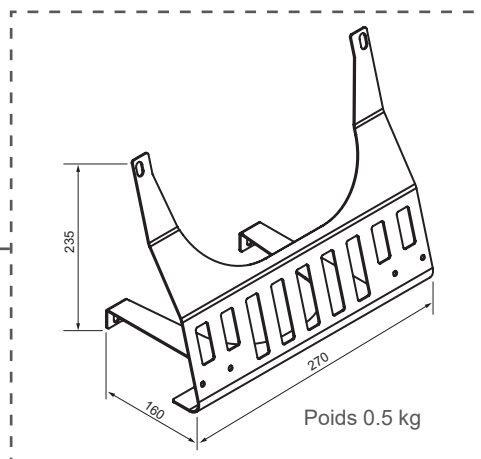
Protection en plastique



Connecteur 12 broches



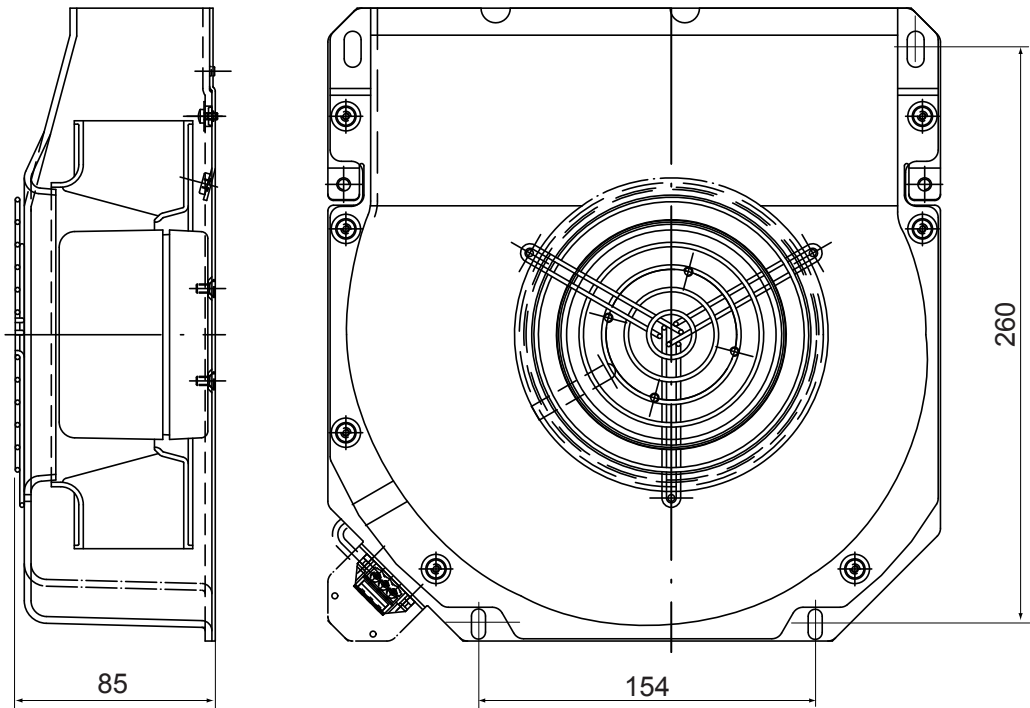
Plaque métallique pour fixation
de câbles et de protection





Kit de ventilateur pour NUMDrive X taille 6 AGOFAN001

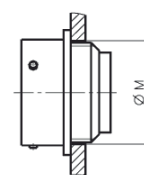
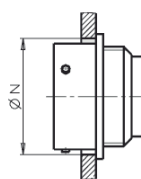
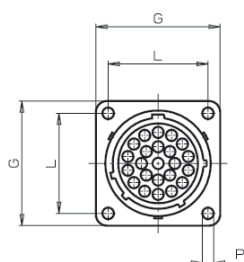
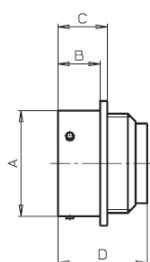
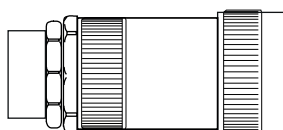
Accessoires	Référence commerciale	Description
Module de ventilateur	AGOFAN001	Obligatoire pour : MDLL3120N00HN0I MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLUX400A000N0I





Prise femelle pour manivelle portable HBA-X FXHE181310

Accessoires	Référence commerciale	Description
Embase pour HBA-X portable	FXHE181310	Connecteur XBA-X Veuillez également consulter la section « Vue d'ensemble des principaux accessoires ».





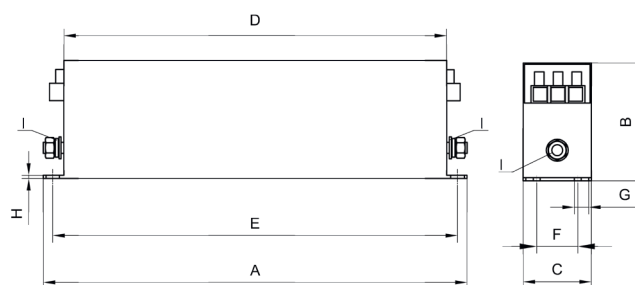
Vue d'ensemble Alimentation et accessoires

Alimentation électrique MDLL	Filtre de ligne 1	Filtre de ligne 2 : Alimentation électrique auxiliaire	Filtre de ligne 3	Inductance de ligne	Module Ventilateur	Kit de connexion d'alimentation
MDLL3005M00AN0I	AGOFIL028	AGOFIL001S				
MDLL3015N00AN0I	AGOFIL024A	AGOFIL001S				
MDLL3025N00RN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND006		
MDLL3025N00HN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND001		
MDLL3030N00AN0I	AGOFIL025A	AGOFIL001S				
MDLL3050N00AN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S		AGOIND007		
MDLL3050N00RN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND007		
MDLL3050N00HN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND002		
MDLL3120N00AN0I	AGOFIL027	AGOFIL001S		AGOIND009	AGOFAN001	AEOKIT003
MDLL3120N00RN0I	AGOFIL027	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND009	AGOFAN001	AEOKIT003
MDLL3120N00HN0I	AGOFIL027	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND009	AGOFAN001	AEOKIT003
MDLQ3001N00		AGOFIL001S				

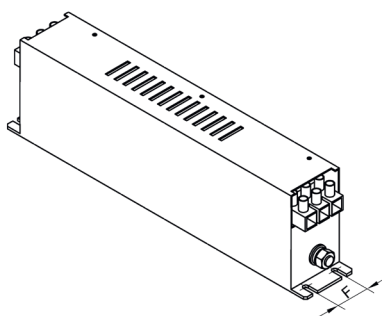


Filtre de ligne AGOFIL024A, 025A, 026, 027

Données techniques	AGOFIL024A	AGOFIL025A	AGOFIL026	AGOFIL027
Référence MDLL3	MDLL3015N00AN0I	MDLL3030N00AN0I	MDLL3025N00RN0I MDLL3025N00HN0I MDLL3050N00AN0I MDLL3050N00RN0I MDLL3050N00HN0I	MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLL3120N00HN0I
Tension nominale	480 Vca 50/60 Hz			
Courant nominal (à 50 °C de temp. amb.)	42 A RMS	75 A RMS	100 A RMS	180 A RMS
Tension d'essai	3 470 Vcc, 2 s (ligne-terre) 1 700 Vcc, 2 s (ligne-ligne)			
Courant de fuite	Condition normale < 3 mA Condition de défaillance 260 mA (une seule phase restante)			
Certifications	EN 61800-3 catégorie C3 - I < 100 mA (second environnement (réseau industriel de distribution à basse tension))			
Section de raccordement	10 mm ²	16 mm ²	50 mm ²	95 mm ²
Poids	2,8 kg	4,4 kg	4,7 kg	7,5 kg



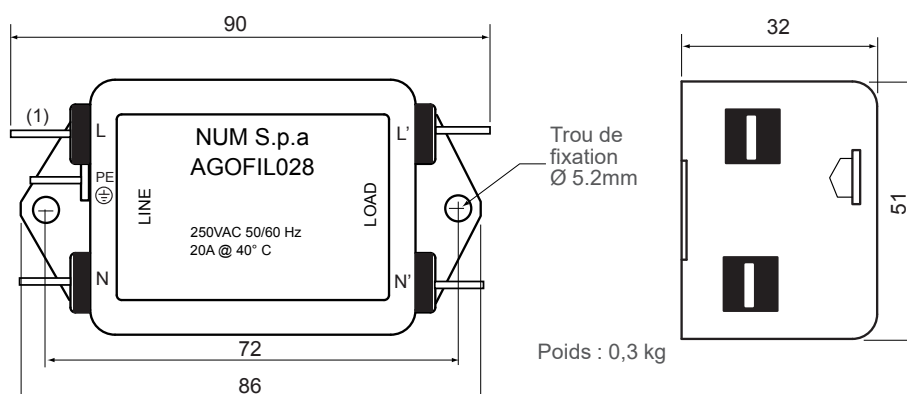
(1) Point de connexion à la terre (M6 ou M10). Couple de serrage des vis : 1,9 - 2,1 Nm.



Filtre de ligne	A	B	C	D	E	F	G	H	I
AGOFIL024A	310	85	50	280	395	30	5.4	2	M6
AGOFIL025A	270	135	80	240	255	60	6.5	3	M6
AGOFIL026	270	150	90	240	255	65	6.5	3	M10
AGOFIL027	380	170	120	350	362	102	6.5	3	M10

Filtre AGOFIL001S pour alimentation électrique auxiliaire

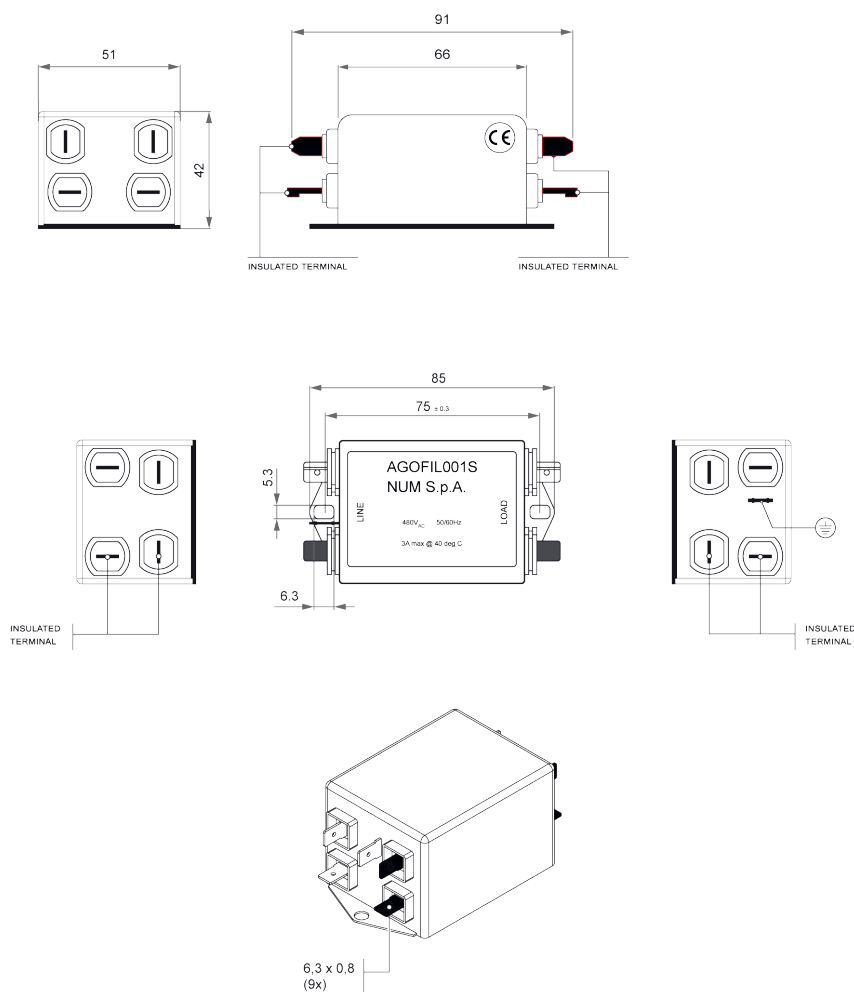
Données techniques	AGOFIL028
MDLL3	MDLL3005M00AN0I
MDLL3005M00AN0I	250 VAC 50/60Hz
Courant nominal (à 40 °C de temp. amb.)	20 A
Bornes	Faston 6.3 x 0.8 mm
Poids	0.3 kg



(1) Bornes : Faston 6.3 x 0.8 mm

Filtre AGOFIL001S pour alimentation électrique auxiliaire (obligatoire pour toutes les alimentations)

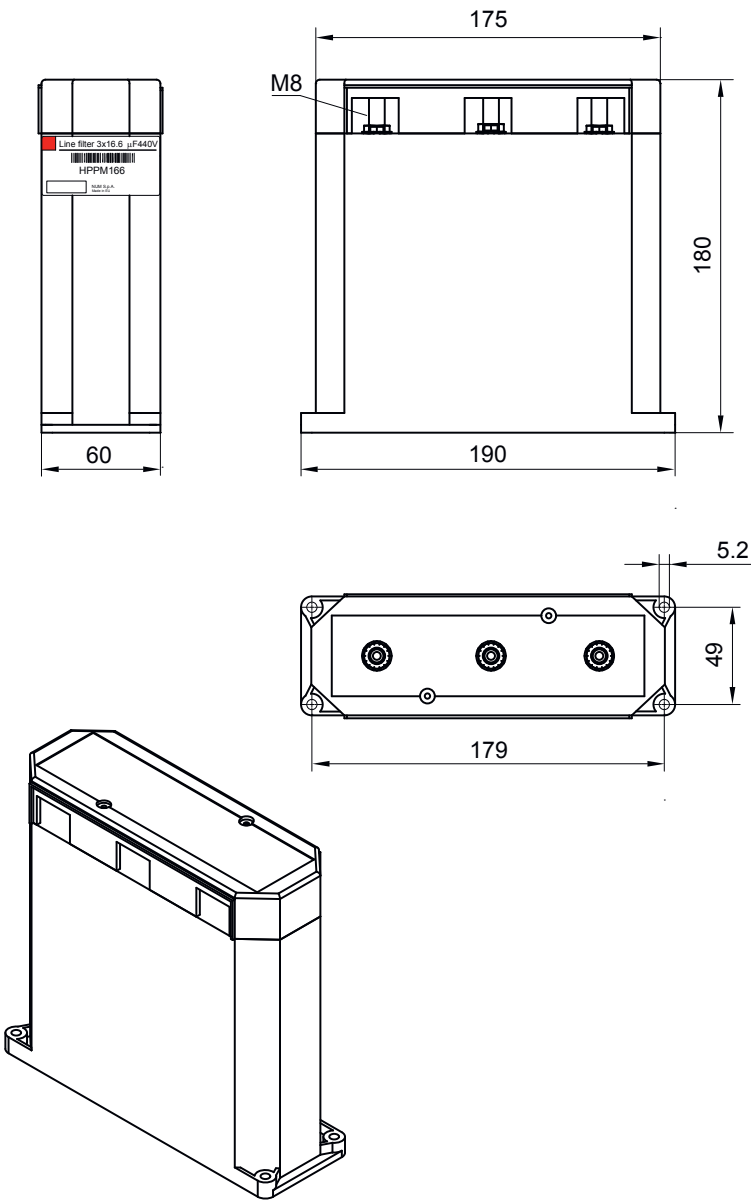
Données techniques	AGOFIL001S
Association MDLL3, MDLQ	Toutes les alimentations électriques MDLL3 et MDLQ
Tension nominale	480 VCA 50/60 Hz
Courant nominal (à 40 °C de temp. amb.)	3 A
Courant de fuite	0.5 mA
Bornes	Faston 6.3 x 0.8 mm
Poids	0.3 kg





Filtre de ligne HPPM166

Données techniques	HPPM166
Association MDLL3	MDLL3025N00HN0I MDLL3050N00HN0I MDLL3025N00RN0I MDLL3050N00RN0I MDLL3120N00RN0I MDLL3120N00HN0I
Tension nominale	440 VAC 50/60 Hz
Courant nominal	20 A
Capacité	3 x 16.6µF
Connexions	Ecrou M8
Poids	1.2 kg

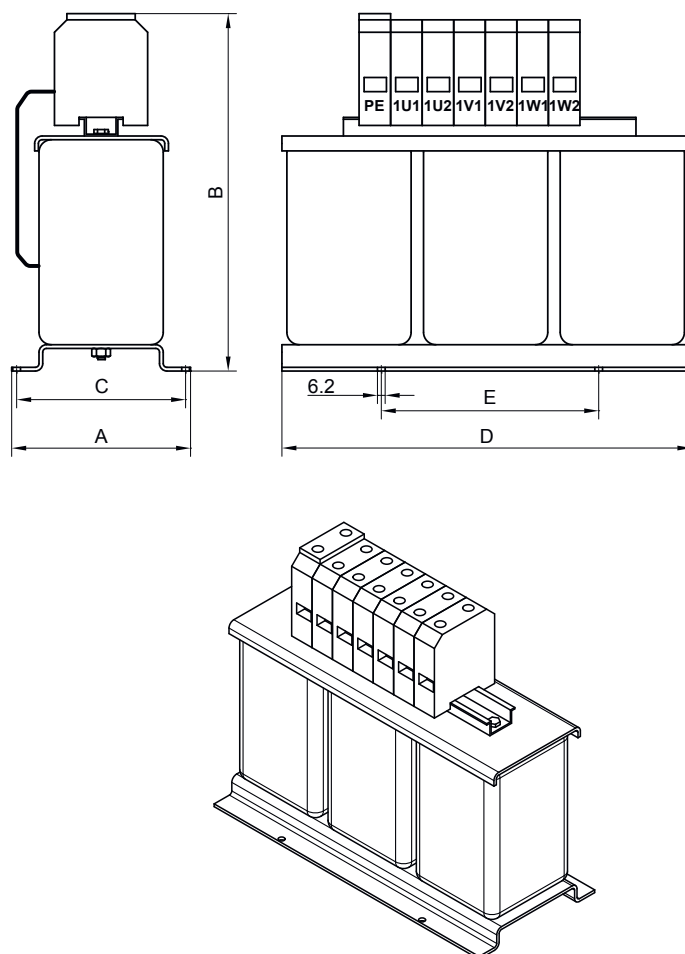




Inductances de lissage

Inductance de lissage	AGOIND001	AGOIND002	AGOIND006	AGOIND007	AGOIND009
Association MDLL3	...025N00HN0I	...050N00HN0I	...025N00RN0I	...050N00AN0I ...050N00RN0I	...120N00AN0I ...120N00RN0I ...120N00HN0I
Tension nominale	67 A RMS	103 A RMS	60 A RMS	100 A RMS	210 A RMS
Inductance	0.45 mH	0.27 mH	0.5 mH	0.3 mH	0.15 mH
Pertes	250 W	350 W	94 W	260 W	300 W
Niveau de protection	IP00				
Poids	13 kg	18 kg	11 kg	16 kg	56 kg

AGOIND001 et AGOIND002 - Dimensions totales

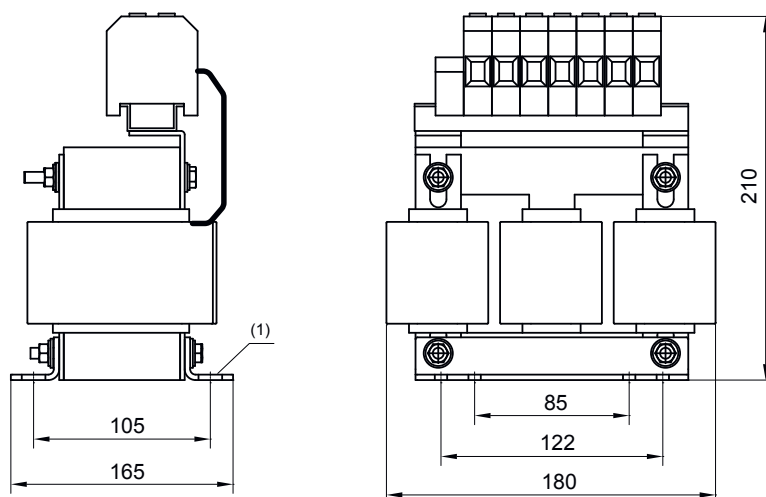


Inductance de lissage	A	B	C	D	E	Section de raccordement
AGOIND001	150	230	136	330	175	35 mm ²
AGOIND002	150	280	136	330	175	50 mm ²

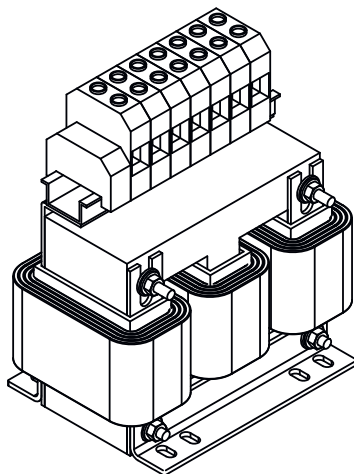


Dimensions hors tout des inductances de lissage

AGOIND006 - Dimensions totales

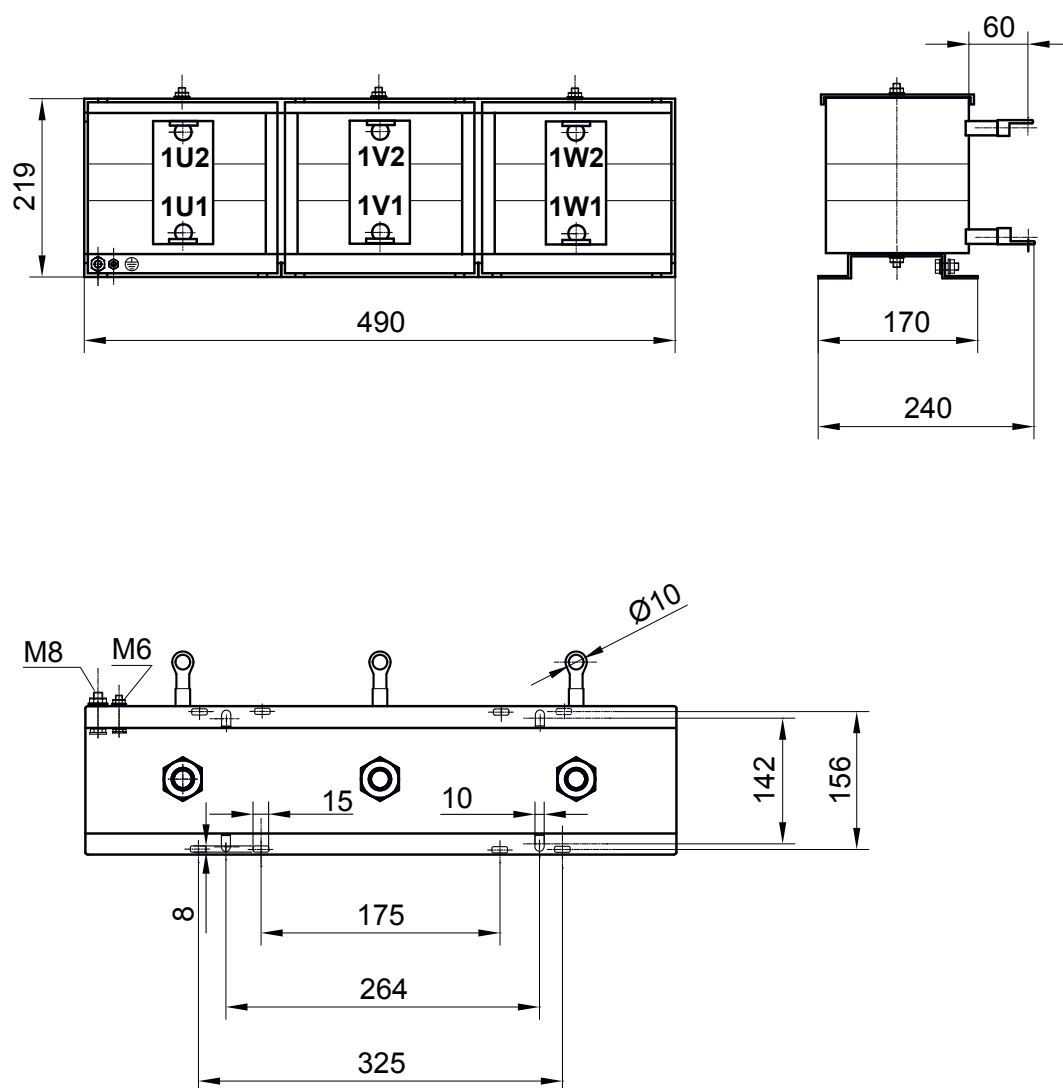


(1) 8x (Ø6x12)



Dimensions hors tout des inductances de lissage

AGOIND009 - Dimensions





Résistance de freinage

Résistance de freinage externe	AGORES008	AGORES009	AGORES010	AGORES011
Puissance nominale continue (température ambiante 40 °C)	480 W	480 W	2500 W	2500 W
Valeur	17 Ω	8.5 Ω	5.6 Ω	8.5 Ω
Protection thermique de résistance	Contact thermique fixé au cadre avec contact N.C Pouvoir de coupure 10 A/250 Vca Contact ouvert >400 °C pour AGORES008/9 Contact ouvert >160 °C pour AGORES010 Contact ouvert >200 °C pour AGORES012/013			
Energie admissible <500 ms	12 kJ	12 kJ	125 kJ	125 kJ
Poids	0.35 kg	0.35 kg	5.6 kg	5.6 kg



Exemples de raccordement des résistances de freinage

Association MDLL3	Résistance de freinage	Configuration de connexion	Valeur [Ω]	P cont. [W]	Puiss. max. <100ms [kW]
MDLL3015N00AN0I MDLL3005M00AN0I	AGORES008		17	480 W	30 kW
	AGORES008 (X4)			1920 W	30 kW
MDLL3030N00AN0I MDLL3025N00RN0I MDLL3025N00HN0I	AGORES008 (X2)		8.5	960 W	61 kW
	AGORES009			480 W	61 kW
	AGORES009 (X4)			1920 W	61 kW
MDLL3050N00RN0I MDLL3050N00HN0I	AGORES008 (X4)		4.25	1920 W	120 kW
	AGORES009 (X2) Configuration de base			960 W	120 kW
	AGORES009 (X8)			3840 W	120 kW
	AGORES010		5.6	2500 W	100 kW

10



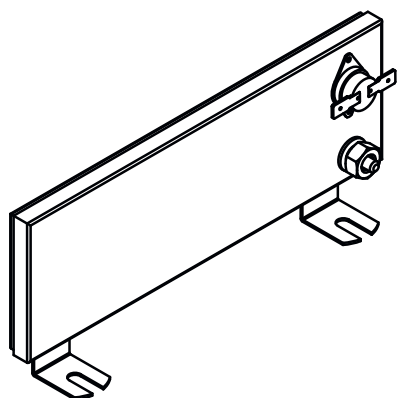
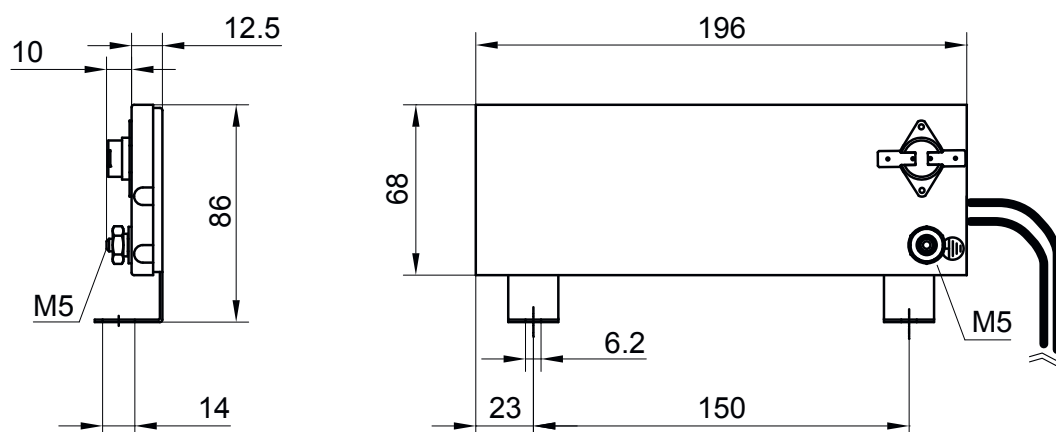
Exemples de raccordement des résistances de freinage

Association MDLL3	Résistance de freinage	Configuration de connexion	Valeur [Ω]	P cont. [W]	Puiss. max. <100ms [kW]
MDLL3050N00AN0I	AGORES010		5.6	2500 W	100 kW
	AGORES011		8.5	2500 W	60 kW
	AGORES011 (X2)		4.25	5000 W	120 kW
MDLL3120N00HN0I	AGORES010		5.6	2500 W	100 kW (Puiss. max. <1s)
	AGORES010 (X2)		2.8	5000 W	200 kW (Puiss. max. <1 s)
MDLL3120N00AN0I	AGORES010 (X6)		3.73	15000 W	120 kW (Puiss. max. <2 s)
	AGORES011 (X3)		2.8	7500 W	160 kW (Puiss. max. <1 s)
MDLL3120N00RN0I	AGORES010		5.6	2500 W	100 kW (Puiss. max. <1 s)
	AGORES010 (X2)		2.8	5000 W	200 kW (Puiss. max. <1 s)



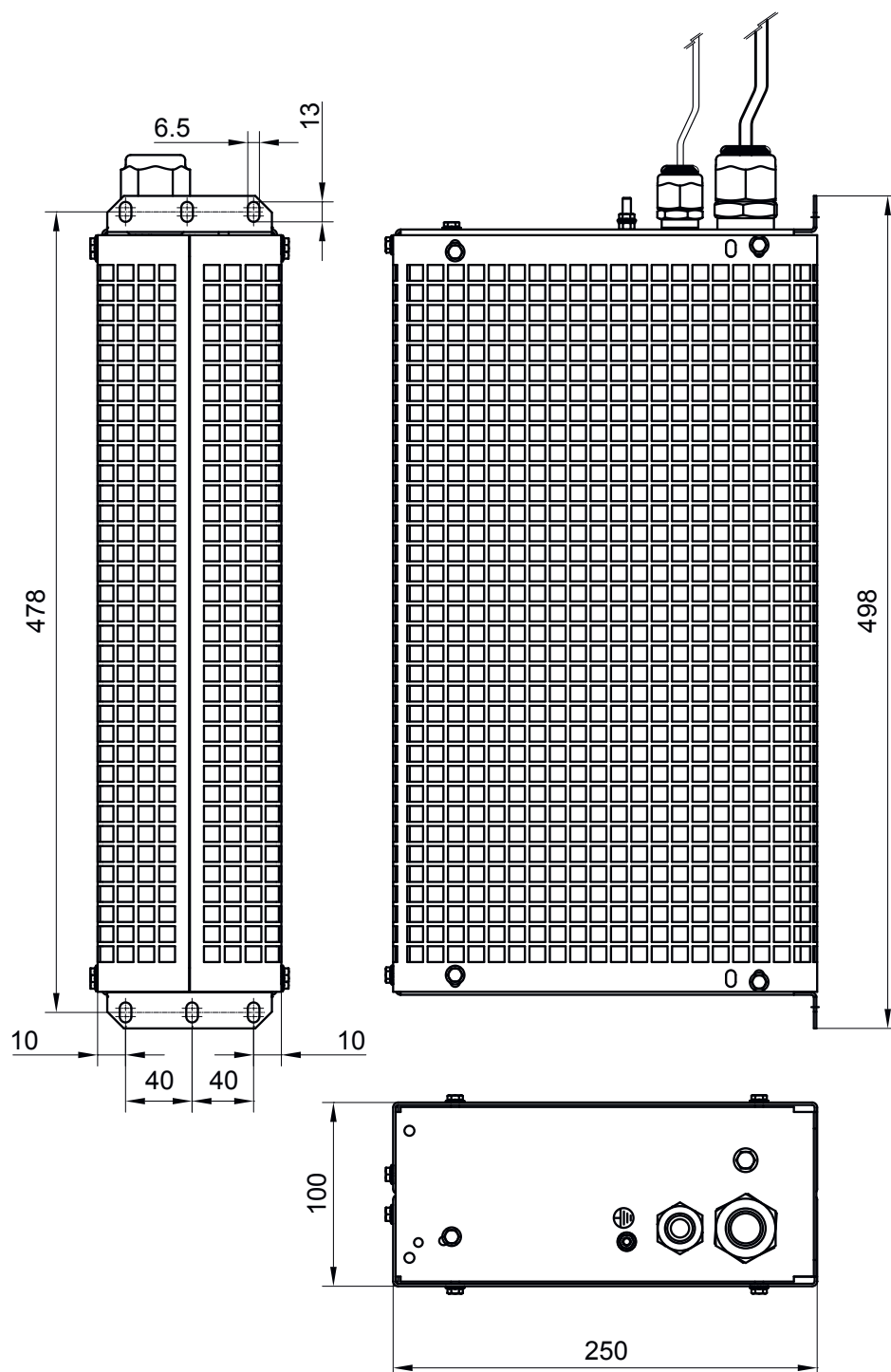
Dimensions hors tout des résistances de freinage

AGORES008, AGORES009 - Dimensions totales



Dimensions hors tout des résistances de freinage

AGORES010, AGORES011 - Dimensions totales



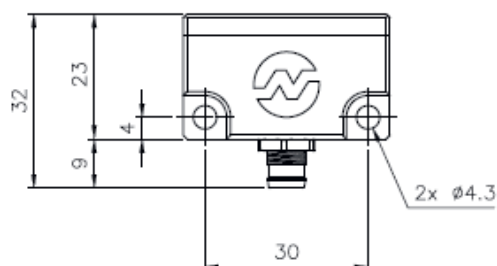
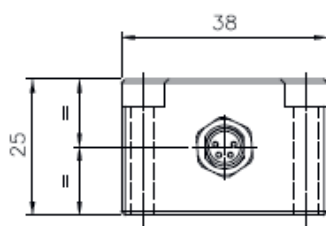


Détecteur de vibrations (VDR)

Le détecteur de vibrations NUM (accéléromètre) peut être directement connecté à NUMDrive X et il est échantillonné à 100 microsecondes ; il peut être utilisé dans différentes applications :

- Solution rentable pour la mise en œuvre d'une fonction d'amortissement actif en boucle fermée (sans avoir besoin d'un capteur machine comme une échelle linéaire).
- Elimination des vibrations du point central de l'outil
- Utiliser les informations d'accélération pour optimiser le processus de fraisage/tournage (éviter le broutage par exemple).
- Détecter et enregistrer les pannes de la machine
- Estimer la durée de vie des outils et les bris d'outils, même associés à NUMmonitor
- Détecter les vibrations de la broche (problèmes de roulement)
- Détection du jeu mécanique
- Compenser la déformation des axes croisés

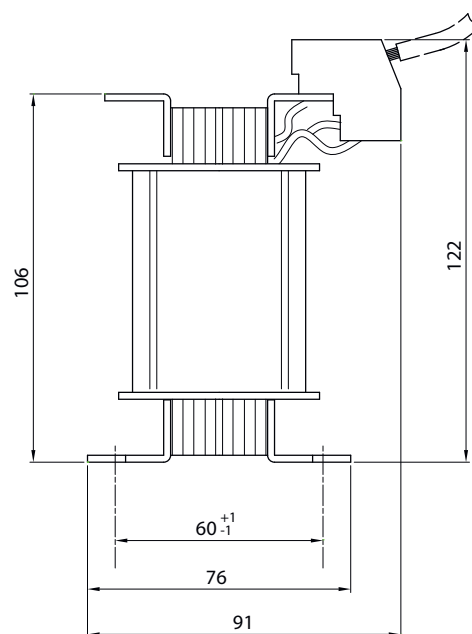
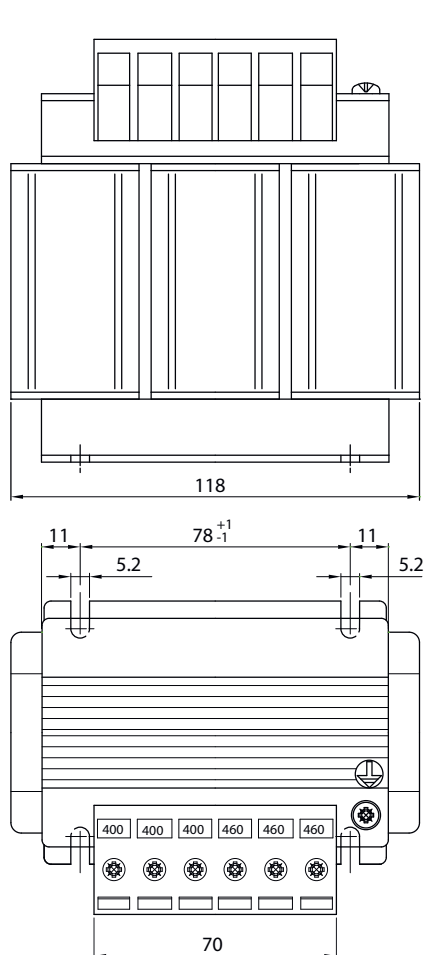
Caractéristiques techniques	VDX1002A00AC000
Plage d'accélération	±2g
Direction de la mesure	mono-axe, normal au plan de montage
Fréquence maximale mesurable	2 kHz
Type de signal de sortie	analogique (différentiel) 1 Vpp
Sortie maximale	60% de 1 Vpp à 2g
Entrée de l'alimentation électrique	8÷15 V
Plage de température de travail	0÷85 °C
Plage de température de stockage	0÷100°C
Matériau du boîtier	aluminium
Poids	~55g
Montage	2 vis M4x30 ISO4762 (DIN912)
Degré de protection	IP67 (avec connecteur femelle enfichable)





Autotransformateur pour ventilateur BHL260 (avec réseau 460 V)

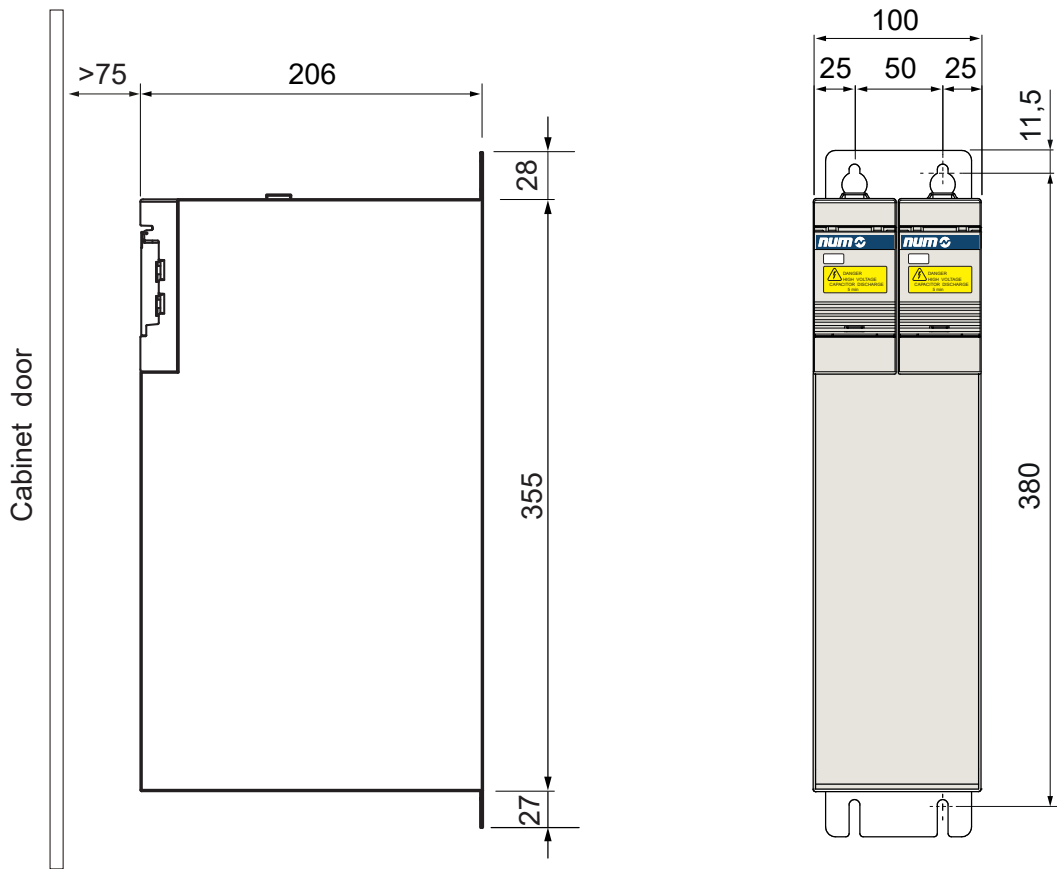
Données techniques	AMOTRF001
Puissance nominale	500 VA
Tension d'entrée/sortie	460 VRMS / 400 VRMS 3 phases
Fréquence	50/60 Hz
Classe de protection conforme à la norme EN 60529	IP00
Poids	2.8 kg





MDLC3010N00

Caractéristiques techniques	MDLC3010N00
Tension nominale d'entrée	420 jusqu'à 700 VDC
Capacité du module	8250 µF
Poids de l'appareil	6 kg





Câbles moteur

Les câbles sont disponibles en différentes longueurs, caractéristiques et compositions. Parmi les options se trouvent des câbles d'alimentation hautes performances et standard, ainsi que des câbles d'alimentation/de capteur combinés pour une utilisation avec des moteurs SHX et SPX.

Les câbles sont conformes aux normes UL et cUL reconnues, DESINA et CE :

- Des câbles multi-conducteurs pour une flexibilité de mouvement
- La sonde thermique moteur est connectée par le câble capteur
- Le frein est connecté par le câble moteur
- La connexion entre les câbles et les connecteurs mobiles doivent être serties

Câbles d'alimentation hautes performances

Référence commerciale	Liaison frein	Composition de câble	Diamètre externe (mm)
PC015BH00	Oui	(([3+T] x 1.5 mm ² + (2x1.5 mm ²))	11.8 ± 0.5
PC040BH00	Oui	(([3+T] x 4 mm ² + (2x1.5 mm ²))	14.4 ± 0.6
PC060BH00	Oui	(([3+T] x 6 mm ² + (2x1.5 mm ²))	16.3 ± 0.7
PC100BH00	Oui	(([3+T] x 10 mm ² + (2x1.5 mm ²))	19.2 ± 0.8
PC215BH00	Oui	(([3+T] x AWG04 + (2x1.5 mm ²))	24.7 ± 0.9
PC015NH00	Non	(([3+T] x 1.5 mm ²)	10.6 ± 0.5
PC040NH00	Non	(([3+T] x 4 mm ²)	13.2 ± 0.6
PC100NH00	Non	(([3+T] x 10 mm ²)	18.1 ± 0.8

Température de fonctionnement	-30°C à + 80°C
Température de stockage	-50°C à + 80°C
Tension nominale	Puissance : U ₀ /U = 0,6/1 KV (VDE), U = 1 000 V (UL AWM/CSA AWM), Frein U = 24 V (VDE)
Rayon de courbure (dynamique)	≥ 7.5 x diamètre externe
Rayon de courbure (statique)	≥ 4 x diamètre externe
Vitesse maximale	300 m/min
Accélération maximale	50 m/sec ²
Cycles	10 000 000
Torsion max.	+/- 30°/m
Force de traction (dynamique)	≤ 20 N/mm ²
Force de traction (statique)	≤ 50 N/mm ²
Capacité [pF/m] puissance	
• Conducteur/conducteur	sec. 1,5-2,5 mm ² <90 (typique 80), sec. 4,0-6,0 mm ² <110 (typique 90)
• Conducteur/blindage	<160 (typique 130), <180 (typique 140)
Capacité [pF/m] frein	
• Conducteur/conducteur	sec. 1,5mm ² <120 (typique 100)
• Conducteur/blindage	<200 (typique 170)
Résistant à l'huile	HD 22.10 S2 (VDE 0282 p. 10)//VDE 0472 p. 803 B//EN 60811.2.1
Résistant aux flammes	EN 60332-1-1 // EN 60332-1-3 // FT1// UL 1581 sce.1061//EN 50265.2.1
CERTIFIÉ UL/CSA, DESINA	Oui
Couleur de gaine	PUR - Orange - RAL2003
Résistance de câble à 20 °C [Ohm/km]	1,5 mm ² = 13,3, 4 mm ² = 4,95, 6 mm ² = 3,3, 10 mm ² = 1,91, 21 mm ² = 0,83
Longueur utile max.	75 m



Câbles d'alimentation hautes performances pour moteur à câble unique

Référence commerciale	Liaison frein	Composition de câble	Diamètre externe (mm)
PX007BH00	Oui	(3 x 0.75 mm ²) + T x 0.75 mm ² + (2x0.75 mm ²) + (2x AWG26)	12 ± 0.5
PX015BH00	Oui	(3 x 1.5 mm ²) + T x 1.5 mm ² + (2x1.5 mm ²) + (2x AWG22)	14.4 ± 0.5

Température de fonctionnement	-40°C ... to + 80°C
Température de stockage	-40°C ... to + 80°C
Tension nominale	Puissance : U _o /U = 0.6/1KV (VDE) Frein : U = 24V (VDE)
Rayon de courbure (dynamique)	≥ 7.5 x diamètre externe
Rayon de courbure (statique)	≥ 5 x diamètre externe
Vitesse maximale	300 m/min
Accélération maximale	50 m/sec ²
Cycles	5.000.000
Torsion max.	+/- 30°/m
Force de traction (dynamique)	≤ 20 N/mm ²
Force de traction (statique)	≤ 50 N/mm ²
Résistant à l'huile	UL 1581 – VDE 0472 part 803 A/B
Résistant aux flammes	CEI 20-35-1-2 – EN 50265-1-2 – IEC 60332-1-2 – UL VW-1 – CSA FT1
CERTIFIÉ UL/CSA, DESINA	Oui
Couleur de gaine	PUR - Orange - RAL2003
Résistance de câble à 20 °C [Ohm/km]	AWG26 ≤ 131 , 0.75mm ² ≤ 39 AWG22 ≤ 59 , 1.50mm ² ≤ 13.3
Longueur utile max.	(PX007) 20 m (PX015) 75 m



Câbles d'alimentation standard

Les câbles standards NUM sont normalement utilisés lorsqu'une grande flexibilité n'est pas absolument nécessaire.

Référence commerciale	Fils de frein	Composition de câble	Diamètre externe (mm)
PC015BL00	Oui	$([3+T] \times 1.5 \text{ mm}^2 + (2 \times 1.5 \text{ mm}^2))$	10.4 ± 0.4
PC040BL00	Oui	$([3+T] \times 4 \text{ mm}^2 + (2 \times 1.5 \text{ mm}^2))$	13 ± 0.5
PC015NL00	Non	$([3+T] \times 1.5 \text{ mm}^2)$	8.1 ± 0.4
PC040NL00	Non	$([3+T] \times 4 \text{ mm}^2)$	11.0 ± 0.5

Température de fonctionnement	-10°C à + 80°C
Température de stockage	-20°C à + 80°C
Tension nominale	Puissance : $U_o/U = 0.6/1KV$ (VDE) U = 1000 V (UL AWM/CSA AWM) Frein : U = 24 V (VDE)
Rayon de courbure (dynamique)	$\geq 15 \times$ diamètre externe
Rayon de courbure (statique)	$\geq 5 \times$ diamètre externe
Vitesse maximale	30 m/min
Accélération maximale	2 m/sec ²
Cycles	2 000 000
Torsion max.	Non admise
Force de traction (dynamique)	$\leq 20 \text{ N/mm}^2$
Force de traction (statique)	$\leq 50 \text{ N/mm}^2$
Capacité [pF/m] puissance	
• Conducteur/conducteur	sec. 1,5-2,5 mm ² <90 (typique 80), sec. 4,0-6,0 mm ² <110 (typique 90)
• Conducteur/blindage	<160 (typique 130), <180 (typique 140)
Capacité [pF/m] frein	
• Conducteur/conducteur	sec. 1,5mm ² <120 (typique 100)
• Conducteur/blindage	<200 (typique 170)
Résistant à l'huile	VDE 0472 p.803 B//EN 60811.2.1
Résistant aux flammes	EN 60332-1-1 // EN 60332-1-3 // FT1// UL 1581 sce.1061//EN 50265.2.1
CERTIFIÉ UL/CSA, DESINA	Oui
Couleur de gaine	Composé thermoplastique - Orange - RAL2003
Résistance de câble à 20 °C [Ohm/km]	- 1,5 mm ² = 13,3 4 mm ² = 4,95
Longueur utile max.	75 m



Câble capteurs

Référence commerciale	Composition de câble	Diamètre externe (mm)
SC007SH00	(3x (2x 0.14 mm ²) + 4x 0.14 mm ² + 2x 0.50 mm ²)	9 ± 0.4mm

Température de fonctionnement	-20°C à + 60°C
Température de stockage	-50°C à + 60°C
Tension nominale	UL AWM – CSA AWM U = 30 V
Rayon de courbure (dynamique)	≥ 10.5 x diamètre externe
Rayon de courbure (statique)	≥ 7 x diamètre externe
Vitesse maximale	220 m/min
Accélération maximale	10 m/sec ²
Cycles	10 000 000
Torsion max.	+/- 30°/m
Force de traction (dynamique)	≤ 50 N/mm ²
Force de traction (statique)	≤ 120 N/mm ²
Résistant à l'huile	VDE 0282 p.10 HD 22.10 S1
Résistant aux flammes	EN 60332-1 - EN 50265-2-1
CERTIFIÉ UL/CSA, DESINA	Oui
Couleur de gaine	Vert - RAL6018
Résistance de câble à 20 °C [Ohm/km]	0.14mm ² ≤ 149 Ohm/km 0.50mm ² ≤ 41 Ohm/km
Longueur utile max.	75 m

Câble de ventilateur pour moteurs BHL et AMS

Référence commerciale	Composition de câble	Diamètre externe (mm)
NC010NL00	([3+T] x1,5 mm ² (non blindé))	8 ± 0.2



Référence commerciale du câble nu (sans connecteurs)

Référence commerciale du câble d'alimentation nu ¹

	PC	015	B	H	0	0
Type de câble						
• Câble d'alimentation						
Section de câble						
• Section de câble 1,5 mm ²						
• Section de câble 4 mm ²						
• Section de câble 6 mm ²						
• Section de câble 10 mm ²						
• Section de câble 21,5 mm ²						
Frein						
• Avec frein						
• Sans frein						
Application						
• Hautes performances						
• Standard						
Câble seul						
• Valeur fixe						

Référence commerciale du câble de capteur nu ¹

	SC	007	S	H	0	0
Type de câble						
• Câble d'alimentation						
Numéro d'identification						
007						
Variante						
S						
Application						
• Hautes performances						
Câble seul						
• Valeur fixe						

¹ Remarque : la longueur requise de câble brut (max. 75 m) est spécifiée en tant que « quantité » dans la commande.



Référence commerciale du câble nu (sans connecteurs)

Référence commerciale du câble d'alimentation nu ¹

	PX	015	B	H	0	0
Type de câble						
• Câble d'alimentation et de signaux (pour SHX, SPX moteurs)						
Section de câble						
• Section de câble 0.75 mm ²						
• Section de câble 1.5 mm ²						
Frein						
• Avec frein						
Application						
• Hautes performances						
Câble seul						
• Valeur fixe						

Référence commerciale d'autres câbles nus ¹

	NC	010	N	L	0	0
Type de câble						
• Autres câbles						
Numéro d'identification						
010						
Variante						
N						
Application						
• Standard						
Câble seul						
• Valeur fixe						

10

¹ Remarque : la longueur requise de câble brut (max 20 m pour PX007, max 75 m pour PX015 et NC010) est spécifiée en tant que « quantité » dans la commande.

Commande de câble nu - Exemple

Exemple de référence de câble	Définition de longueur de câble brut
PC015BH00 « quantité » 50 m	La longueur de câble nu est définie en tant que « quantité » dans la commande. Dans ce cas, la longueur de câble d'alimentation + de frein brut est de 50 m.



Référence commerciale du câble équipé

	PC	015	B	H	0	0	M	000	0
Type de câble									
• Câble d'alimentation									
Section de câble									
• Section de câble 1,5 mm ²									
• Section de câble 4 mm ²									
• Section de câble 10 mm ²									
Frein									
• Avec frein									
• Sans frein									
Application									
• Hautes performances									
• Standard									
Connecteur coté moteur									
• Sans connecteur									
• AMOCON004D									
• AMOCON005D									
Connecteur coté variateur									
• Sans connecteur									
• AEOCON018									
• AEOCON013									
• AEOCON015									
Ensemble de câbles									
Longueur de câble									
• Mètre (m)									
Longueur de câble									
• 0.1 mètre (dm)									

Remarque :

- La longueur de câble maximale est 75 m
- Toutes les combinaisons de câble/connecteur ne sont pas possibles



Câble puissance et frein



Référence commerciale du câble capteur

	SC	007	S	H	0	0	M	000	0
Type de câble • Câble de capteur									
Numéro d'identification 007									
Variante S									
Application • Hautes performances H									
Connecteur coté moteur • Sans connecteur 0 • CONN125D00 1 • AMOCON002D 2									
Connecteur coté variateur • Sans connecteur 0 • AEOCON012 4									
Ensemble de câbles									
Longueur de câble • Mètre (m)									
Longueur de câble • 0.1 mètre (dm)									

Remarque :

- La longueur de câble maximale est 75 m
- Toutes les combinaisons de câble/connecteur ne sont pas possibles



Câble de capteur



Référence commerciale du câble moteur (pour moteurs SHX et SPX)

	PX	007	B	H	6	0	M	000	0
Type de câble									
• Câble d'alimentation/de capteur (pour SHX, SPX)									
Section de câble									
• Section de câble 0.75 mm ²		007							
• Section de câble 1.5 mm ²		015							
Frein									
• Avec frein			B						
Application									
• Hautes performances				H					
Connecteur coté moteur									
• AMOCON006D					6				
Connecteur coté variateur									
• Sans connecteur						0			
• AEOCON018						1			
• AEOCON013						2			
Ensemble de câbles									
Longueur de câble									
• Mètre (m)									
Longueur de câble									
• 0.1 mètre (dm)									

Remarque :

- La longueur maximale du câble est de 20 m pour le PX007 et de 75 m pour le PX015.
- Toutes les combinaisons de couplages câble/connecteur ne sont pas possibles
- Lorsque que le connecteur du variateur n'est pas choisi, ajoutez 50 cm de câble pour les connexions du capteur



Câble de capteur (alimentation/capteur)



Référence commerciale du câble ventilateur (pour moteurs AMS et BHL)

	NC	010	N	L	7	0	M	000	0
Type de câble									
• Câble de ventilateur									
Numéro d'identification		010							
Variante			N						
Application									
• Standard				L					
Connecteur de moteur									
• CONN113D00					7				
Connecteur de variateur									
• Sans connecteur						0			
Ensemble de câbles									
Longueur de câble									
• Mètre (m)									
Longueur de câble									
• 0.1 mètre (dm)									



Câble de ventilateur



Moteurs BHX et BPX : connecteurs, câbles et ensembles de câbles

BHX/BPX	Connecteurs		Câble		Ensemble de câbles ¹	
	Puissance	Capteur	Puissance	Capteur	Puissance	Capteur
0551V5... ²	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015xy00	SC007SH00	PC015xy4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
0751V5...						
0752V5...						
0951V5...						
0952N5...						
0952V5...						
1261N5...						
1261V5...						
1262N5...						
1262V5...						
1263N5...						
1263R5...						
1552N5...						
1552R5...						
1554N5...						

¹ Remarque concernant les ensembles de câbles :

x : câble équipé ou non de câbles de frein
x = B pour un câble équipé de câbles de frein
x = N pour un câble non équipé de câbles de frein

y : performances du câble
y = H pour un câble hautes performances
y = L pour un câble standard

z : connecteur puissance sur le côté variateur
z = 0 sans connecteur
z = 1 avec connecteur AEOCON018
z = 2 sans connecteur AEOCON013

w : connecteur capteur sur le côté variateur
w = 0 sans connecteur
w = 4 avec connecteur AEOCON012

n timer = longueur de câble en dm
n timer = 0105 = 10,5 m

² Disponible uniquement en version BPX



Moteurs SHX et SPX : connecteurs, câbles et ensembles de câbles

SHX / SPX	Connecteur de moteur	Câble	Ensemble de câbles ¹
0751V5...	AMOCN006D	PX007BH00 ou PX015BH00	PX007BH6yMnnnn ou PX015BH6zMnnnn
0752V5...			
0951V5...			
0952N5...			
0952V5...			
1261N5...			
1261V5...			
1262N5...		PX015BH00	PX015BH6zMnnnn
1262V5...			
1263R5...		PX007BH00 ou PX015BH00	PX007BH6yMnnnn ou PX015BH6zMnnnn
1552N5...			
1552R5...		PX015BH00	PX015BH6zMnnnn
1554N5...			

¹ Remarque concernant les ensembles de câbles :

y: connecteur puissance sur le côté variateur
y = 0 sans connecteur
y = 1 avec connecteur AEOCON018

z : connecteur puissance sur le côté variateur
z = 0 sans connecteur
z = 1 avec connecteur AEOCON018
z = 2 sans connecteur AEOCON013

nnnn = longueur de câble en dm
nnnn = 0105 = 10,5 m



Moteurs BPH : connecteurs, câbles et ensembles de câbles

BPH	Connecteurs		Câble		Ensemble de câbles ¹	
	Puissance	Capteur	Puissance	Capteur	Puissance	Capteur
0751N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015xy00	SC007SH00	PC015xy4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
0751V5...						
0752N5...						
0752V5...						
0754N5...						
0952N5...						
0952V5...						
0953N5...						
0953V5...						
0955N5...						
1152N5...						
1152V5...						
1153K5...						
1153N5...						
1153V5...						
1154K5...						
1154N5...						
1154V5...						
1156N5...						
1422K5...						
1422N5...						
1422R5...						
1423K5...						
1423N5...						
1423R5...						
1424K5...						
1424N5...						
1424R5...						
1427N5...						
1902K5...						
1902N5...						
1902R5...						
1903K5...						
1903N5...						
1904K5...						
1904N5...						
1905H5...						
1905L5...						
1907K5...						
1907N5...						
190AK5...						

¹ Voir la page suivante pour les remarques concernant les ensembles de câbles



Moteurs BPG : connecteurs, câbles et ensembles de câbles

BPG	Connecteurs		Câble		Ensemble de câbles ¹		
	Puissance	Capteur	Puissance	Capteur	Puissance	Capteur	
0751N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn	
0752N5...							
0952N5...							
0953N5...							
1152N5...							
1153K5...							
1153N5...							
1153V5...							
1422N5...							
1423N5...							
1424K5...							
1424R5...							
1427N5...							
1902K5...			AMOCON005D		PC040Ny00		PC040Ny4zMnnnn
1902N5...							
1903K5...							
1903N5...							
1904N5...	PC100Ny00				PC100Ny5zMnnnn		
1905L5...							

¹ Remarque concernant les ensembles de câbles :

x : câble équipé ou non de câbles de frein
x = B pour un câble équipé de câbles de frein
x = N pour un câble non équipé de câbles de frein

y : performances du câble
y = H pour un câble hautes performances
y = L pour un câble standard

z : connecteur puissance sur le côté variateur
z = 0 sans connecteur
z = 1 avec connecteur AEOCON018
z = 2 sans connecteur AEOCON013
z = 5 avec connecteur AEOCON015

w : connecteur capteur sur le côté variateur
w = 0 sans connecteur
w = 4 avec connecteur AEOCON012

n timer = longueur de câble en dm
n timer = 0105 = 10,5 m



Moteurs BHL : connecteurs, câbles et ensembles de câbles

BHL	Connecteurs			Câbles		
	Puissance	Capteur	Ventilateur	Puissance	Capteur	Ventilateur
2601N5...	AMOC0N005D	AMOC0N002D	CONN113D00	PC100xH00	SC007SH00	NC010NL00
2601N1...	Aucune			PC215BH00		
2602K5...	AMOC0N005D			PC100xH00		
2602K1...	Aucune			PC215BH00		

BHL	Câbles assemblés ¹			Embouts haute résistance
	Puissance	Capteur	Ventilateur	
2601N5...	PC100xH50Mnnnn	SC007SH2wMnnnn	NC010NL70Mnnnn	Aucune
2601N1...	PC215BH00			BMHQP3E3
2602K5...	PC100xH50Mnnnn			Aucune
2602K1...	PC215BH00			BMHQP3E3

¹ Remarque concernant les ensembles de câbles :

x : câble équipé ou non de câbles de frein
x = B pour un câble équipé de câbles de frein
x = N pour un câble non équipé de câbles de frein

w : connecteur capteur sur le côté variateur
w = 0 sans connecteur
w = 4 avec connecteur AEOCON012

nnnn = longueur de câble en dm
nnnn = 0105 = 10,5 m



Moteurs AMS : connecteurs, câbles et ensembles de câbles

AMS	Connecteurs		Presse-étoupe haute résistance	Câble			Ensemble de câbles ¹		
	Capteur	Ventilateur		Puissance	Capteur	Ventilateur	Capteur	Ventilateur ²	
100SB1...	CONN125D00	CONN113D00	BMHQPRE2	PC060BH00	SC007SH00	NC010NL00	SC007S-H1wMnnnn	NC010N-L70Mnnnn	
100MB1...									
100GB1...									
100SD1...									
100MD1...									
100GD1...									
132SA1...			BMHQPRE3	PC100BH00					
132SC1...				PC215BH00					
132SE1...				PC100BH00					
132MA1...				PC215BH00					
132MC1...									
132ME1...									
132LA1...									
132LE1...				PC100BH00					
132SF1...									
132SG1...									PC215BH00
132SH1...									PC100BH00
132MF1...									PC215BH00
132MG1...									
132MH1...									
132LF1...									
132LI1...			PC100BH00						
132LH1...			PC215BH00						
160MA1...			2 x BMHQPRE3	2 x PC215BH00					
160MB1...									
160MC1...									
160LA1...									
160LB1...									
160LC1...									

¹ Remarque concernant les ensembles de câbles :

w : connecteur capteur sur le côté variateur

w = 0 sans connecteur

w = 4 avec connecteur AEOCON012

nnnn = longueur de câble en dm

nnnn = 0105 = 10,5 m

² Seul le connecteur moteur est présent et assemblé



Description des connecteurs de moteur

Accessoires	Référence commerciale	Description	
Connecteur capteur moteur	AMOC0N002D	Connecteur 17 pôles	
Connecteur puissance moteur	AMOC0N004D	Connecteur 6 pôles	
Connecteur puissance moteur	AMOC0N005D	Connecteur 6 pôles	
Connecteur Puissance/capteur	AMOC0N006D	Connecteur 9 pôles	
Connecteur ventilateur moteur	CONN113D00	Connecteur 5 pôles	
Connecteur capteur moteur	CONN125D00	Connecteur 23 pôles	
Presse-étoupe pour câble d'alimentation	BMHQPRE2	Presse-étoupe haute résistance Pg 21	
Presse-étoupe pour câble d'alimentation	BMHQPRE3	Presse-étoupe haute résistance Pg 29	

Configurations Flexium⁺

Configuration standard des systèmes Flexium⁺ 6 et Flexium⁺ 8

Systèmes Flexium⁺ 6 et Flexium⁺ 8

Flexium⁺ 6 et Flexium⁺ 8 sont le choix approprié pour la commande de machines présentant un nombre relativement peu élevé d'axes et de broches, mais nécessitant une vitesse et une précision élevées.

Flexium⁺ 6 est conçu pour les machines de fraisage et de tournage, ainsi que pour les machines de découpe au jet d'eau et au laser.

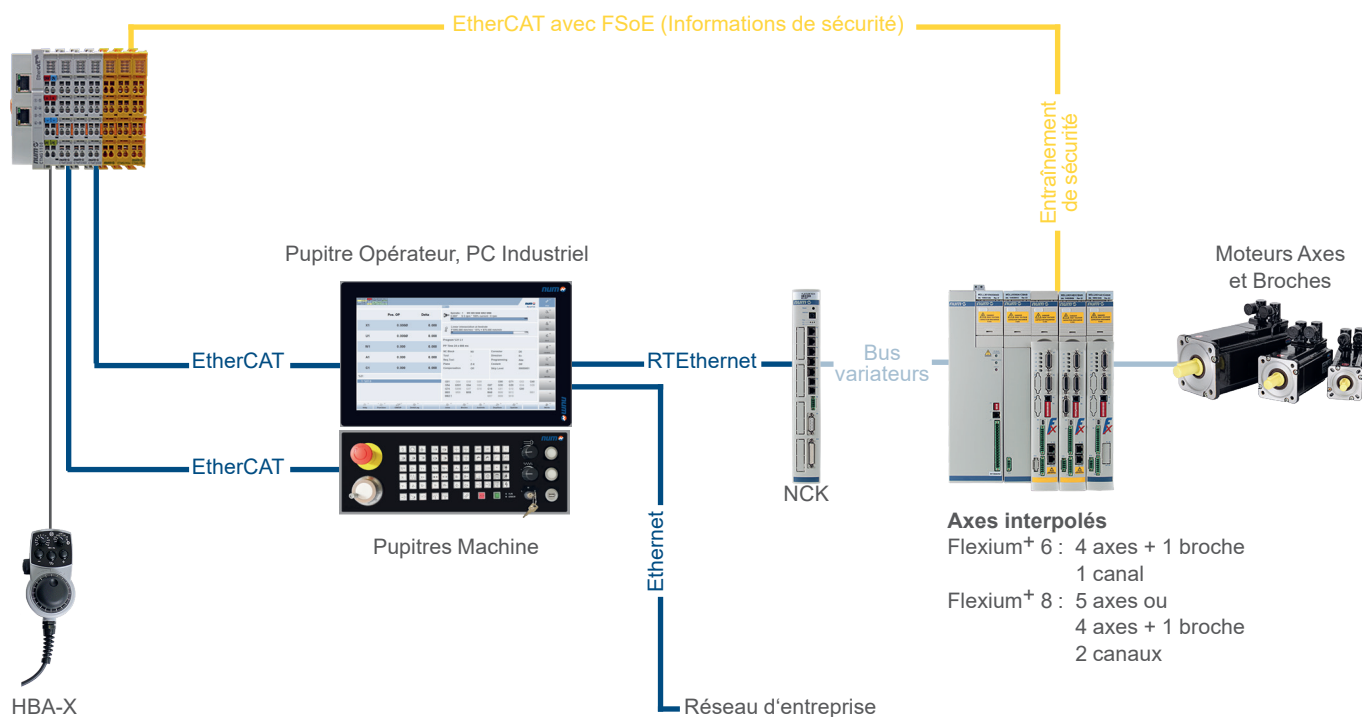
Flexium⁺ 8 possède des fonctionnalités supplémentaires pour la rectification cylindrique et plane et pour le taillage d'engrenages. Il peut également être adapté aux besoins de machines spéciales.

flexium⁺

Système CNC

Flexium⁺ 6, Flexium⁺ 8

Entrées/Sorties EtherCAT, Automate de sécurité et Entrées/Sorties de sécurité



Configurations Flexium⁺

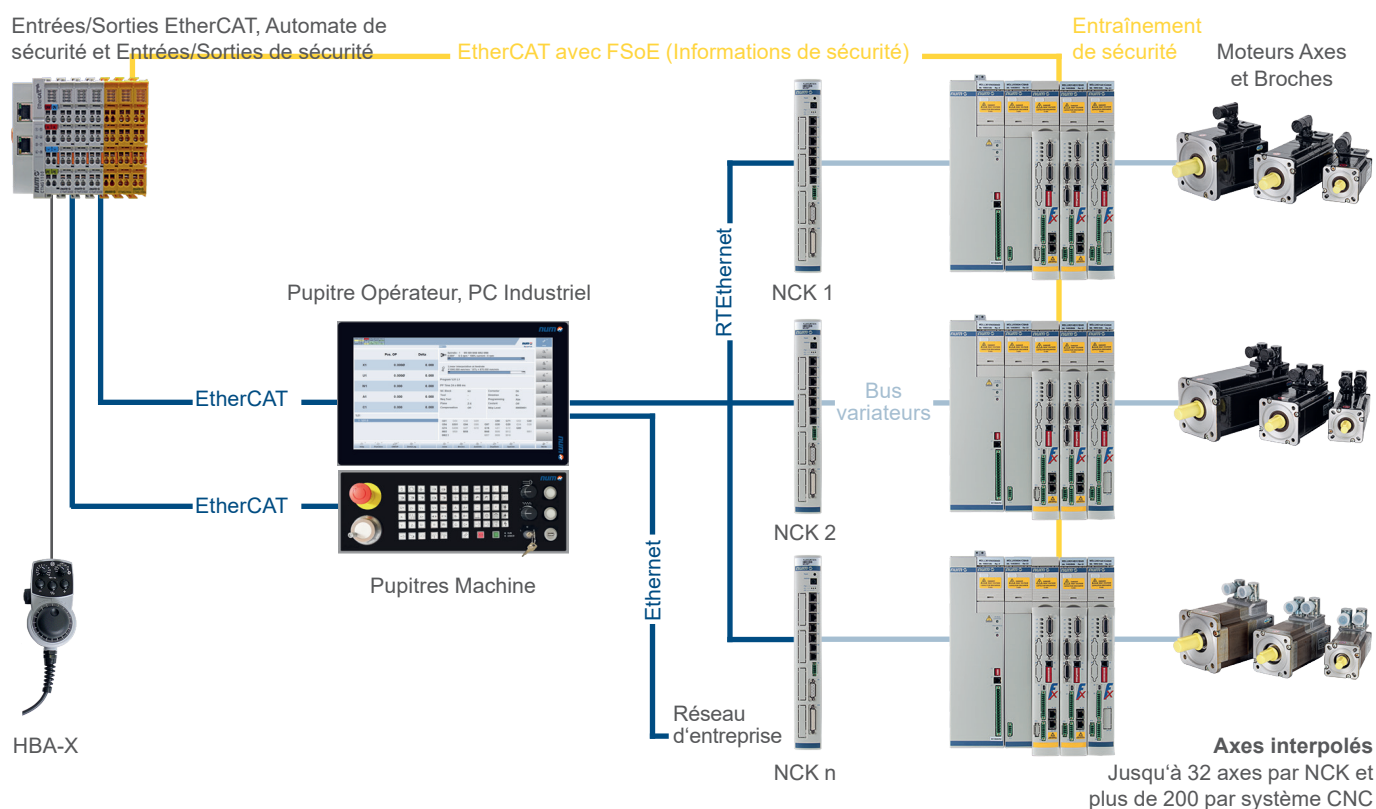
Configuration standard du système Flexium⁺ 68

Système Flexium⁺ 68

Le système Flexium⁺ 68 est entièrement modulable et peut être facilement adapté aux exigences du client. Il propose des fonctions répondant aux exigences les plus élevées en termes de précision et de rapidité, ainsi que des packs d'applications pour le fraisage, la rectification, la découpe, etc. de pièces usinées, d'outils et d'engrenages.

flexium⁺

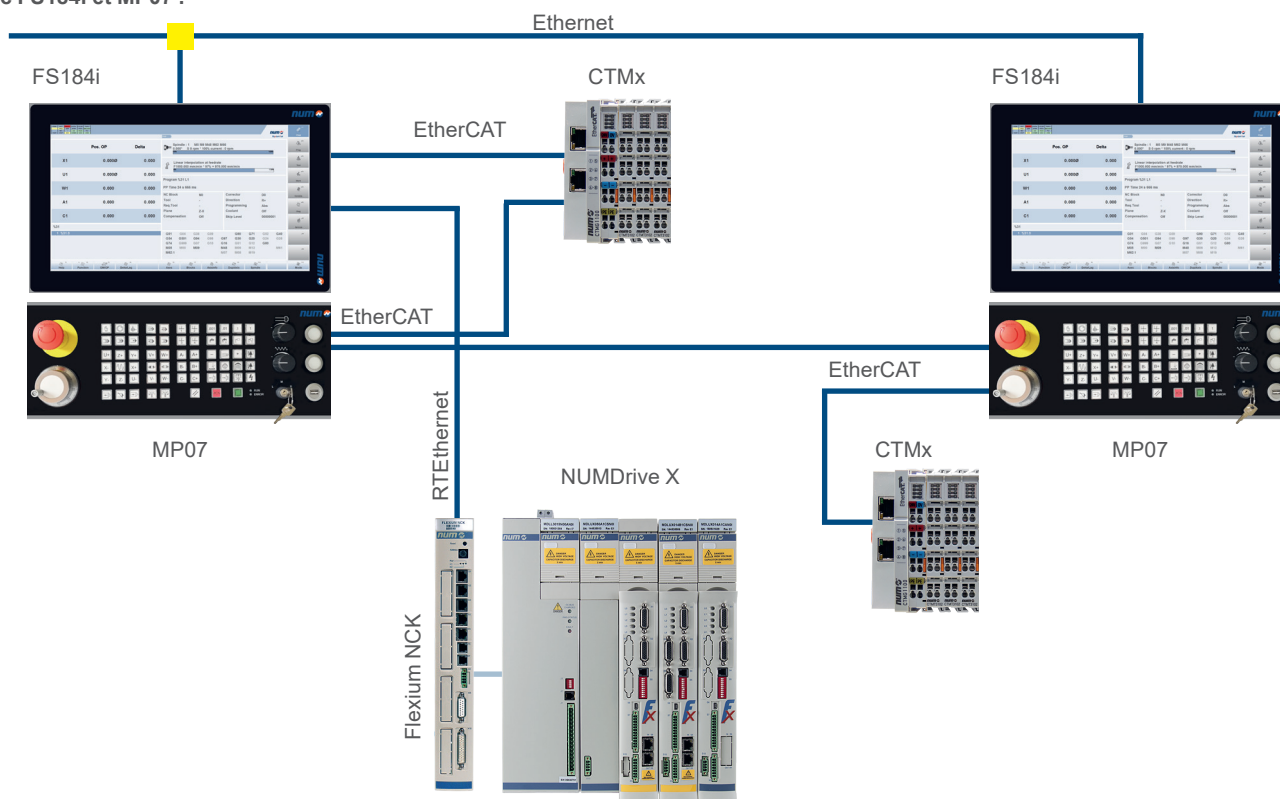
Système CNC



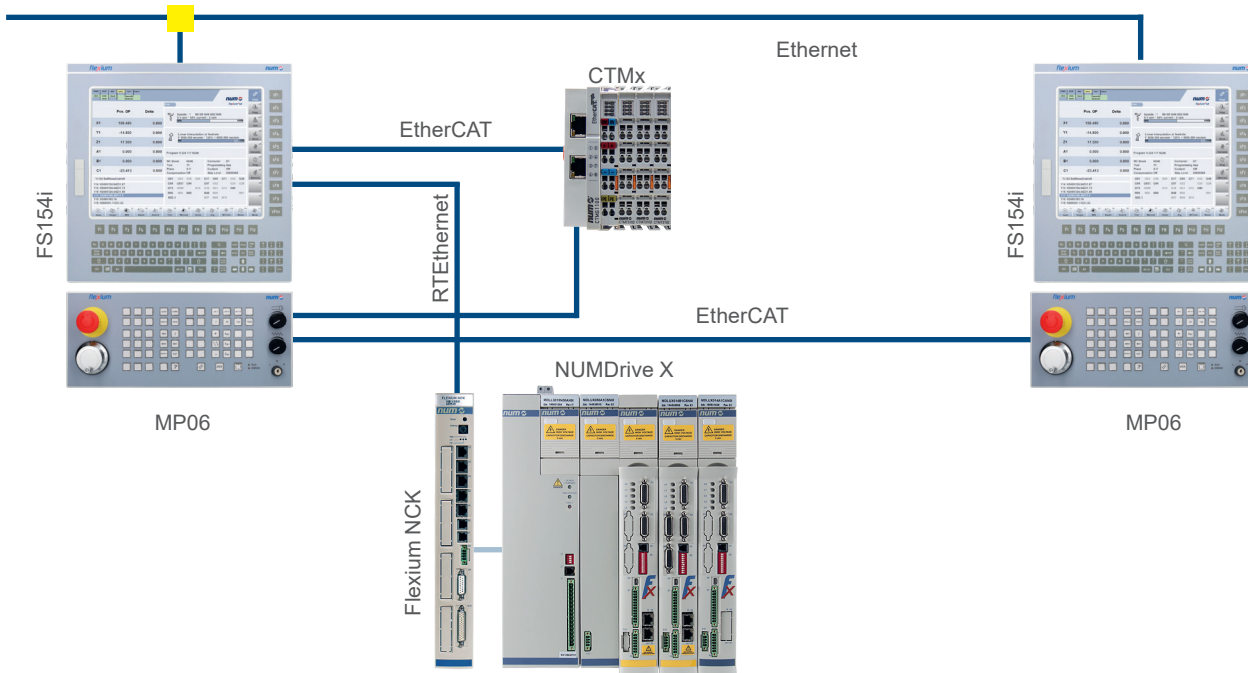
Flexium⁺ multipupitre

Pour le fonctionnement de machines de grande taille, plusieurs interfaces utilisateur sont souvent connectées de façon modulaire ; une exigence à laquelle répond aisément Flexium⁺.

Avec FS184i et MP07 :



Avec FS154i et MP06 :



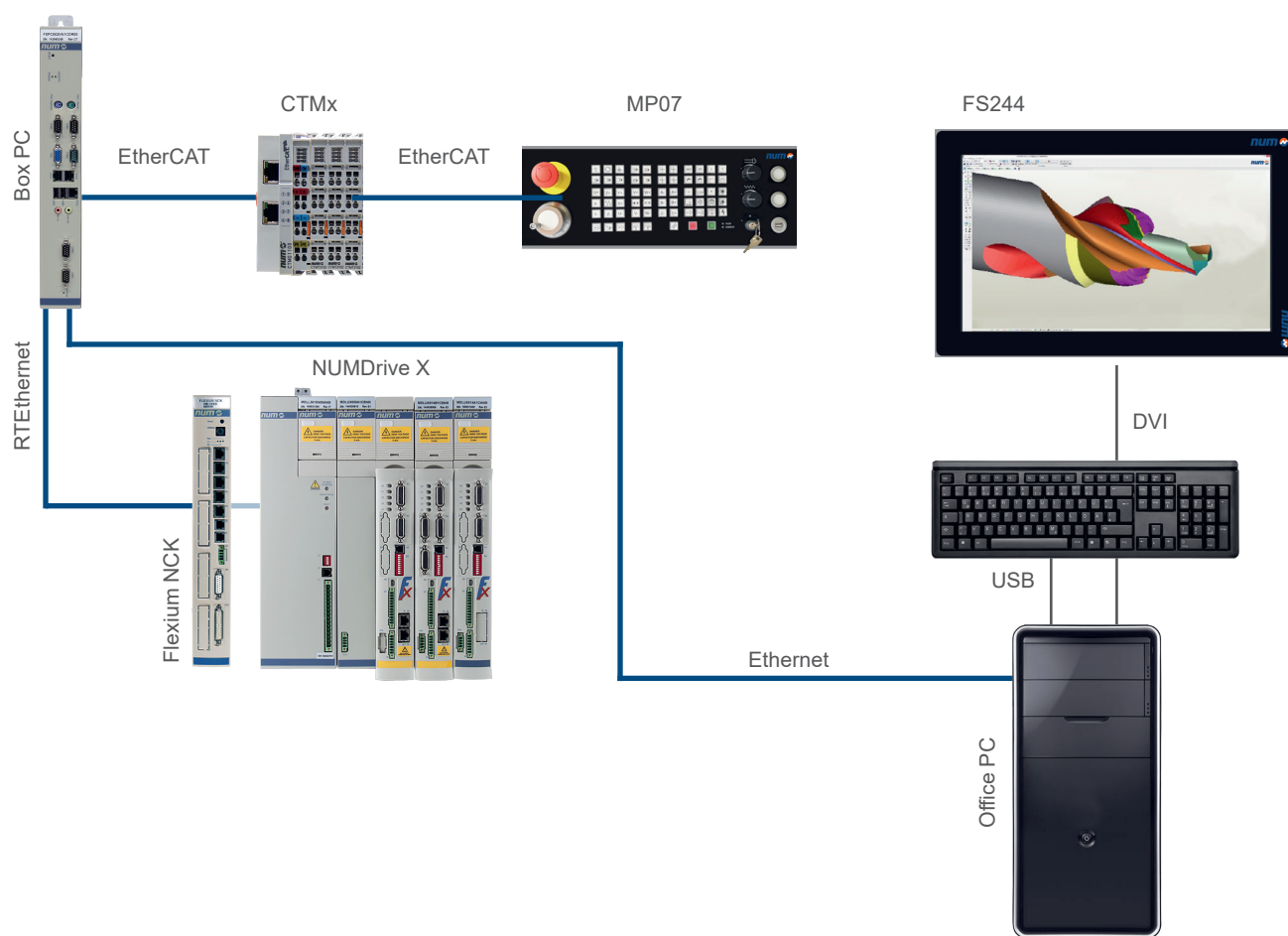
11

Flexium⁺ et PC de bureau

Les applications personnalisées telles que des programmes CAO/FAO demandent généralement un PC hautes performances. Dans ce cas il est possible de créer une configuration avec un PC extérieur dédié à ces applications.

Un cas typique est celui de NUMROTOplus[®].

Nous proposons une configuration avec un PC industriel (Box PC industriel). Cette unité comprend l'environnement temps réel pour l'automate.

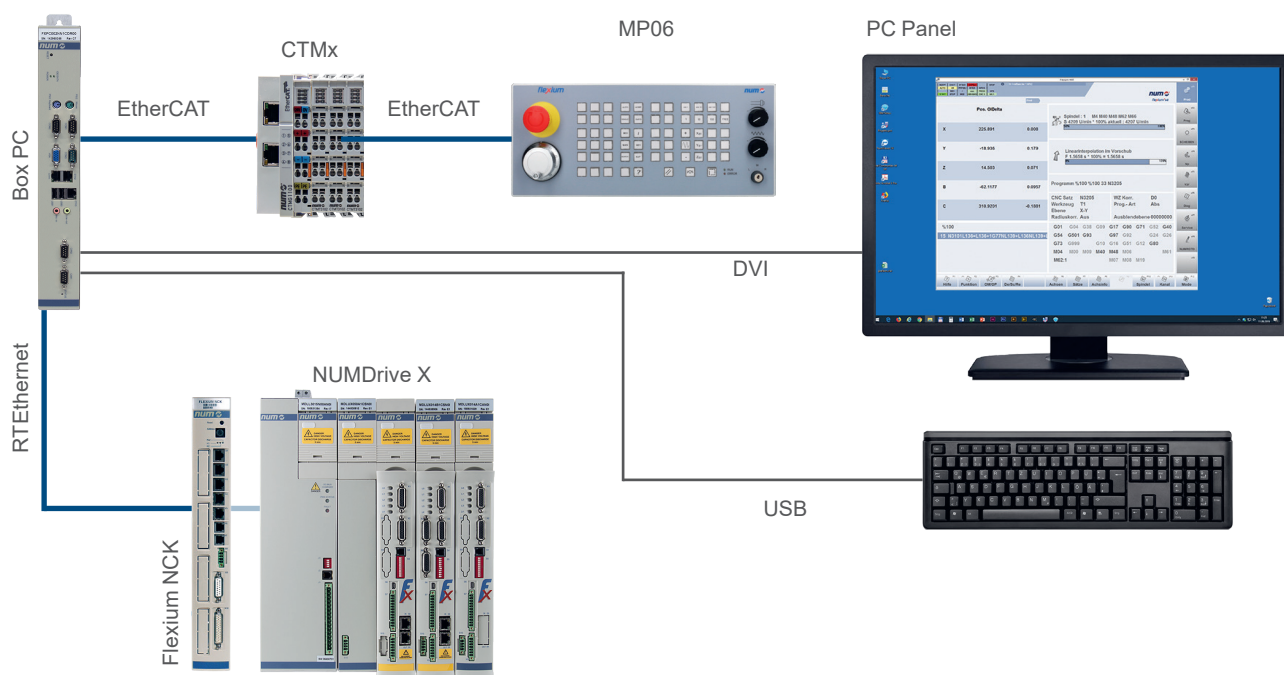


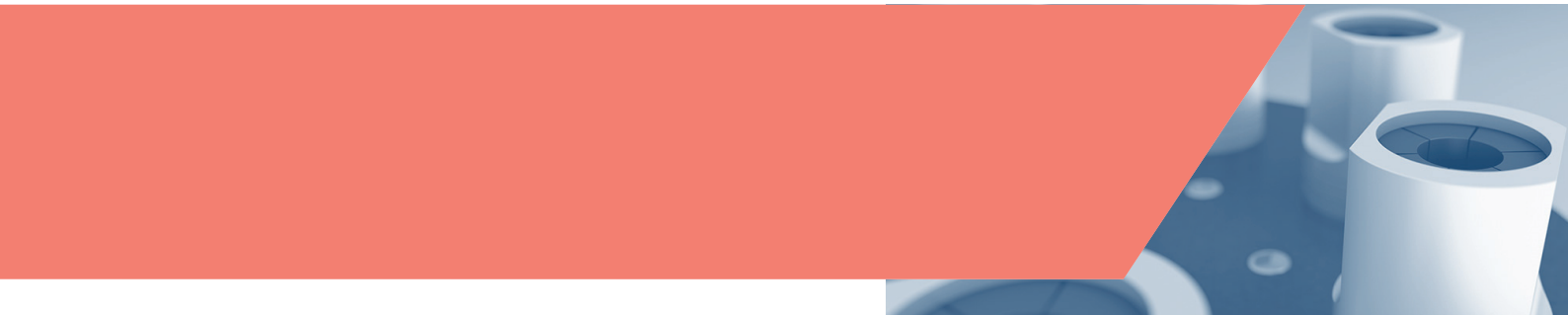
Configurations Flexium⁺

Configuration Flexium⁺ avec pupitre tiers

Flexium⁺ et pupitre tiers

Flexium⁺ offre également une solution pour l'utilisation de postes utilisateurs personnalisés. Ceux-ci peuvent être connectés au système via le PC industriel (Box PC industriel).





NUM dans le monde

Siège Principal

Pays	Adresse	Téléphone	Fax, E-Mail
Suisse	NUM AG Battenhusstrasse 16 9053 Teufen	+41 71 335 04 11	+41 71 333 35 87 sales.ch@num.com service.ch@num.com

NUM Filiales, vente et service Europe

Pays	Adresse	Téléphone	Fax, E-Mail
Autriche	NUM Verkaufsbüro Österreich Pummerinplatz 1 4490 St. Florian	+43 7224 80116	+41 713 33 35 87 sales.ch@num.com service.ch@num.com
Finlande	NUCOS OY Keiserinväita 16 33960 Pirkkala Tampere	+358 3 342 7100	+358 3 342 7130 oiva.viitanen@nucos.fi
France	NUM S.A.S. Immeuble le Naxos 56, rue des Hautes Pâtures 92737 Nanterre Cedex	Hotline : +33 156 47 58 06 Sales : +33 156 47 58 58	sales.fr@num.com service.fr@num.com
Allemagne	NUM GmbH Zeller Straße 18 73271 Holzmaden	+49 7023 74400	+49 7023 744010 sales.de@num.com service.de@num.com
Allemagne Nord	NUM GmbH Niederlassung Nord Grüner Talstraße 65 58644 Iserlohn	+49 7023 7440 22	+49 2374 9368466 sales.de@num.com service.de@num.com
Allemagne Est	NUM GmbH Büro Ost 93142 Maxhütte-Haidhof	+49 7023 7440 21	sales.de@num.com service.de@num.com
Italie	NUM SpA Sede Legale Via F Somma 62 20012 Cuggiono (MI)	+39 02 97 969 350	+39 02 97 969 351 sales.it@num.com service.it@num.com
Espagne	NUM CNC HighEnd Applications S. A. Errementari Plaza 8 Post Box 55 20560 Oñati	+34 943 78 02 65	sales.es@num.com service.es@num.com

Pour des données actualisées, consultez notre site internet www.num.com.

NUM dans le monde

NUM Filiales, vente et service Europe

Pays	Adresse	Téléphone	Fax, E-Mail
Suède	ConRoCo AB Formvägen 1 777 93 Söderbärke	+46 240 65 01 16	+46 240 65 01 21 info@conroco.com
Angleterre	NUM (UK) Ltd. Unit 3 Fairfield Court Seven Stars Industrial Estate Wheler Road Coventry, CV3 4LJ	+44 2476 301 259	+44 2476 305 837 sales.uk@num.com service.uk@num.com
Turquie	NUM Servis Türkiye Feyzullah Cad. Beyazköşk Apt. 17/12 34840 Maltepe-Istanbul	+90 216 371 40 20	+90 538 425 66 11 numserviseturkiye@yahoo.com.tr

Afrique

Pays	Adresse	Téléphone	Fax, E-Mail
Algérie (Maghreb)	NUM S.A.S. Immeuble le Naxos 56, rue des Hautes Pâtures 92737 Nanterre Cedex	Hotline : +33 156 47 58 06 Sales : +33 156 47 58 58	+33 1 56 47 58 90 sales.fr@num.com service.fr@num.com
Afrique du Sud	MACHINE TOOL PROMOTIONS (Pty) Fraser Street 12 Vanderbijlpark 1911	+27 16 9311564	+27 16 9338979 abraham@mtpsa.co.za

Amérique

Pays	Adresse	Téléphone	Fax, E-Mail
Etats-Unis	NUM Corporation 603 East Diehl Road, Suite 115 Naperville, IL 60563	+1 630 505 77 22	+1 630 505 77 54 sales.us@num.com service.us@num.com
Brésil	LOSUNG Technical Assistance and Comerce Ltda. Av. Anápolis, 500 06404-250 Bethaville-BARUERI-SP	+55 11 419 13 714	+55 11 419 58 210 contato@losung.com.br
Mexique (Amérique centrale)	VISI Series México, S.A. de C.V. Sierra de Ahuacatlan, No. 136 Villas del Sol Santiago de Querétaro, Qro. CP 76046	+1 442 248 2125	+1 442 223 6803 service.mx@num.com

Pour des données actualisées, consultez notre site internet www.num.com.

NUM dans le monde

NUM Filiales, vente et service Asie/Australie

Pays	Adresse	Téléphone	Fax, E-Mail
Chine	NUM Numerical Control Technology (Shanghai) Co., LTD No. 604, Building A, Chamtime Plaza, No. 2889, Jinke Road, Pudong New District, Shanghai 201203	+86 21 6882 0958	+86 21 6882 0959 sales.cn@num.com service.cn@num.com
	NUM Numerical Control Technology (Shanghai) Co., Ltd Guangzhou Branch Rm. 1005, Building C3, Grand Tech Park, No. 28, Kaitai Avenue, Huangpu District, Guangzhou	+86 20 2232 5686	sales.cn@num.com service.cn@num.com
Taiwan	NUM Taiwan Ltd. 7F-2 No. 536, Sec. 2 Taiwan Boulevard Taichung City 40353	+886 4 2316 9600	+886 4 2316 9700 sales.tw@num.com service.tw@num.com
Thaïlande	Gsixty Co. Ltd. 508/51 Sukhontasawat Road Ladphrao, Bangkok 10230	+66 2 578 34 54 +66 896 51 59 50	+66 2 578 34 54 jameschaput@hotmail.com
Australie	Australian Industrial Machine Services Pty. Ltd. 28 Westside Drive Laverton North Victoria 3026	+61 3 9314 3321	+61 3 9314 3329 enquiries@aimservices.com.au
	JD Motion Pty Ltd U26, 62 Turner Road Smeaton Grange New South Wales 2567	+61 246 470 864	admin@jdmotion.au
Inde	NUMIndia Automation Private Limited GRN Square, No. 12, 4th Main, J.C. Industrial Area Phase-2 Yelachenahalli, Off Kanakapura Road Bangalore 560078 (IN)	+91 99451 56423	sales.in@num.com service.in@num.com

Pour des données actualisées, consultez notre site internet www.num.com.

Déclaration de conformité

Le produit décrit dans ce catalogue, utilisé conformément aux manuels correspondants, satisfait aux exigences fondamentales de compatibilité électromagnétique et de sécurité électrique telles que prescrites par les directives :

2014/35/EU « Basse tension (LVD) » daté du 29/3/2014

2014/30/UE « Compatibilité électromagnétique (CEM) » du 29/3/2014

Les produits de ce catalogue sont destinés à être incorporés dans des machines ou assemblés avec d'autres machines pour constituer des produits couverts par la directive du Conseil. La mise en service est interdite tant que les produits n'ont pas été intégrés dans une machine conforme à la directive 2006/42/CE.

Modalités d'exportation des produits NUM

1. En fonction de leurs caractéristiques techniques ou, dans certains cas, de leur utilisation, certains produits NUM sont susceptibles d'être soumis à la réglementation suisse ou européenne et/ou à la réglementation américaine sur le contrôle de la destination finale.

Des informations à ce sujet sont données sur nos accusés de réception de commande, factures et bordereaux de livraison.

Cette disposition s'applique notamment aux produits signalés comme tels sur nos accusés de réception de commande, factures et bordereaux de livraison.
2. En conséquence, l'acheteur s'engage à respecter en tous points la réglementation de son pays et, le cas échéant, suisse, européenne et/ou américaine, relative au contrôle de la destination finale des biens à double usage.

L'acheteur s'engage à mettre en place et à appliquer au sein de son entreprise des procédures de contrôle en vue d'assurer, lors de la revente des produits visés, le respect des principes de cette réglementation.
3. De manière générale, les commandes reçues par NUM sont acceptées sous réserve, le cas échéant, de l'obtention par NUM des autorisations requises.

Mentions légales

© Copyright NUM AG

Date de publication : Janvier 2026

Rédaction & réalisation : Jacqueline Böni et Larissa Kühne

Publisher : NUM AG, Battenhusstrasse 16, 9053 Teufen, Suisse
sales.ch@num.com, www.num.com

Tous les droits sont réservés. Aucune partie de ce document ne peut être copiée ou reproduite sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, y compris photographique ou processus magnétiques. La transcription sur une machine électronique de tout ou partie du contenu est interdite.

Sous réserve de modifications techniques, d'erreurs et d'erreurs d'impression exceptées.

Le logiciel mentionné ici est la propriété de NUM AG. Chaque copie du logiciel confère au titulaire une licence non exclusive strictement limitée à l'utilisation de ladite copie. Aucune copie ou autre forme de duplication de ce produit n'est autorisée, à l'exception des copies de sauvegarde du logiciel.

Les caractéristiques physiques, techniques et fonctionnelles des produits matériels et logiciels et des services décrits dans ce document sont sous réserve de modification et ne peut en aucun cas être interprétée comme étant contractuelles.

Windows est une marque déposée de Microsoft Corporation.

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.

www.num.com



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

[linkedin.com/company/num-ag](https://www.linkedin.com/company/num-ag)
 WeChat-ID: NUM_CNC_CN
 [instagram.com/num_cnc](https://www.instagram.com/num_cnc)
 [facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)