

HEIDENHAIN



**Options et
accessoires**
pour commandes TNC

Juillet 2015

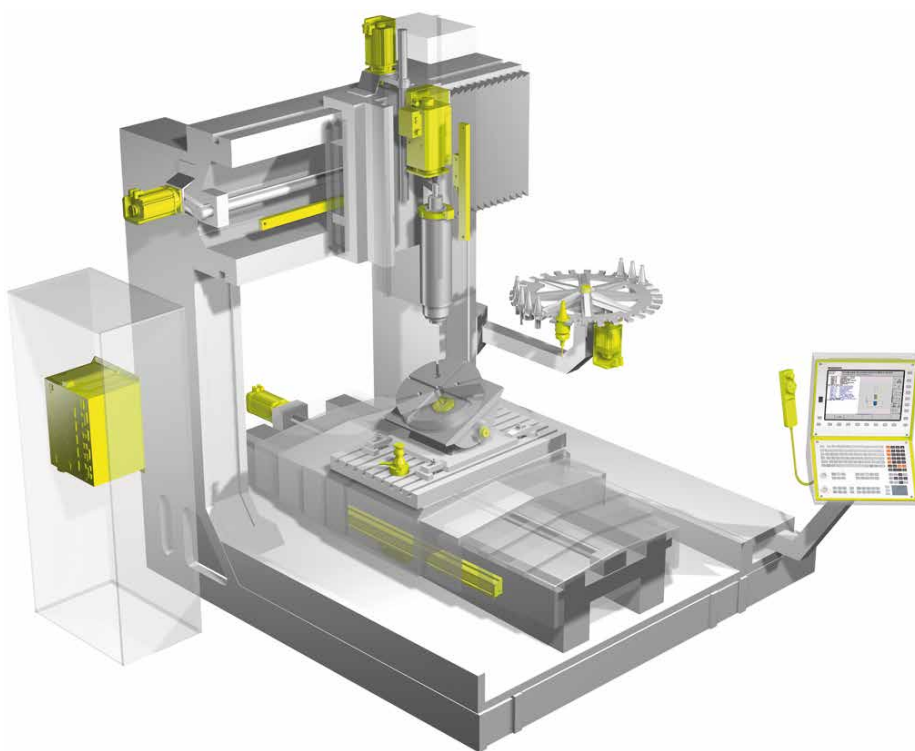
Options et accessoires pour commandes TNC

Les commandes HEIDENHAIN sont réputées pour l'étendue de leurs performances et leurs nombreux équipements. Elles s'adaptent par ailleurs de manière optimale à une application donnée grâce à un ensemble d'options de commande et d'accessoires. Cette brochure vous en donne une vue d'ensemble globale, indépendamment de la version de la commande.

Les **options** sont des fonctions intégrées à la commande qui vous permettent d'adapter a posteriori les fonctionnalités de votre TNC aux besoins réels. Certaines options doivent être adaptées par le constructeur de la machine. Elles s'activent de manière simple, en entrant un code de validation.

Concernant les **logiciels pour PC**, HEIDENHAIN vous propose non seulement des outils pratiques pour des applications réalisées à distance, loin des TNC, par exemple pour assister un transfert de données ou pour créer un programme PLC, mais également des postes de programmation complets.

Grâce aux **extensions matérielles**, le travail sur la machine est plus rapide, plus sûr et simplifié. Ainsi, par exemple, une manivelle électronique vous permet de déplacer la machine avec grande précision et un palpeur de pièces vous permet de gagner un temps considérable lors du dégauchissage de la pièce.



Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7 et Windows 8 sont des marques déposées de la société Microsoft Corporation.

Sommaire

Vue d'ensemble	Tableaux récapitulatifs	4
	Dynamic Precision	10
	Dynamic Efficiency	11
Options	Programmation et utilisation	12
	Précision de la machine	25
	Fonctions d'usinage	32
	Communication	40
	Adaptation de la machine	42
Logiciels pour PC		48
Extensions matérielles		62

Veuillez également tenir compte des renvois de pages dans les tableaux récapitulatifs.

Vue d'ensemble

Option	Numéro d'option	Numéro ID	TNC 320	TNC 620	TNC 640	TNC 530	Adaptation par l'OEM	Page
Programmation et utilisation								
Usinage avec plateau circulaire • Programmation de contours sur le développé d'un cylindre • Avance en mm/min ou degré/min	8	367591-01	•	•	•	•	X	12
Conversion de coordonnées Inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE	8	367591-01	•	•	•	•	X	13
Résolution d'affichage jusqu'à 0,01 µm ou 0,000 01°	23	632986-01	–	•	•	–		–
Cycles palpeurs • Compensation du désaxage de la pièce, définition du point d'origine • Étalonnage automatique des pièces et des outils • Activation de l'entrée palpeur pour un système d'une autre marque	17	634063-01	S	•	S	S	X	14
Fonctions de programmation étendues • Libre programmation de contours FK • Cycles d'usinage • Perçage profond, alésage à l'alésoir, alésage à l'outil, lamage, centrage • Fraisage de filets intérieurs ou extérieurs • Usinage ligne à ligne de surfaces planes ou obliques • Usinage intégral de rainures droites ou circulaires • Usinage intégral de poches rectangulaires ou circulaires • Motifs de points sur un cercle ou sur une grille • Tracé de contour, contour de poche – y compris parallèle au contour • Possibilité d'intégrer des cycles développés par le constructeur de la machine	19	628252-01	S	•	S	S		15
Graphique de test et de déroulement de programme • Vue de dessus • Représentation en trois plans • Représentation 3D	20	628253-01	S	•	S	S		16
Graphique de simulation 3D fidèle aux détails	20	628253-01	S	•	S	–		17
Gestion des palettes	22	628255-01	–	•	S	S	X	18
Convertisseur DXF – Extraction de contours et d'options d'usinage à partir de fichiers DXF	42	526450-01	•	•	•	•		19
Fonctions de tournage • Gestion d'outils de tournage • Compensation du rayon de la dent • Commutation de mode Fraisage/Tournage • Éléments de contour spécifiques au tournage • Jeu de cycles de tournage	50	634608-01	–	–	•	–		20
Tournage avec serrage excentrique	50 135	634608-01 1085731-01	–	–	•	–	X	21

• = disponible en option
– = non disponible
S = standard

Option	Numéro d'option	Numéro ID	TNC 320	TNC 620	TNC 640	iTNC 530	Adaptation par l'OEM	Page
Programmation et utilisation								
Gestion avancée des outils	93	676938-01	–	•	•	•	X	22
Broche interpolée – Tournage interpolé	96	751653-01	–	–	–	•	X	23
Visionneuse de CAO – Ouverture des fichiers de CAO directement sur la TNC	98	800553-01	–	–	–	•		24
Précision de la machine								
KinematicsOpt – Cycles palpeurs pour l'étalonnage automatique des axes rotatifs	48	630916-01	–	•	•	•		25
KinematicsComp – Compensation 3D dans l'espace	52	661879-01	–	–	–	•		26
CTC (Cross Talk Compensation) – Compensation des écarts de position par couplage d'axes	141	800542-01	–	•	•	•	X	27
PAC (Position Adaptive Control) – Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position	142	800544-01	–	•	•	•	X	28
LAC (Load Adaptive Control) – Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la charge	143	800545-01	–	•	•	•	X	29
MAC (Motion Adaptive Control) – Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction du mouvement	144	800546-01	–	•	•	•	X	30
AVD (Active Vibration Damping) – Atténuation active des vibrations	146	800548-01	–	•	•	•	X	31

• = disponible en option
– = non disponible
S = standard

Vue d'ensemble

Option	Numéro d'option	Numéro ID	TNC 320	TNC 620	TNC 640	TNC 530	Adaptation par l'OEM	Page
Fonctions d'usinage								
Interpolation – Circulaire sur 3 axes avec un plan d'usinage incliné	8	367591-01	•	•	•	•		13
Interpolation – Droite sur 5 axes	9	367590-01	–	•	•	•		–
Interpolation Spline – Traitement de polynômes de troisième degré	9	367590-01	–	–	–	•		–
Usinage simultané sur 5 axes • Correction d'outil 3D via les vecteurs normaux à la surface • Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant l'exécution du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = Tool Center Point Management) • Maintien de l'outil perpendiculaire au contour • Correction du rayon d'outil perpendiculaire au sens de l'outil • Déplacement manuel dans le système d'axe d'outil actif	9	367590-01	–	•	•	•	X	32
Superposition de la manivelle – Superposition du positionnement de la manivelle pendant l'exécution du programme	21	628254-01	–	•	S	S	X	33
Correction du rayon – Calcul anticipé de la correction de rayon sur un contour (LOOK AHEAD)	21	628254-01	S	•	S	S		34
DCM – Contrôle dynamique anti-collision	40	526452-01	–	–	•	•	X	35
Configurations globales de programme	44	576057-01	–	–	–	•	X	36
AFC – Asservissement adaptatif de l'avance	45	579648-01	–	–	•	•	X	37
3D-ToolComp – Correction de rayon 3D en fonction de l'angle d'usinage (uniquement avec l'option 9)	92	679678-01	–	–	–	•		38
ACC (Active Chatter Control) – Suppression active des vibrations	145	800547-01	–	•	•	•	X	39
Communication								
HEIDENHAIN DNC – Communication avec des applications PC externes via des composants COM	18	526451-01	•	•	•	•	X	40
Remote Desktop Manager – Affichage et commande à distance de calculateurs externes (p. ex. PC Windows)	133	894423-01	–	–	•	•	X	41

• = disponible en option
 – = non disponible
 S = standard

Option		Numéro d'option	Numéro ID	TNC 320	TNC 620	TNC 640	iTNC 530	Adaptation par l'OEM	Page
Adaptation de la machine									
Boucles d'asservissement supplémentaires	axe supplémentaire 1	0	354540-01	•	•	•	•	X	42
	axe supplémentaire 2	1	353904-01	•	•	•	•	X	
	axe supplémentaire 3	2	353905-01	–	–	•	•	X	
	axe supplémentaire 4	3	367867-01	–	–	•	•	X	
	axe supplémentaire 5	4	367868-01	–	–	•	•	X	
	axe supplémentaire 6	5	370291-01	–	–	•	•	X	
	axe supplémentaire 7	6	370292-01	–	–	•	•	X	
	axe supplémentaire 8	7	370293-01	–	–	•	•	X	
	4 boucles d'asservissement supplémentaires	77	634613-01	–	–	•	•	X	
	8 boucles d'asservissement supplémentaires	78	634614-01	–	–	•	•	X	
Axes synchrones – Axes Gantry, tables en tandem		24	634621-01	•	•	S	S	X	43
Python OEM Process – Réalisation de fonctions spéciales		46	579650-01	•	•	•	•	X	44
Double Speed – Courtes durées de cycle de la boucle d'asservissement pour entraînements directs		49	632223-01	–	•	•	•	X	45
Option OEM		101 – 130	579651-01 – 579651-30	–	–	•	•	X	46
RTC - Fonction de couplage en temps réel pour synchroniser les axes et les broches		135	1085731-01	–	–	•	–	X	47

• = disponible en option
– = non disponible
S = standard

Vue d'ensemble

Logiciels pour PC		TNC 320	TNC 620	TNC 640	iTNC 530	Adaptation par l'OEM	Page
TNCremo		•	•	•	•		48
TNCremoPlus		•	•	•	•		48
TeleService		•	•	•	•	X	49
RemoTools SDK		•	•	•	•	X	40
virtualTNC		–	–	–	•	X	50
PLCdesign		•	•	•	•	X	51
KinematicsDesign		•	•	•	•	X	52
CycleDesign		•	•	•	•	X	53
TNCscope		•	•	•	•	X	54
DriveDiag		–	•	•	•	X	55
TNCopt		–	•	•	•	X	56
IOconfig		–	•	•	•	X	57
Software Key Generator		•	•	•	•	X	58
BMXdesign		•	•	•	•	X	59
FixtureWizard		–	–	–	•	X	60
Poste de programmation	Version de démonstration, licence monoposte	•	•	•	•		61
	Licence monoposte avec clavier TNC	•	•	•	•		
	Licence monoposte avec clavier virtuel	•	•	•	•		
	Licence réseau avec clavier virtuel pour 14 postes de travail	•	•	•	•		
	Licence réseau avec clavier virtuel pour 20 postes de travail	•	•	•	•		

• = disponible en option
 – = non disponible
 S = standard

Extensions matérielles			Numéro ID	TNC 320	TNC 620	TNC 640	iTNC 530	Adaptation par l'OEM	Page
Manivelles	HR 130 version encastrable TTL	avec crantage sans crantage	540940-01 540940-03	•	•	•	•		62
	HR 150 version encastrable 11 µAcc	avec crantage sans crantage	540940-06 540940-07	•	•	•	•		
	Manivelle portable HR 410	avec crantage sans crantage	535220-05 296469-55	•	•	•	•		
	Manivelle portable HR 410 FS	avec crantage sans crantage	578114-11 337159-21	•	•	•	•		
	Manivelle portable HR 520 avec écran	avec crantage sans crantage	670303-01 670302-01	•	•	•	•		
	Manivelle portable HR 520 FS avec écran	avec crantage sans crantage	670305-01 670304-01	•	•	•	•		
	Manivelle radio portable HR 550 FS avec écran	avec crantage sans crantage	606622-03 598515-03	•	•	•	•		
	Station d'accueil HRA 551 FS pour HR 550 FS		731928-02	•	•	•	•		
Palpeurs de pièces	TS 260 avec câble		738283-xx	•	•	•	•		63
	TS 460 avec transmission radio ou infrarouge		737624-xx	•	•	•	•		
	TS 444 avec transmission infrarouge		588008-xx	•	•	•	•		
	TS 740 avec transmission infrarouge		573757-xx	•	•	•	•		
Palpeurs d'outils	TT 160 avec câble		729763-xx	•	•	•	•	X	64
	TT 460 avec transmission radio ou infrarouge		728346-xx	•	•	•	•	X	
	TL Nano avec palpé laser TL Micro 150 avec palpé laser TL Micro 200 avec palpé laser TL Micro 300 avec palpé laser		557690-xx 557684-xx 557685-xx 557686-xx	•	•	•	•	X	
Stations de commande auxiliaires	ITC 755 avec écran tactile et clavier ASCII		1039527-01	–	–	•	•	X	65
	ITC 750 avec écran 15 pouces, clavier TNC séparé requis		1039544-01	–	•	•	•	X	
	ITC 760 avec écran 19 pouces, clavier TNC séparé requis		827086-01	–	–	•	•	X	
PC industriel	IPC 6641 pour interface Windows sur TNC		749963-01	–	•	•	•	X	66

• = disponible en option
– = non disponible
S = standard

Dynamic Precision regroupe un certain nombre de fonctions optionnelles pour commandes HEIDENHAIN qui permettent de réduire efficacement les erreurs dynamiques des machines-outils. Elles améliorent le comportement dynamique de la machine, garantissent une plus grande rigidité au niveau du TCP et autorisent un fraisage à la limite du technologiquement possible, indépendamment de l'âge et de la charge de la machine, quelle que soit la position d'usinage, et sans intervenir dans la mécanique de la machine.

Pour obtenir des pièces précises d'une bonne qualité de surface, il n'est plus nécessaire d'usiner lentement. Grâce à Dynamic Precision, les machines-outils usinent avec **rapidité et précision**.

Associé à une grande précision, un usinage rapide est également synonyme d'une hausse de la productivité, car les coûts d'usinage par unité sont réduits sans pour autant sacrifier ni la précision, ni la qualité de surface des pièces. Dynamic Precision fait également en sorte que la précision reste constante, quelles que soient la durée et la charge d'usinage. Il n'est donc plus nécessaire de réduire les avances en fonction de l'âge et de la charge de la machine.

Les fonctions de Dynamic Precision sont proposées comme options pour les commandes HEIDENHAIN. Elles peuvent être utilisées soit de manière individuelle, soit en combinaison avec d'autres fonctions.

- Fonction CTC – Compensation des déviations de position dues aux accélérations au niveau du TCP (Tool Center Point) permettant d'atteindre une meilleure précision dans les phases d'accélération
- Fonction AVD – Atténuation active des vibrations pour des surfaces de meilleure qualité
- Fonction PAC – Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position
- Fonction LAC – Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la charge pour atteindre une haute précision, indépendamment de la charge et du vieillissement.
- Fonction MAC – Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction du mouvement

Les fonctions de Dynamic Precision s'adaptent aux mouvements et aux charges de la machine-outil à une fréquence d'horloge élevée dans l'unité d'asservissement – un composant des commandes numériques HEIDENHAIN.

Comme Dynamic Precision consiste en un ensemble de fonctions logicielles, il n'est aucunement question d'intervenir dans la mécanique ou le système d'entraînement de la machine. Il appartient toutefois au constructeur de la machine d'activer, de configurer et d'adapter ces différentes fonctions.



	TNC 640	iTNC 530	TNC 620	Page
Dynamic Precision	x	x	x	
CTC – Compensation des écarts de position par couplage d'axes	Option	Option	Option	27
AVD – Atténuation active des vibrations	Option	Option	Option	31
PAC – Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position	Option	Option	Option	28
LAC – Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la charge	Option	Option	Option	29
MAC – Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction du déplacement	Option	Option	Option	30

Installation par le constructeur de la machine

Pour plus d'informations, se référer à l'Information technique *Dynamic Precision*

Dynamic Efficiency englobe plusieurs fonctions TNC innovantes qui aident l'opérateur de la machine à réaliser un usinage lourd et une opération d'ébauche de manière plus fiable et plus efficace. Elles l'assistent tout en rendant le processus de fabrication plus rapide, plus stable et plus prévisible – en un mot, plus efficace. Dynamic Efficiency permet alors d'augmenter le volume de copeaux enlevés et de réduire le temps d'usinage.

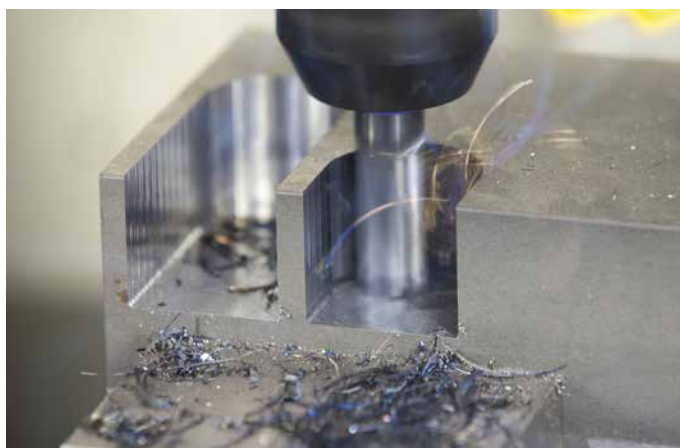
Dynamic Efficiency comprend trois fonctions logicielles :

- La fonction ACC réduit la tendance aux vibrations, autorisant des avances plus élevées et des passes plus grandes.
- La fonction AFC adapte l'avance en fonction de la situation d'usinage.
- Le fraisage en tourbillon est une fonction qui permet d'ébaucher des rainures et des poches tout en préservant l'outil.

Les fonctions AFC et ACC font l'objet d'une description détaillée ci-après. Elles sont identifiables au logo Dynamic Precision.

Chaque solution offre des améliorations déterminantes dans le processus d'usinage. En les combinant, vous pouvez toutefois exploiter le potentiel de la machine et de l'outil au maximum, tout en réduisant la charge mécanique. Même dans le cas de conditions d'usinage changeantes, comme par exemple dans le cas de coupes discontinues, d'une plongée dans des matières différentes ou de simples évidements, il est clair que l'investissement en vaut la peine. Dans la pratique, il est possible de voir le volume de copeaux enlevé augmenter de 20 à 25 %.

En enlevant plus de copeaux, Dynamic Efficiency permet d'accroître la productivité, sans avoir besoin de faire appel à des outils spéciaux. Le fait d'éviter les surcharges d'outil, de prévenir l'usure des tranchants et d'assurer une meilleure fiabilité des processus contribue à une nette amélioration de la rentabilité.



	TNC 640	iTNC 530	TNC 620	Page
Dynamic Efficiency	x	x	–	
ACC – Suppression active des vibrations	Option	Option	Option	39
AFC – Asservissement adaptatif de l'avance	Option	Option	–	37
Fraisage en tourbillon	Standard	Standard	Standard	–
Installation par le constructeur de la machine/l'utilisateur				
Pour plus d'informations , se référer à l'Information technique <i>Dynamic Efficiency</i>				

Programmation et utilisation

Usinage avec plateau circulaire

Bon nombre d'usinages sur cinq axes a priori très complexes peuvent être ramenés à de simples usinages en 2D, les déplacements ayant lieu uniquement sur la surface cylindrique. La TNC propose des fonctions pratiques pour créer et éditer facilement et rapidement de tels programmes sans système de FAO.

Usinage de l'enveloppe d'un cylindre

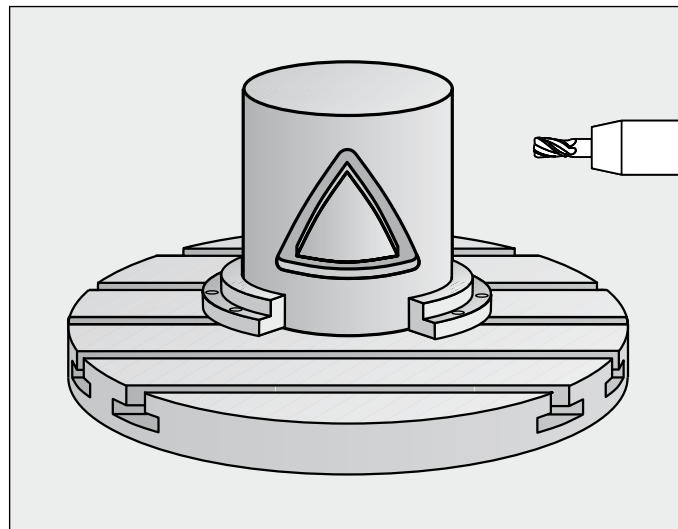
La programmation de contours (constitués de droites et de cercles) sur des surfaces cylindriques, avec des tables circulaires et des plateaux de tournage, se fait en toute simplicité sur les TNC : il vous suffit en effet de programmer le contour dans le plan, sur le développé du cylindre.

La TNC propose quatre cycles pour l'usinage de l'enveloppe d'un cylindre :

- le rainurage (la largeur de la rainure est égale au diamètre de l'outil)
- le fraisage d'une rainure de guidage (la largeur de la rainure est supérieure au diamètre d'outil)
- le fraisage d'un oblong
- le fraisage d'un contour extérieur (seulement sur l'iTNC 530)

Avance des tables circulaires et des plateaux de tournage en mm/min

L'avance programmée pour les axes rotatifs est indiquée par défaut en degrés/minute. La TNC peut également interpréter cette avance en mm/min. De cette manière, l'avance de contournage est indépendante de la distance entre le centre de l'outil et le centre des axes rotatifs.



Usinage avec plateau circulaire	Option 8	ID 367591-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-01	
TNC 620 HSCI	à partir log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	à partir des logiciels CN 34055x-01/771851-01	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-01	
iTNC 530	à partir du logiciel CN 34049x-01	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer aux catalogues TNC et au CD <i>Présentation de l'iTNC 530</i>		

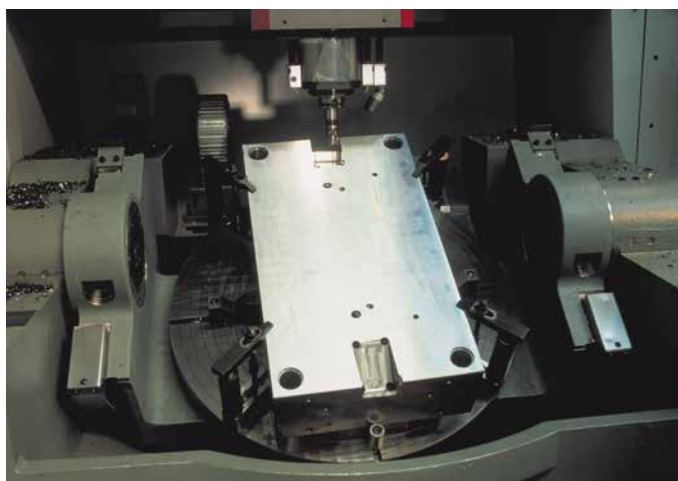
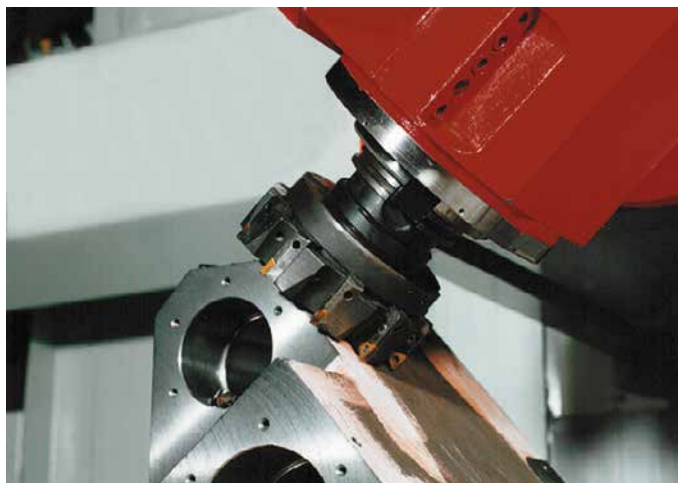
Programmation et utilisation

Conversion de coordonnées – inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE

Les programmes destinés à la réalisation de contours et de perçages sur des surfaces obliques sont bien souvent très laborieux et impliquent un important travail de calcul et de programmation. La TNC vous aide à réduire le temps consacré à la programmation. Il vous suffit de programmer comme vous en avez l'habitude, par exemple dans le plan principal XY. La machine exécutera toutefois l'usinage dans un plan incliné par rapport au plan principal, autour d'un ou de plusieurs axes de rotatifs.

Avec la fonction PLANE, il est très facile de définir un plan d'usinage incliné : cette opération est possible de sept façons différentes en fonction des informations contenues dans le dessin de la pièce. Pour que l'utilisation de cette fonction complexe reste la plus simple possible, chaque définition de plan est assortie d'une animation dont vous pouvez tenir compte avant de sélectionner la fonction. Des figures graphiques claires vous assistent lors de la programmation.

La fonction PLANE vous permet également de définir le comportement de positionnement lors de l'inclinaison, de manière à éviter les mauvaises surprises lors de l'exécution du programme. Les paramètres du comportement de positionnement sont les mêmes pour toutes les fonctions PLANE, ce qui facilite considérablement l'utilisation.



Conversion de coordonnées	Option 8	ID 367591-01
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320 iTNC 530 HSCI iTNC 530	à partir du logiciel CN 34059x-01 à part. log CN 34056x-02/73498x-01/81760x-01 à partir des logiciels CN 34055x-04/771851-01 à partir du logiciel CN 60642x-01 à partir du logiciel CN 34049x-01	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer aux catalogues TNC et au CD <i>Présentation de l'iTNC 530</i>		

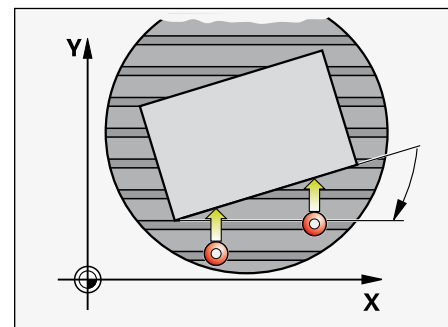
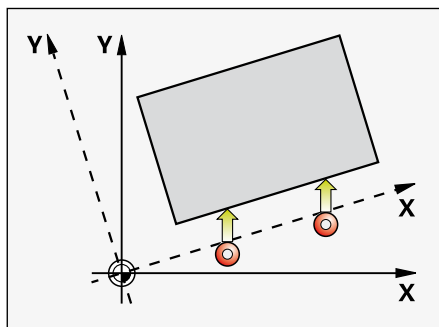
Programmation et utilisation

Cycles palpeurs

Alignement des pièces

Les palpeurs de HEIDENHAIN et les fonctions de palpé de la TNC vous épargnent une procédure de dégauchissage fastidieuse de la pièce :

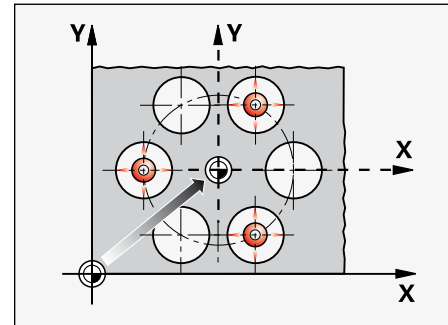
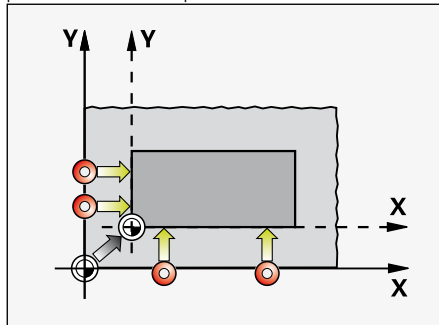
- Fixer la pièce comme bon vous semble.
- En palpant une surface, deux trous ou deux tenons, le palpeur détermine la position de serrage effective de la pièce.
- La TNC compense l'erreur d'alignement par une "rotation de base" : le programme d'usinage est alors exécuté en tenant compte de la valeur angulaire déterminée.



Compensation de l'erreur d'alignement par une rotation de base du système de coordonnées ou par une rotation du plateau circulaire

Définition des points d'origine

Une acquisition rapide et sûre du point d'origine contribue à réduire les temps morts et à augmenter la précision d'usinage. La TNC dispose d'un grand nombre de cycles palpeurs pour définir automatiquement des points d'origine

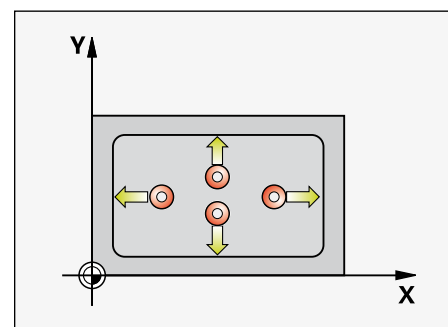
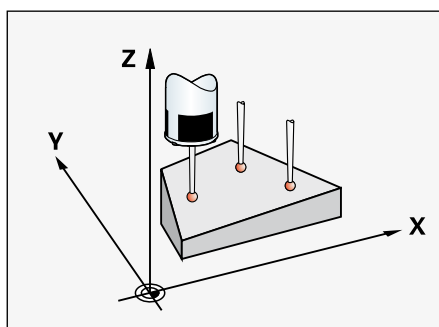


Définition du point d'origine, par exemple au niveau d'un coin ou au centre d'un cercle de trous

Contrôle des pièces

La TNC est pourvue d'un grand nombre de cycles de mesure grâce auxquels vous pouvez contrôler la géométrie des pièces usinées. Vous pouvez ainsi :

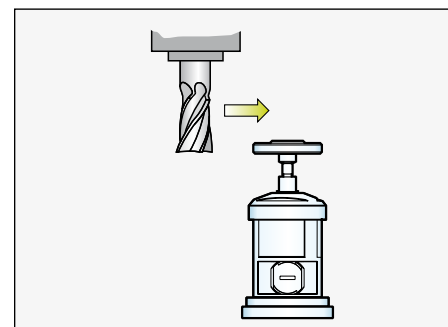
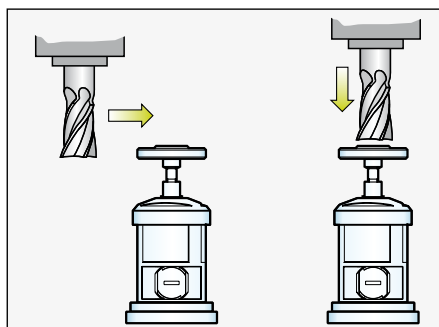
- identifier une pièce et appeler le programme d'usinage correspondant ;
- vérifier si les opérations d'usinage ont été exécutées correctement ;
- détecter l'usure de l'outil et la compenser, etc.



Mesure de pièces, par exemple de l'angle d'un plan ou d'une poche rectangulaire

Étalonnage d'outils

Avec les palpeurs de type TT ou TL servant à l'étalonnage d'outils, la TNC offre la possibilité d'étalonner automatiquement des outils sur la machine. La TNC enregistre dans la mémoire d'outils centrale les valeurs déterminées pour la longueur et le rayon d'outil. En contrôlant l'outil au cours du processus d'usinage, elle détecte, directement et rapidement, une usure ou un bris d'outil. Il est ainsi possible d'éviter les rebuts ou les reprises d'usinage.



Mesure d'outils, par exemple de la longueur, du rayon ou de l'usure de l'outil

Cycles palpeurs

Option 17

ID 634063-01

TNC 640 HSCI
TNC 620 HSCI
TNC 320
iTNC 530 HSCI/iTNC 530

standard
à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01
standard
standard

Installation par le constructeur de la machine

Pour plus d'informations, se référer aux catalogues TNC et au CD *Palpeurs*

Programmation et utilisation

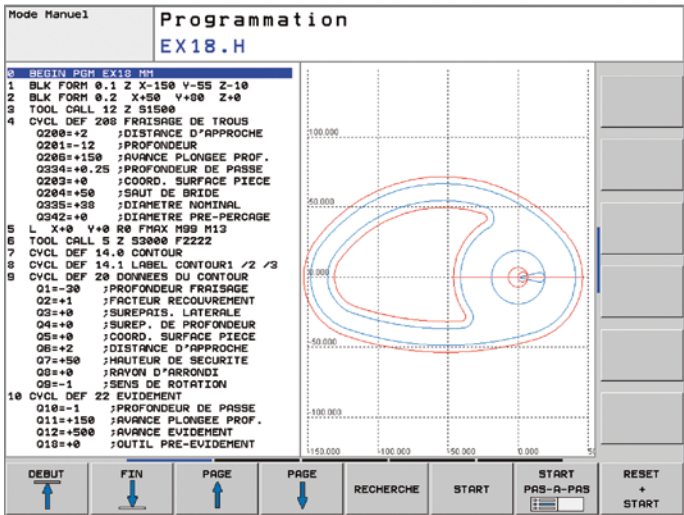
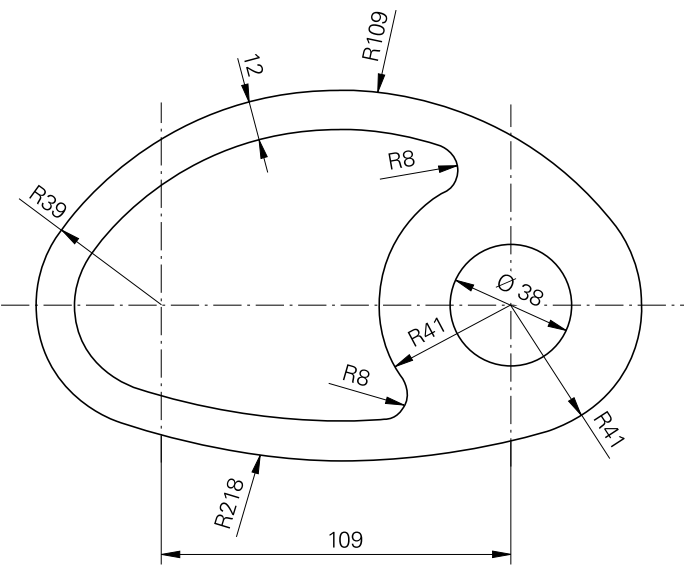
Fonctions de programmation étendues – programmation flexible de contours FK, cycles d'usinage

Programmation flexible de contours FK
La cotation de la pièce n'est pas toujours conforme à la CN. Grâce à la fonction FK, la "programmation flexible de contours", il vous suffit dans ce cas d'entrer manuellement les données, sans avoir à calculer ou convertir quoi que ce soit. Il n'est pas nécessaire de renseigner tous les éléments de contour, dans la mesure où l'ensemble du contour est défini. Si les données génèrent plusieurs solutions mathématiques, le graphique de programmation de la TNC vous propose les différentes solutions possibles afin de faciliter votre sélection.

Cycles standard
En plus des cycles de perçage et de taraudage (avec/sans mandrin de compensation), l'option 19 vous propose également des cycles de fraisage de filets, d'alésage à l'alésoir ou à l'outil, des cycles d'usinage pour des motifs de perçage ou encore des cycles de fraisage pour l'usinage ligne à ligne de surfaces planes, l'évidement et la finition de poches, de rainures et de tenons.

Cycles pour contours complexes
Pour l'évidement des poches, quel que soit le contour, les cycles SL (SL = Subcontour List) vous fournissent une aide précieuse. Les "cycles SL" regroupent en effet des cycles d'usinage destinés au pré-perçage, à l'évidement et à la finition, pour lesquels le contour ou les contours partiels sont définis dans des sous-programmes. Il est ainsi possible d'utiliser la définition d'un contour pour diverses phases d'usinage à réaliser avec différents outils.

Cycles constructeurs
Les constructeurs de machines peuvent valoriser leur savoir-faire spécialisé en matière d'usinage en ajoutant des cycles d'usinage supplémentaires dans la TNC. Quant au client final, il peut lui aussi programmer ses propres cycles. HEIDENHAIN vous assiste dans la programmation de ces cycles à l'aide du logiciel pour PC CycleDesign. Ce logiciel vous permet de configurer les paramètres à renseigner et la structure des softkeys de la TNC à votre guise.



Fonctions de programmation étendues		Option 19	ID 628252-01
TNC 640 HSCI		standard	
TNC 620 HSCI		à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320		standard	
iTNC 530 HSCI		standard	
iTNC 530		standard	
Installation par l'utilisateur			
Pour plus d'informations, se référer aux catalogues TNC et au CD Présentation de l'iTNC 530			

Programmation et utilisation

Graphique de test et graphique d'exécution de programme

Graphique de programmation

Les commandes HEIDENHAIN vous assistent avec un graphique de programmation détaillé. Ce dernier est disponible par défaut sur toutes les commandes et fait l'objet d'une description dans le catalogue du produit concerné.

Il existe également d'autres représentations graphiques, certaines disponibles en option :

Graphique de test

Pour éviter les mauvaises surprises au moment de lancer l'usinage, la TNC est capable de simuler graphiquement l'usinage de la pièce.

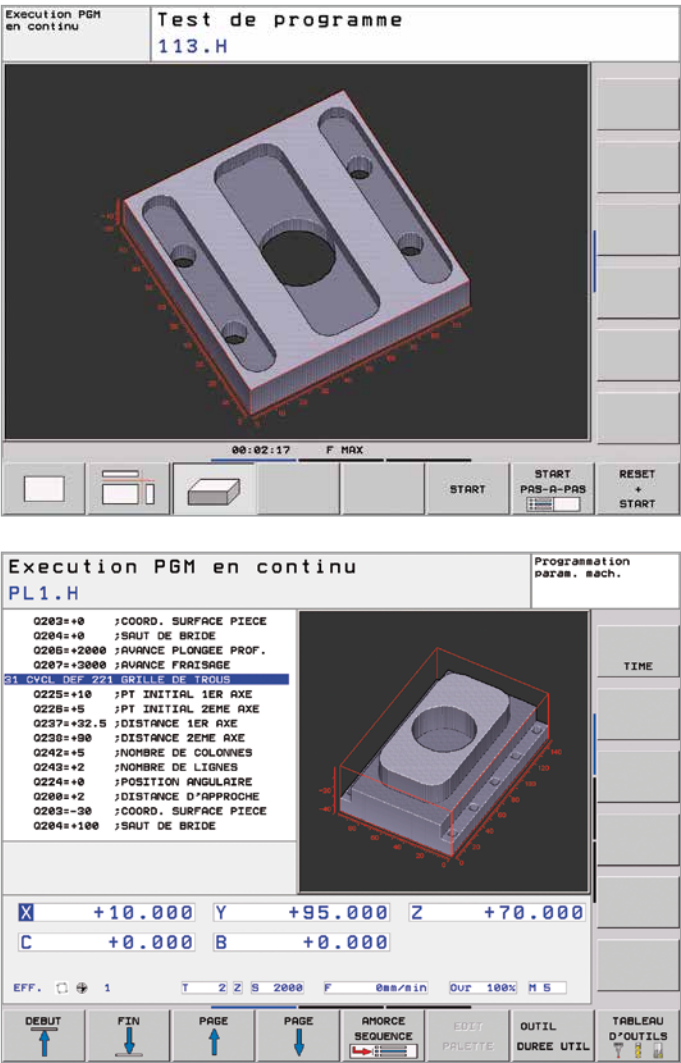
Pour cela, la TNC représente l'usinage de la pièce de différentes manières :

- en vue de dessus, avec différents niveaux de profondeur,
- en trois plans (comme sur un dessin de la pièce),
- en 3D.

Vous pouvez par ailleurs zoomer sur certains détails et visualiser le temps d'usinage calculé en heures, minutes et secondes.

Graphique d'exécution de programme

La TNC représente l'usinage en cours sous forme de graphique. Il est bien souvent impossible d'observer directement l'usinage en cours à cause de l'arrosage et de la cabine de protection. Sur une TNC, vous pouvez, en revanche, à tout instant jeter un œil à l'usinage en cours pendant que vous programmez, simplement en appuyant sur une touche.



Graphique de test et graphique d'exécution de programme	Option 20	ID 628253-01
TNC 640 HSCI	standard	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	standard	
iTNC 530 HSCI	standard	
iTNC 530	standard	
Installation par l'utilisateur		
Pour plus d'informations , se référer aux catalogues TNC		

Programmation et utilisation

Simulation 3D fidèle aux détails pour les graphiques de test et d'exécution de programme

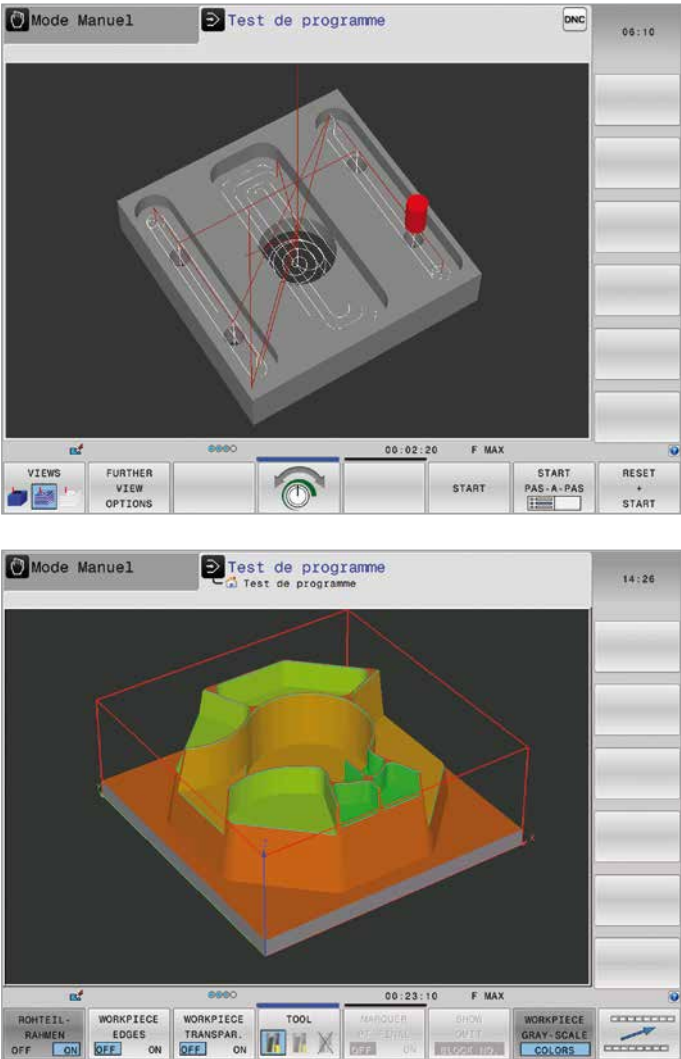
Un graphique de simulation 3D fidèle aux détails

Sur les TNC 640, TNC 620 et TNC 320, le graphique de test et le graphique d'exécution de programme sont complétés par des fonctions de visualisation étendues qui incluent une simulation en 3D fidèle aux détails. Ces fonctions permettent d'évaluer la qualité de la pièce avant même de lancer le véritable usinage, pendant la simulation, et pendant l'usinage, en temps réel.

Le graphique 3D haute résolution est doté de facteurs de zoom élevés qui permettent de repérer les plus petites erreurs de programmation à la surface des pièces. Pour une analyse encore plus fine des données CN, il est également possible de faire apparaître les numéros de séquences concernés sur les différentes trajectoires de l'outil. La fonction de mise en transparence des pièces librement configurable se révèle elle aussi d'une aide précieuse puisqu'elle permet de repérer les zones creuses et les contre-dépouilles cachées.

Enfin, les fonctions graphiques avancées améliorent la visibilité des usinages spécifiques aux outils : la même couleur est utilisée pour tous les usinages réalisés avec le même outil.

Si vous souhaitez uniquement obtenir une vue d'ensemble rapide du contour et du temps d'usinage, vous pouvez tout à fait modifier la résolution et le mode Simulation afin d'accélérer le calcul.



Graphique de test et graphique d'exécution de programme	Option 20	ID 628253-01
TNC 640 HSCI	standard à partir du logiciel CN 34059x-04	
TNC 620 HSCI	à partir du logiciel CN 81760x-01	
TNC 320	standard à partir du logiciel CN 771851-01	
iTNC 530 HSCI	–	
iTNC 530	–	
Installation par le constructeur de la machine		
Autres informations –		

Programmation et utilisation

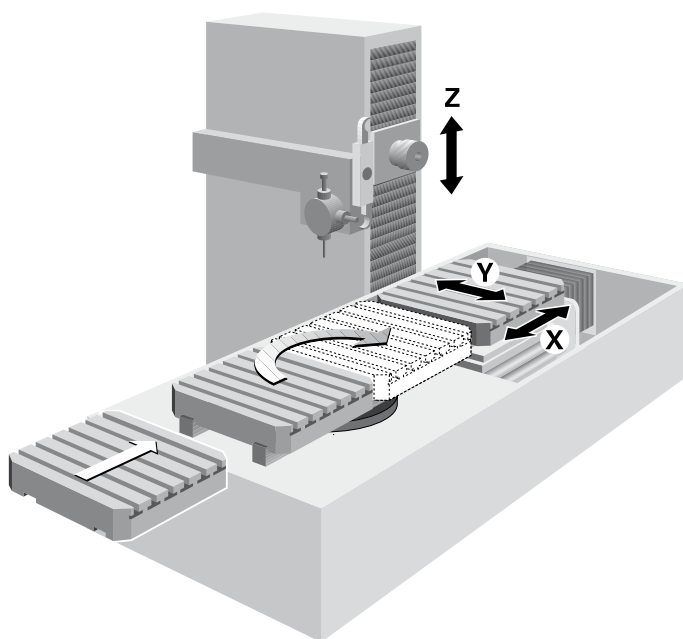
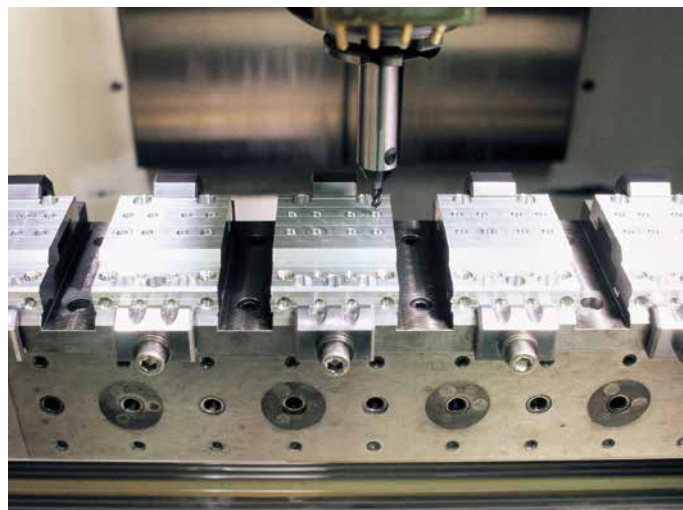
Gestion des palettes

La TNC peut affecter le programme d'usinage et le décalage de point zéro qui convient pour différentes pièces, chargées dans un ordre quelconque sur des palettes.

Lorsqu'une palette est prête pour l'usinage, la TNC appelle automatiquement le programme d'usinage correspondant. Il est ainsi possible d'usiner automatiquement différentes pièces, dans l'ordre de votre choix.

Les mouvements de palettes peuvent être commandés par les axes PLC. L'opérateur définit dans les tableaux de palettes l'ordre chronologique ainsi que les points d'origine des palettes et les points d'origine des pièces. Le constructeur de la machine peut personnaliser les tableaux de palettes. Il est ainsi possible d'y enregistrer diverses informations qui peuvent être appelées via le PLC.

Les tableaux de palettes peuvent être exécutés en étant orientés par rapport à la pièce ou à l'outil (uniquement sur l'iTNC 530).



Gestion des palettes	Option 22	ID 628255-01
TNC 640 HSCI	standard	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	—	
iTNC 530 HSCI	standard	
iTNC 530	standard	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations, se référer aux catalogues TNC		

Programmation et utilisation

Convertisseur DXF – extraction de contours et de positions d'usinage à partir de fichiers DXF

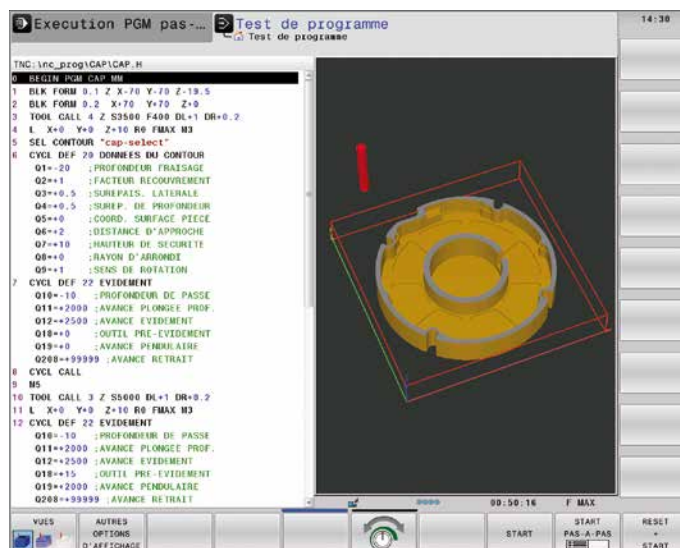
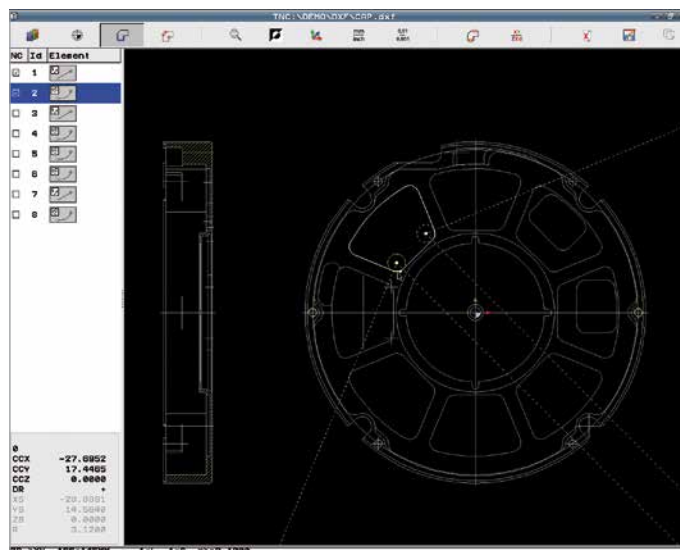
Pourquoi continuer à programmer des contours complexes alors qu'un dessin est déjà disponible au format DXF ? Vous avez la possibilité d'ouvrir des fichiers DXF directement sur la TNC pour en extraire des contours ou des positions d'usinage. Non seulement vous économisez ainsi un temps de programmation et de contrôle précieux, mais vous êtes, en plus, certain que le contour final correspondra au dessin.

Les fichiers DXF comportent généralement plusieurs couches (layers) qui permettent au concepteur d'organiser son dessin. Pour éviter que l'écran ne soit encombré de trop d'informations inutiles au moment de sélectionner le contour, vous pouvez masquer toutes les **couches superflues** du fichier DXF avec un clic de la souris. Pour cela, vous avez besoin d'un panneau de commande équipé d'un pavé tactile ou d'une souris externe. La TNC est capable de sélectionner un tracé de contour, même si ce dernier est enregistré sur **plusieurs couches**.

La TNC vous assiste également dans la **définition du point d'origine de la pièce**. Elle propose pour cela une fonction qui permet de décaler le point zéro du dessin à une position plus adaptée par un simple clic sur un élément.

La sélection de contour est particulièrement aisée. Vous sélectionnez l'élément de votre choix à l'aide de la souris. Dès que vous avez sélectionné le second élément, la TNC détecte le sens de la trajectoire et lance la **détection automatique du contour**. Pour cela, elle sélectionne automatiquement tous les éléments de contour clairement identifiables jusqu'à ce que le contour soit fermé ou qu'il se rattache à un autre contour. Vous n'avez alors plus qu'à sélectionner l'élément de contour suivant à l'aide de la souris. Quelques clics de la souris suffisent donc à définir de longs contours. Selon vos besoins, vous pouvez également raccourcir, allonger ou segmenter des éléments de contour.

Vous pouvez également sélectionner des **positions d'usinage** et les enregistrer sous forme de fichier de points, notamment pour prendre en compte des positions de perçage ou des points initiaux dans le cadre de l'usinage d'une poche. Bien entendu, la TNC mémorise les positions d'usinage de sorte à pouvoir les approcher de manière optimale.



Convertisseur DXF	Option 42	ID 526450-01
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320 iTNC 530 HSCI iTNC 530	à partir du logiciel CN 34059x02 à partir des logiciels CN 73498x02/81760x01 à partir du logiciel CN 771851-01 à partir du logiciel CN 60642x01 à partir du logiciel CN 34049x02	
Installation par l'utilisateur		
Pour plus d'informations, se référer aux catalogues TNC et au CD <i>Présentation de l'iTNC 530</i>		

Programmation et utilisation

Fonctions de tournage – fraisage et tournage sur une même machine avec la TNC 640

La TNC 640 propose des fonctions performantes qui vous permettent de passer très facilement, et à votre guise, du mode Fraisage au mode Tournage (et inversement) dans le programme CN. Ainsi, vous décidez en toute liberté de quelle manière et à quel moment combiner ces deux modes d'usinage.

Programmation comme à votre habitude

Les contours de tournage à usiner se programment comme vous en avez l'habitude, à savoir de manière conviviale, avec une assistance par dialogues et en dialogue conversationnel Texte clair de HEIDENHAIN. Outre les fonctions de contournage standards, vous pouvez également utiliser la programmation flexible de contours FK pour créer, de manière simple, des éléments de contour dont la cotation n'est pas adaptée à la CN. Vous disposez par ailleurs des éléments de contour spécifiques au tournage, tels que le tournage de gorges et le dégagement, dont la configuration est assistée par des figures d'aide explicites.

Cycles de fraisage et de tournage

Les commandes numériques HEIDENHAIN ont toujours été réputées pour le grand nombre de cycles technologiquement avancés qu'elle proposent. Les opérations d'usinage répétitives qui englobent plusieurs étapes d'usinage sont mémorisées comme cycles dans la TNC 640. La programmation est assistée par des dialogues et des figures explicites qui illustrent concrètement le paramètres à renseigner. Outre les cycles de fraisage et de perçage connus, la TNC 640 dispose d'une grande variété de cycles de tournage, comme par exemple pour l'ébauche, la finition, l'usinage de gorges et le filetage. La base logicielle des fonctions de tournage est la même que celle des commandes numériques de tournage HEIDENHAIN qui ont déjà fait leurs preuves. Il est ainsi possible de programmer facilement des opérations de tournage plus complexes directement au pied de la machine.



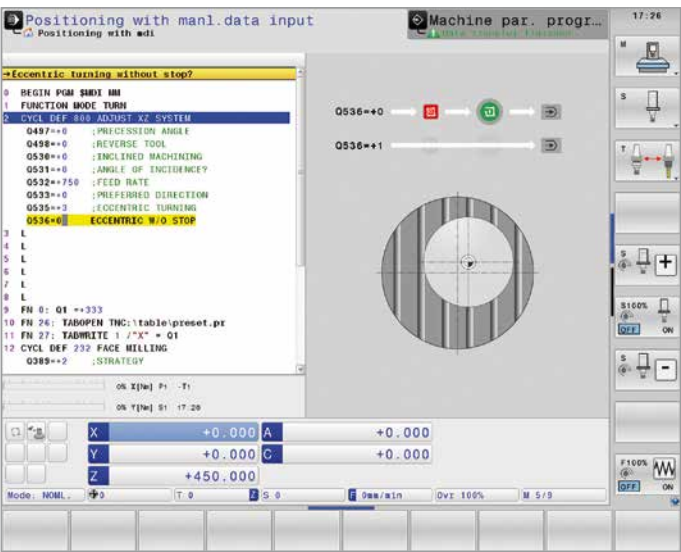
Fonctions de tournage	Option 50	ID 634608-01
TNC 640 HSCI	à part. log CN 34059x-01	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	–	
iTNC 530	–	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations, se référer au catalogue TNC 640		

Programmation et utilisation

Fonctions de tournage - tournage avec un serrage excentrique

Grâce à la fonction "Tournage avec serrage excentrique", vous pouvez effectuer des opérations de tournage même lorsque la situation de serrage ne permet pas d'aligner l'axe de la pièce avec l'axe de rotation. Pendant l'usinage, la TNC 640 compense l'excentricité en faisant effectuer des mouvements de compensation à l'axe linéaire, accouplé à la broche de tournage, ce qui permet de gagner un temps considérable lors du dégauchissage.

Pour un tournage avec serrage excentrique, les options 50 (fonctions de tournage) et 135 (RTC - fonction de couplage en temps réel) sont nécessaires.



Tournage avec serrage excentrique	Option 50	ID 634608-01
RTC	Option 135	ID 1085731-01
TNC 640 HSCI	à part. log CN 34059x-04	
TNC 620 HSCI	—	
TNC 320	—	
iTNC 530 HSCI	—	
iTNC 530	—	
Installation par le constructeur de la machine		
Autres informations —		

Programmation et utilisation

Gestion avancée des outils

Le système de gestion avancée des outils vous propose de nombreuses fonctions pour gérer les outils et les magasins de manière encore plus transparente. Vous pouvez ainsi gérer vos opérations de chargement et de déchargement avec la souris, grâce à la fonction "glisser-déposer", et une liste des utilisations d'outils vous indique quels outils sont utilisés pendant quelle durée. Enfin, des tableaux structurés de manière claire utilisent un code couleur pour vous informer de l'état des outils.

Une fonction d'importation vous permet de lire et d'exporter des fichiers CSV. Le format CSV (Comma Separated Values) est un format de fichier texte qui permet d'échanger des données structurées, de manière simple. Grâce à cette fonction, il est facile de réaliser un échange de données, notamment lorsque vous étalonnez vos outils à l'aide de bancs de préréglage externes. Vous pouvez même ouvrir et enregistrer ce format de fichier sous Excel.

Une interface conviviale vous permet de supprimer des données d'outils de manière rapide et sûre. En effet, la TNC affiche dans une fenêtre auxiliaire les données d'outils à supprimer pour que vous puissiez les vérifier. Ainsi, vous êtes sûr de ne pas effacer par mégarde des données importantes.

T	TYP	NAME	TL	POCKET	MAGAZINE	Tool life	REMAINING LIFE
1	D2	NULLWERKZEUG	0	1	Main magazine	Not monitored	0
3	D6		0	3	Main magazine	Early warning	5
4	D8		0	4	Main magazine	Early warning	5
5	D10		0	5	Main magazine	Available	0
6	D12		0	6	Main magazine	Available	10
7	D14		0	7	Main magazine	Available	10
8	D16		0	8	Main magazine	Available	11
9	D18		0	9	Main magazine	Available	11
10	D20		0	10	Main magazine	Early warning	1
11	D22		0	11	Main magazine	Available	13
12	D24		0	12	Main magazine	Available	15
13	D26		0	13	Main magazine	Early warning	3
14	D28		0	14	Main magazine	Not monitored	0
15	D30		0	15	Main magazine	Expired	0
16	D32		0	16	Main magazine	Available	10
17	D34		0	17	Main magazine	Available	10
18	D36		0	18	Main magazine	Available	17
19	D38		0	19	Main magazine	Available	22
20	D40		0	20	Main magazine	Expired	0
21	D42		0	21	Main magazine	Expired	0
22	D44		0	22	Main magazine	Expired	0
23	D46		0	23	Main magazine	Expired	0
24	D48		0	24	Main magazine	Not monitored	0
25	D50		0	25	Main magazine	Not monitored	0
26	D52		5	26	Main magazine	Available	26
27	D54		5	27	Main magazine	Available	26
28	D56		5	28	Main magazine	Available	26
29	D58		0	29	Main magazine	Not monitored	0
30	D60		0	30	Main magazine	Not monitored	0
31	D62		0	31	Main magazine	Not monitored	0

NO.	T	NAME	TOOL INFO	T PROG	USAGE	TOOL TIME	H3/H4 TIME	MIN OVRD
1	4	T-4	Expired	4	7	00:35:00	5	-1
2	3	T-3	Expired	3	68	00:35:00	67	-1
3	3	T-3	Expired	3	67	00:35:00	67	-1
4	2	T-2	OK	2	68	00:35:00	67	-1
5	1	T-1	OK	1	68	00:36:00	66	-1
6	5	T-5	OK	5	2	00:37:00	0	-1
7	4	T-4	Expired	4	7	00:37:00	5	-1
8	3	T-3	Expired	3	68	00:37:00	67	-1
9	3	T-3	Expired	3	67	00:37:00	67	-1
10	2	T-2	OK	2	68	00:37:00	67	-1
11	1	T-1	OK	1	68	00:38:00	66	-1
12	5	T-5	OK	5	2	00:39:00	0	-1
13	4	T-4	Expired	4	7	00:39:00	5	-1
14	3	T-3	Expired	3	68	00:39:00	67	-1
15	3	T-3	Expired	3	67	00:39:00	67	-1
16	2	T-2	OK	2	68	00:39:00	67	-1
17	1	T-1	OK	1	68	00:41:00	66	-1
18	5	T-5	OK	5	2	00:42:00	0	-1
19	4	T-4	Expired	4	7	00:42:00	5	-1
20	3	T-3	Expired	3	68	00:42:00	67	-1
21	3	T-3	Expired	3	67	00:42:00	67	-1
22	2	T-2	OK	2	68	00:42:00	67	-1
23	1	T-1	OK	1	68	00:43:00	66	-1
24	4	T-4	OK	4	2	00:44:00	0	-1

Gestion avancée des outils

Option 93

ID 679938-01

TNC 640 HSCI
TNC 620 HSCI
TNC 320
iTNC 530 HSCI
iTNC 530

à part. log CN 34059x-01
—
—
à part. log CN 60642x-01
à part. log CN 34049x-05

Installation par le constructeur de la machine

Autres informations –

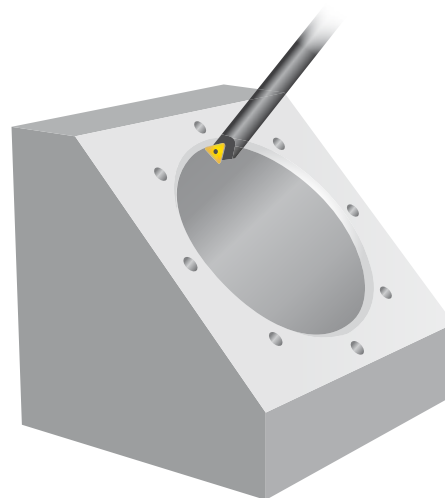
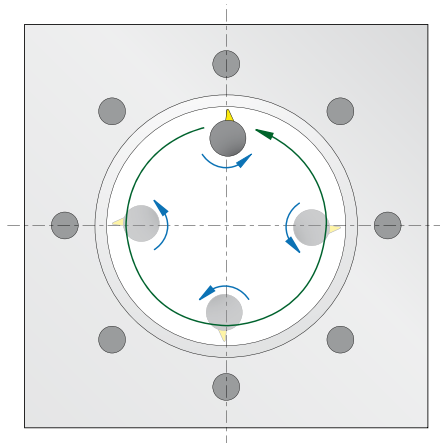
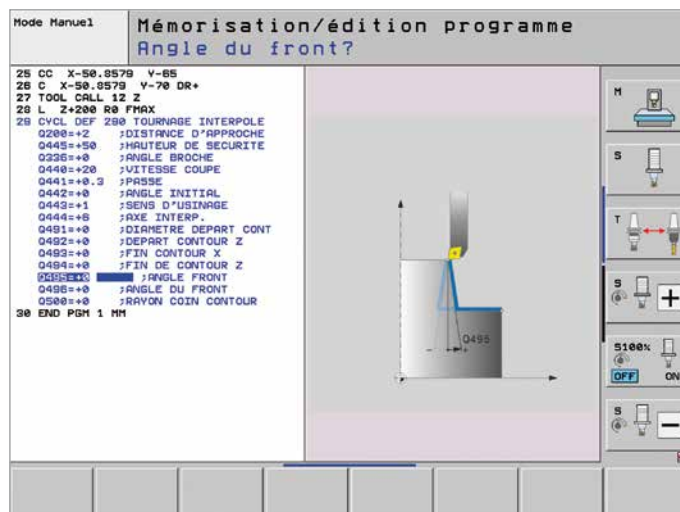
Programmation et utilisation

Broche interpolée – tournage interpolé

Lors du tournage interpolé, le tranchant de l'outil décrit une trajectoire circulaire, son centre étant toujours orienté vers le centre du cercle pour un usinage extérieur ou dans le sens opposé du centre du cercle pour un usinage intérieur. En modifiant le rayon du cercle et la position axiale, vous pouvez ainsi réaliser n'importe quelle surface de révolution dans le plan d'usinage de votre choix.

Avec le cycle de tournage interpolé, la TNC est en mesure de réaliser, dans le plan d'usinage actif, un épaulement cylindrique défini par un point de départ et un point d'arrivée. Le centre de rotation est le point de départ dans le plan d'usinage lors de l'appel du cycle. Les surfaces de révolution peuvent être inclinées ou former un congé/arrondi de raccordement entre elles.

Ce cycle convient exclusivement à la finition. Il ne permet pas de réaliser des opérations d'ébauche avec plusieurs passes. La stratégie d'usinage se configure avec flexibilité : l'usinage intérieur et l'usinage extérieur sont tous les deux possibles.



Broche interpolée	Option 96	ID 751653-01
TNC 640 HSCI	—	
TNC 620 HSCI	—	
TNC 320	—	
iTNC 530 HSCI	à part. log CN 60642x-02	
iTNC 530	à part. log CN 34049x-07	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations, se référer au catalogue iTNC 530		

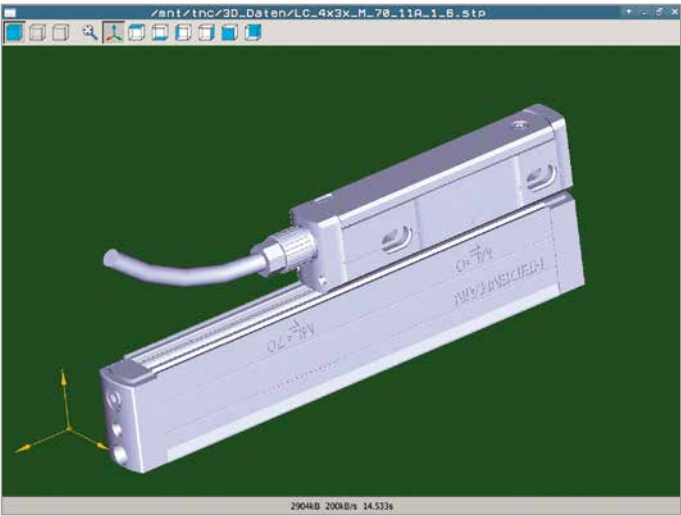
Programmation et utilisation

Visionneuse de CAO – affichage de formats CAO standardisés

La **visionneuse de CAO** permet de visualiser des fichiers de données de CAO 2D et 3D standardisés directement sur la TNC. Pour cela, le fichier peut se trouver aussi bien sur le disque dur de la TNC que sur un lecteur connecté.

Le fichier peut être sélectionné facilement via le gestionnaire de fichiers de la TNC, exactement comme les programmes CN ou d'autres fichiers. L'utilisateur peut ainsi s'assurer rapidement et sans détour de l'absence d'erreurs, à l'aide de modèles 3D.

La visionneuse de CAO 3D s'ouvre automatiquement lorsque vous sélectionnez un format de données de CAO dans le gestionnaire de fichiers de la TNC (p. ex. IGS, IGES ou STEP). Bien entendu, la visionneuse de CAO 3D dispose des fonctions de décalage, de rotation et de zoom vous permettant d'analyser les points problématiques de manière appropriée.



Visionneuse de CAO	Option 98	ID 800553-01
TNC 640 HSCI	–	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	à part. log CN 60642x-02	
iTNC 530	à part. log CN 34059x-07	
Installation par l'utilisateur		
Autres informations –		

Précision de la machine

KinematicsOpt – pour simplifier l'étalonnage des axes rotatifs

Les exigences en matière de précision sont de plus en plus strictes, notamment dans le cadre d'un usinage sur cinq axes. Les pièces complexes doivent pouvoir être produites avec une précision reproductible, même sur de longues périodes.

La fonction TNC **KinematicsOpt** est un composant important qui vous aide à répondre à ces exigences : un palpeur HEIDENHAIN est installé dans la broche et étalonne automatiquement les axes rotatifs de votre machine au moyen d'un cycle de palpation. Le fait que l'axe tourne autour d'un plateau circulaire, d'une table ou d'une tête pivotante n'a aucune influence sur le résultat de la mesure.

Pour étalonner les axes rotatifs, une bille étalon est fixée à un point donné de la table de la machine et palpée avec un palpeur HEIDENHAIN. Au préalable, vous devez définir le niveau de précision de la mesure, ainsi que la plage de mesure propre à chaque axe rotatif que vous souhaitez étalonner.

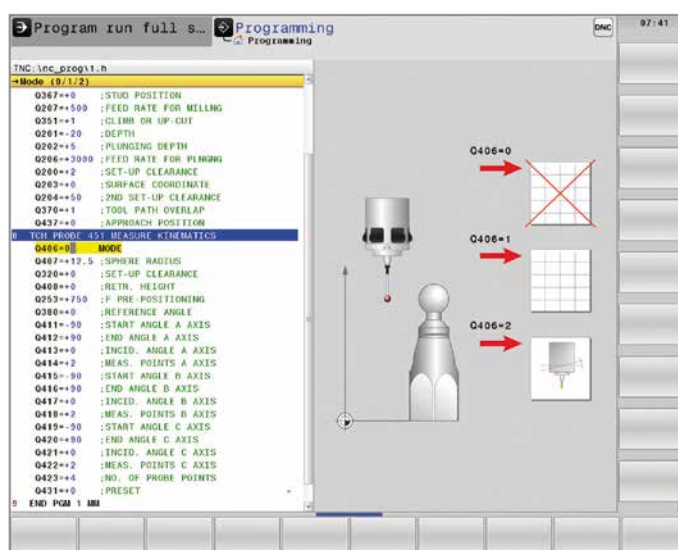
À partir des valeurs mesurées, la TNC détermine les erreurs résultant de l'inclinaison des axes dans l'espace. Le cycle calcule alors une description optimisée de la cinématique de la machine (avec un minimum d'erreurs) et la met en mémoire en tant que cinématique de la machine.

Bien entendu, un fichier journal détaillé est également disponible. En plus des valeurs effectivement mesurées, ce fichier journal mentionne la dispersion mesurée et optimisée (cote de précision d'inclinaison statique) et les valeurs de correction réelles.

Pour exploiter KinematicsOpt de manière optimale, il est nécessaire d'avoir une bille étalon particulièrement rigide. Cela permet en effet de réduire tout risque de déviation dû aux forces de palpation. Pour cette raison, HEIDENHAIN propose des billes étalons de différentes longueurs sur un support d'une grande rigidité.

Différentes **billes étalons** sont disponibles comme accessoires :

KKH 100 hauteur 100 mm ID 655475-02
KKH 250 hauteur 250 mm ID 655475-01



KinematicsOpt	Option 48	ID 630916-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-01	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-03/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	—	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-01	
iTNC 530	à partir du logiciel CN 34049x-04	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer au catalogue <i>KinematicsOpt</i>		

Précision de la machine

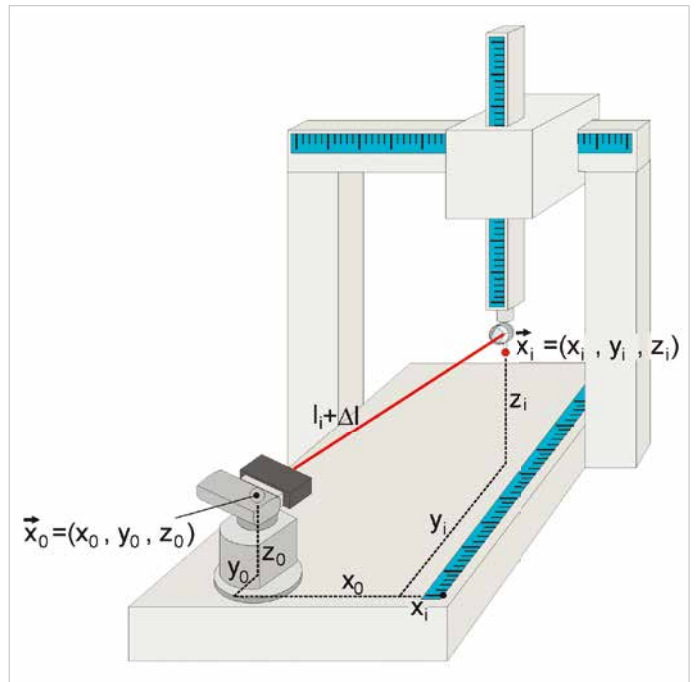
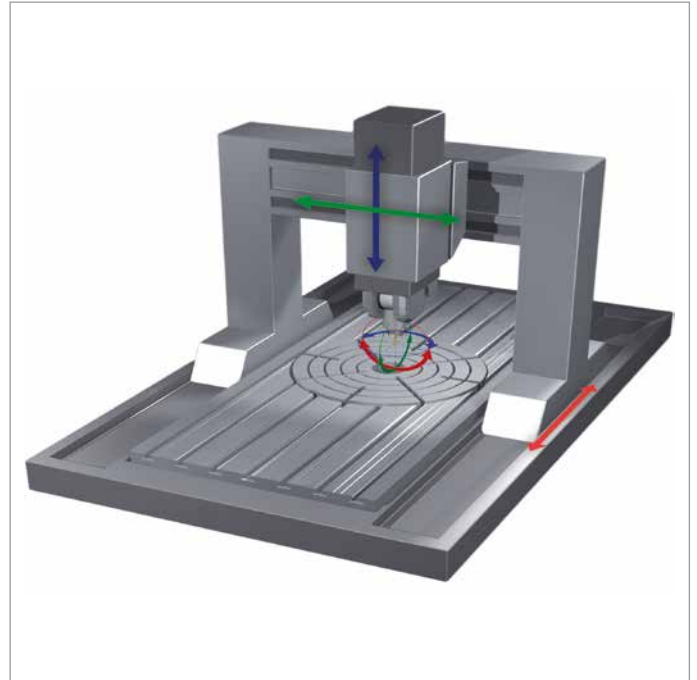
KinematicsComp – compensation 3D dans l'espace

Des tolérances de pièces étroites requièrent une grande précision de la part de la machine. Les machines-outils présentent toutefois inévitablement des erreurs dues à leur montage ou à leur construction.

Plus le nombre d'axes d'une machine est important, plus les sources d'erreur sont nombreuses. La norme ISO 230-1 décrit par exemple huit types d'erreurs possibles pour un axe linéaire (six erreurs liées aux composants et deux erreurs de position pertinentes) et onze pour un axe rotatif (six erreurs liées aux composants et cinq erreurs de position pertinentes). Mécaniquement, de telles erreurs ne sont maîtrisables qu'en déployant des moyens importants. Elles sont particulièrement notables sur les machines à cinq axes et sur les machines de très grandes dimensions. Les dilatations thermiques ne doivent pas être négligées non plus, car elles peuvent entraîner des modifications géométriques de composants de la machine très complexes.

La fonction **KinematicsComp** offre au constructeur la possibilité d'améliorer sensiblement la précision de sa machine. La description standard de la cinématique de la TNC mentionne les degrés de liberté de la machine et la position des points pivots des axes rotatifs. La description cinématique étendue de KinematicsComp permet en outre de lire des tableaux de valeurs de correction. Ces tableaux présentent les principales erreurs de géométrie d'une machine. Ces erreurs sont alors compensées de manière à ce que la pointe de l'outil TCP (Tool Center Point) puisse suivre exactement le contour nominal idéal. Les erreurs de température sont elles aussi mesurées et compensées par l'intermédiaire de capteurs et du PLC. Les erreurs spatiales au niveau de la pointe de l'outil sont par exemple déterminées à l'aide d'un traceur laser ou d'un interféromètre à laser et converties en valeurs de correction dans des tableaux.

L'option KinematicsComp n'existe pas en version Export.



Détermination des erreurs de géométrie avec un appareil laser de mesure de coordonnées (source : information 117 du PTB)

KinematicsComp	Option 52	ID 661879-01
TNC 640 HSCI	–	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	à part. log CN 60642x-01	
iTNC 530	à part. log CN 34049x-06	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations, se référer au catalogue <i>KinematicsComp</i>		

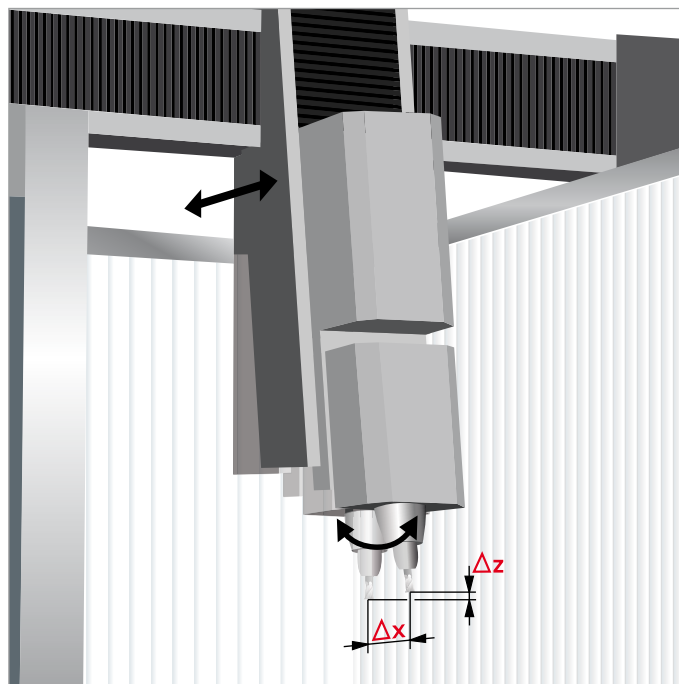
Précision de la machine

Fonction CTC – compensation des écarts de position par couplage d'axes

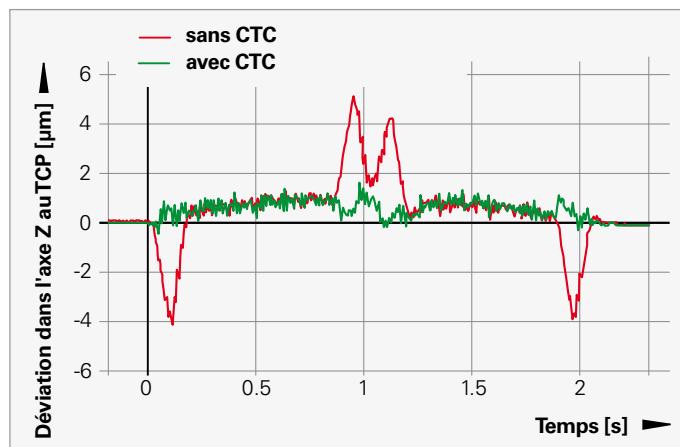
Les accélérations dynamiques génèrent des contraintes dans la structure d'une machine-outil. Elles peuvent en effet déformer temporairement la machine et provoquer des erreurs au niveau du Tool Center Point (TCP). Outre une déformation dans le sens de l'axe, l'accélération dynamique d'un axe peut, du fait des couplages d'axes, entraîner également une déformation des axes perpendiculaires au sens d'accélération. Ceci est notamment le cas lorsque le point d'attaque de la force d'entraînement d'un axe ne coïncide pas avec le centre de gravité de la force d'entraînement, provoquant alors un phénomène de tangage dans les phases de freinage et d'accélération. Les erreurs de position qui en résultent dans le sens de l'axe en accélération et le sens des axes perpendiculaires sont proportionnelles à l'intensité de l'accélération au niveau du TCP.

Si les erreurs de position dynamiques, fonction de l'accélération des axes, sont déterminées par des mesures au niveau du TCP, il est possible de compenser ces erreurs - dues à l'accélération - avec l'option d'asservissement **CTC** (Cross Talk Compensation). Celle-ci permet en effet d'éviter les effets négatifs sur l'état de surface et la précision de la pièce.

Pour mesurer les écarts de position dus à l'accélération de deux axes couplés mécaniquement, vous pouvez utiliser un système de mesure KGM dans le plan défini par ces axes. Il s'avère bien souvent que les écarts mesurés au TCP soient non seulement dus à l'accélération, mais également à la position des axes dans la zone de travail, élément dont l'option d'asservissement CTC peut également tenir compte.



Asservissement optimisé pour Z=0, erreur de poursuite dans la bande de tolérance



Déviation au TCP dans l'axe Z lors d'un déplacement dans le sens X

dynamic + **precision**

CTC	Option 141	ID 800542-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-02	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-02	
iTNC 530	–	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer à l'Information technique <i>Dynamic Precision</i>		

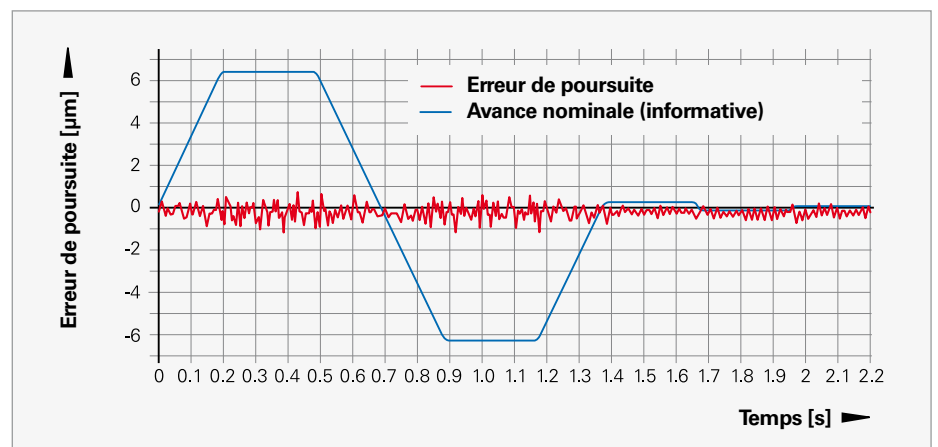
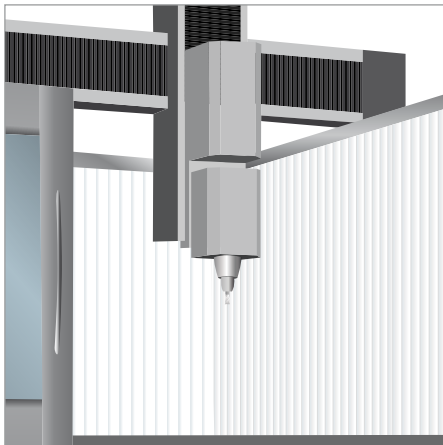
Précision de la machine

Fonction PAC – adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position

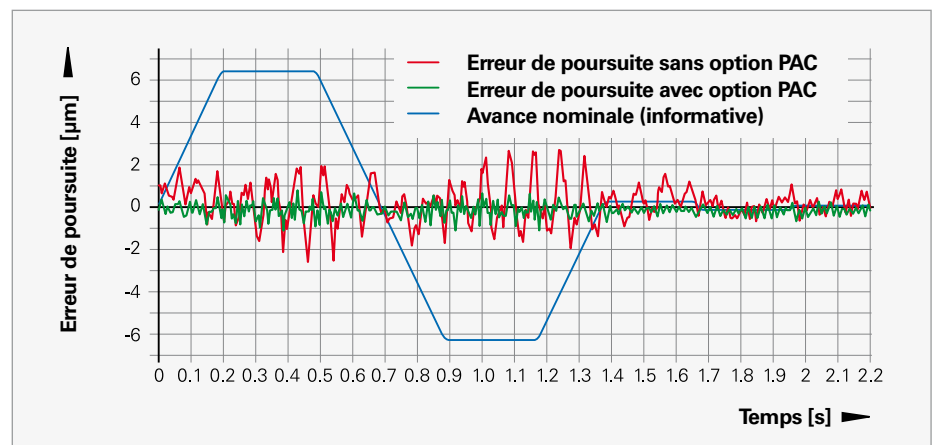
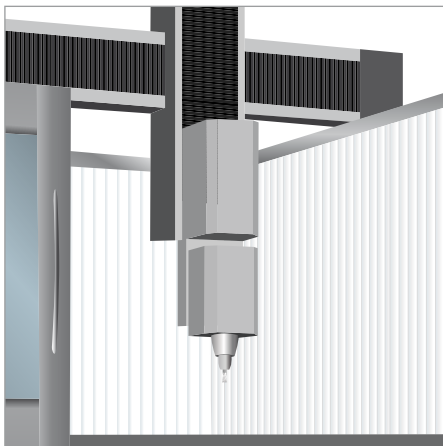
En fonction de la position des axes dans la zone de travail, les conditions cinématiques de la machine lui confèrent un comportement dynamique variable qui peut affecter négativement la stabilité de l'asservissement.

Pour exploiter tout le potentiel dynamique de la machine, vous pouvez utiliser l'option **PAC** (Position Adaptive Control) pour modifier les paramètres machine en fonction de la position.

Vous pouvez ainsi affecter une amplification d'asservissement optimale en fonction de points de repère définis. Pour améliorer davantage la stabilité de la boucle d'asservissement, vous pouvez également définir des paramètres filtres supplémentaires en fonction de la position.



Asservissement optimisé pour Z=0, erreur de poursuite dans la bande de tolérance ($\pm 1 \mu\text{m}$)



Asservissement pour Z = -500

- Option PAC désactivée : oscillations clairement visibles et erreur de poursuite en dehors de la bande de tolérance ($\pm 3 \mu\text{m}$)
- Option PAC activée : erreur de poursuite comprise dans la bande de tolérance ($\pm 1 \mu\text{m}$)

dynamic + **precision**

PAC	Option 142	ID 800544-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-02	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-02	
iTNC 530	–	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer à l'Information technique <i>Dynamic Precision</i>		

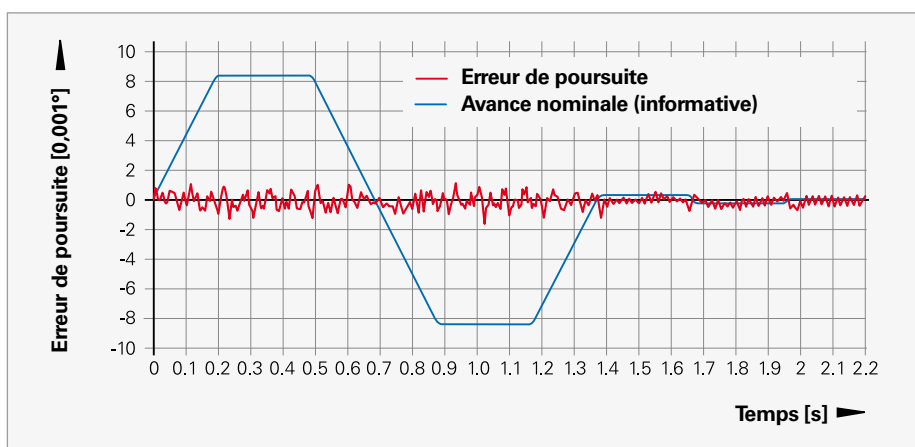
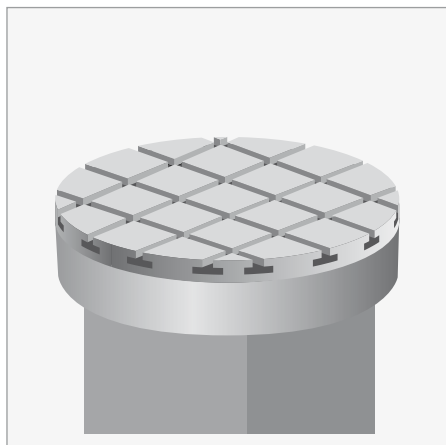
Précision de la machine

Fonction LAC – adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la charge

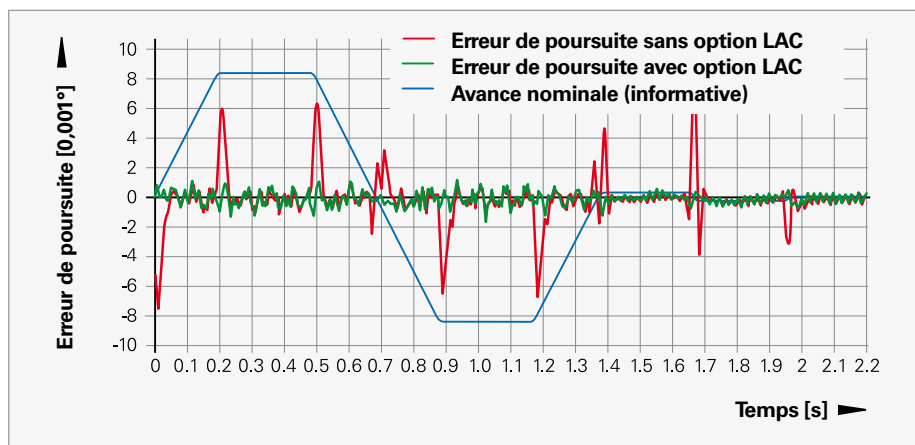
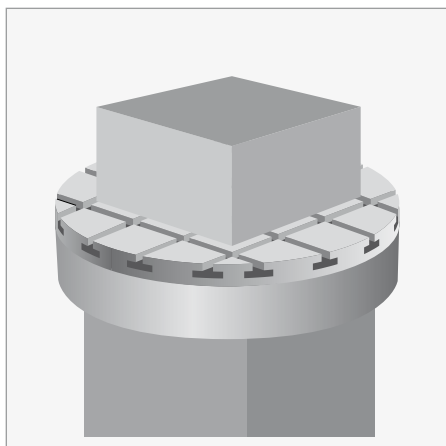
Le comportement dynamique des machines avec des tables en mouvement peut varier en fonction de la masse ou de l'inertie de la pièce fixée.

Avec l'option **LAC** (Load Adaptive Control), la commande est capable de déterminer automatiquement la masse ou l'inertie de la pièce et les forces de frottement effectives. Pour optimiser le comportement d'asservissement modifié pour différentes

charges, il est possible d'activer des pré-commandes adaptatives en fonction des données d'accélération, du couple de maintien, de l'adhérence et du frottement à des vitesses de rotation élevées. Même au cours de l'usinage de la pièce, la commande est en mesure d'ajuster les paramètres de la pré-commande adaptative en continu, en fonction du poids réel de la pièce.



Pré-commande optimale pour plateau circulaire sans charge, avec erreur de poursuite dans la bande de tolérance ($\pm 0,001^\circ$)



Charge modifiée

- Option LAC désactivée : avec pré-commande non modifiée, l'erreur de poursuite se trouve en dehors de la bande de tolérance ($\pm 0,008^\circ$).
- Option LAC activée : avec une pré-commande et l'option LAC active, l'erreur de poursuite se trouve dans la bande de tolérance ($\pm 0,001^\circ$).

dynamic + **precision**

LAC	Option 143	ID 800545-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-02	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-02	
iTNC 530	–	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer à l'Information technique <i>Dynamic Precision</i>		

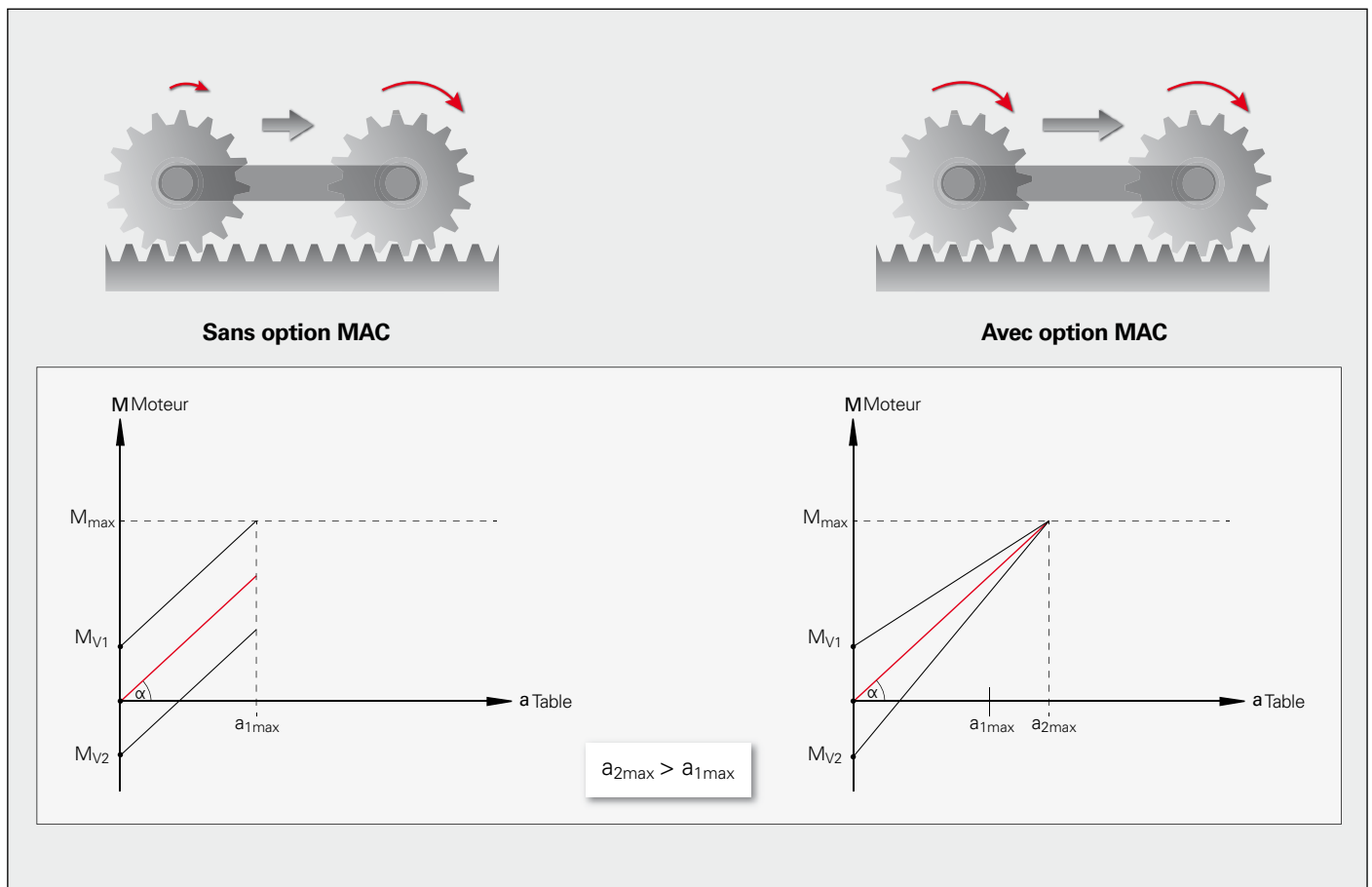
Précision de la machine

Fonction MAC – adaptation des paramètres d'asservissement en fonction du mouvement

En plus de l'option PAC qui permet de modifier des paramètres machine en fonction de la position, l'option **MAC** (Motion Adaptive Control) offre la possibilité de modifier des paramètres machine en fonction d'autres valeurs en entrée, telles que la vitesse, l'erreur de poursuite ou l'accélération d'un entraînement. Avec l'adaptation des paramètres d'asservissement en fonction du mouvement, le facteur k_V peut être modifié en fonction de la vitesse pour des entraînements dont la stabilité change avec les différentes vitesses de déplacement.

Un autre cas d'application est la variation du couple de tension entre les axes maître et esclave en fonction de l'accélération pour l'asservissement du couple maître-esclave.

Avec une telle configuration, l'option MAC permet d'atteindre une accélération maximale beaucoup plus importante lors des déplacements en rapide, en réduisant par exemple les paramètres du couple de tension en phase d'accélération.



dynamic  **precision**

MAC	Option 144	ID 800546-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-02	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-03	
iTNC 530	–	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer à l'Information technique <i>Dynamic Precision</i>		

Précision de la machine

Fonction AVD – atténuation active des vibrations

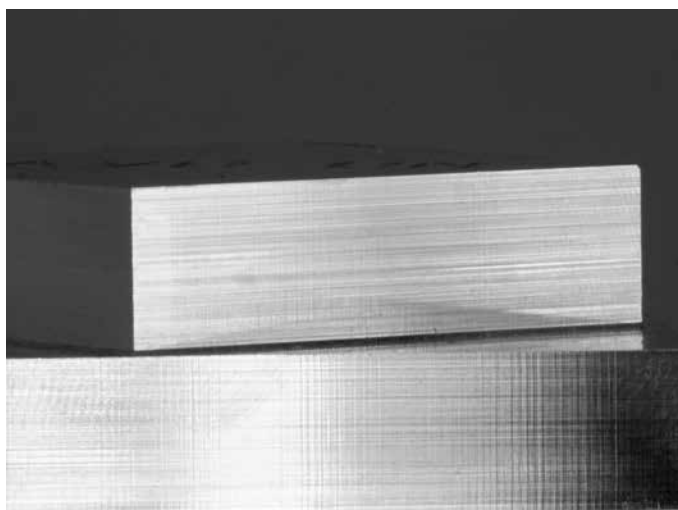
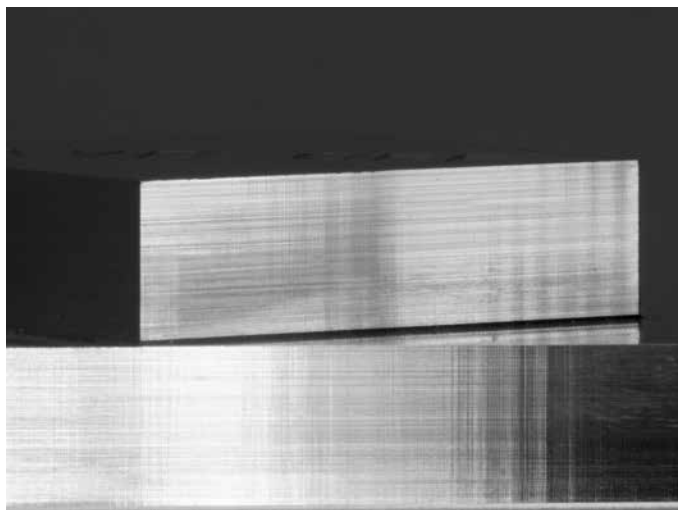
Les vibrations de basse fréquence sur les machines-outils ont souvent des répercussions négatives sur les surfaces obliques ou sur les courbes, car elles font apparaître des ombres ou des variations de contraste visibles. Des pics de 1 µm (ou moins) peuvent alors se voir sur la surface de la pièce. Ces perturbations nécessitent souvent une reprise d'usinage, ce qui engendre des coûts supplémentaires.

Les perturbations de basse fréquence sont souvent imputables à l'élasticité de la chaîne cinématique, comme par exemple dans le cas de vibrations apparaissant entre l'entraînement (moteur) et la sortie de l'entraînement (chariot), ou aux vibrations dans la configuration de la machine, où les fortes accélérations des axes provoquent des perturbations transmises via les éléments de fixation ou la base de la machine-outil.

Les excitations provoquées par de fortes accélérations peuvent certes être réduites en diminuant l'à-coup, mais cela rallonge toutefois la durée d'usinage.

La fonction **AVD** (Active Vibration Damping) intervient dans la boucle d'asservissement de la TNC pour supprimer de manière ciblée une vibration basse fréquence dominante. Elle agit alors sur deux aspects : elle permet, d'une part, d'obtenir un état de surface plus net de la pièce (suppression des vibrations visibles) et, d'autre part, de fraiser rapidement, avec moins de vibrations.

Ainsi, la fonction AVD accroît la productivité d'une machine-outil et/ou améliore l'état de surface des pièces.



dynamic + **precision**

AVD	Option 146	ID 800548-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-02	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-03	
iTNC 530	–	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer à l'Information technique <i>Dynamic Precision</i>		

Fonctions d'usinage

Usinage simultané sur 5 axes

La TNC propose un grand nombre de fonctions performantes, spécialement développées pour l'usinage sur cinq axes.

Les programmes CN pour les opérations d'usinage sur cinq axes sont créés avec des systèmes de FAO et des post-processeurs. Ce type de programmes contient en principe toutes les coordonnées des axes CN de votre machine ou bien des séquences CN avec des vecteurs normaux à la surface. Lors d'un usinage cinq axes sur des machines dotées de trois axes linéaires et de deux axes inclinables supplémentaires, l'outil est toujours perpendiculaire ou orienté dans un angle donné par rapport à la surface de la pièce (fraisage incliné).

Quel que soit le type de programme cinq axes à exécuter, la TNC effectue tous les déplacements de compensation nécessaires sur les axes linéaires grâce à des déplacements générés par les axes inclinés. La fonction TCPM (Tool Center Point Management) de la TNC – une évolution de la fonction TNC M128 éprouvée – assure un guidage optimal de l'outil et évite toute altération du contour.

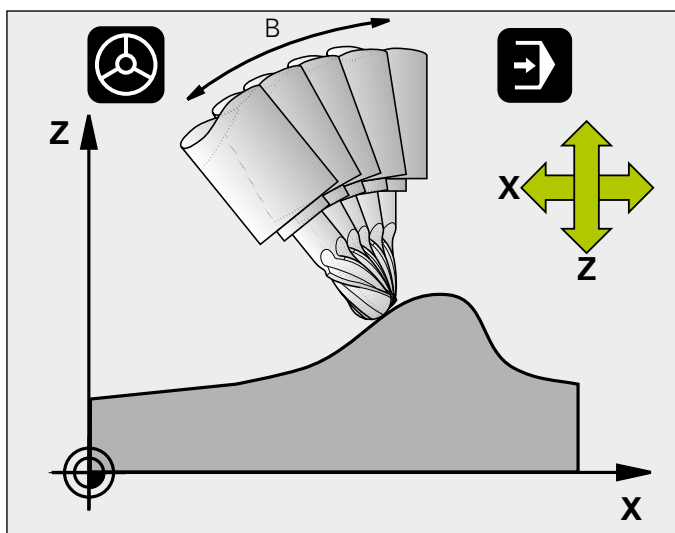


Usinage simultané sur 5 axes	Option 9	ID 367590-01
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320 iTNC 530 HSCI iTNC 530	à partir du logiciel CN 34059x-01 à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01 – à partir du logiciel CN 60642x-01 à partir du logiciel CN 34049x-01	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer aux catalogues TNC		

Fonctions d'usinage

Superposition de la manivelle – positionnement de la manivelle pendant l'exécution d'un programme

Avec la fonction **Superposition de la manivelle** (M118), vous pouvez effectuer des corrections manuelles à l'aide de la manivelle pendant l'exécution d'un programme. Cette fonction fournit une aide particulièrement précieuse lorsque vous souhaitez modifier l'angle d'inclinaison des axes rotatifs défini dans des programmes CN générés à distance, car cela est souvent source de collisions entre la tête pivotante et la pièce. La superposition de la manivelle permet également d'appliquer des corrections d'offset sur les axes linéaires sans avoir à modifier le programme CN.

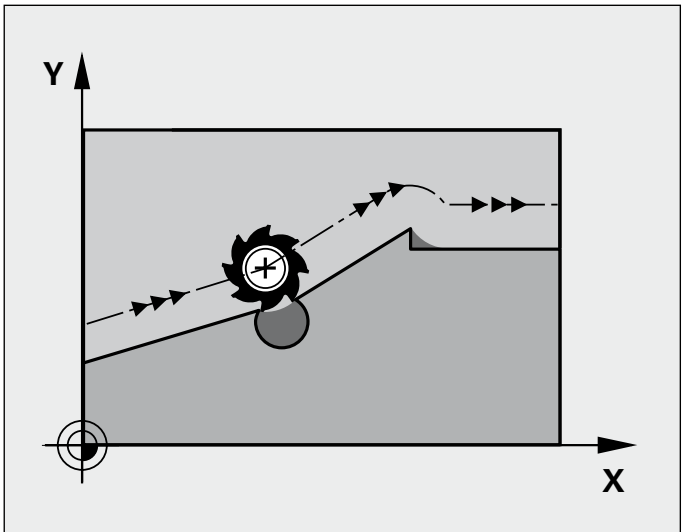


Superposition de la manivelle	Option 21	ID 628254-01
TNC 640 HSCI	standard	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	standard	
iTNC 530	standard	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer aux catalogues TNC		

Fonctions d'usinage

Correction de l'outil – calcul anticipé de la correction de rayon sur un contour (LOOK AHEAD)

La fonction LOOK AHEAD surveille, au cours du traitement des données de géométrie de la TNC, les contours avec correction de rayon des contre-dépouilles, ainsi que les chevauchements de trajectoire, et calcule par anticipation la trajectoire de l'outil à partir de la séquence actuelle. Les endroits au niveau desquels l'outil pourrait endommager le contour sont ignorés (en foncé sur la figure) et pourront être retravaillés ultérieurement à l'aide d'un outil plus petit. Vous pouvez également utiliser cette fonction pour prévoir une correction de rayon d'outil pour des programmes CN qui ont été créés à distance et pour lesquels aucune correction d'outil n'a été prévue. Il est ainsi possible de compenser les imprécisions des programmes CN établis à partir des calculs du système de FAO.



Correction d'outil	Option 21	ID 628254-01
TNC 640 HSCI	standard	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	standard	
iTNC 530 HSCI	standard	
iTNC 530	standard	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations, se référer aux catalogues TNC		

Fonctions d'usinage

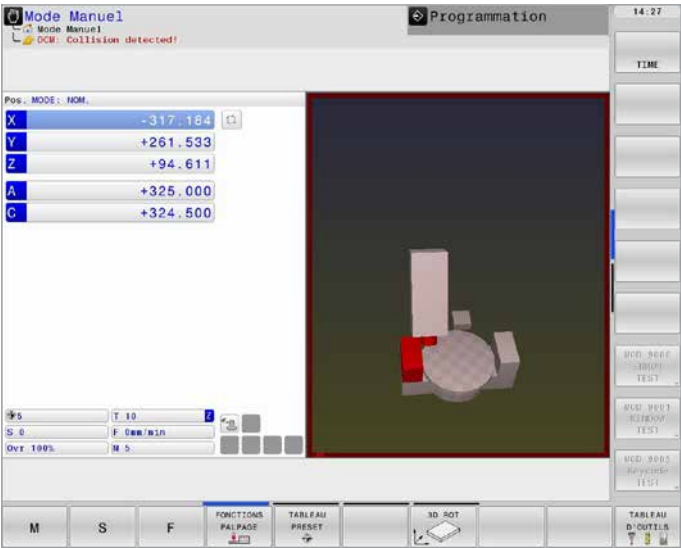
Fonction DCM - contrôle dynamique anti-collision

La complexité des mouvements de la machine lors d'un usinage sur cinq axes et la vitesse généralement élevée des déplacements rendent les mouvements des axes difficilement prévisibles. Le contrôle anti-collision constitue alors une aide précieuse, car il décharge l'opérateur de sa responsabilité de surveillance et prévient les risques de dommages de la machine.

Le **contrôle dynamique anti-collision** (DCM) de la TNC assiste l'opérateur. S'il existe un risque de collision, la commande interrompt l'usinage, améliorant ainsi le niveau de sécurité pour l'opérateur et la machine. Cette fonction permet donc d'éviter les dégâts sur la machine, et donc les arrêts machine coûteux, et d'accroître la sécurité de la production lorsque celle-ci n'est pas sous la surveillance d'un opérateur.

Le contrôle anti-collision DCM fonctionne non seulement en **mode Automatique** mais également en **mode Manuel**. Par exemple, lorsque l'opérateur de la machine emprunte une trajectoire avec un risque de collision en alignant une pièce, la TNC détecte ce risque et arrête le déplacement de l'axe avec un message d'erreur. Vous avez toutefois également la possibilité d'exécuter un contrôle anti-collision préalable, lors du test de programme, à l'aide d'un point d'origine réel et d'outils réels.

Bien entendu, la TNC indique à l'opérateur quels sont les composants de la machine qui se trouvent sur la trajectoire de la collision par un message d'erreur et une représentation graphique. Lorsqu'elle affiche un message d'avertissement de collision, la TNC autorise un dégagement de l'outil uniquement dans les directions qui permettent de séparer les corps concernés par le risque de collision.



DCM	Option 40	ID 526452-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-02	
TNC 620 HSCI	—	
TNC 320	—	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-01	
iTNC 530	à partir du logiciel CN 34049x-02	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations, se référer au catalogue DCM		

Fonctions d'usinage

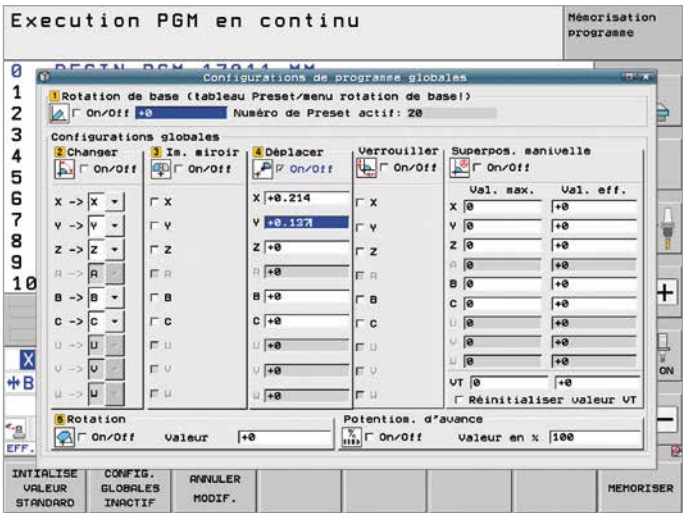
Configurations globales de programme

Les configurations globales de programme sont notamment utilisées pour la fabrication de moules de grandes dimensions et sont disponibles dans les modes Exécution de programme et MDI. Cette fonction vous permet de définir diverses conversions de coordonnées et configurations qui agissent sur le programme CN sélectionné de manière globale et superposée, sans que vous ayez besoin de modifier le programme CN.

Les configurations globales peuvent être modifiées aussi bien pendant l'arrêt d'un programme qu'au cours de l'exécution d'un programme. Vous disposez pour cela d'un formulaire structuré de manière claire. Une fois le programme lancé, la TNC approche, au besoin, une nouvelle position selon une logique de positionnement que vous avez vous-même configurée.

Les fonctions suivantes sont disponibles :

- Permutation d'axes
- Décalage additionnel du point zéro
- Image miroir superposée
- Blocage des axes
- Superposition de la manivelle, avec mémorisation des courses parcourues avec la manivelle (spécifique à chaque axe), y compris dans la direction de l'axe virtuel
- Rotation de base superposée
- Rotation superposée
- Facteur d'avance à effet global
- Plan limite pour la définition des limites d'usinage assistée par graphique



Configurations globales de programme Option 44

ID 576057-01

TNC 640 HSCI
TNC 620 HSCI
TNC 320
iTNC 530 HSCI
iTNC 530

à partir du logiciel CN 60642x-01
à partir du logiciel CN 34049x-03

Installation par le constructeur de la machine

Autres informations –

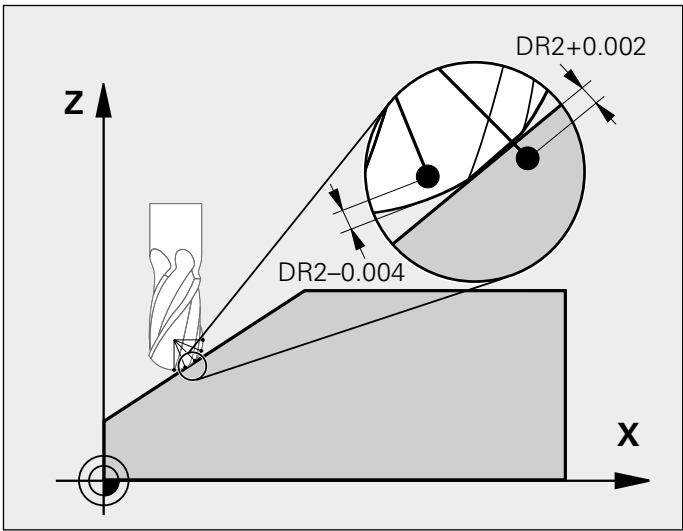
Fonctions d'usinage

3D-ToolComp – correction de rayon 3D en fonction de l'angle d'attaque

Avec l'option **3D-ToolComp**, vous disposez d'une correction de rayon d'outil de type tridimensionnel performante. Au moyen d'un tableau de valeurs de correction, des valeurs delta sont définies en fonction des angles. Ces valeurs représentent l'écart de l'outil par rapport à la forme circulaire idéale (voir figure).

La TNC corrige alors le rayon d'outil qui est défini au point de contact de la pièce avec l'outil. Pour pouvoir déterminer ce point de contact avec exactitude, le programme CN doit être créé avec des normales aux surfaces (séquences LN) dans un système de FAO. Dans les séquences normales aux surfaces, le centre théorique de la fraise hémisphérique et, au besoin, l'orientation de l'outil par rapport à la surface de la pièce sont définis.

Idéalement, le tableau contenant les valeurs de correction est déterminé automatiquement et directement utilisable par la TNC dès lors que vous avez mesuré la forme de l'outil à l'aide d'un système laser et d'un cycle spécial. Si le fabricant d'outils a déjà mis à votre disposition les écarts de forme de l'outil utilisé dans le procès-verbal de mesure, vous pouvez également créer le tableau de valeurs de correction manuellement.



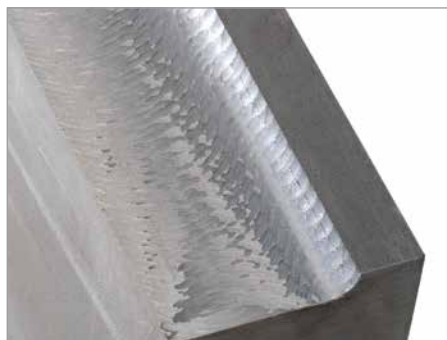
3D-ToolComp	Option 92	ID 679678-01
TNC 640 HSCI	–	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-01	
iTNC 530	à partir du logiciel CN 34049x-06	
Installation par le constructeur de la machine		
Autres informations –		

Fonctions d'usinage

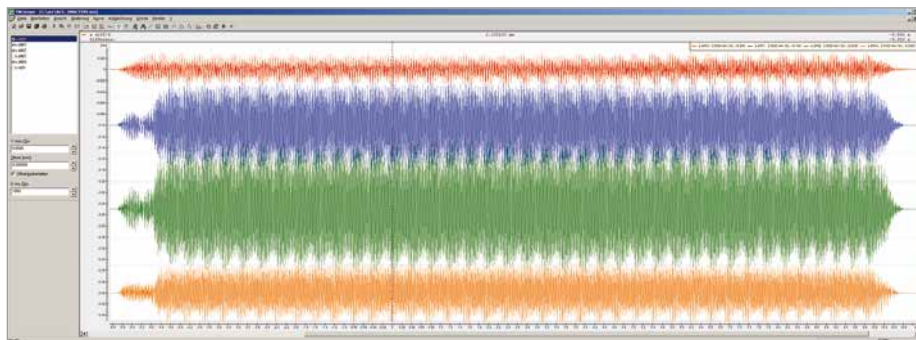
ACC – suppression active des vibrations

Des efforts de fraisage importants apparaissent lors de l'ébauche (fraisage puissant). En fonction de la vitesse de rotation de l'outil, des résonances présentes sur la machine-outil et du volume de copeaux (puissance de coupe lors du fraisage), des vibrations plus ou moins importantes peuvent se former. Ces vibrations sollicitent fortement la machine et laissent des marques inesthétiques sur la surface de la pièce. Elles provoquent également une usure importante et irrégulière de l'outil pouvant parfois aller jusqu'à la casse.

HEIDENHAIN propose maintenant avec **ACC** (Active Chatter Control) une fonction d'asservissement efficace pour réduire la tendance aux vibrations d'une machine. Cette fonction se révèle d'ailleurs particulièrement efficace dans le cadre d'usinages lourds et autorise des usinages beaucoup plus performants. Dans le même temps, elle permet d'enlever un plus grand volume de copeaux, le gain réalisé pouvant aller jusqu'à 25 %, voire plus, en fonction du type de machine. Enfin, la machine est moins sollicitée et la durée de vie de l'outil prolongée.



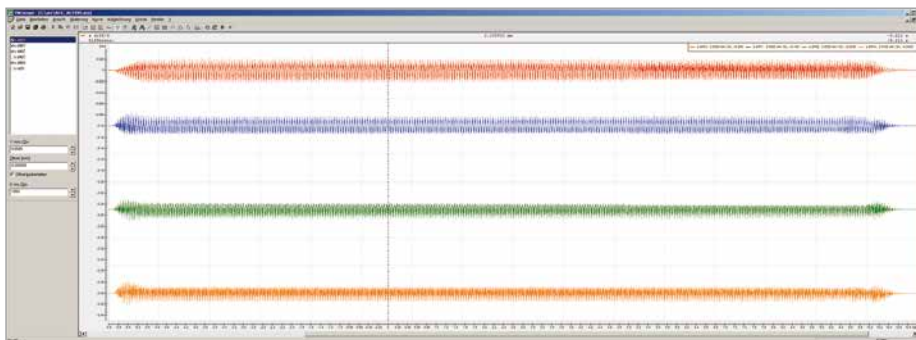
Usinage lourd sans ACC



Erreur de poursuite sans ACC



Usinage lourd avec ACC



Réduction de l'erreur de poursuite avec ACC

dynamic  **efficiency**

ACC	Option 145	ID 800547-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-02	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-03	
iTNC 530	–	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer à l'Information technique <i>Dynamic Efficiency</i>		

Communication

HEIDENHAIN DNC – communication avec les composants COM

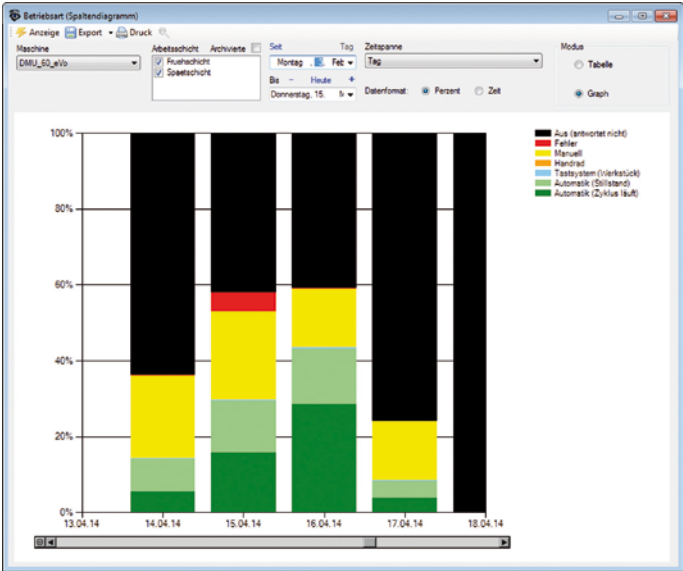
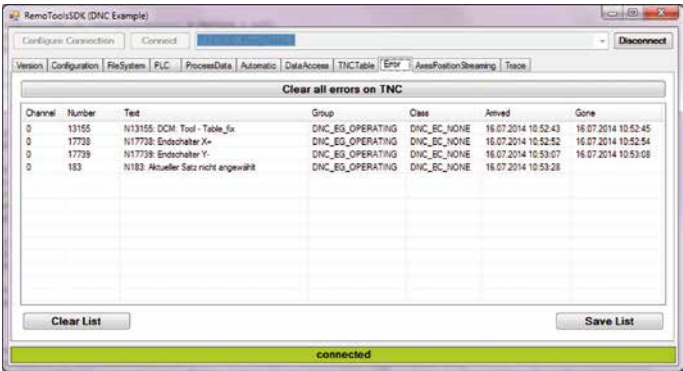
Les systèmes d'exploitation Windows offrent des plateformes flexibles pour le développement d'applications qui sont plus à même de répondre aux exigences de l'environnement de la machine. La flexibilité des logiciels pour PC et le grand choix de composants logiciels et autres outils de développement permettent de créer rapidement des applications pour PC d'une grande utilité pour les clients. L'option **HEIDENHAIN DNC** permet à une application Windows d'accéder aux données de la TNC et de les modifier au besoin.

Exemples de champs d'application :

- Des solutions logicielles qui pilotent le déroulement d'un usinage :
 - machines et systèmes d'acquisition des données d'exploitation (MDE/BDE)
 - intégration à des systèmes ERP/MES de supervision
 - planification de la maintenance préventive sur la base de l'état réel de la machine
- Des logiciels PC standards ou personnalisés :
 - amélioration de la fiabilité du processus et de la disponibilité de l'installation
 - systèmes de signalisation d'erreurs qui, par exemple, informent le client par SMS des problèmes survenus au cours du processus d'usinage
 - tableaux récapitulatifs qui informent de l'état actuel de toutes les machines de production
 - création d'une base de données pour une exploration des données de grande ampleur (data mining)

Kit de développement RemoTools SDK

Pour pouvoir utiliser l'interface logicielle HEIDENHAIN DNC, HEIDENHAIN propose le kit de développement RemoTools SDK. Pour les environnements de développement qui sont basés sur des systèmes d'exploitation Windows, RemoTools SDK met à disposition un composant COM qui permet d'assurer la communication avec la commande HEIDENHAIN. Le composant COM est enregistré dans le système d'exploitation Windows lors de l'installation de RemoTools SDK.



HEIDENHAIN DNC	Option 18	ID 526451-01
RemoTools SDK	Accessoires	ID 340442-xx
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-01	
TNC 620 HSCI	à partir des logiciels CN 34056x-01/73498x-01	
TNC 320	à partir des logiciels CN 34055x-01/771851-01	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-01	
iTNC 530	à partir du logiciel CN 34049x-01	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations, se référer au catalogue <i>HEIDENHAIN DNC</i>		

Communication

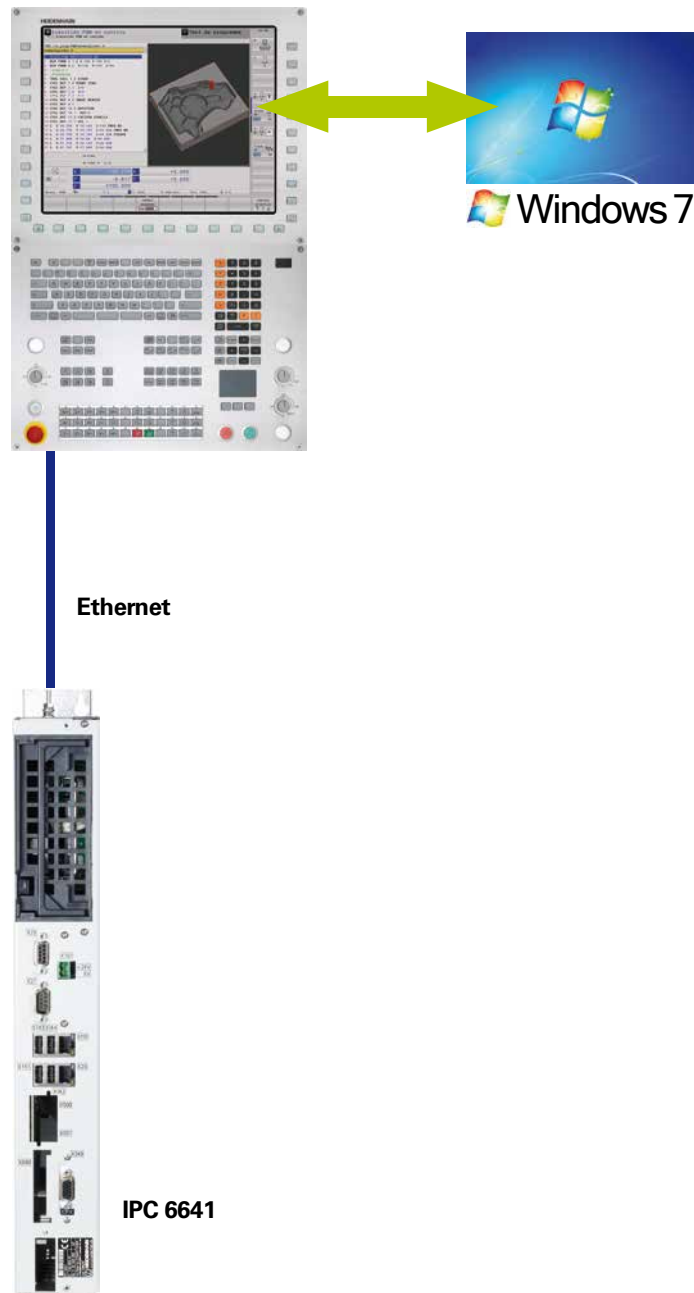
Remote Desktop Manager – affichage et commande à distance des unités de calcul externes

Au quotidien, il est souvent nécessaire de renseigner des données de planification, de commande et de diagnostic dans des applications logicielles fonctionnant sous Windows. L'option **Remote Desktop Manager** permet à l'utilisateur de manipuler directement un ou plusieurs PC Windows depuis la TNC. La commande d'un PC Windows est alors totalement intégrée dans l'interface utilisateur qui s'affiche à l'écran de la TNC.

Sur le réseau local, un simple appui sur une touche du panneau de commande machine permet de passer de l'écran de la commande à l'interface Windows du PC. Le fait qu'il s'agisse d'un PC Windows utilisé comme PC industriel (par exemple, l'IPC 6641) dans l'armoire électrique de la machine ou bien d'un PC Windows utilisé comme serveur dans le réseau local n'a aucune importance.

Il est ainsi possible de gérer de manière centralisée les tâches, les outils et les programmes CN, et même de commander à distance des systèmes de CAO/FAO depuis la machine. Le panneau de commande de la machine-outil devient alors un poste de travail flexible et efficace pour gérer des processus de fabrication spéciaux ou pour traiter des tâches à distance.

Remote Desktop Manager peut être configuré via le système d'exploitation de la commande par un informaticien.



Remote Desktop Manager	Option 133	ID 894423-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-01	
TNC 620 HSCI	—	
TNC 320	—	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-02	
iTNC 530	—	
Installation par un informaticien		
Pour plus d'informations, se référer aux manuels techniques		

Adaptation de la machine

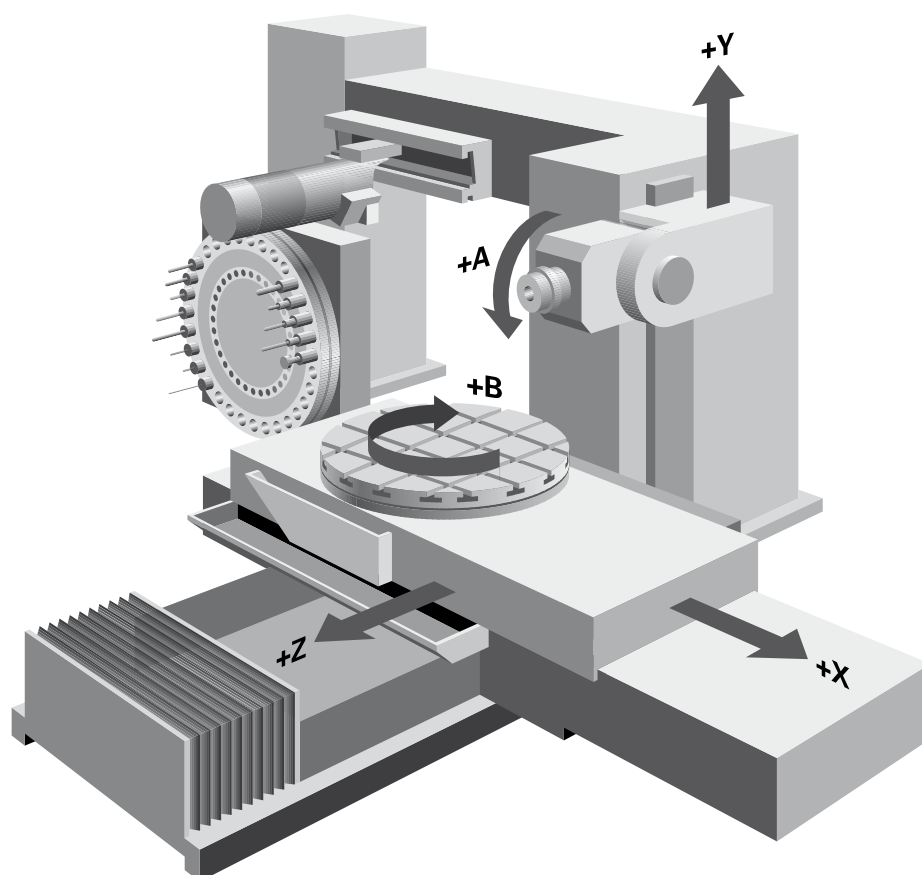
Boucles d'asservissement supplémentaires

Le nombre de boucles d'asservissement activées dépend du SIK utilisé ou des autres boucles d'asservissement activées qui peuvent être commandées ultérieurement au besoin.

Il est possible d'activer des boucles d'asservissement supplémentaires, soit de manière individuelle, soit par groupe. En combinant des groupes de boucles d'asservissement et des boucles d'asservissement individuelles, il est possible d'activer le nombre de boucles d'asservissement de votre choix.

Le nombre maximal de boucles d'asservissement possible dépend de la commande :

- iTNC 530 : 20 boucles
- TNC 640 : 20 boucles
- TNC 620 : 6 boucles
- TNC 320 : 6 boucles



Boucles d'asservissement

		ID
1 ^{ère} boucle d'asservissement supplémentaire	Option 0	354540-01
2 ^e boucle d'asservissement supplémentaire	Option 1	353904-01
3 ^e boucle d'asservissement supplémentaire	Option 2	353905-01
4 ^e boucle d'asservissement supplémentaire	Option 3	367867-01
5 ^e boucle d'asservissement supplémentaire	Option 4	367868-01
6 ^e boucle d'asservissement supplémentaire	Option 5	370291-01
7 ^e boucle d'asservissement supplémentaire	Option 6	370292-01
8 ^e boucle d'asservissement supplémentaire	Option 7	370293-01

Groupes de boucles d'asservissement

4 boucles d'asservissement supplémentaires	Option 77	634613-01
8 boucles d'asservissement supplémentaires	Option 78	634614-01

TNC 640 HSCI
TNC 620 HSCI
TNC 320
iTNC 530 HSCI
iTNC 530

à partir du logiciel CN 34059x-01
à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01
à partir des logiciels CN 34055x-01/771851-01
à partir du logiciel CN 60642x-01
à partir du logiciel CN 34049x-01

Installation par le constructeur de la machine

Pour plus d'informations, se référer aux catalogues *Informations destinées au constructeur de la machine*

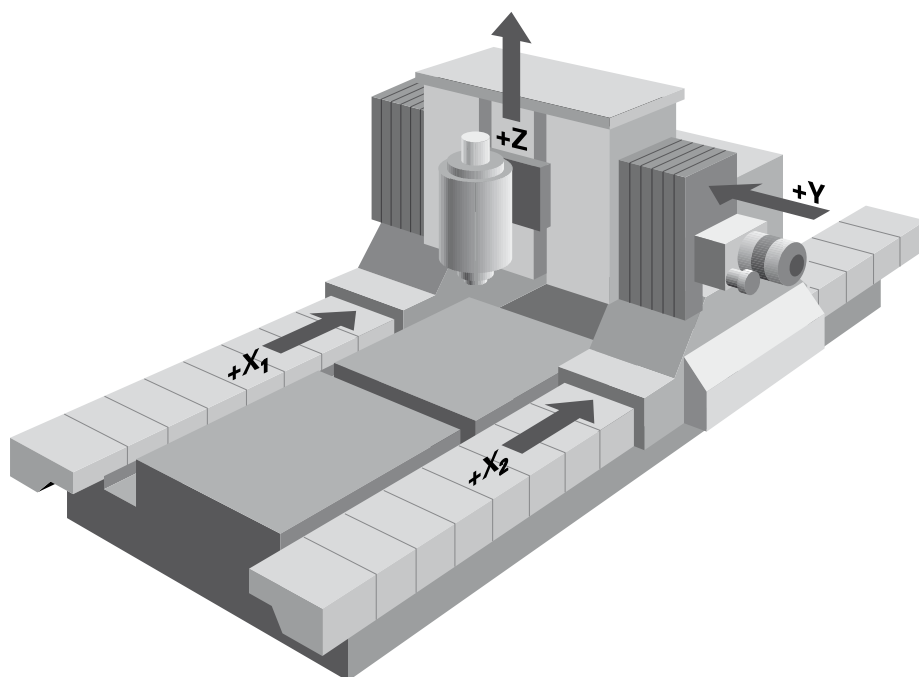
Adaptation de la machine

Axes synchrones – axes Gantry, tables tandem

Les axes synchrones sont des axes qui se déplacent de manière synchrone et qui sont programmés avec la même désignation d'axes.

Avec les commandes HEIDENHAIN, des systèmes d'axes parallèles (axes Gantry), comme par exemple sur les machines à portique ou les tables pivotantes, peuvent être déplacés de manière synchrone l'un par rapport à l'autre au moyen d'un asservissement dynamique hautement précis. Les positionnements rapides et précis sont parfaitement synchronisés, permettant ainsi de réaliser des déplacements simultanés sur cinq axes qui répondent à des exigences très élevées. Il est possible d'affecter plusieurs axes Gantry esclaves à un même axe Gantry maître.

Les systèmes d'asservissement de couple maître-esclaves sont souvent utilisés pour déplacer des masses importantes ou pour des systèmes à pignon et crémaillère qui doivent être précontraints pour un déplacement sans jeu. Jusqu'à six entraînements peuvent être utilisés dans un système d'asservissement de couple maître-esclave et précontraints de manière flexible l'un contre l'autre. Cela permet de garantir un positionnement rapide et précis des axes, même sur des centres d'usinage de grandes dimensions.



Axes synchrones	Option 24	ID 634621-01
TNC 640 HSCI	standard	
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	à partir des logiciels CN 34055x-01/771851-01	
iTNC 530 HSCI	standard	
iTNC 530	standard	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer aux manuels techniques		

Adaptation de la machine

Python OEM Process – création de fonctions spéciales

Avec l'option **Python OEM Process**, le constructeur de machines dispose d'un outil performant pour utiliser un langage de programmation sophistiqué orienté objet sur la commande. Python est un langage script facile à maîtriser qui rassemble tous les éléments nécessaires à un langage de haut niveau.

Python OEM Process peut être utilisé de manière universelle pour des fonctions machine, des calculs complexes et pour l'affichage d'interfaces utilisateurs spécifiques. Cet outil permet notamment de mettre en place efficacement des solutions spécifiques à l'utilisateur ou à la machine. Que vous souhaitiez créer des algorithmes spécifiques pour des fonctions spéciales ou des solutions distinctes, par exemple une interface pour le logiciel de maintenance de votre machine, vous bénéficiez d'un grand nombre de fonctions disponibles sur la base de Python et GTK.

Vous pouvez procéder à l'intégration des applications que vous avez créées en utilisant les fenêtres du PLC que vous connaissez bien, ou bien encore les faire s'afficher dans des fenêtres Windows distinctes qui sont librement intégrées dans l'interface utilisateur de la TNC, dans la limite de la taille de l'écran.



Python OEM Process	Option 46	ID 579650-01
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320 iTNC 530 HSCI iTNC 530	à partir du logiciel CN 34059x-01 à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01 à partir des logiciels CN 34055x-04/771851-01 à partir du logiciel CN 60642x-01 à partir du logiciel CN 34049x-04	
Installation par un informaticien		
Pour plus d'informations , se référer aux manuels techniques		

Adaptation de la machine

Double Speed – temps de cycle court de la boucle d’asservissement pour entraînements directs

Les boucles d’asservissement Single Speed suffisent pour les moteurs linéaires, les moteurs couple et les axes conventionnels. Les **boucles d’asservissement Double Speed** sont en revanche privilégiées pour les broches UGV et les axes difficiles à asservir. Par défaut, tous les axes sont configurés en Single Speed. Toute modification d’un axe Single Speed en Double Speed peut entraîner la perte d’une boucle d’asservissement. Si la fréquence du PWM est supérieure à 5 kHz, des axes Double Speed sont nécessaires. L’option 49 doit pour cela être activée.

Les boucles d’asservissement Double Speed autorisent des fréquences PWM plus élevées et des durées de cycle d’asservissement de vitesse plus courtes, ce qui permet d’améliorer l’asservissement de courant pour les broches et la performance d’asservissement des moteurs linéaires et des moteurs couple.

Durée de cycle des boucles d’asservissement

Interpolation fine
Single-Speed : 0,2 ms
Double-Speed : 0,1 ms (avec option 49)

Asservissement de la position

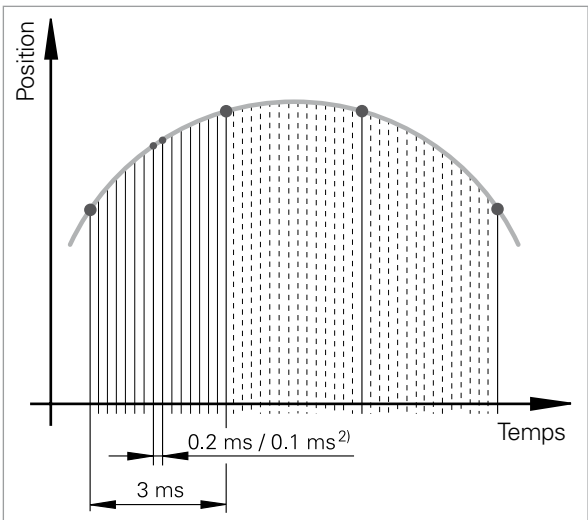
Single-Speed : 0,2 ms
Double-Speed : 0,1 ms (avec option 49)

Asservissement de la vitesse

Single-Speed : 0,2 ms
Double-Speed : 0,1 ms (avec option 49)

Asservissement du courant

f_{PWM}	T_{INT}
3 333 Hz	150 μs
4 000 Hz	125 μs
5 000 Hz	100 μs
6 666 Hz	75 μs avec l’option 49
8 000 Hz	60 μs avec l’option 49
10 000 Hz	50 μs avec l’option 49



2) Single Speed/Double Speed (avec l’option 49)

Axes Double Speed	Option 49	ID 632223-01
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320 iTNC 530 HSCI iTNC 530	à partir du logiciel CN 34059x-01 à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01 – à partir du logiciel CN 60642x-01 standard	
Installation par le constructeur de la machine		
Pour plus d’informations, se référer aux catalogues <i>Informations destinées au constructeur de machines</i>		

Adaptation de la machine

Option OEM

Les constructeurs équipent souvent leurs machines-outils de fonctions auxiliaires pratiques et conviviales qui sont alors configurées par défaut dans la commande (PLC, par exemple). Ces fonctions sont proposées en option à l'utilisateur. Pour que ce dernier puisse les activer avec la plus grande flexibilité possible, HEIDENHAIN propose dans le menu d'options (menu SIK) une zone réservée qui peut être configurée librement par le constructeur de machines.

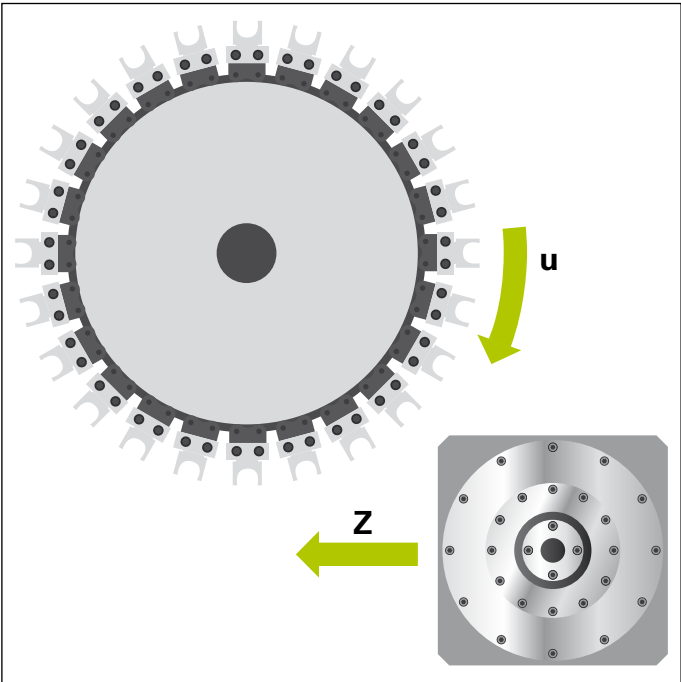
Dans la plage d'options 101 à 130, 30 options sont ainsi activables par le constructeur de machines via son programme PLC. L'avantage c'est la simplicité d'activation via le menu SIK qui ne nécessite pas l'intervention du constructeur de machines sur site.

Option OEM	Option 101 à 130	ID 579651-01 à ID 579651-30
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-02	
TNC 620 HSCI	—	
TNC 320	—	
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-01	
iTNC 530	à partir du logiciel CN 34049x-06	
Installation par le constructeur de la machine		
Autres informations —		

Adaptation de la machine

RTC - fonction de couplage en temps réel pour la synchronisation des axes et des broches

La fonction de couplage en temps réel **RTC** (Realtime Coupling) permet de calculer cycliquement un offset de position pour un axe donné à partir des valeurs effectives et théoriques d'autres axes. Ainsi, plusieurs axes CN ou PLC peuvent réaliser simultanément des déplacements complexes. L'interdépendance des axes est définie par des formules mathématiques. Cette fonction est par exemple utilisée lors d'un changement d'outil, lorsque les axes PLC doivent se déplacer en coordination avec un axe CN pour éviter les collisions avec les porte-outils. Le constructeur de la machine peut alors définir ces déplacements avec la fonction RTC. La fonction de couplage en temps réel permet donc de réaliser des déplacements complexes en couplant les axes principaux avec les axes auxiliaires. Elle apporte ainsi de nouvelles solutions pour les déplacements spécifiques à un processus donné et pour les changements d'outil aux exigences particulières.



RTC	Option 135	ID 1085731-01
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-04	
TNC 620 HSCI	—	
TNC 320	—	
iTNC 530 HSCI	—	
iTNC 530	—	
Installation par le constructeur de la machine		
Autres informations —		

Logiciels pour PC

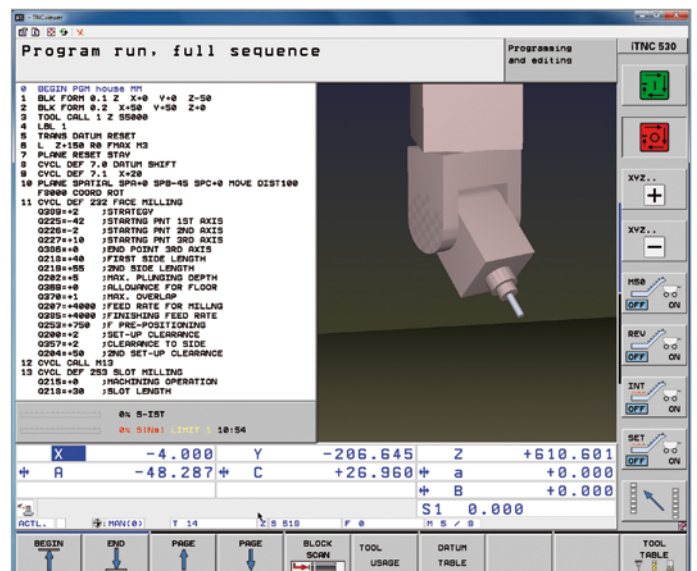
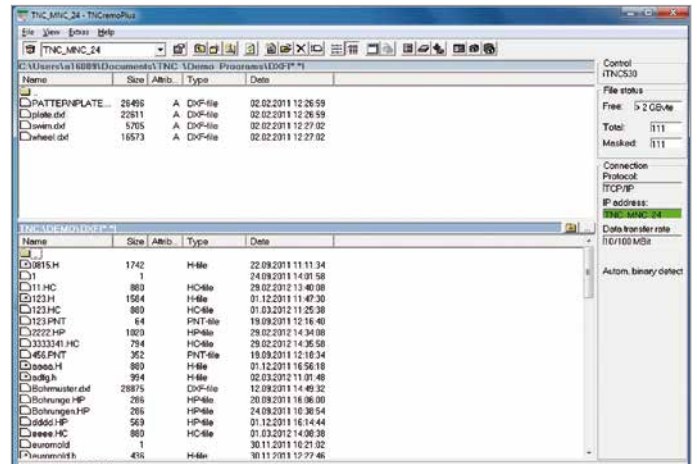
TNCremo – logiciel de transmission des données

TNCremo est un pack de logiciels qui assiste l'utilisateur lors du transfert de données du PC vers la TNC. Le logiciel gère la transmission des données bloc par bloc avec Block-Check-Character (BCC). Avec TNCremo, vous pouvez transférer en bidirectionnel – par Ethernet également – des programmes d'usinage, des tableaux d'outils et des tableaux de palettes enregistrés à distance, démarrer la machine, créer des sauvegardes de disque dur et interroger l'état de fonctionnement de la machine.

Fonctions :

- Transmission de données (y compris bloc par bloc)
- Commande à distance (série seulement)
- Gestion des fichiers de la TNC
- Sauvegarde des données de la TNC
- Lecture du fichier journal
- Impression des contenus d'un écran
- Editeur de texte
- Gestion de plusieurs machines

TNCremoPlus propose les mêmes fonctions que TNCremo, mais permet également de transférer le contenu actuel de l'écran de la commande numérique sur le PC (Livescreen). Vous êtes ainsi en mesure de surveiller la machine en toute simplicité. TNCremo utilise alors le protocole LSV2 pour piloter la TNC à distance.



TNCremo

Téléchargeable
gratuitement

TNCremoPlus

ID 340447-xx

TNC 640 HSCI
TNC 620 HSCI
TNC 320
iTNC 530 HSCI
iTNC 530

à partir du logiciel CN 34059x-01
à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01
à partir des logiciels CN 34055x-01/771851-01
à partir du logiciel CN 60642x-01
à partir du logiciel CN 34049x-01

Installation par l'utilisateur

Autres informations –

Logiciels pour PC

TeleService – diagnostic des commandes HEIDENHAIN à distance

Le logiciel **TeleService** permet de réaliser un diagnostic à distance complet, de commander et de surveiller des commandes HEIDENHAIN sur un PC, à distance. Il permet d'effectuer des recherches d'erreurs approfondies. Le technicien S.A.V. communique en ligne directement avec la commande, par modem, RNIS ou Internet. Il analyse alors le problème pour pouvoir éventuellement le résoudre dans la foulée.

Le constructeur de la machine crée des interfaces de diagnostic adaptées à sa méthode d'intervention pour interroger les informations qu'il souhaite vérifier. L'utilisation s'effectue via le TeleService Control Panel.

Fonctions

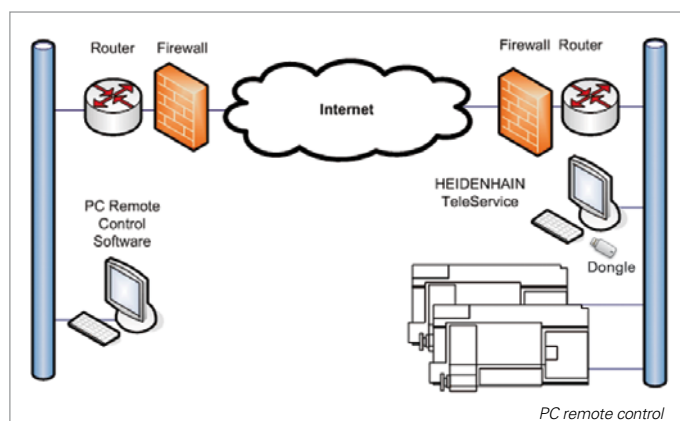
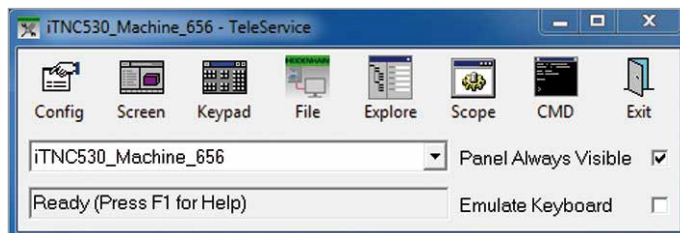
- Commande à distance de la TNC avec transfert en ligne du contenu de l'écran et clavier virtuel
- Transfert de programmes d'usinage et de programmes PLC, de paramètres machine, de tableaux d'outils, de tableaux de points zéro, etc.
- Affichages des données machine et des données PLC avec TNCscope ou TNCexplorer. L'OEM adapte les données à TNCexplorer en utilisant des fichiers de masque.
- Diagnostic d'entraînement avec DriveDiag
- Extension du panneau de commande TeleService par l'OEM pour des applications personnalisées. Pour cela, HEIDENHAIN propose le kit de développement logiciel RemoTools SDK.

TeleService par le constructeur de la machine

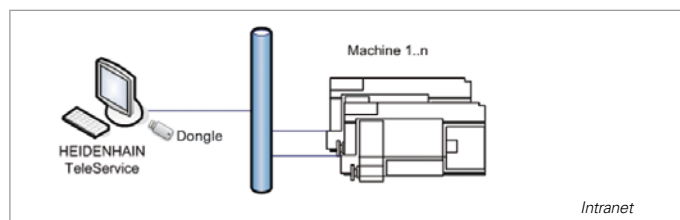
Le constructeur de la machine crée chez le client final un réseau avec ses machines équipées de TNC et un réseau avec des PC de S.A.V. dans son service après-vente (avec le logiciel TeleService installé). Un routeur relie ces deux réseaux par l'intermédiaire du réseau de données et de téléphone public. Dès que le client final actionne la softkey "S.A.V." (Service) ou "Assistance" (Support), le routeur établit une liaison entre le réseau du client et celui du constructeur de la machine. Grâce à TeleService, le technicien de maintenance accède à toutes les données machine et PLC mémorisées sur la commande numérique. Le système de transfert de contenu de l'écran en ligne et le clavier TNC virtuel lui permettent de contrôler complètement la TNC à distance.

TeleService chez le client final

Le logiciel TeleService peut également s'utiliser sur l'Intranet. Pour cela, un PC sur lequel le logiciel TeleService est installé est directement connecté au réseau des TNC, sans passer par un routeur. Les opérations de contrôle, de surveillance et de diagnostic des machines réalisées à distance peuvent ainsi être effectuées dans son propre réseau.



Liaison à distance avec un logiciel de contrôle à distance pour PC



TeleService dans le réseau de l'entreprise

TeleService

Licence monoposte

Licence réseau pour 14 postes maximum

CD avec dongle

ID 340442-xx

ID 340454-xx

TNC 640 HSCI

TNC 620 HSCI

TNC 320

iTNC 530 HSCI

iTNC 530

à partir du logiciel CN 34059x-01

à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01

à partir des logiciels CN 34055x-01/771851-01

à partir du logiciel CN 60642x-01

à partir du logiciel CN 34049x-01

Installation par le constructeur de la machine

Pour plus d'informations, se référer à l'Information produit *Diagnostic des commandes HEIDENHAIN*

Logiciels pour PC

virtualTNC – contrôle de machines virtuelles

Cela fait longtemps que la simulation d'exécution d'un programme CN est une composante des commandes de contourage HEIDENHAIN. **virtualTNC** est un logiciel pour PC qui permet d'utiliser la TNC comme un composant de la commande pour les applications de simulation des machines (machines virtuelles) sur des calculateurs externes.

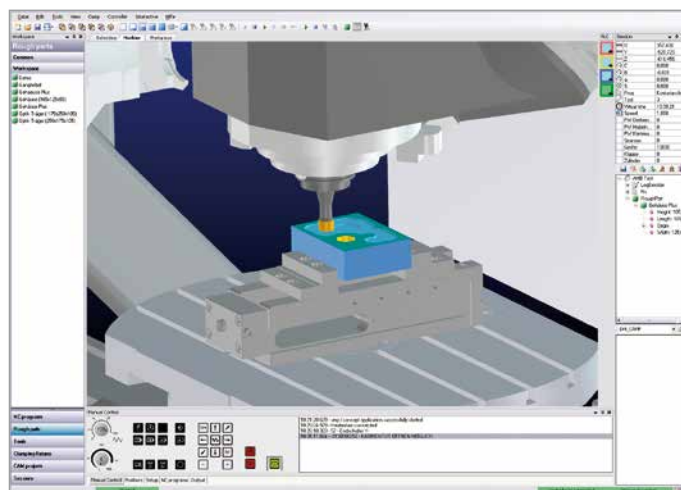
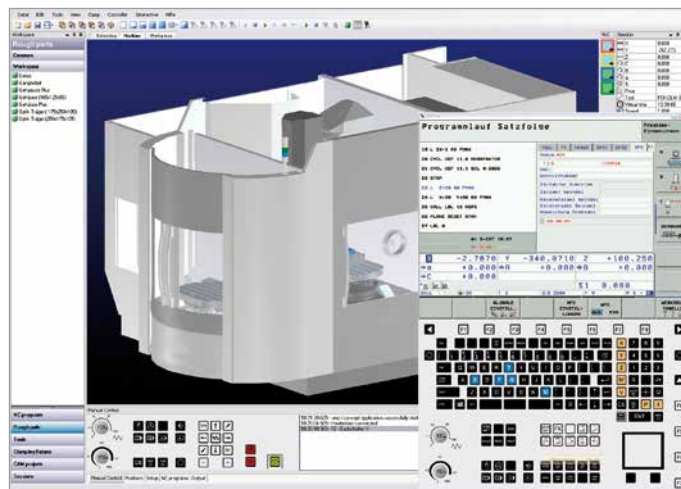
Principe de fonctionnement d'une machine virtuelle avec virtualTNC

Avec virtualTNC, les applications de simulation machine (machines virtuelles) sont capables de simuler l'ensemble des unités de production, de manière à optimiser en amont les processus de production sur le terrain. virtualTNC peut commander les axes d'une machine virtuelle comme s'il s'agissait d'un système réel. Pour cela, la commande et la programmation de la commande numérique sont réalisées exactement comme s'il s'agissait d'une véritable TNC HEIDENHAIN.

virtualTNC est le logiciel pour poste de programmation de la TNC doté d'une interface spéciale qui permet au logiciel de simulation machine d'acquérir la position actuelle des axes de la commande fonctionnant "virtuellement".

Utilisation de virtualTNC avec HEIDENHAIN DNC

Un éditeur de logiciel qui souhaite simuler un système de production peut connecter sa machine virtuelle à virtualTNC en utilisant HEIDENHAIN DNC. Le **composant COM** utile pour la programmation et l'adaptation de l'interface à virtualTNC (objet AxisStreaming) et la description d'interface correspondante sont inclus dans le kit de développement **Remo-Tools SDK 1.2** et le système d'aide associé.



virtualTNC

ID 584421-01

TNC 640 HSCI
TNC 620 HSCI
TNC 320
iTNC 530 HSCI
iTNC 530

—
—
—
à part. log CN 60642x-01
à part. log CN 34049x-03

Installation d'applications de simulation machine pour les constructeurs

Pour plus d'informations, se référer au catalogue *HEIDENHAIN DNC*

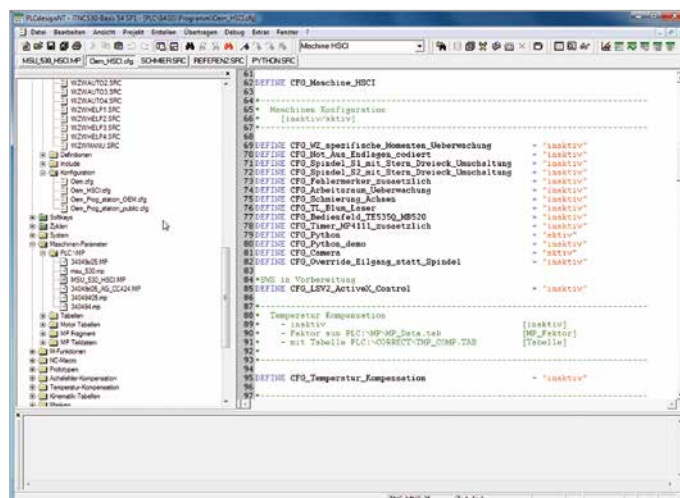
Logiciels pour PC

PLCdesign – logiciel PC pour la création de programmes PLC

Le logiciel **PLCdesign** permet de créer facilement des programmes PLC. Plusieurs exemples de programmes PLC sont inclus avec le produit.

Fonctions

- Éditeur de texte convivial
- Utilisation guidée par menus
- Programmation d'opérandes symboliques
- Technique de programmation modulaire
- "Compilation" et "liaison" des fichiers source PLC
- Commentaires sur les opérandes, création d'un fichier de documentation
- Système d'aide complet
- Transfert de données entre PC et TNC
- Création de softkeys PLC



PLCdesign

ID 284686-xx

TNC 640 HSCI
TNC 620 HSCI
TNC 320
iTNC 530 HSCI
iTNC 530

à partir du logiciel CN 34059x-01
à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01
à partir des logiciels CN 34055x-01/771851-01
à partir du logiciel CN 60642x-01
à partir du logiciel CN 34049x-01

Installation pour le constructeur de la machine et le SAV

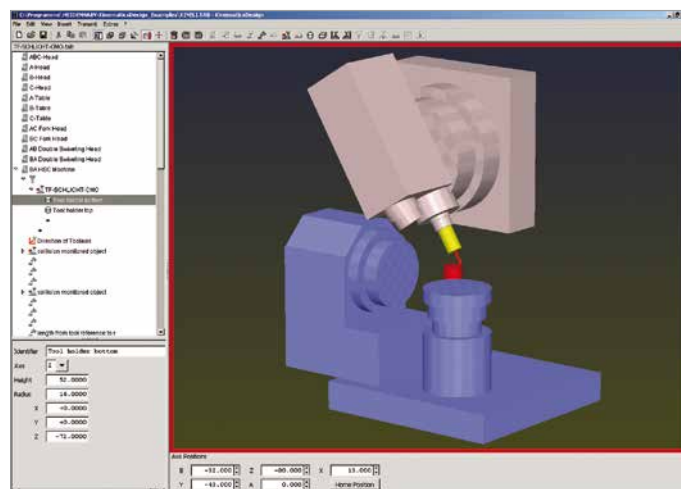
Pour plus d'informations, se référer aux catalogues *Informations destinées au constructeur de machines*

KinematicsDesign – pour la création de cinématiques machine

Grâce à ce logiciel, il est possible de créer complètement les tableaux suivants :

- Si KinematicsDesign est connecté en ligne à la commande (mode de fonctionnement également possible avec le logiciel du poste de programmation de la TNC), il est possible de simuler les mouvements de la machine ou la zone de travail en même temps que le déplacement des axes, avec l'option DCM activée. Les parties entrant en collision ou les composants d'éléments de machine définis pour lesquels il existe un risque de collision sont représentés dans une couleur que vous pouvez configurer.

Les différentes possibilités de visualisation vont d'une simple représentation de la chaîne de transformation à la représentation complète de la zone de travail, en passant par une représentation filaire.

52

Logiciels pour PC

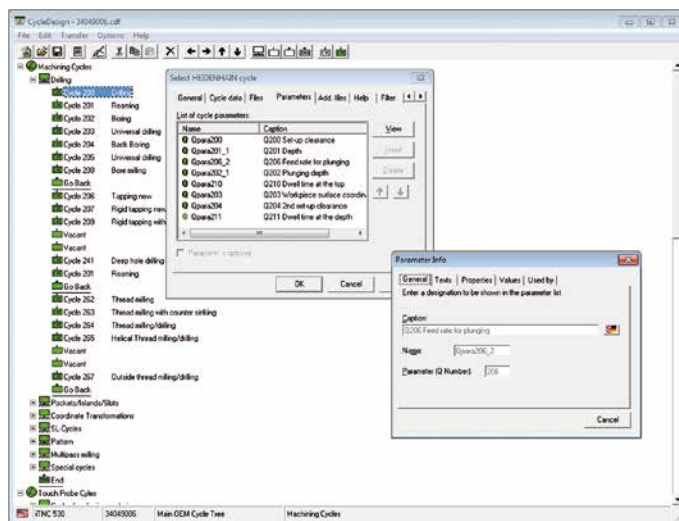
CycleDesign – création de sous-programmes CN comme cycles

Pour les opérations d'usinage fréquentes, les commandes HEIDENHAIN vous propose des sous-programmes CN paramétrables qui sont alors disponibles comme cycles. La TNC vous assiste lors de la saisie des paramètres grâce à des messages et des figures d'aide.

L'accès aux cycles s'effectue par l'intermédiaire des softkeys. En appuyant sur la touche CYCL DEF de la commande, la barre de softkeys des cycles HEIDENHAIN s'affiche.

Le logiciel **CycleDesign** vous permet d'intégrer comme cycles, dans la structure de softkeys, les sous-programmes CN que vous avez vous-même développés. Vous avez alors le choix : soit vous ajoutez vos cycles à côté de la barre de cycles HEIDENHAIN, soit vous remplacez la barre de cycles HEIDENHAIN.

CycleDesign vous permet également de transférer les données des cycles sur le disque dur de la commande numérique.



CycleDesign

Téléchargeable gratuitement

TNC 640 HSCI
TNC 620 HSCI
TNC 320
iTNC 530 HSCI
iTNC 530

à partir du logiciel CN 34059x-01
à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01
à partir des logiciels CN 34055x-01/771851-01
à partir du logiciel CN 60642x-01
à partir du logiciel CN 34049x-01

Installation pour l'utilisateur et le constructeur de la machine

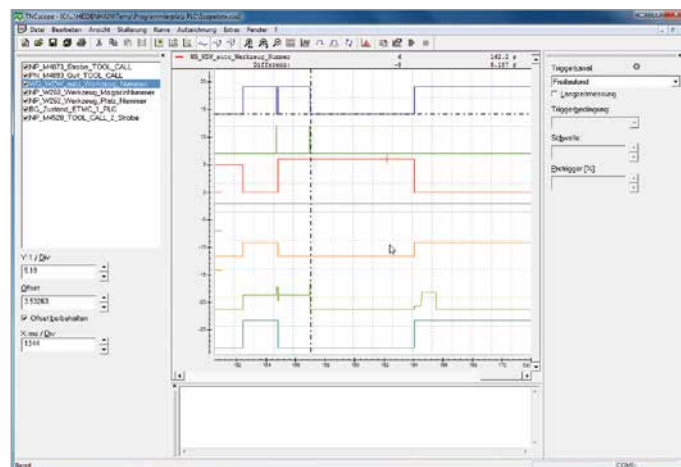
Pour plus d'informations, se référer aux catalogues *Informations destinées au constructeur de la machines*

Logiciels pour PC

TNCscope – pour la lecture des fichiers d'oscilloscope sur PC

TNCscope est un logiciel d'oscilloscope pour PC utilisé pour enregistrer et exploiter les signaux de la commande et des entraînements, mais également les opérandes PLC des commandes HEIDENHAIN. TNCscope vous permet de réaliser facilement un diagnostic depuis un PC Windows. Avec une simple connexion Ethernet, TNCscope peut travailler avec la commande numérique, même dans le cas d'une procédure de maintenance à distance. Avec TNCscope, vous pouvez en outre afficher des fichiers d'oscilloscope qui ont été enregistrés sur la commande (mode hors ligne). De nombreuses fonctions mathématiques sont à votre disposition pour exploiter les données.

- Enregistrement multi-canal
- Différents modes de déclenchement
- Exploitation conviviale des valeurs de mesure
- Affichage des fichiers de test de forme circulaire et des fichiers X/Y de la commande
- Affichage des fichiers logic trace et des fichiers HSCI-trace
- Marqueur de mesure et curseur d'aide
- Définition de marqueurs
- Mesure et comparaison de courbes
- Mise en relation de courbes avec des formules
- Calcul d'intégrales et de dérivées
- Représentation X/Y
- Analyse de fréquence avec la transformée de Fourier rapide (FFT)
- Copie de courbes dans un autre fichier
- Impression du diagramme avec des informations supplémentaires
- Fonction d'importation pour différents tableaux ASCII
- Mesures de longue durée
- Enregistrements en mode Batch
- Assistance dans la configuration de plusieurs fonctions de la boucle d'asservissement (PAC, LAC, CTC, MAC, ACC)



TNCscope	Téléchargeable
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-01
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	à partir des logiciels CN 34055x-01/771851-01
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-01
iTNC 530	à partir du logiciel CN 34049x-01
Installation pour constructeur de la machine et le SAV	
Pour plus d'informations , se référer aux Manuels techniques et au système d'aide intégré	

Logiciels pour PC

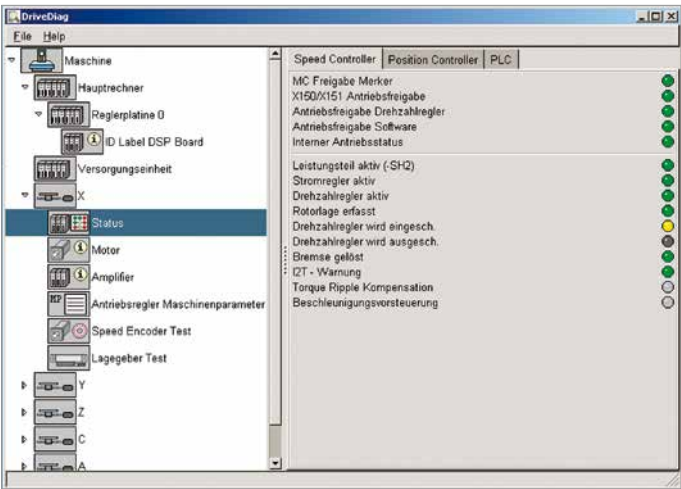
DriveDiag – diagnostic des entraînements numériques

DriveDiag est un logiciel pour PC qui permet au technicien S.A.V. d'identifier de manière simple et rapide les problèmes survenant au niveau des entraînements, du moteur jusqu'à l'asservissement. Une fois la liaison entre DriveDiag et la commande établie, il est possible d'appeler une grande variété de signaux depuis la commande numérique. L'affichage dynamique des signaux d'état permet même de diagnostiquer les conditions limites à l'origine d'une erreur. DriveDiag peut être utilisé via l'interface série ou via Ethernet.

Fonctions

- Affichage dynamique des signaux d'état assisté par graphique ;
- Affichage des signaux des systèmes de mesure de position ;
- Affichage des signaux analogiques également disponibles pour le variateur, comme par exemple la température du moteur, le courant du circuit intermédiaire, etc. ;
- Affichage des signaux des systèmes de mesure de vitesse et contrôle du sens de rotation du moteur ;
- Contrôle de la connexion de puissance du moteur ;
- Test automatique du bon fonctionnement des moteurs et variateurs, ainsi que des systèmes de mesure de position et de vitesse ;
- Lecture et affichage des étiquettes signalétiques électroniques des moteurs QSY avec EQN 13xx ou ECN 13xx, ainsi que des modules variateurs UVR 1xxD et UM 1xxD ;
- Affichage et analyse des états internes de la commande et des signaux d'état des composants du variateur ;
- Système d'aide complet.

Le logiciel DriveDiag peut être appelé directement sur la TNC en appuyant sur la softkey Diagnostic. Sinon, il peut également être téléchargé comme logiciel pour PC (accessoire) via la base de fichiers (Filebase) de HEIDENHAIN sur Internet. Les clients finaux ont un accès en lecture seule. DriveDiag propose en revanche un grand nombre de possibilités de test aux constructeurs de machine qui ont un accès avec un code de validation.



Affichage dynamique des signaux d'état assisté par graphique

DriveDiag	Téléchargeable
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-01
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	—
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-01
iTNC 530	à partir du logiciel CN 34049x-01
Installation pour le constructeur de machines et le S.A.V.	
Pour plus d'informations , se référer à l'Information produit <i>Diagnostic des commandes HEIDENHAIN</i>	

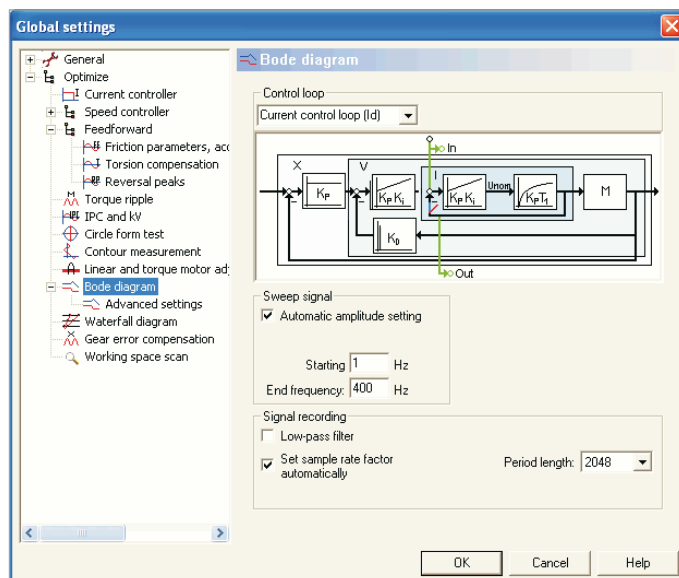
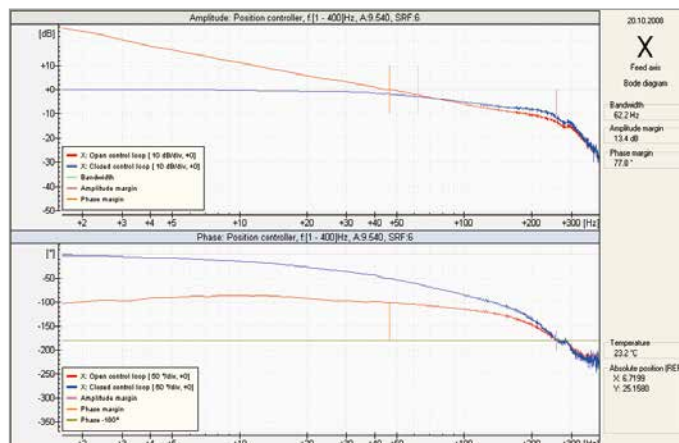
Logiciels pour PC

TNCopt – pour la mise en service des boucles d'asservissement numériques

Les machines-outils haut de gamme doivent usiner avec toujours plus de rapidité et de précision. On exige alors une puissance maximale du système d'entraînement avec servo-moteurs et broches. Pour cette raison, chez HEIDENHAIN, une technique d'asservissement efficace et intelligente constitue une priorité. Il est donc important que les paramètres fonctionnels et les paramètres d'optimisation soient bien configurés pour la boucle d'asservissement. **TNCopt** vous aide à garder facilement une vue d'ensemble et à respecter le bon ordre chronologique des opérations à effectuer lors de la mise en service de tous les axes.

Fonctions :

- Mise en service de l'asservissement de courant
- Mise en service (automatique) de l'asservissement de vitesse
- Optimisation (automatique) de la compensation du frottement de glissière
- Optimisation (automatique) de compensation des pointes à l'inversion
- Optimisation (automatique) du facteur k_v
- Test de forme circulaire, test de contour



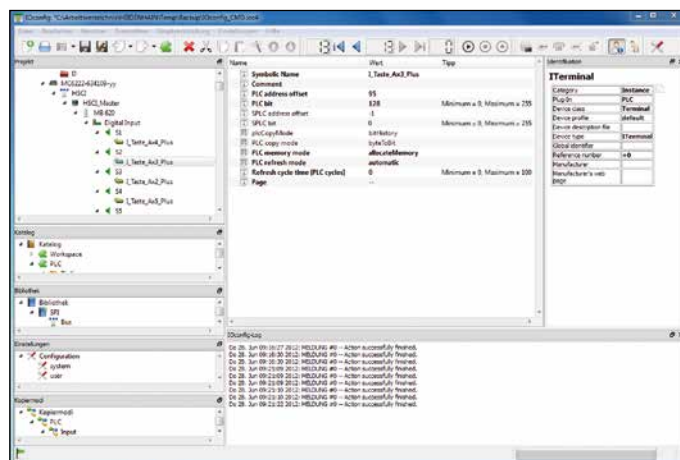
TNCopt	Téléchargeable
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320 iTNC 530 HSCI iTNC 530	à partir du logiciel CN 34059x-01 à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01 — à partir du logiciel CN 60642x-01 à partir du logiciel CN 34049x-01
Installation pour le constructeur de machines et le S.A.V.	
Pour plus d'informations , se référer aux catalogues <i>Informations destinées au constructeur de machines</i>	

Logiciels pour PC

IOconfig – configuration des E/S et des composants HSCI

Les machines-outils modernes sont de plus en plus complexes et leurs équipements toujours plus importants. **IOconfig** vous aide à configurer les composants HSCI et les périphériques (Profibus, ProfiNet, par exemple), de manière à ce que vous puissiez intégrer rapidement et facilement l'ensemble des composants dans le concept de commande (système d'entraînement, PLC).

IOconfig peut être intégré dans le projet global de PLCdesign et constitue, avec le système HSCI, un module essentiel pour la mise en service des composants HSCI et des modules auxiliaires SPI.



IOconfig	Téléchargeable
TNC 640 HSCI	à partir du logiciel CN 34059x-01
TNC 620 HSCI	à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	—
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-01
iTNC 530	à partir du logiciel CN 34049x-01
Installation pour le constructeur de machines et le S.A.V.	
Pour plus d'informations , se référer aux Manuels techniques et au système d'aide intégré	

Logiciels pour PC

TNCkeygen – code d'activation des options logicielles

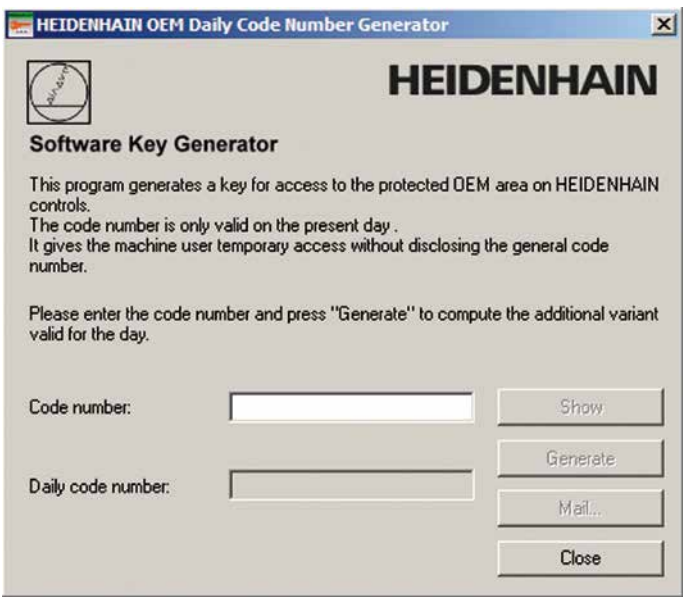
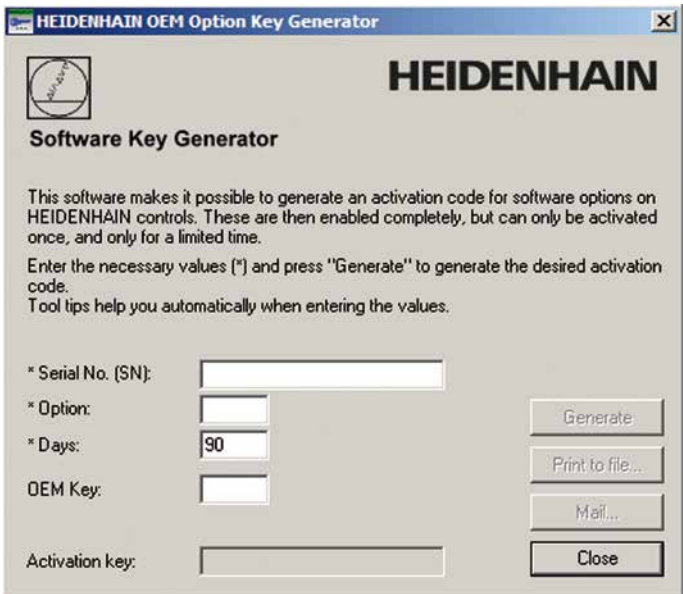
TNCkeygen est un ensemble d'outils logiciels pour PC qui sert à créer des codes d'activation pour commandes HEIDENHAIN, avec une durée de validité limitée.

OEM Key Generator

L'outil pour PC "OEM Key Generator" génère un code d'activation qui permet d'utiliser des options logicielles sur les commandes HEIDENHAIN. L'option choisie est alors activée pendant une durée limitée de 10 à 90 jours. Elle ne peut être activée qu'une seule fois. Vous pouvez générer le code d'activation souhaité en indiquant le numéro SIK, l'option à activer, la durée d'activation et un mot de passe spécifique au constructeur. Le client peut ainsi tester tranquillement les options disponibles (p. ex. le convertisseur DXF) sans avoir à les acheter. Si le test est concluant, il peut ensuite acquérir l'option chez HEIDENHAIN.

Création d'un code d'activation OEM valide une journée

Cette application génère un code d'activation pour la zone protégée des commandes HEIDENHAIN qui est destinée aux constructeurs de machines. L'utilisateur peut ainsi utiliser ce code le jour de sa création pour accéder à la zone protégée.



Software Key Generator	Téléchargeable gratuitement
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320 iTNC 530 HSCI iTNC 530	à partir du logiciel CN 34059x-01 à part. log CN 34056x-03/73498x-01/81760x-01 à partir des logiciels CN 34055x-05/771851-01 à partir du logiciel CN 60642x-01 à partir du logiciel CN 34049x-04
Installation pour le constructeur de la machine	
Pour plus d'informations , se référer aux catalogues <i>Informations destinées au constructeur de machines</i>	

Logiciels pour PC

BMXdesign

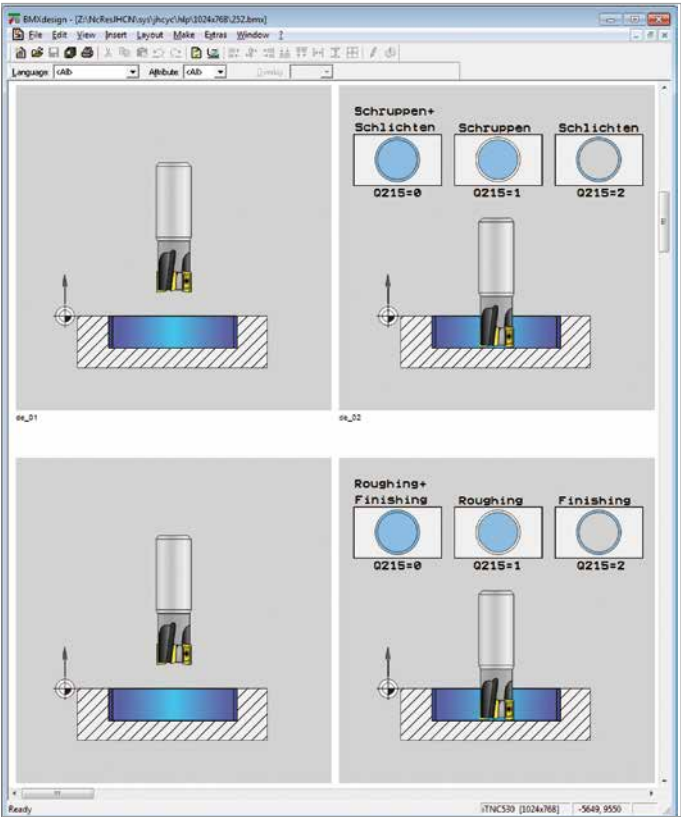
Avec **BMXdesign**, vous créez des fichiers de projets BMX et des fichiers BMX finis de manière interactive.

Les fichiers BMX contiennent des éléments bitmap et texte que la commande peut combiner comme variantes pendant la durée d'exécution. Il est ainsi possible de regrouper des dessins d'aide ou des softkeys avec des textes dépendant de la langue ou des variantes dépendant d'un état dans un seul fichier.

Les fichiers BMX sont décrits dans un fichier de projet BMX (*.BPJ). BMXdesign crée le fichier final BMX à partir du fichier BPJ.

Fonctions disponibles :

- Création interactive de fichiers BPJ (WYSIWYG) ;
- Affichage de fichiers BMX comme sur la commande ;
- Ajout de champs de texte ou de bitmaps en arrière-plan ;
- Positionnement de champs de texte avec la souris ;
- Alignement automatique de champs ;
- Ajout de variantes ;
- Remplacement des identifiants des bases de données par des textes clairs issus de fichiers textes multilingues ;
- Impression avec prévisualisation des pages ;
- Génération de fichiers BMX ;
- Fonction d'exportation comme fichier bitmap (*.BMP) ;
- Intégration de PLCtext pour la gestion de textes BMX.



BMXdesign		ID 340443-xx
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320 iTNC 530 HSCI iTNC 530		à partir du logiciel CN 34059x-01 à part. log CN 34056x-01/73498x-01/81760x-01 à partir des logiciels CN 34055x-01/771851-01 à partir du logiciel CN 60642x-01 à partir du logiciel CN 34049x-01
Installation pour le constructeur de la machine		
Pour plus d'informations , se référer aux catalogues <i>Informations destinées au constructeur de machines</i>		

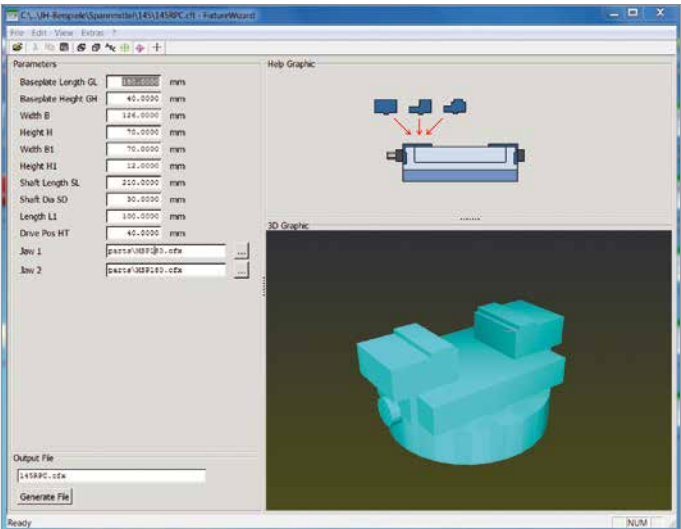
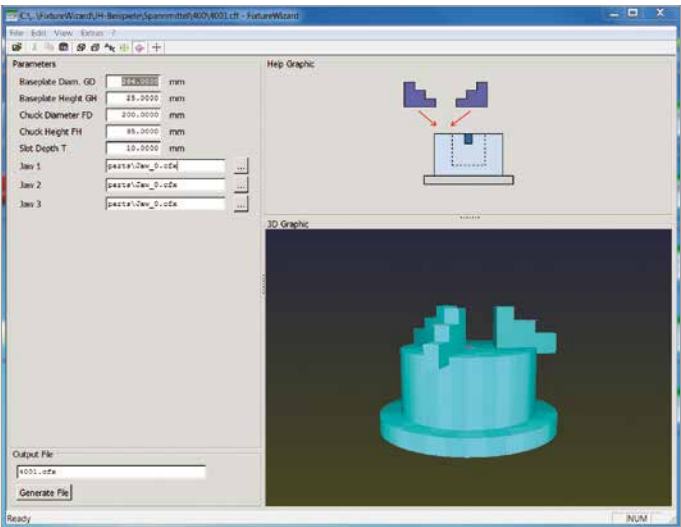
Logiciels pour PC

FixtureWizard

Avec **FixtureWizard**, vous créez facilement des moyens de serrage ou des cinématiques de supports concrets à partir de modèles de dispositifs de serrage ou de cinématiques de porte-outils. Les fichiers créés peuvent ensuite être intégrés au contrôle anti-collision sur la TNC.

FixtureWizard inclut par défaut un grand nombre de modèles de dispositifs de serrage. Il vous est demandé, au moment de l'installation, si vous souhaitez installer en même temps les modèles de dispositifs de serrage.

Une fois le modèle de dispositif de serrage correspondant à votre moyen de serrage réel ouvert, il vous suffit d'entrer les cotes réelles dans les champs de saisie correspondants. FixtureWizard affiche alors immédiatement, dans la fenêtre graphique, l'élément de serrage avec les dimensions que vous venez d'entrer, ce qui évite les erreurs de saisie. Avec la fonction appropriée, vous créez ensuite le fichier de commande nécessaire. Vous transférez ce dernier sur la TNC, puis vous utilisez le gestionnaire des moyens de serrage pour l'intégrer dans le contrôle anti-collision.



FixtureWizard	Téléchargeable gratuitement
TNC 640 HSCI	—
TNC 620 HSCI	—
TNC 320	—
iTNC 530 HSCI	à partir du logiciel CN 60642x-01
iTNC 530	à partir du logiciel CN 34049x-05
Installation pour l'utilisateur	
Autres informations —	

Logiciels pour PC

Poste de programmation

Pourquoi un poste de programmation ?

Vous pouvez parfaitement créer vos programmes-pièce sur la commande numérique, au pied de la machine – même si celle-ci est en train d'usiner une autre pièce. Il arrive toutefois que la charge de travail de la machine ou des temps de réglage très courts ne permettent pas toujours à l'opérateur de se concentrer pleinement sur la programmation au pied de la machine. Avec un poste de programmation, vous pouvez programmer comme sur la machine tout en étant loin des contraintes de l'atelier.

Création de programmes

La création, le test et l'optimisation de programmes smarT.NC (sur l'iTNC 530), Texte clair HEIDENHAIN ou DIN/ISO sur un poste de programmation réduisent les temps d'arrêt de la machine. Vous n'avez même pas besoin de changer vos habitudes, car la position des touches est identique : le clavier du poste de programmation est en effet le même que celui de la machine.

Test de programmes créés à distance

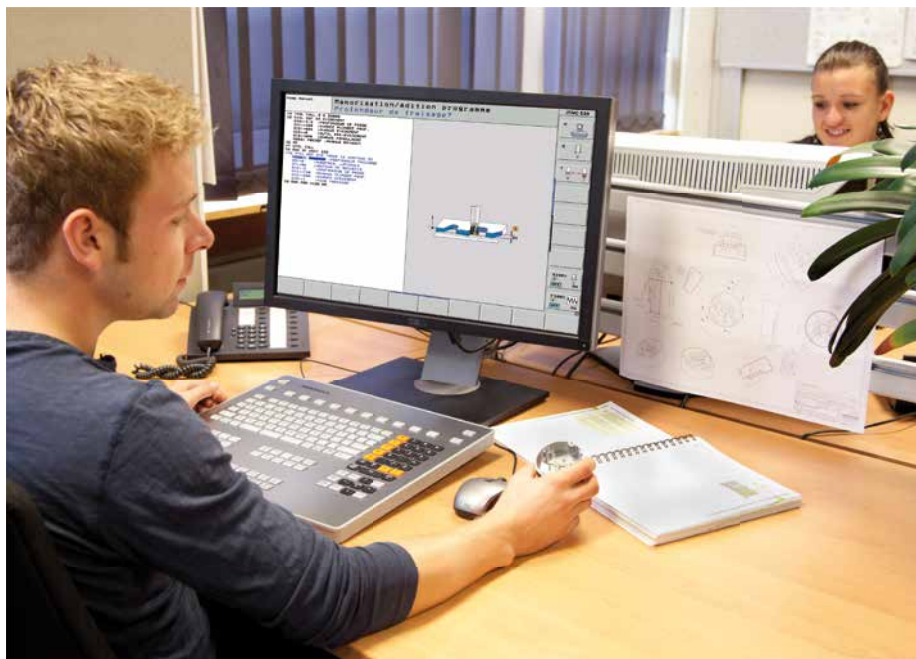
Vous pouvez également tester des programmes créés sur un système de CAO/FAO. Le graphique de test haute résolution vous aide alors à identifier les parties endommagées d'un contour et les détails cachés, même dans des programmes 3D complexes.

Formation avec le poste de programmation TNC

Comme ils sont basés sur les mêmes logiciels que la TNC, les postes de programmation sont parfaitement adaptés pour la formation et le perfectionnement. La programmation et le test des programmes s'effectuent exactement comme sur la machine. Une telle formation donne ainsi de l'assurance à l'opérateur pour son travail ultérieur sur la machine. Les postes de programmation conviennent aussi parfaitement pour l'apprentissage de la programmation dans les écoles, car les TNC sont programmables avec smarT.NC, en Texte clair ou encore en DIN/ISO.

Le poste de travail

Le logiciel du poste de programmation fonctionne sur PC. Le poste de programmation ne présente que de légères différences par rapport à une TNC installée sur une machine. Vous travaillez avec un panneau de commande TNC qui dispose en plus des softkeys, normalement intégrées à l'écran. Le panneau de commande TNC est relié au PC par l'interface USB. L'écran du PC affiche la même interface utilisateur que la TNC. Sinon, vous pouvez également utiliser le poste de programmation sans clavier. Vous utilisez pour cela un clavier virtuel qui s'affiche en même temps que le panneau de commande de la TNC et qui dispose des principales touches d'ouverture de dialogue de la TNC.



Poste de programmation	TNC 640	TNC 620/ TNC 320	iTNC 530
Version de démonstration	825164-xx	741708-xx	535373-xx
Licence monoposte avec clavier TNC	1113967-01		
Licence monoposte avec clavier virtuel	1113924-01		
Licence réseau avec clavier virtuel pour 14 postes	1113926-01		
Licence réseau avec clavier virtuel pour 20 postes	1113928-01		
Installation par le constructeur de la machine			
Pour plus d'informations, se référer au catalogue <i>Postes de programmation</i>			

Extensions matérielles

Manivelles électroniques (HR)

Les touches de direction des axes vous permettent de déplacer facilement les axes des machines à TNC par voie manuelle. Les manivelles électroniques de HEIDENHAIN rendent toutefois cette opération à la fois plus simple et plus précise.

En fonction de la rotation de la manivelle, vous déplacez le chariot de l'axe par l'intermédiaire du moteur d'entraînement. Pour effectuer un déplacement particulièrement précis, vous pouvez régler la course de déplacement pas à pas, par tour de manivelle.

Manivelles encastrables HR 130 et HR 150

Les manivelles encastrables de HEIDENHAIN peuvent être intégrées dans le panneau de commande de la machine ou à l'extérieur. Un adaptateur permet de connecter jusqu'à trois manivelles électroniques encastrables HR 150.

Manivelles portables HR 410, HR 520 et HR 550

Les manivelles portables HR 410, HR 520 et HR 550 ont été conçues pour une utilisation à proximité de la zone d'usinage. Les touches d'axes et certaines touches de fonctions sont intégrées dans le boîtier. Vous pouvez ainsi, à tout moment, commuter les axes à déplacer ou bien régler la machine, quel que soit l'endroit où vous vous trouvez avec la manivelle. L'affichage intégré des manivelles HR 520 et HR 550 indique en temps réel les principaux états de la machine. La manivelle HR 550 est une manivelle sans fil particulièrement adaptée aux machines de grandes dimensions. Si vous n'avez plus besoin de la manivelle, vous pouvez la déposer dans sa station d'accueil HRA 551 FS (unité émettrice/réceptrice avec circuit de charge intégré).



HR 130



HR 410



HR 520



HR 550

Manivelles électroniques		TNC 640 HSCI	TNC 620 HSCI	TNC 320	iTNC 530 HSCI	iTNC 530
	avec/sans crantage	à part. log. CN	à partir des logiciels CN	à part. log. CN	à part. log. CN	à part. log. CN
HR 130 HR 150	ID 540940-01/540940-03 ID 540940-06/540940-07	34059x-01 34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01 34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01 34055x-01	60642x-01 60642x-01	34049x-01 34049x-01
HR 410 HR 410FS HR 520 HR 520FS HR 550FS	ID 535220-05/296469-56 ID 578114-11/337159-21 ID 670303-01/970302-01 ID 670305-01/670304-01 ID 602622-03/598515-03	34059x-01 34059x-02 34059x-02 34059x-02 34059x-02	34056x-01/73498x-01/81760x-01 34056x-02/73498x-02/81760x-01 34056x-04/73498x-02/81760x-01 34056x-04/73498x-02/81760x-01 34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-01 34055x-06 34055x-06 34055x-06 34055x-06	60642x-01 60642x-01 60642x-01 60642x-01 60642x-01	34049x-01 34049x-07 34049x-01 34049x-07 34049x-07
HRA 551 FS pour HR 550FS	ID 731928-02	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06	60642x-01	34049x-07

Installation par le constructeur de la machine

Pour plus d'informations, se référer aux catalogues *Informations destinées au constructeur de machines*

Extensions matérielles

Palpeurs de pièces (TS)

Dans l'atelier et dans la production de pièces en série, les palpeurs de pièces HEIDENHAIN contribuent à la réduction des coûts, car les fonctions de réglage, de mesure et de contrôle sont exécutées automatiquement grâce aux cycles de palpation de la TNC :

- Alignement de pièces
- Définition de points d'origine
- Étalonnage de pièces

Les palpeurs servant à l'étalonnage des pièces sont installés dans la broche soit manuellement, soit au moyen d'un changeur d'outils. En fonction du type de machine, les palpeurs sont équipés de cônes de serrage différents. La tige de palpation d'un palpeur à commutation TS est déviée lorsqu'elle entre au contact de la surface d'une pièce. Le TS délivre alors un signal de commutation qui, selon le modèle, est transmis à la commande par câble, par radio ou par infrarouge.

Palpeurs avec **transmission des signaux par câble** pour les machines avec changement manuel d'outil, ainsi que pour les rectifieuses et les tours :

TS 260 – palpeur nouvelle génération, avec raccordement axial ou radial par câble

Palpeurs avec **transmission des signaux par radio ou infrarouge** pour les machines avec changement automatique d'outil :

TS 460 – palpeur nouvelle génération standard pour transmission radio ou infrarouge aux dimensions compactes

TS 444 – palpeur sans pile aux dimensions compactes alimenté en tension via un générateur intégré fonctionnant avec une turbine alimentée par l'air comprimé de la machine

TS 740 – palpeur à transmission infrarouge doté d'une précision et d'une répétabilité élevées avec de faibles forces de palpation



SE 660



TS 260



TS 460

Palpeurs de pièces		TNC 640 HSCI à part. log. CN	TNC 620 HSCI à partir des logiciels CN	TNC 320 à part. log. CN	iTNC 530 HSCI à part. log. CN	iTNC 530 à part. log. CN
TS 260	ID 738283-xx	34059x-02	81760x-02	771851-02	60642x-01	34049x-01
TS 460	ID 737624-xx	34059x-01 SP1	81760x-01 SP1	771851-01	60642x-01	34049x-01
TS 444	ID 588008-xx	34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01	60642x-01	34049x-01
TS 740	ID 573757-xx	34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01	60642x-01	34049x-01
TS 230		34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01	60642x-01	34049x-01
TS 440		34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01	60642x-01	34049x-01
TS 640		34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01	60642x-01	34049x-01

Installation par le constructeur de la machine

Pour plus d'informations, se référer au catalogue *Palpeurs pour machines-outils*

Extensions matérielles

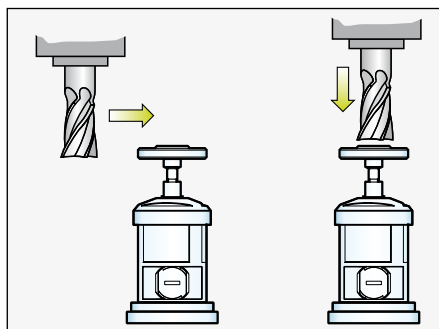
Palpeurs d'outils (TT et TL)

L'outil contribue de manière déterminante à garantir une qualité d'usinage à la fois élevée et constante. Il est donc indispensable de déterminer avec exactitude les dimensions de l'outil et d'en contrôler régulièrement l'usure, le bris et la forme de chaque tranchant. Pour l'étalonnage des outils, HEIDENHAIN propose les **palpeurs d'outils à commutation TT** et les **systèmes laser sans contact TL**.

Ces systèmes sont montés directement dans la zone d'usinage de la machine, ce qui permet d'étalonner les outils avant de lancer l'usinage ou pendant les pauses d'usinage.

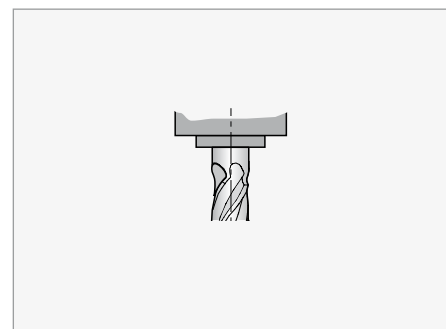
Les **palpeurs d'outils TT** déterminent la longueur et le rayon de l'outil. Lors du palpage de l'outil en rotation ou à l'arrêt, par exemple pour l'étalonnage dent à dent, le disque de palpation est dévié et un signal de commutation est généré en direction du TNC. Le **TT 160** fonctionne avec une transmission du signal par câble, alors qu'avec le **TT 460**, la transmission est réalisée par radio ou infrarouge, sans câble. Ce type de palpeurs convient donc particulièrement pour une utilisation sur des tables circulaires/pivotantes.

Les **systèmes laser TL Nano** et **TL Micro** existent dans différentes versions en fonction du diamètre d'outil maximum. Ils palpent l'outil au moyen d'un faisceau laser, sans contact, et détectent ainsi la longueur et le rayon d'outil, ainsi que les variations de forme de ses différentes dents.



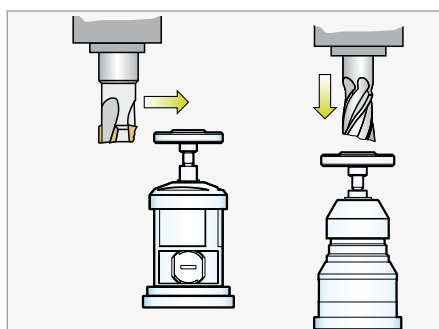
Palpeur outils TT

Mesure de la longueur et du rayon d'outil, avec broche à l'arrêt ou en rotation

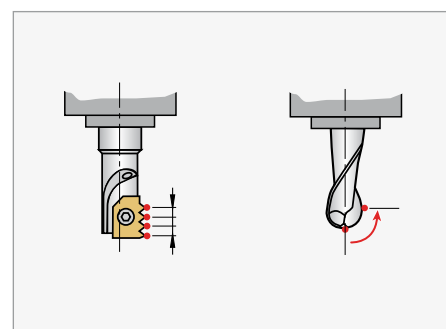


Systèmes laser TL

Mesure du rayon d'outil, avec détection des bris de tranchants



Mesure de l'usure de l'outil et surveillance de rupture de l'outil



Contrôle de la forme dent par dent



Palpeurs d'outils		TNC 640 HSCI à part. log. CN	TNC 620 HSCI à partir des logiciels CN	TNC 320 à part. log. CN	iTNC 530 HSCI à part. log. CN	iTNC 530 à part. log. CN
TT 160	ID 729763-xx	34059x-05	81760x-02	771851-02	60642x-01	34049x-01
TT 460	ID 728346-xx	34059x-04 SP1	81760x-01 SP1	771851-01	60642x-01	34049x-05
TT 140		34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-03	60642x-01	34049x-01
TT 449		34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06	60642x-01	34049x-05
TL Nano	ID 557690-xx	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06	60642x-01	34049x-01
TL Micro 150	ID 557684-xx	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06	60642x-01	34049x-01
TL Micro 200	ID 557685-xx	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06	60642x-01	34049x-01
TL Micro 300	ID 557686-xx	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06	60642x-01	34049x-01

Installation par le constructeur de la machine

Pour plus d'informations, se référer au catalogue *Palpeurs pour machines-outils*

Extensions matérielles

ITC – stations de commande auxiliaires

Les stations de commande auxiliaires ITC (Industrial Thin Clients) de HEIDENHAIN sont des solutions confortables qui permettent de piloter la machine ou certaines de ses unités de manière décentralisée, comme par exemple des stations de changement d'outil. Ce concept de commande à distance réalisé sur mesure pour la TNC prévoit de relier l'ITC via une simple connexion par Ethernet standard, avec une longueur de câble pouvant atteindre 100 mètres.

Compacte, l'**ITC 755** est une station de commande auxiliaire utilisable avec des systèmes de commande dotés d'un écran principal de 15 ou 19 pouces. Outre le clavier ASCII et l'écran tactile, elle est équipée des principales touches de fonctions de la TNC. L'ITC 755 adapte automatiquement sa résolution à la taille de l'écran principal. Comme les softkeys peuvent s'activer via l'écran tactile, il n'est pas nécessaire d'avoir des touches de softkeys.

L'**ITC 750** (écran 15 pouces) et l'**ITC 760** (écran 19 pouces) forment respectivement, avec le clavier TE 73x ou TE 74x, une deuxième station de commande à part entière. Les stations de commande de type ITC s'utilisent exactement comme une TNC.

Confort grâce au système Plug&Play

Le principe de raccordement d'un ITC est très simple : dès lors que la TNC le détecte, elle lui met à disposition un système d'exploitation actuel. Après démarrage, le contenu de l'écran qui s'affiche est une mise en miroir de l'écran principal de la TNC. Grâce au Plug&Play, le constructeur de la machine n'a pas besoin d'effectuer de configuration particulière : la configuration par défaut du port Ethernet X116 suffit pour que la TNC intègre automatiquement l'ITC dans le système.

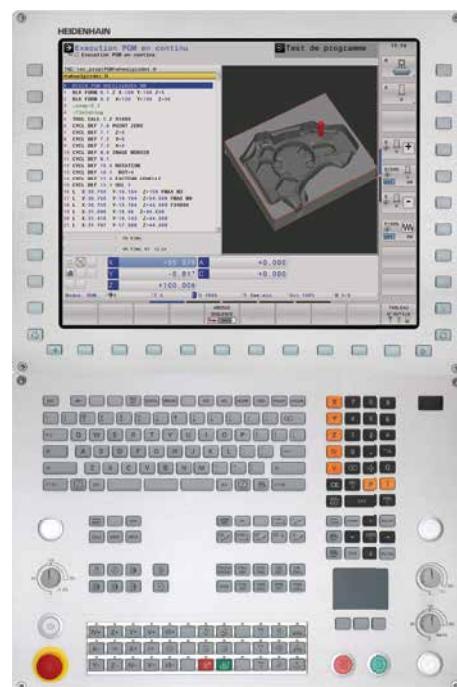
La commutation entre la TNC et l'ITC s'effectue soit directement soit selon un principe de validation (configurable). Le port USB de l'ITC permet d'établir une liaison directe avec le système de fichiers de la commande. Tout comme le démarrage, la mise hors tension de l'ITC est complètement gérée par la TNC, garantissant ainsi un maximum de sécurité.



ITC 755



ITC 750 mit TE 735



ITC 760 mit TE 745

Stations de commande auxiliaires		TNC 640 HSCI à part. log. CN	TNC 620 HSCI à part. log. CN	TNC 320 à part. log. CN	iTNC 530 HSCI à part. log. CN	iTNC 530 à part. log. CN
ITC 755	ID 1039527-01	34059x-04	81760x-01	–	60642x-04	–
ITC 750	ID 1039544-01	34059x-04	81760x-01	–	60642x-04	–
ITC 760	ID 827086-01	34059x-04	–	–	60642x-04	–

Installation par le constructeur de la machine

Autres informations –

Extensions matérielles

IPC – PC industriel

Avec le PC industriel **IPC 6641**, vous pouvez utiliser l'interface utilisateur de la TNC pour lancer ou commander à distance des applications basées sur Windows. L'affichage s'effectue sur l'écran de la commande. Pour cela, l'option 133 doit être installée.

Comme Windows fonctionne séparément sur le PC industriel, il n'y a pas de risque d'interférences avec le Windows de la CN. L'IPC est connecté au calculateur principal de la CN par Ethernet. Il n'est pas nécessaire de disposer d'un deuxième écran, car les applications Windows s'affichent sur l'écran de la TNC grâce à des accès à distance.

En plus de l'IPC 6641, il est nécessaire de commander séparément un disque dur vide sur lequel vous pourrez installer un système d'exploitation Windows 7 ou Windows 8.



IPC 6641

PC industriel		TNC 640 HSCI à part. log. CN	TNC 620 HSCI à part. log. CN	TNC 320 à part. log. CN	iTNC 530 HSCI à part. log. CN	iTNC 530 à part. log. CN
IPC 6641	ID 749963-01	34059x-04	81760x-01	–	60642x-04	–

Installation par le constructeur de la machine

Pour plus d'informations, se référer aux catalogues *Informations destinées au constructeur de machines*

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe www.heidenhain.de
For complete and further addresses see www.heidenhain.de

DE	HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	ES	FARRESA ELECTRONICA S.A. 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	PL	APS 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl
	HEIDENHAIN Technisches Büro Nord 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	FI	HEIDENHAIN Scandinavia AB 01740 Vantaa, Finland www.heidenhain.fi	PT	FARRESA ELECTRÓNICA, LDA. 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	FR	HEIDENHAIN FRANCE sarl 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	HEIDENHAIN Technisches Büro West 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	RS	Serbia → BG
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	GR	MB Milionis Vassilis 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	RU	OOO HEIDENHAIN 115172 Moscow, Russia www.heidenhain.ru
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südost 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	HK	HEIDENHAIN LTD Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
		HR	Croatia → SL	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD. Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
		HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	SK	KOPRETINA TN s.r.o. 91101 Trenčín, Slovakia www.kopretina.sk
AR	NAKASE SRL. B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	ID	PT Servitama Era Toolsindo Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	SL	NAVO d.o.o. 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si
AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Tel Aviv 61570, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
AU	FCR Motion Technology Pty. Ltd Laverton North 3026, Australia E-mail: vicsales@fcrmotion.com	IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. 34775 Y. Dudullu – Ümraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
BE	HEIDENHAIN NV/SA 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
BG	ESD Bulgaria Ltd. Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	JP	HEIDENHAIN K.K. Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
BR	DIADUR Indústria e Comércio Ltda. 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. Gasam-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	US	HEIDENHAIN CORPORATION Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
BY	GERTNER Service GmbH 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	MX	HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO 20290 Aguascalientes, AGS., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	VE	Maquinaria Diekmann S.A. Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve
CA	HEIDENHAIN CORPORATION Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com	MY	ISOSERVE SDN. BHD. 43200 Balakong, Selangor E-mail: sales@isoserve.com.my	VN	AMS Co. Ltd HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	ZA	MAFEMA SALES SERVICES C.C. Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za
CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no		
CZ	HEIDENHAIN s.r.o. 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	PH	Machinebanks Corporation Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com		
DK	TPTEKNIKA/S 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk				

