



TNC 320

Commande de contournage compacte pour fraiseuses et perceuses



Les fonctions et les caractéristiques techniques décrites dans ce catalogue concernent la TNC 320 avec le logiciel CN 81760x-03.

Sommaire

La TNC 320...

Pour quelles machines ?	Compacte et polyvalente <ul style="list-style-type: none">– la commande adaptée aux fraiseuses et perceuses	4
À quoi ressemble-t-elle ?	Claire et conviviale <ul style="list-style-type: none">– la TNC 320 en dialogue direct avec l'utilisateur– l'interface utilisateur fonctionnelle	6
De quoi est-elle capable ?	Réduire les réglages et les temps morts <ul style="list-style-type: none">– la TNC 320 simplifie les réglages– la TNC 320 gère et mesure	10
	Efficace et rentable <ul style="list-style-type: none">– tête pivotante ou plateau circulaire piloté par la TNC– procédé de fraisage en tourbillon pour réaliser tout type de rainures de contour	14
Comment la programmer ?	Programmation, édition et tests <ul style="list-style-type: none">– avec la TNC 320, tout est possible– assistance graphique adaptée à chaque situation	16
	Programmation en atelier <ul style="list-style-type: none">– touches de fonctions explicites pour les contours complexes– libre programmation de contours– cycles pratiques pour les usinages répétitifs– répétition d'éléments de contour déjà programmés– mise à disposition rapide de toutes les informations	18
	Ouverture aux données externes <ul style="list-style-type: none">– la TNC 320 gère les fichiers CAO– transfert rapide des données avec la TNC– affichage de divers formats de fichiers sur l'écran de la TNC– poste de programmation TNC 320	24
Quels accessoires sont disponibles ?	Étalonnage de pièces <ul style="list-style-type: none">– dégauchissage, définition du point d'origine et mesure avec des palpeurs à commutation	29
	Étalonnage d'outils <ul style="list-style-type: none">– acquisition de la longueur, du rayon et de l'usure de l'outil directement sur la machine	30
	Positionnement avec la manivelle électronique <ul style="list-style-type: none">– déplacement précis des axes	31
... en bref	Récapitulatif <ul style="list-style-type: none">– fonctions utilisateur– options– accessoires– caractéristiques techniques	32

Compacte et polyvalente

– la commande adaptée aux fraiseuses et perceuses

Cela fait plus de 35 ans que les commandes TNC de HEIDENHAIN font quotidiennement leurs preuves sur des fraiseuses, des perceuses et des centres d'usinage. Depuis, les commandes n'ont cessé d'évoluer en privilégiant les besoins de l'utilisateur dans la pratique.

La TNC 320 ne fait pas exception à la règle : elle propose en effet une programmation adaptée à l'atelier avec une assistance graphique, de nombreux cycles pratiques et un concept d'utilisation identique aux autres commandes HEIDENHAIN.

Programmation adaptée à l'atelier

Les opérations de fraisage et de perçage classiques se programment directement au pied de la machine, en **Texte clair**, le langage de programmation HEIDENHAIN conçu pour l'atelier. La TNC 320 vous assiste de manière optimale grâce à ses messages pratiques et ses représentations graphiques explicites.

Pour les opérations standard, comme pour les opérations plus complexes, vous pouvez compter sur un grand nombre de cycles pratiques qui vous aident à réaliser des usinages ou à convertir des coordonnées.

Simplicité d'utilisation

Pour les opérations d'usinage simples telles que le surfacage, vous n'avez pas besoin d'écrire un programme sur la TNC 320. Elle peut en effet être aisément déplacée en mode manuel, à l'aide des touches d'axes ou d'une manivelle électronique qui garantit une grande précision.

Création externe de programmes

Il est tout aussi facile de programmer la TNC 320 à distance. L'interface Fast-Ethernet garantit des temps de transmission extrêmement courts, y compris pour de longs programmes.



La TNC 320 est compacte et structurée de manière claire

La TNC 320 est une commande de contournage compacte à usages multiples pour trois axes asservis et une broche asservie. Il est également possible d'asservir deux axes supplémentaires en option. Grâce à la flexibilité de son concept de commande – programmation en Texte clair HEIDENHAIN au pied de la machine ou à distance – et à ses performances, elle s'utilise sur les fraiseuses et perceuses universelles pour :

- la production de pièces unitaires ou de séries,
- l'outillage,
- la construction de machines,
- la recherche et le développement,
- la construction de prototypes et les ateliers d'essai,
- les ateliers de réparation,
- et les centres d'apprentissage et de formation.

À cette fin, elle est équipée de fonctions utiles et pratiques pour :

Fraiseuses universelles

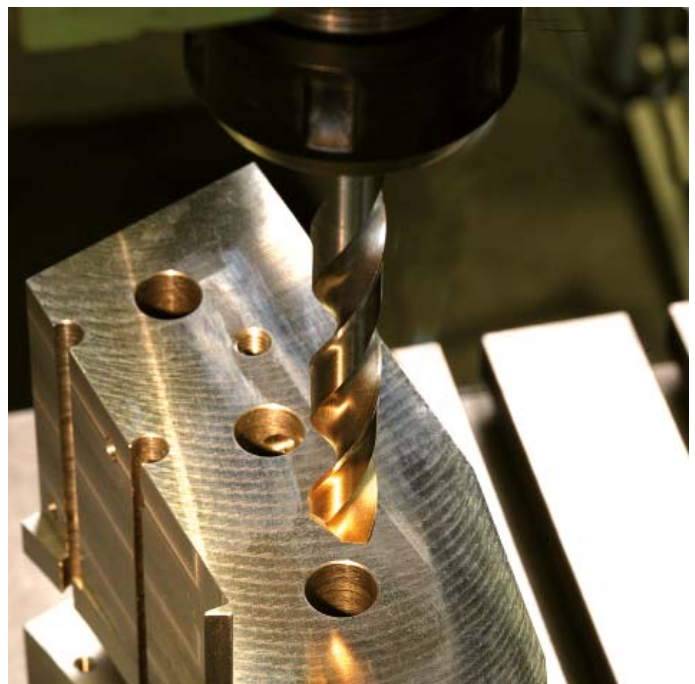
- programmation flexible de contours
- cycles de fraisage pour contours complexes
- initialisation rapide du point d'origine grâce aux palpeurs HEIDENHAIN

Perceuses

- cycles de perçage et d'alésage
- cycles de motifs de points en cercle ou en grille
- perçages obliques

Machines équipées d'axes auxiliaires parallèles

- compensation des déplacements des axes auxiliaires U, V, W par les axes principaux X, Y, Z
- définition des axes principaux et auxiliaires dans le programme CN afin de pouvoir usiner avec différentes configurations de machine
- affichage des déplacements des axes parallèles sur la visualisation de cotes de l'axe principal correspondant (affichage de la somme)



Clarté et convivialité

– la TNC 320 en dialogue direct avec l'utilisateur

Écran

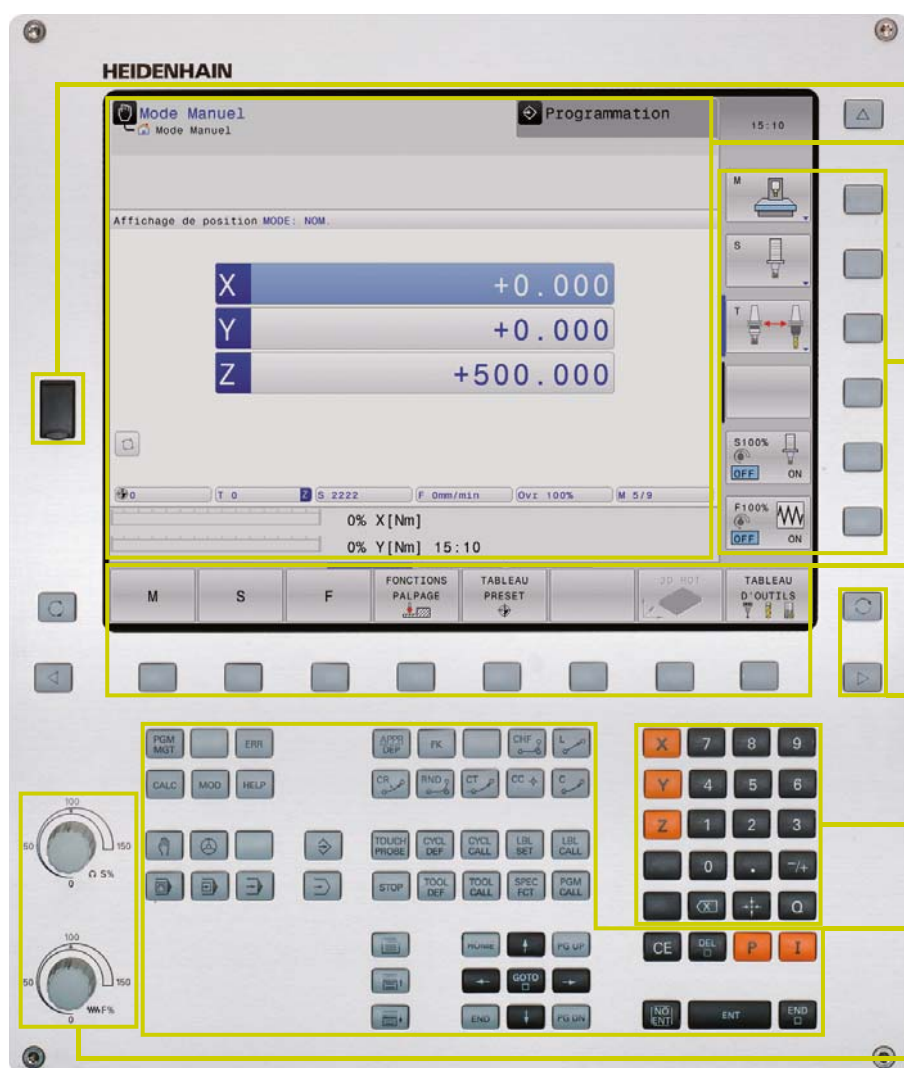
L'écran plat couleur TFT 15 pouces affiche clairement toutes les informations utiles à la programmation, à l'utilisation et au contrôle de la commande et de la machine : séquences de programme, commentaires, messages d'erreur, etc. Une assistance graphique vous fournit des informations complémentaires au cours de la saisie des données, du test de programme et de l'usinage.

Divisé en deux parties, l'écran vous permet de visualiser les séquences CN d'un côté et les représentations graphiques ou les indications d'état de l'autre.

L'écran affiche des indications d'état pendant toute la durée d'exécution du programme. Vous êtes ainsi en permanence informé de la position de l'outil, du programme en cours, des cycles actifs, des conversions de coordonnées, etc. La TNC 320 affiche également la durée de l'usinage en temps réel.

Panneau de commande

Comme sur les autres TNC de HEIDENHAIN, le panneau de commande a été conçu pour simplifier la programmation. La disposition fonctionnelle des touches et leur répartition judicieuse en divers **groupes de fonctions** – modes de programmation, modes de fonctionnement de la machine, fonctions de gestion/TNC et navigation – vous facilitent la tâche pendant la création de vos programmes. L'affectation logique des touches, ainsi que les symboles et les abréviations faciles à comprendre, vous permettent d'identifier les différentes fonctions de manière claire et précise. Quant aux **potentiomètres Override**, ils vous permettent d'ajuster l'avance et la vitesse de rotation de la broche avec précision.



Interface USB pour connecter un support de données supplémentaire ou une souris

Contenu de l'écran avec l'affichage de deux modes de fonctionnement, du programme, de la représentation graphique et de l'état de la machine

Touches de fonctions PLC (softkeys) pour les fonctions de la machine

Touches de fonctions (softkeys) explicites pour la programmation CN

Touches de **gestion de l'écran** (partage de l'écran), commutation des modes de fonctionnement et des barres de softkeys

Touches d'axes et pavé numérique

Touches de fonctions pour les modes de programmation, les modes de fonctionnement de la machine, les fonctions TNC, la gestion et la navigation

Potentiomètres Override pour le réglage de l'avance et de la vitesse de rotation de la broche

Ergonomiques, esthétiques, modernes et éprouvées de longue date, les commandes numériques HEIDENHAIN se présentent désormais dans un nouveau design. Jugez-en par vous-même.

Pérennité

Haut de gamme, le panneau de commande en acier brossé de la TNC 320 est revêtu d'une couche de protection spéciale qui le rend particulièrement insensible aux salissures.

Ergonomie

Rectangulaires, légèrement bombées et agréables au toucher, les touches sont agencées de manière à éviter les erreurs de frappe. Leurs inscriptions font face aux pires conditions de l'atelier.

Polyvalence

Les softkeys correspondant aux fonctions de programmation et aux fonctions de la machine indiquent toujours le choix actuellement disponible.

Maniabilité

Les boutons rotatifs maniables vous permettent d'ajuster individuellement l'avance et la vitesse de rotation de la broche.

Communication

Grâce à l'interface rapide USB 2.0, un tour de main suffit pour connecter directement un support de données ou une souris au panneau de commande.

Flexibilité

Disponible en option, le panneau de commande de la machine est équipé de touches à cliquer qui sont faciles à interchanger.

Sécurité

L'élégant clavier du panneau de commande de la machine (sur la version avec clavier séparé) a été conçu de manière à éviter d'appuyer sur une touche par mégarde. Les diodes électroluminescentes, situées au-dessus de chaque touche, servent d'indicateurs d'état et permettent de visualiser clairement les fonctions de la machine qui sont actives.



Clarté et convivialité

– l'interface utilisateur fonctionnelle

Un écran affichant clairement les données et un clavier ergonomique judicieusement structuré sont indispensables pour travailler efficacement sans se fatiguer. Cette condition est remplie depuis toujours par les commandes numériques HEIDENHAIN. La TNC 320 propose toutefois un grand nombre de caractéristiques notables qui facilitent encore plus le travail avec la commande, tout en le rendant plus convivial.

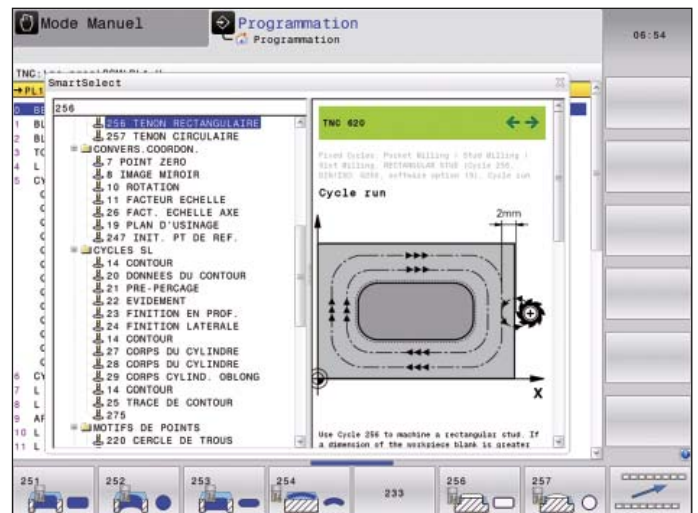
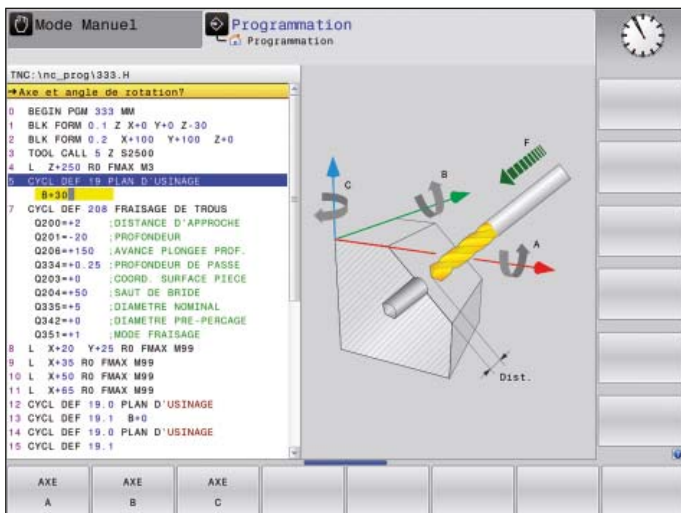
Affichage agréable

D'aspect plus moderne, l'interface utilisateur de la TNC 320 présente des formes légèrement arrondies, un dégradé de couleurs et une police de caractères homogène. L'écran est clairement divisé en plusieurs zones d'affichage et les modes de fonctionnement sont identifiables par des symboles correspondants.

La TNC 320 affiche les messages d'erreur dans des couleurs différentes, de manière à différencier leur degré d'importance. Ils sont en outre accompagnés d'un triangle d'avertissement en couleur pour alerter l'utilisateur.

Bref aperçu des fonctions

La fonction **smartSelect** vous permet de sélectionner en un simple tour de main les fonctions qui n'étaient jusqu'alors accessibles que par le biais des structures de softkeys. Dès que vous sélectionnez smartSelect, une structure arborescente affiche toutes les fonctions disponibles dans le mode de fonctionnement actuel de la commande numérique. La TNC affiche également l'aide intégrée dans la partie droite de la fenêtre smartSelect. Vous bénéficiez ainsi immédiatement, en déplaçant le curseur ou en cliquant avec la souris, d'informations détaillées sur la fonction concernée. SmartSelect est disponible pour définir des cycles d'usinage, des cycles de palpage, des fonctions spéciales (SPEC FCT) et pour programmer des paramètres.



Des programmes à la structure colorée

Une séquence de programme peut contenir un grand nombre d'informations : numéro de séquence, fonction de programme, valeurs saisies, commentaire. Afin que les programmes, même très complexes, restent lisibles, les divers éléments du programme sont représentés dans différentes couleurs sur la TNC 320. Cette mise en évidence grâce aux couleurs permet une meilleure lisibilité lors de l'édition des programmes CN. Par exemple, vous identifiez ainsi en un coup d'œil l'endroit où se trouvent les données éditables.

Éditeur de tableaux standardisé

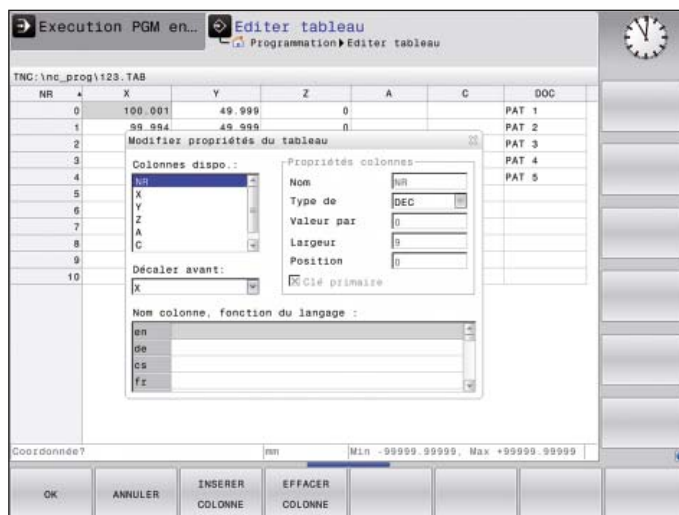
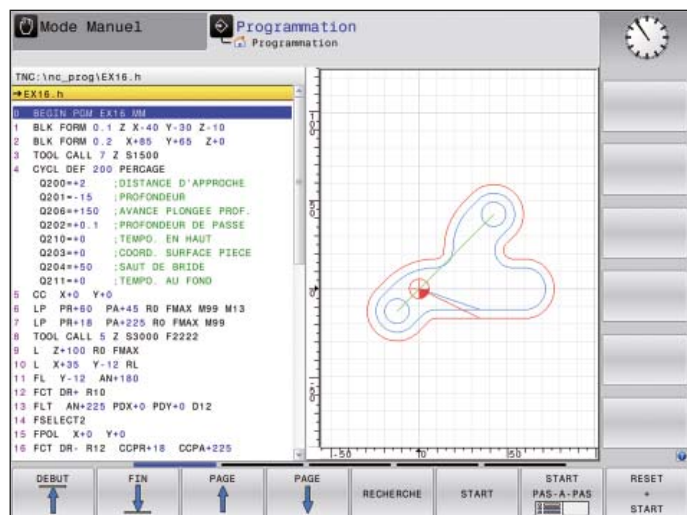
Quel que soit le tableau sur lequel vous travaillez actuellement – tableau d'outils, de points d'origine ou de palettes – l'apparence, les fonctions et la manipulation de l'éditeur sont identiques dans tous les cas.

Barre d'informations

La TNC 320 affiche dans la barre d'informations l'état des différents sous-modes de fonctionnement et vous aide à mieux vous orienter. Cette fonction est comparable à l'historique des navigateurs web.

Fonction MOD

Le mode de fonctionnement auxiliaire MOD propose un grand nombre d'options de configuration dans un affichage standardisé, quel que soit le mode de fonctionnement actif.



Minimiser les réglages et les temps morts

– la TNC 320 simplifie les réglages

Avant de lancer l'usinage, il faut commencer par fixer la pièce, régler la machine, déterminer la position de la pièce sur la machine et initialiser le point d'origine. Sans l'aide de la commande, la procédure est souvent longue mais incontournable, le moindre écart se répercutant directement sur la précision de l'usinage. Qu'il s'agisse de petites et moyennes séries, ou bien encore de pièces de grandes dimensions, les temps de réglage sont particulièrement importants.

Très pratiques, les fonctions de réglage de la TNC 320 facilitent le travail de l'utilisateur et l'aident à réduire les temps morts. C'est là l'un des points forts de cette commande. Associée à des **palpeurs**, la TNC 320 assure plusieurs fonctions de palpation permettant d'aligner la pièce, d'initialiser le point d'origine et de mesurer la pièce.

Déplacer les axes avec précision

Pour effectuer les réglages, il est possible de déplacer les axes de la machine manuellement ou pas à pas, en se servant des touches de direction des axes. Cette opération peut toutefois être exécutée de manière plus simple et plus sûre avec une manivelle électronique HEIDENHAIN (voir page 31). Avec une manivelle portable, vous êtes toujours sur le lieu de l'action, vous gardez un œil sur la procédure de réglage et vous commandez la passe avec minutie et précision.

Adapter la vitesse de palpation

Il est fréquent que l'opération de palpation se fasse dans des endroits exigus où la visibilité est mauvaise. L'avance de palpation standard s'avère alors souvent trop élevée. Dans ce cas, vous pouvez superposer l'avance de palpation pendant l'opération en tournant le potentiomètre d'avance. À noter que la précision n'en est pas affectée.

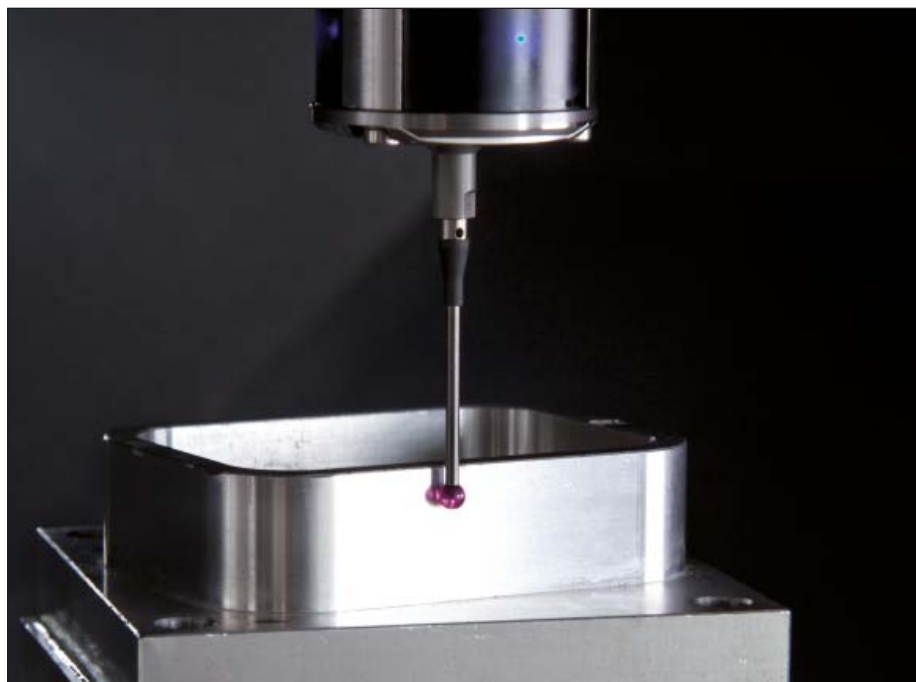
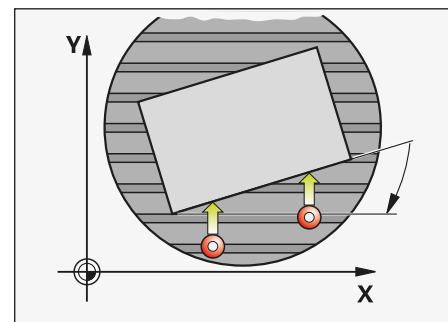
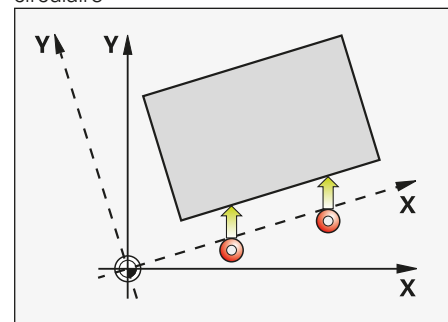
Alignement des pièces

Grâce aux palpeurs HEIDENHAIN (voir page 29) et aux fonctions de palpation de la TNC 320, vous ne perdez plus de temps à aligner la pièce :

- Vous fixez la pièce à la position de votre choix.
- Le palpeur mémorise sa position de serrage actuelle en palpant une surface, deux trous ou deux tenons.
- La TNC 320 compense alors le désaxage par une "rotation de base", autrement dit soit le programme d'usinage est exécuté autour de la valeur d'angle déterminée, soit un plateau circulaire corrige le désaxage par une rotation.

Compensation du désaxage

par une rotation de base du système de coordonnées ou par une rotation du plateau circulaire



Définition des points d'origine

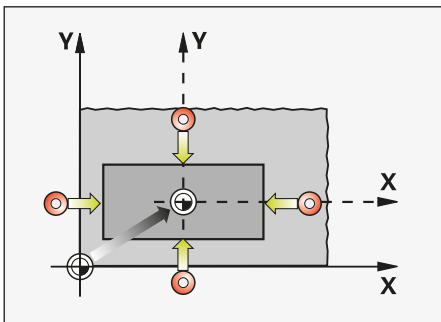
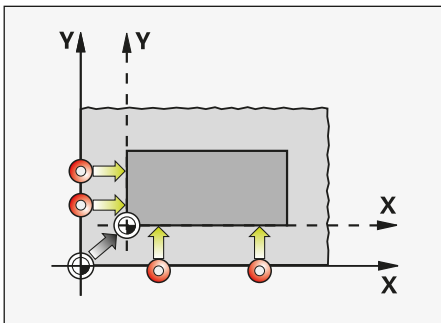
Vous utilisez le point d'origine pour affecter une valeur donnée de l'affichage de la TNC à une position de la pièce de votre choix. En déterminant rapidement le point d'origine de manière fiable, vous améliorez la précision d'usinage et limitez les temps morts.

La TNC 320 dispose de cycles de palpage pour initialiser automatiquement les points d'origine. Vous pouvez enregistrer les points d'origine déterminés de plusieurs manières, au choix :

- dans le gestionnaire des points d'origine
- dans un tableau de points zéro
- en définissant directement la valeur affichée

Définition du point d'origine

par exemple, dans un coin ou au centre d'un tenon circulaire



Gestion des points d'origine avec le tableau Preset

Le gestionnaire des points d'origine assouplit la procédure de travail, réduit les temps de mise au point et améliore la productivité. En résumé, il simplifie considérablement le réglage de votre machine.

Dans le gestionnaire des points d'origine, vous pouvez enregistrer **autant de points d'origine que vous le souhaitez** et affecter une rotation de base à chacun d'eux. Pour mémoriser à long-terme des points d'origine fixes dans l'espace d'usinage de la machine, il vous est possible de protéger à l'écriture certaines lignes.

Il existe trois manières de mémoriser rapidement des points d'origine dans le gestionnaire :

- avec les softkeys en mode Manuel
- avec les fonctions de palpage
- avec les cycles de palpage automatiques

Mémorisation des points zéro

Vous mémorisez dans les tableaux de points zéro des positions de pièces ou des valeurs de mesure. Les points zéro se réfèrent toujours au point d'origine actuel.

NO	DOC	X	Y	Z	SPC
0		0	0	0	0
1		0	0	300	0
2		0	0	0	0
3		0	0	0	0
4		0	0	0	0
5		0	0	0	0
6		0	0	0	0
7		0	0	0	0
8		0	0	0	0
9		0	0	0	0

DOC: Largueur texte 16 TNC: \table\preset.pr

0% X [Nm] P4 -T4
0% Y [Nm] 10:59

X +100.100 B +0.000
Y +200.000 C +0.000
Z +240.000

Mode: NOM. 1 T 5 Z S 2500
F 0mm/min Ovr 100% M 5/9

DEBUT FIN PAGE PAGE CHANGER PRESET TRANSFORMER DE BASE OFFSET ACTIVER PRESET FIN

Réduire les réglages et les temps morts

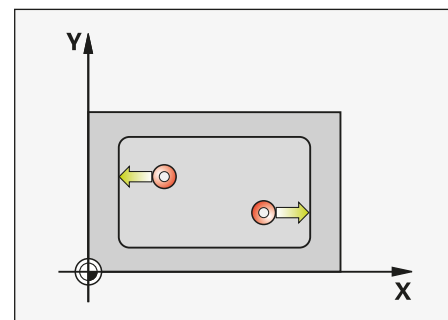
– la TNC 320 gère et mesure

Les exigences imposées aux machines conventionnelles pour la fabrication d'outils et de moules tendent à se confondre avec celles appliquées aux centres d'usinage. La TNC 320 est bien entendu capable de piloter des processus de production automatisés. Elle dispose à cet effet des fonctionnalités nécessaires pour gérer et étalonner les outils, ainsi que pour contrôler le processus d'usinage. Elle aide à réduire les temps morts et à améliorer la productivité, tout en assurant une fabrication de qualité.

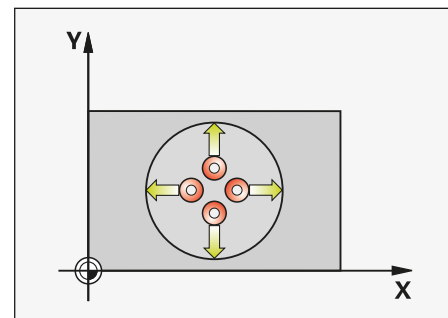
Contrôle du résultat d'usinage final et du respect des cotes

La TNC 320 propose un grand nombre de cycles de mesure destinés à contrôler la géométrie des pièces usinées. Pour cela, vous montez dans la broche un palpeur HEIDENHAIN (voir page 29) à la place de l'outil. Vous pouvez ainsi

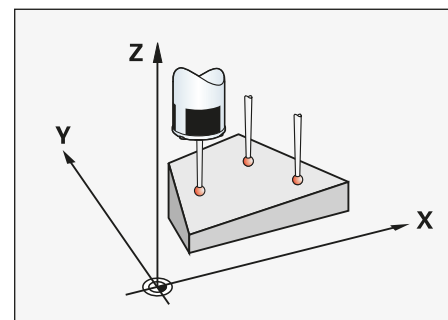
- identifier une pièce et appeler le programme d'usinage correspondant ;
- vérifier que les opérations d'usinage ont été exécutées correctement ;
- déterminer les passes des opérations de finition ;
- détecter et compenser l'usure de l'outil ;
- mesurer les tendances de la machine.



Mesurer la longueur



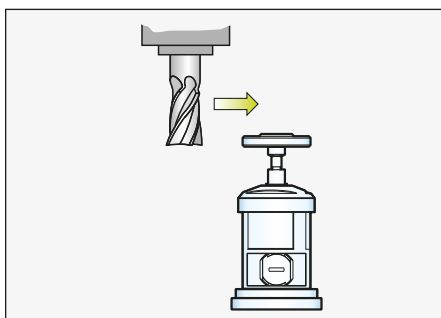
Mesurer une poche circulaire/un alésage



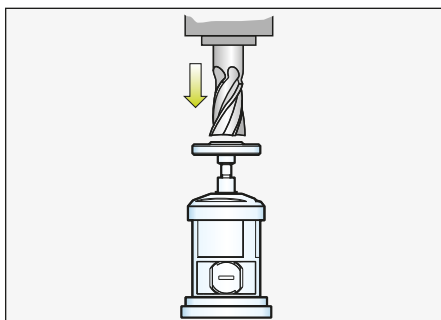
Mesurer l'angle d'un plan

Étalonnage de l'outil et correction automatique de ses données

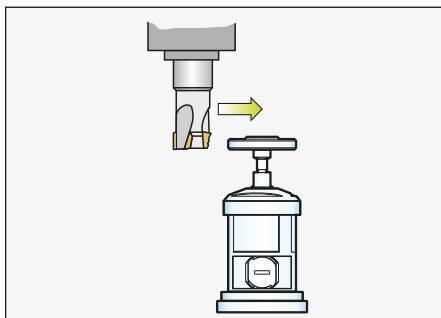
Associée à un palpeur TT ou TL (voir page 30), la TNC 320 permet d'étalonner automatiquement les outils sur la machine. La TNC 320 mémorise la longueur et le rayon d'outil dans la mémoire d'outils centrale. Contrôlant l'outil pendant l'usinage, elle en détecte immédiatement les signes d'usure ou les bris. Il est ainsi possible d'éviter les rebuts ou les reprises d'usinage. Si les écarts mesurés se trouvent en dehors des tolérances prescrites, ou si la durée d'utilisation de l'outil est dépassée, la TNC 320 verrouille l'outil actuel et le remplace automatiquement par un outil-jumeau.



Mesurer le rayon d'outil



Mesurer la longueur de l'outil



Mesurer l'usure d'outil



Gestion des outils

Pour les centres d'usinage équipés d'un changeur automatique d'outils, la TNC 320 dispose d'une gestion d'outils centrale dont le nombre d'outils est au choix. Cette gestion d'outils est librement configurable et s'adapte ainsi parfaitement à vos besoins. Il est même possible de déléguer à la TNC 320 la gestion des noms d'outils. Pendant l'usinage, elle prépare déjà le prochain changement d'outil, ce qui contribue à réduire sensiblement les temps d'arrêt de la machine liés à cette opération.

Grâce à la gestion avancée des outils, disponible en option, vous pouvez même préparer et représenter graphiquement les données de votre choix.*

* La machine doit être préparée par le constructeur pour cette fonction.



Efficace et rentable

– tête pivotante ou plateau circulaire piloté par la TNC (option)

Des opérations d'usinage à cinq axes qui paraissent très complexes à première vue peuvent être réduites à de simples déplacements 2D. Ces derniers sont alors juste inclinés autour d'un ou de plusieurs axes rotatifs ou encore appliqués à une surface cylindrique. La TNC dispose de fonctions pratiques qui aident l'opérateur à créer et éditer de tels programmes sans système de CAO/FAO, de manière simple et rapide.

Inclinaison du plan d'usinage*

Les programmes destinés à la réalisation de contours et de perçages sur des surfaces obliques sont la plupart du temps très laborieux et impliquent un important travail de calcul et de programmation. La TNC 320 raccourcit alors considérablement le temps de programmation.

Il vous suffit en effet de programmer l'usinage dans le plan principal, comme vous en avez l'habitude, par exemple dans le plan X/Y. La machine exécutera toutefois l'usinage dans un plan incliné par rapport au plan principal, autour d'un ou de plusieurs axes rotatifs.

Avec la fonction PLANE, définir un plan d'usinage incliné est très simple : cette opération est possible de sept façons différentes, selon les informations dont vous disposez sur le plan de la pièce. Des figures graphiques claires sont là pour vous assister pendant 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 pendant l'exécution du programme. Les paramètres de configuration du comportement de positionnement sont identiques pour toutes les fonctions PLANE, ce qui facilite considérablement l'utilisation de cette fonction.

Usinage de l'enveloppe d'un cylindre*

Rien de plus facile que de programmer sur la TNC 320 des contours – constitués de droites et de cercles – sur des surfaces cylindriques, avec des plateaux circulaires et des plateaux tournants : il suffit de programmer le contour dans le plan, sur le développé du cylindre. La TNC 320 exécutera toutefois l'usinage sur le pourtour du cylindre.

La TNC 320 propose quatre cycles pour l'usinage sur le pourtour d'un cylindre :

- le rainurage (la largeur de la rainure correspond 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

* La machine doit être préparée par le constructeur pour cette fonction.



– procédé de fraisage en tourbillon pour réaliser tout type de rainures de contour

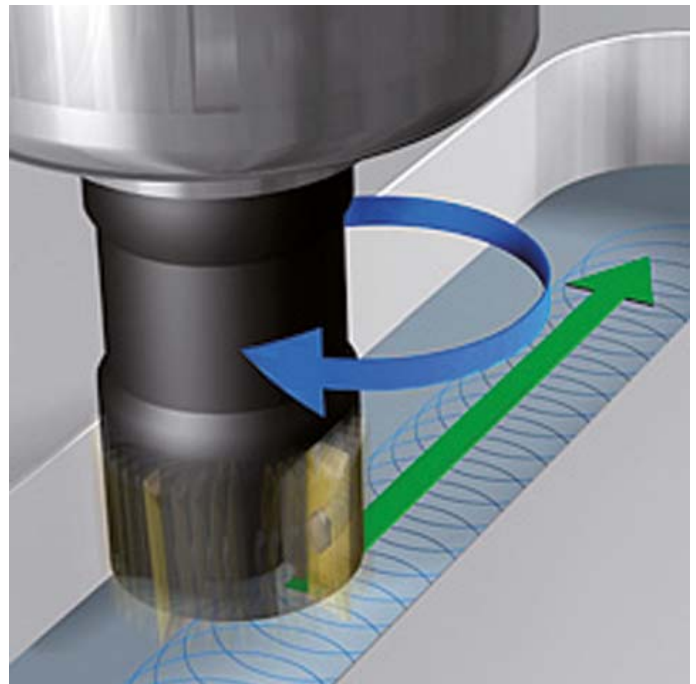
Le fraisage en tourbillon a pour avantage d'usiner de manière très efficace tout type de rainures. L'opération d'ébauche est effectuée avec des mouvements circulaires associés à un mouvement d'avance linéaire. Ce procédé est également connu sous le nom de "fraisage trochoïdal". Il est particulièrement adapté au fraisage des matériaux durs ou traités, ces derniers n'autorisant que des passes de faible profondeur en raison des fortes charges subies par la machine et l'outil.

Contrairement aux procédés standard, le fraisage en tourbillon autorise des passes profondes, car les conditions de coupe spéciales qu'il implique ne soumettent pas l'outil à une usure croissante. Avec des fraises-mères, il est même possible d'utiliser toute la longueur de l'arête de coupe. Le volume de copeaux enlevés par dent est donc plus important. La plongée circulaire dans la matière n'engendre que de très faibles efforts dans le sens radial de l'outil, ce qui préserve la mécanique de la machine et évite la formation de vibrations.

La rainure à usiner est programmée comme tracé de contour dans un sous-programme. Les dimensions de la rainure, ainsi que les données de coupe, sont quant à elles définies dans un cycle distinct. Enfin, une simple passe de finition suffit à enlever la matière résiduelle, le cas échéant.

Les avantages en bref :

- un usinage avec toute la longueur du tranchant
- un plus grand volume de copeaux
- préservation de la mécanique de la machine
- moins de vibrations
- une finition des flancs intégrée



Programmation, édition et tests

– avec la TNC 320, tout est possible

Polyvalente dans ses applications, la TNC 320 est de surcroît flexible pendant l'usinage et la programmation.

Positionnement par saisie manuelle

Avec la TNC 320, vous pouvez vous mettre à la tâche avant même d'avoir créé un programme d'usinage complet : il suffit d'usiner votre pièce, étape par étape, en jonglant à loisir entre opérations manuelles et positionnements automatiques, ou inversement.

Programmation au pied de la machine

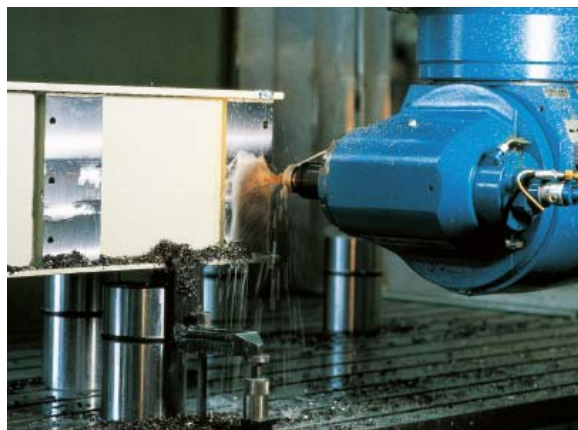
Les commandes HEIDENHAIN sont conçues pour l'atelier, et donc pour programmer directement au pied de la machine. Avec la **programmation en Texte clair**, vous n'avez pas besoin de connaître les codes G. À la place, vous vous servez de touches ou de softkeys spéciales pour programmer des lignes droites, des arcs de cercle et des cycles. Vous ouvrez le dialogue en Texte clair de HEIDENHAIN en appuyant sur une simple touche ; la TNC vous assiste alors immédiatement dans votre travail. En suivant ses instructions parfaitement claires, vous saisissez toutes les données requises.

Même si vous avez l'habitude de **programmer en DIN/ISO**, cela ne pose aucun problème à la TNC 320 : pour vous permettre de saisir vos programmes en DIN/ISO, celle-ci affiche ses propres barres de softkeys auxquelles sont assignées les principales instructions DIN/ISO, à moins que vous ne connectiez un clavier USB pour programmer vos données.

Qu'il s'agisse de remarques en Texte clair, de messages d'aide, de séquences de programme ou de softkeys, les textes sont tous disponibles en plusieurs langues.

Programmation à distance

La TNC 320 est en outre équipée pour la programmation à distance. Elle est pourvue d'interfaces qui permettent de l'intégrer dans des réseaux, et donc de la mettre en liaison avec des postes de programmation ou d'autres supports de données. La TNC 320 peut aussi exécuter des programmes en DIN/ISO.



– assistance graphique adaptée à chaque situation

Graphique de programmation

En représentant visuellement, et en simultanément, chaque déplacement programmé, le graphique de programmation en 2D de la TNC 320 vous apporte une sécurité supplémentaire. Vous pouvez choisir entre la vue de dessus, la vue de côté et la vue de face.

Graphique de test

La TNC 320 propose, avant l'usinage à proprement parler, une simulation graphique de l'usinage de la pièce pour vous éviter les mauvaises surprises. Elle est capable de représenter la pièce de plusieurs manières :

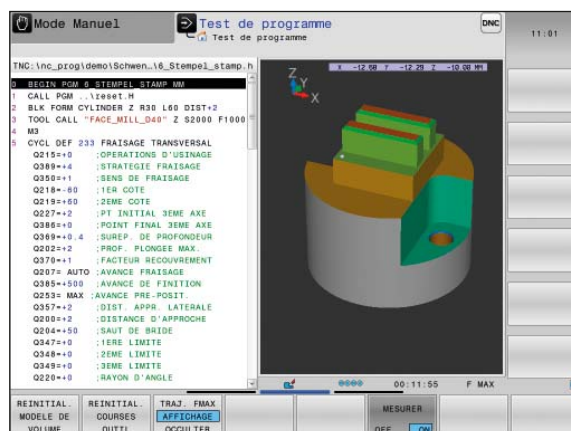
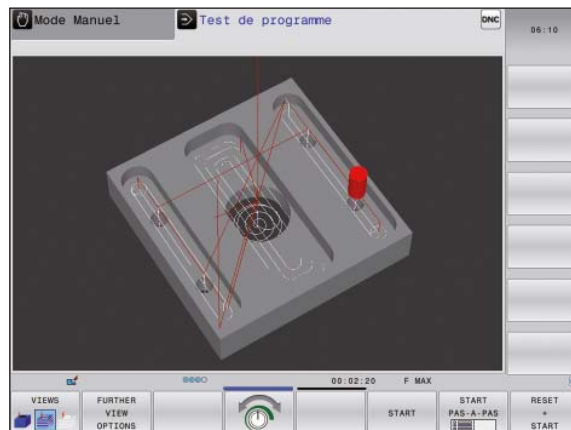
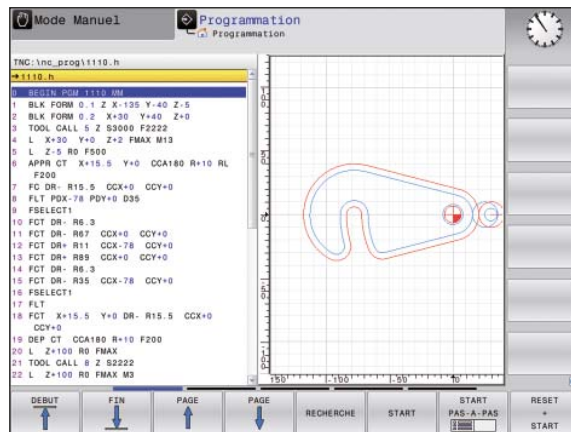
- en vue de dessus, avec différents niveaux de profondeur
- en trois projections
- en 3D

Vous pouvez par ailleurs zoomer sur certains détails. La TNC 320 vous indique entre autres la durée d'usinage calculée en heures, minutes et secondes.

La représentation 3D affiche la trajectoire programmée du centre de l'outil. La puissance de la fonction zoom vous permet de visualiser les plus petits détails. Grâce au graphique filaire 3D, vous vous assurez de l'absence de défauts éventuels avant même de lancer l'usinage, notamment dans les programmes générés à distance. Vous évitez ainsi les marques laissées sur la pièce, par exemple si le post-processeur délivre des points erronés. La TNC propose par ailleurs une fonction de mesure disponible dans la représentation 3D. Vous pouvez positionner la souris à votre guise dans le graphique pour afficher les coordonnées.

Graphique d'exécution de programme

Le graphique d'exécution de programme simule l'usinage de manière synchrone et affiche ainsi toujours l'état actuel de la pièce. En général, il est impossible de suivre en direct le cours de l'usinage en raison de la présence du liquide de refroidissement et de la cabine de protection. Pendant l'usinage de la pièce, vous pouvez à tout moment jongler entre les différents modes de fonctionnement, par exemple pour créer des programmes. Vous pouvez alors, à tout moment, jeter un œil à l'usinage en cours pendant que vous programmez, simplement en appuyant sur une touche.



Programmation en atelier

– touches de fonctions explicites pour les contours complexes

Programmation de contours 2D

Les contours 2D sont monnaie courante dans un atelier. La TNC 320 offre un grand nombre de possibilités pour leur réalisation.

Programmation avec les touches de fonctions

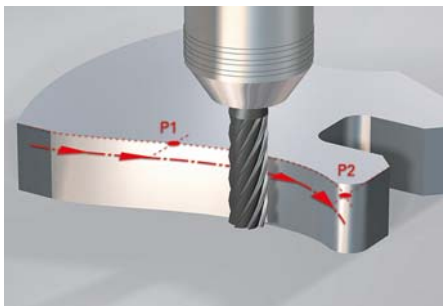
Si les contours sont dimensionnés pour la CN, autrement dit si les points finaux des éléments de contour sont indiqués en coordonnées cartésiennes ou polaires, vous pouvez créer le programme CN directement à l'aide des touches de fonctions.

Lignes droites et éléments circulaires

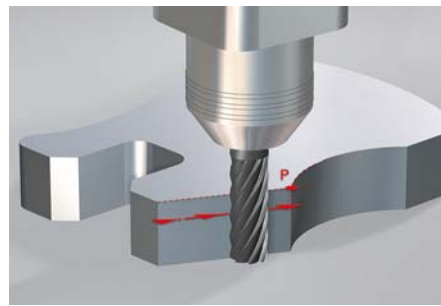
Pour programmer une ligne droite, par exemple, il suffit d'appuyer sur la touche de déplacement linéaire. La TNC 320 vous invite à indiquer les informations nécessaires à la création d'une séquence de programme complète, à savoir : les coordonnées du point d'arrivée, la vitesse d'avance, la correction du rayon de la fraise et les fonctions de la machine. Les touches de fonctions correspondant aux déplacements circulaires, aux chanfreins et aux coins arrondis simplifient le travail de programmation. Pour éviter les marques de fraisage, l'approche et la sortie du contour doivent se faire en douceur, autrement dit l'approche doit être tangentielle.

Il suffit de définir le point initial et le point final du contour, ainsi que le rayon de l'outil pour l'approche et la sortie du contour, et la commande numérique s'occupe du reste.

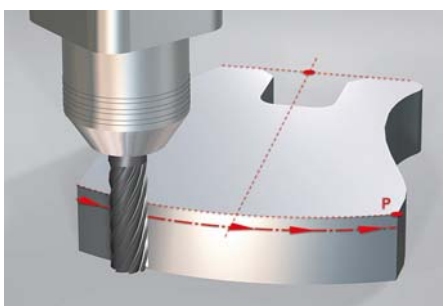
La TNC 320 peut lire par anticipation jusqu'à 99 séquences pour un contour programmé avec une correction de rayon. Elle peut ainsi tenir compte des contre-dépouilles et éviter que le contour ne soit endommagé, comme cela peut être le cas lorsqu'il est ébauché avec un outil de grandes dimensions.



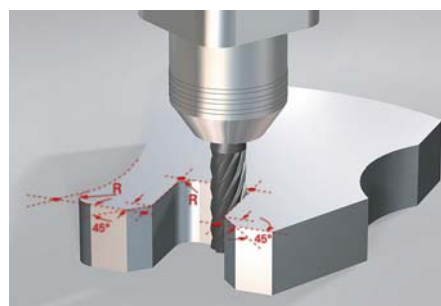
Trajectoire circulaire définie par un point final, avec raccordement en continu (tangential) à l'élément de contour précédent



Droite : introduction du point final



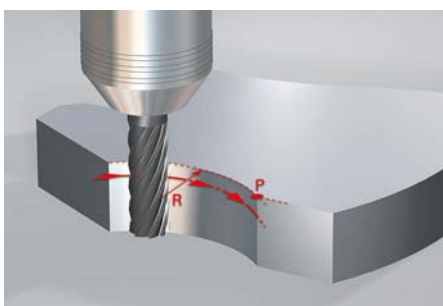
Trajectoire circulaire définie par un centre, un point final et un sens de rotation



Arrondi d'angle : trajectoire circulaire définie par un rayon et un sommet (coin), avec raccordement en continu (tangential) des deux côtés



Chanfrein : indication du sommet (coin) et de la longueur du chanfrein

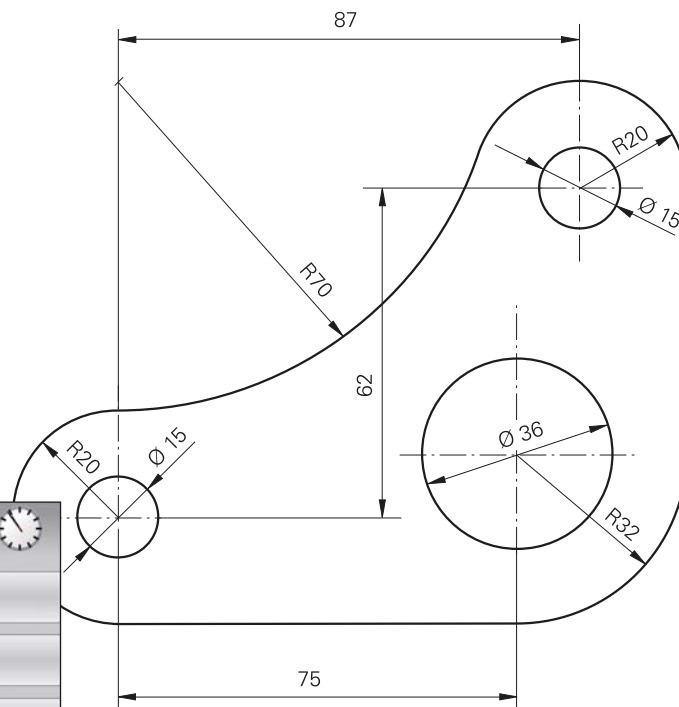
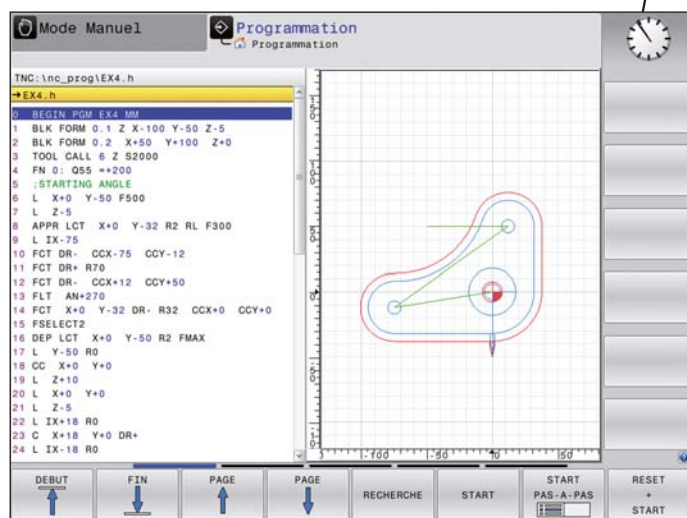


Trajectoire circulaire définie par un rayon, un point final et un sens de rotation

– libre programmation de contours

Libre programmation de contours FK

La cotation de la pièce n'est pas toujours conforme à la norme DIN. Grâce à la libre programmation de contours (option FK), il suffit d'entrer manuellement les données connues, sans conversion ni calcul. Il est tout à fait possible de laisser certains éléments de contour indéfinis dans la mesure où l'ensemble du contour est défini. Si les données saisies donnent lieu à plusieurs solutions mathématiques, le graphique de programmation de la TNC 320 vous invite à choisir parmi les différentes solutions proposées.



Programmation en atelier

– cycles pratiques pour les usinages répétitifs

Nombreux cycles de fraisage et de perçage

Les opérations d'usinage répétitives qui englobent plusieurs étapes d'usinage sont mémorisées comme cycles dans la TNC 320. Pendant la programmation, vous êtes assisté par des messages et des figures d'aide qui vous indiquent clairement les paramètres à introduire.

Cycles standard

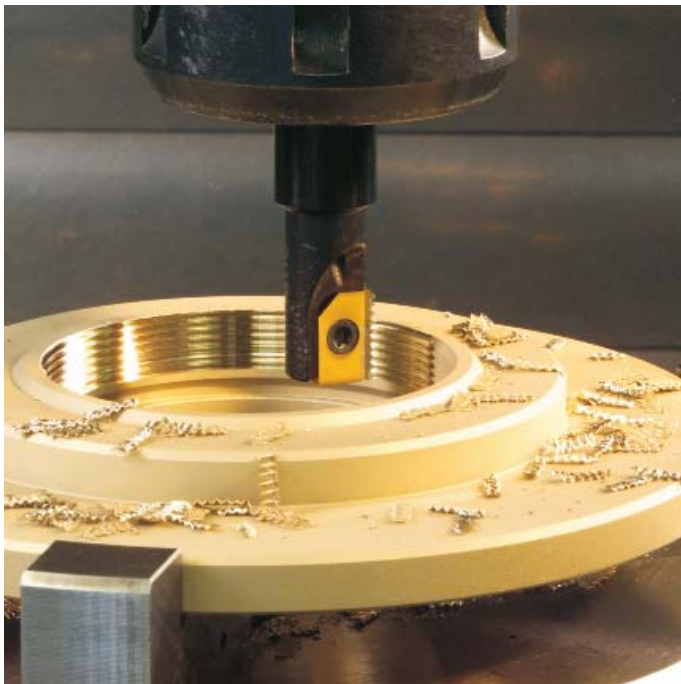
En plus des cycles de perçage, taraudage (avec ou sans mandrin de compensation), fraisage de filets, alésage à l'alésoir ou à l'outil, et de gravure, vous disposez de cycles pour l'usinage de motifs de trous, le surfacage, l'évidement et la finition de poches, rainures et tenons.

Cycles pour contours complexes

Pour l'évidement des poches au contour quelconque, 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. La définition d'un contour peut ainsi être utilisée pour diverses phases d'usinage à réaliser avec différents outils.

Il est possible de combiner jusqu'à douze **contours partiels**. La commande calcule automatiquement le contour ainsi obtenu, ainsi que les trajectoires d'outil pour réaliser les évidements ou les finitions. Les contours partiels peuvent être des poches ou des îlots. Plusieurs surfaces de poches sont combinées pour obtenir une seule poche et les îlots sont contournés.

Lors de l'évidement, la TNC 320 tient compte d'une **surépaisseur de finition**, sur les faces latérales et au fond. En cas d'**évidement** nécessitant plusieurs outils, elle détecte les parties non évidées de manière à ce que vous puissiez ensuite enlever la matière résiduelle en procédant à un évidement de finition avec des outils de diamètre plus petit. Elle utilise un cycle spécial pour réaliser la finition aux cotes finies.



Cycles constructeurs

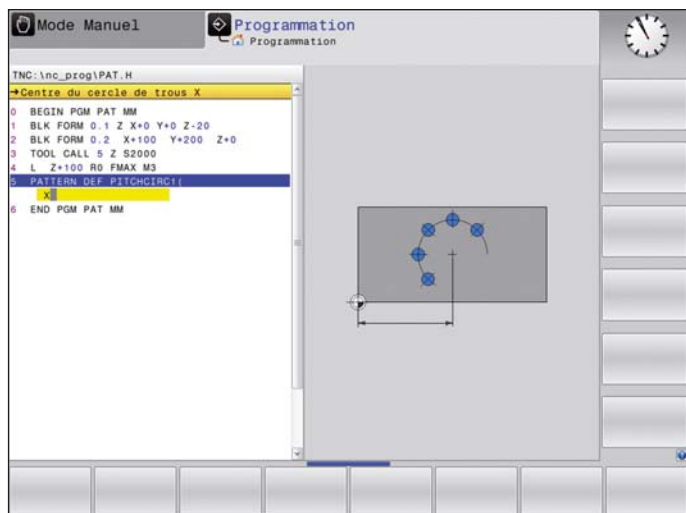
Les constructeurs de machines apportent leur savoir-faire spécifique en intégrant des cycles d'usinage supplémentaires dans la TNC 320. Quant au client final, il peut lui aussi programmer ses propres cycles. CycleDesign est un logiciel HEIDENHAIN pour PC qui vous aide à créer ce type de cycles. Vous pouvez ainsi configurer à votre guise les paramètres à introduire et la structure des softkeys de la TNC 320.

Simplicité et flexibilité de la programmation de motifs d'usinage

Les positions d'usinage sur la pièce se présentent souvent sous la forme de motifs. Avec la TNC 320, vous programmez des motifs d'usinage les plus variés de manière simple et extrêmement flexible, en bénéficiant toujours d'une assistance graphique. Vous définissez ainsi autant de motifs de points que vous souhaitez avec un nombre de points variable. Au moment d'exécuter l'usinage, vous pouvez décider d'usiner l'ensemble des points ou bien chaque point un à un.

Usinage 3D avec la programmation de paramètres

Grâce aux fonctions de paramètres, il est possible de programmer facilement des géométries 3D qui peuvent être décrites simplement d'un point de vue mathématique. Vous disposez pour cela de fonctions arithmétiques de base, de fonctions de calcul d'angles, de racines carrées, d'élévation à une puissance et de fonctions logarithmiques, sans oublier la possibilité de calcul avec des parenthèses et les opérations relationnelles avec instructions de sauts conditionnels. La programmation de paramètres suffit pour réaliser des usinages 3D. Bien entendu, il est également possible de programmer des **contours 2D** avec des paramètres. Ces contours ne sont alors pas définis avec des lignes droites ou des cercles mais à l'aide de fonctions mathématiques.



Programmation en atelier

– répétition des éléments de contour déjà programmés

Conversion de coordonnées

Au cas où vous auriez besoin d'avoir recours à un contour déjà programmé à plusieurs endroits de la pièce (de dimensions différentes ou à une autre position), la TNC 320 vous propose une solution simple : la conversion de coordonnées.

Vous pouvez ainsi **faire pivoter ou inverser (image miroir)** le système de coordonnées, ou bien encore **décaler le point zéro**.

Le **facteur d'échelle** permet quant à lui d'agrandir ou de réduire la dimension d'un contour, et donc de tenir compte des surépaisseurs positives ou négatives.

Répétitions de parties de programmes et sous-programmes

Il est fréquent que des étapes d'usinage se répètent sur une ou plusieurs pièces.

Grâce à la technique des sous-programmes, la TNC vous fait gagner un temps de programmation précieux puisque vous n'avez plus besoin de saisir à nouveau les données qui ont déjà été programmées une fois.

Avec la technique de **répétition de parties d'un programme**, vous sélectionnez une section du programme que la TNC réexécute ensuite autant de fois que nécessaire.

Lorsqu'une partie de programme doit être répétée à plusieurs endroits du programme, vous pouvez identifier celle-ci comme **sous-programme**, puis l'appeler à l'endroit où vous en avez besoin, aussi souvent que nécessaire.

Avec la fonction **Appel de programme**, vous pouvez aussi exécuter un autre programme dans son intégralité à l'endroit de votre choix dans le programme en cours. La commande numérique peut ainsi réutiliser sans problème les étapes d'usinage ou les contours déjà programmés dont vous avez fréquemment besoin.

Et bien sûr, vous pouvez combiner entre elles à volonté ces techniques de programmation.



– mise à disposition rapide de toutes les informations

Vous vous posez des questions sur une étape de programmation, mais vous n'avez pas le manuel d'utilisation sous la main? Aucun problème : la TNC 320 et le poste de programmation TNC 320 disposent maintenant du système d'aide convivial TNCguide qui affiche la documentation utilisateur dans une fenêtre séparée.

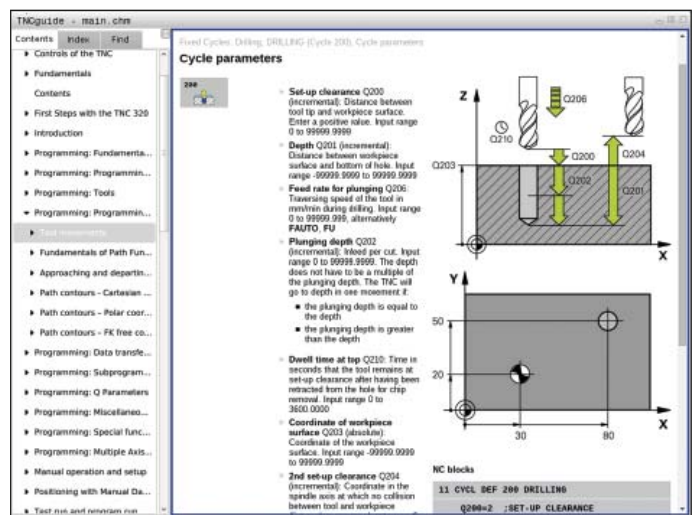
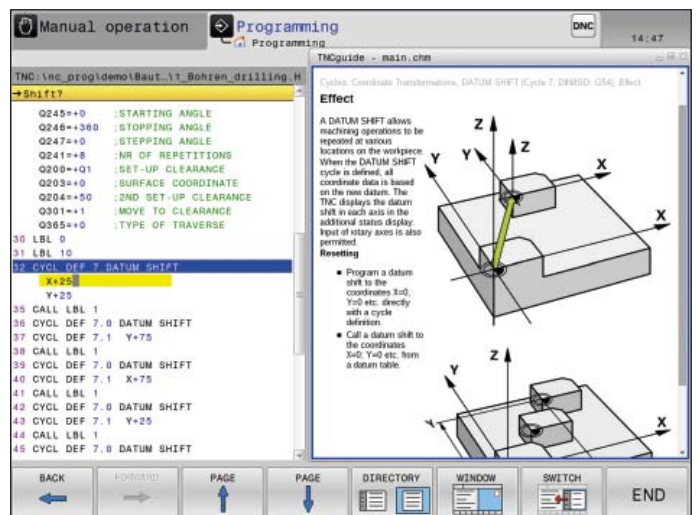
Vous activez TNCguide simplement, en appuyant sur la touche HELP du clavier de la TNC, ou bien en cliquant sur la softkey qui vous pose problème après avoir fait apparaître un point d'interrogation à la place du pointeur de la souris. Il vous suffit de cliquer sur le symbole d'aide affiché en permanence à l'écran.

En général, TNCguide affiche directement les informations propres au contexte actuel (aide contextuelle). Vous avez ainsi immédiatement accès aux renseignements dont vous avez besoin. Cette fonction est particulièrement utile pour les softkeys dont les fonctions sont alors expliquées en détail.

En vous rendant sur le site internet HEIDENHAIN, vous pouvez télécharger gratuitement la documentation dans la langue de votre choix, dans le répertoire du disque dur de la TNC correspondant à cette langue.

Les manuels suivants sont disponibles dans le système d'aide :

- Manuel d'utilisation Texte clair
- Manuel d'utilisation Programmation des cycles
- Manuel d'utilisation Programmation en DIN/ISO
- Manuel d'utilisation Poste de programmation TNC 320 (installé exclusivement sur le poste de programmation)



Ouverture aux données externes

– la TNC 320 gère les fichiers CAO (option)

Convertisseur DXF (option)

Pourquoi continuer à programmer des contours complexes alors qu'on dispose déjà d'un dessin au format DXF ? Vous avez la possibilité d'ouvrir directement des fichiers DXF sur la TNC 320 pour en extraire des contours ou des positions d'usinage. Ainsi, non seulement vous économisez un temps de programmation et de contrôle précieux, mais vous êtes en plus certain que le contour final correspondra parfaitement au dessin initial.

Le format DXF – notamment celui que gère la TNC 320 – est largement répandu et se retrouve dans un grand nombre de programmes de CAO et de programmes graphiques d'usage courant.

Une fois le fichier DXF importé dans la TNC via le réseau ou une clé USB, vous pouvez l'ouvrir comme un programme CN, avec le gestionnaire de fichiers de la TNC.

Les fichiers DXF comportent généralement plusieurs couches (layers) permettant au responsable de projet d'organiser son dessin. Pour éviter que l'écran ne soit surchargé d'informations inutiles au moment de sélectionner le contour, vous pouvez masquer, par un simple clic de la souris, toutes les **couches superflues** contenues dans le fichier DXF. Il vous faut pour cela un pavé tactile (touchpad) ou un pointeur externe (souris). La TNC est capable de sélectionner un tracé de contour, même si ce dernier est enregistré sur **plusieurs couches**.

La TNC vous assiste également pour la **définition du point d'origine de la pièce**. Le point zéro du dessin du fichier DXF ne peut pas toujours être considéré comme le point d'origine de la pièce, notamment lorsque le dessin comporte plusieurs vues. C'est pourquoi la TNC propose une fonction qui vous permet de décaler le point zéro du dessin à une position adaptée, juste en cliquant sur un élément.

Vous pouvez définir les positions suivantes comme point d'origine :

- point de départ, point final ou centre d'une droite
- point de départ, point final ou centre d'un arc de cercle
- transitions de quadrant ou centre d'un cercle entier
- point d'intersection de deux droites, y compris dans leur prolongement
- points d'intersection droite/arc de cercle
- points d'intersection droite/cercle entier

S'il existe plusieurs points d'intersection entre des éléments, par exemple entre une droite et un cercle, vous choisissez le point d'intersection que vous souhaitez utiliser en cliquant dessus avec la souris.



Il est particulièrement facile de sélectionner un contour. Vous choisissez un élément quelconque en cliquant dessus avec la souris. Dès que vous avez sélectionné le second élément, la TNC détecte le sens du contour que vous souhaitez 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 sélectionnez alors l'élément de contour suivant par un clic de la souris. Au final, il suffit donc de quelques clics de la souris pour définir des contours, même très longs. Selon vos besoins, vous pouvez en outre raccourcir, allonger ou segmenter des éléments de contour. Il est facile de copier le contour sélectionné dans le presse-papier d'un programme Texte clair qui existe déjà.

De surcroît, vous pouvez sélectionner des **positions d'usinage** et les mémoriser sous forme de fichier de points, notamment en vue de valider des positions de perçage ou des points initiaux pour un usinage de poche. Cela s'effectue de manière particulièrement conviviale, car il suffit de sélectionner une zone avec la souris. Dans une fenêtre auxiliaire associée à une fonction de filtrage, la TNC affiche le diamètre de tous les trous situés dans cette zone. En modifiant les limites de filtrage avec la souris, il est facile de sélectionner le diamètre souhaité et de limiter ainsi le nombre des positions d'usinage.

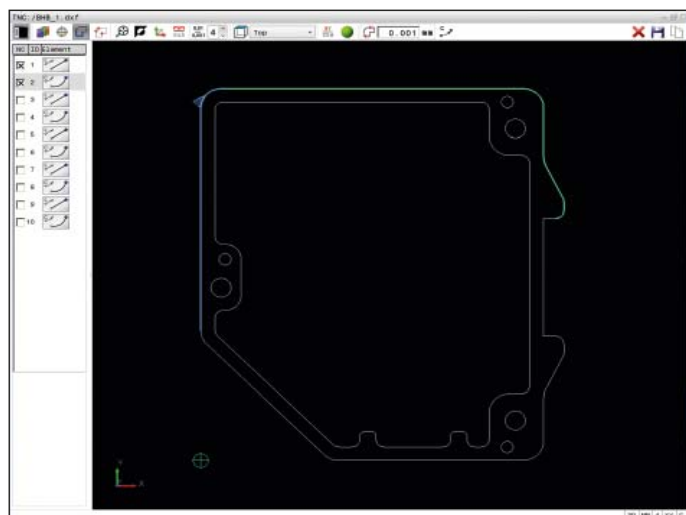
Une fonction zoom et diverses options de configuration viennent compléter les fonctionnalités du convertisseur DXF. Par ailleurs, vous pouvez définir la résolution du programme de contour à transmettre, pour le cas où vous souhaiteriez l'utiliser sur des commandes TNC plus anciennes, ou encore définir une tolérance provisoire au cas où les éléments ne coïncideraient pas exactement.

Visionneuse de CAO

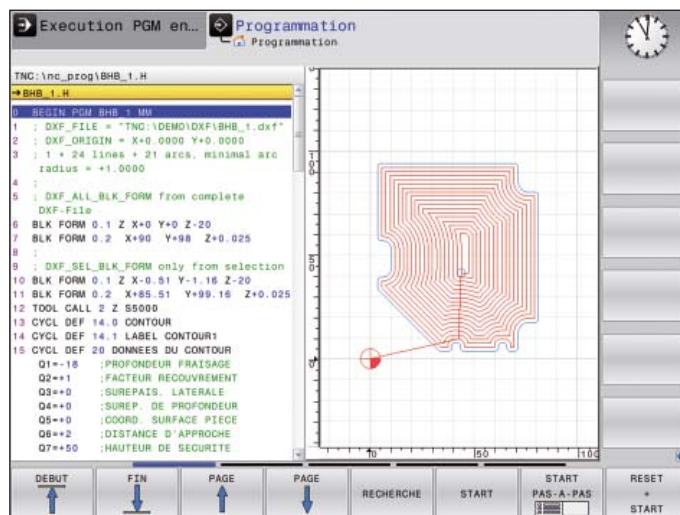
La visionneuse de CAO intégrée vous permet d'ouvrir des modèles et des dessins de CAO en 3D directement sur la TNC 320. Très performante, la visionneuse constitue une solution simple et efficace pour visualiser les données de CAO en atelier. Les diverses options d'affichage ainsi que les fonctions de zoom et de rotation vous permettent d'analyser en détail les données de CAO. Par ailleurs, vous pouvez utiliser la visionneuse pour calculer les valeurs de position et les dimensions à partir du modèle 3D. Pour cela, vous définissez le point d'origine à votre guise et sélectionnez des éléments du modèle. La visionneuse de CAO affiche alors dans une fenêtre les coordonnées des éléments sélectionnés.

La TNC 320 peut afficher les formats de données suivants :

- fichiers Step (.STP et .STEP)
- fichiers Iges (.IGS et .IGES)
- fichiers DXF (.DXF)



Sélection d'un contour à partir d'un fichier DXF importé



Programme d'usinage sur la base du fichier DXF importé

Ouverture aux données externes

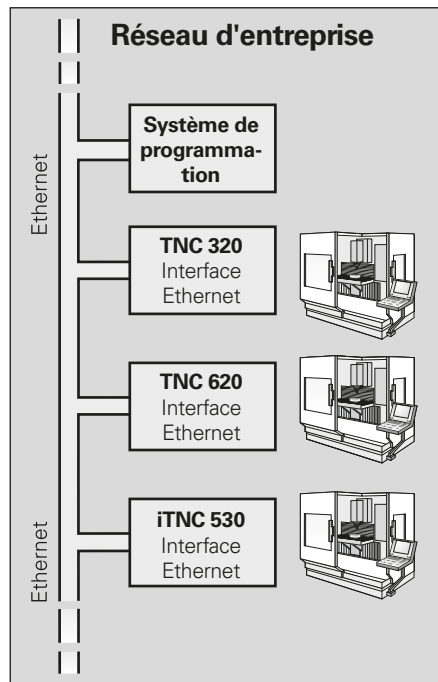
– transfert rapide des données avec la TNC

La TNC 320 en réseau

La TNC 320 peut être intégrée dans des réseaux pour être reliée à des PC, à des postes de programmation et à d'autres supports de données. Même dans sa version de base, la TNC 320 est équipée, non seulement de l'interface de données V.24/RS-232-C, mais aussi d'une interface Fast-Ethernet de dernière génération. La TNC 320 est en mesure de communiquer avec des serveurs NFS et des réseaux Windows au moyen du protocole TCP/IP sans qu'aucun logiciel supplémentaire ne soit nécessaire pour cela. Le transfert rapide de données, à des vitesses pouvant aller jusqu'à 1000 Mbits/s, garantit des temps de transmission réduits au minimum.

Les programmes transmis sont enregistrés dans la mémoire interne de la TNC 320, à partir de laquelle ils sont ensuite exécutés à grande vitesse.

Pour gérer clairement vos programmes, vous pouvez enregistrer les différents fichiers dans des répertoires (dossiers) que vous organisez selon vos besoins en leur ajoutant des sous-répertoires.



Logiciels de transmission des données

Avec **TNCremo**, le logiciel gratuit pour PC de HEIDENHAIN, vous pouvez :

- transférer en bidirectionnel des programmes d'usinage, des tableaux d'outils ou de palettes mémorisés en externe ;
- créer des copies de sauvegarde.

La fonction Livescreen du logiciel haute performance pour PC **TNCremoPlus** vous permet également de transférer l'affichage de l'écran de la commande numérique sur votre PC.



– affichage de divers formats de fichiers sur l'écran de la TNC

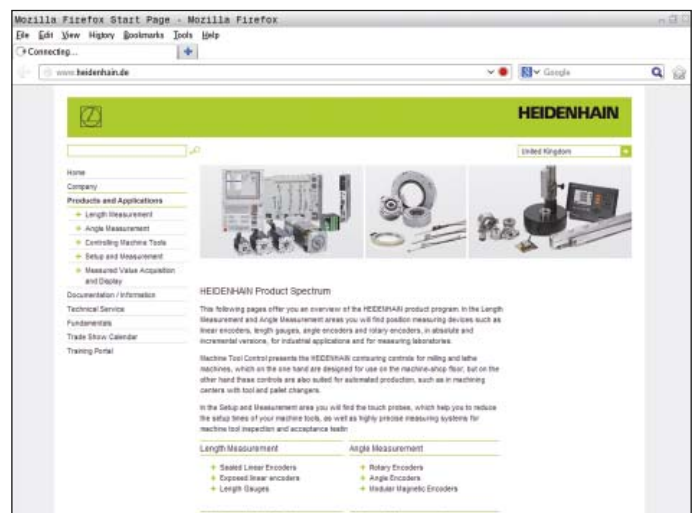
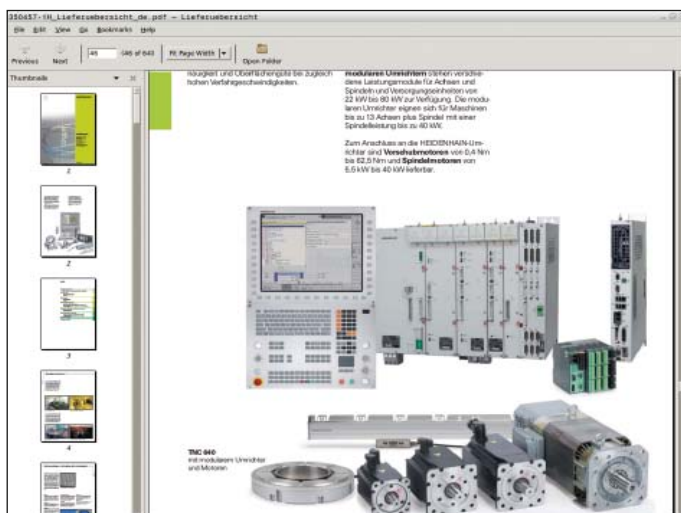
Grâce à la visionneuse de fichiers PDF intégrée, il est possible d'ouvrir des fichiers PDF directement sur la commande numérique. Le format PDF est un format de données largement répandu qui peut être généré à partir d'une grande variété d'applications. Il est ainsi facile de visualiser des instructions de travail, des dessins ou toute autre information directement sur la TNC.

Qui plus est, le navigateur intégré permet désormais de se connecter et d'accéder directement à Internet depuis la TNC.

Il est dorénavant possible d'ouvrir, voire d'éditer en partie, des fichiers de différents formats directement sur la TNC, grâce aux éditeurs correspondants :

- fichiers de textes avec extensions .txt, .ini
- fichiers graphiques avec extensions .gif, .bmp, .jpg, .png
- fichiers de tableaux avec extensions .xls et .csv
- fichiers html

Un panneau de commande avec un pavé tactile intégré ou un pointeur USB externe est requis pour l'utilisation.



Ouverture aux données externes

– poste de programmation TNC 320

Pourquoi un poste de programmation ?

Bien entendu, vous pouvez parfaitement créer vos programmes-pièce avec la TNC 320, au pied de la machine – même si celle-ci est en train d'usiner une autre pièce. Malgré tout, il peut parfois arriver que la pleine exploitation de la machine ou que des temps de réglage très courts ne permettent pas à l'opérateur de se concentrer pleinement sur la programmation sur place. Le poste de programmation TNC 320 permet dans ce cas de programmer comme au pied de la machine, mais à l'abri du bruit de l'atelier.

Création de programmes

Créer, tester et optimiser des programmes en Texte clair HEIDENHAIN ou en DIN/ISO sur le poste de programmation TNC 320 sont des opérations qui réduisent les temps morts sur la machine. Vous n'avez même pas besoin de changer vos habitudes car l'agencement 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 bien sûr aussi tester des programmes qui ont été créés sur un système de CAO/FAO. Grâce aux différentes représentations qu'il propose, le test graphique vous aide à détecter des erreurs de contour et à visualiser des détails cachés.

Formation avec le poste de programmation TNC 320

Basé sur le même logiciel que celui de la TNC 320, le poste de programmation est parfaitement adapté à l'apprentissage et la formation continue. La programmation et le test de programme fonctionnent exactement comme sur la machine. À noter qu'une telle formation donne de l'assurance à l'opérateur pour son travail ultérieur sur la machine.

Le poste de programmation TNC 320 convient également pour les formations à la programmation sur TNC dans les écoles, car il s'utilise aussi bien en Texte clair qu'en DIN/ISO.

Pour plus d'informations sur le poste de programmation et la version démo gratuite, veuillez consulter le site internet www.heidenhain.fr, ou demandez à recevoir le CD ou le catalogue *Postes de programmation pour commandes TNC*.

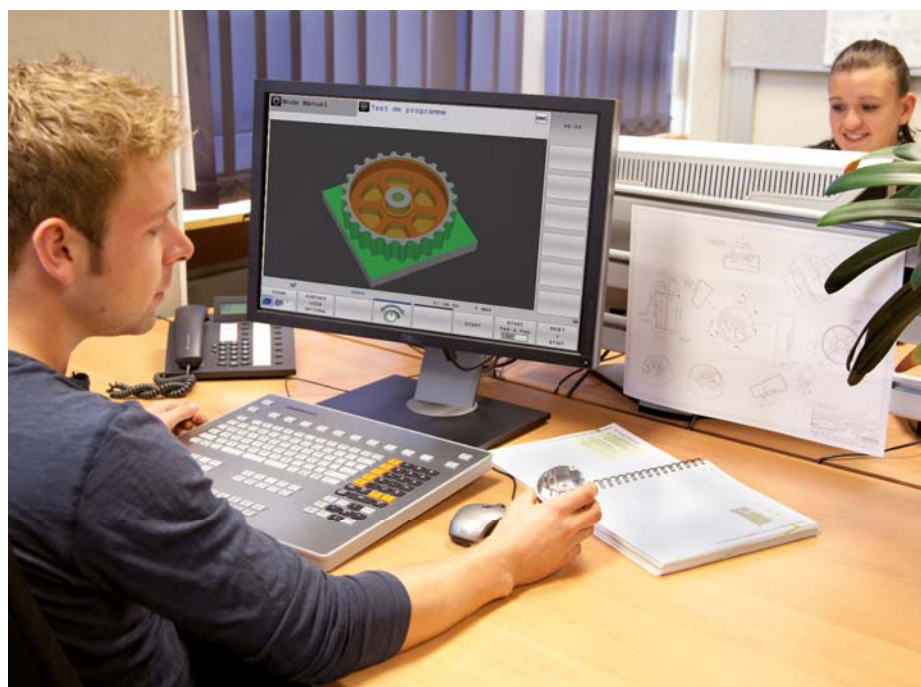
Votre poste de travail

Le logiciel du poste de programmation fonctionne sur un PC. L'écran du PC affiche la même interface utilisateur que la TNC et propose la même assistance graphique. Le poste de programmation s'utilise de plusieurs manières, selon la version.

La **version démo** gratuite contient toutes les fonctions de la TNC 320 et permet d'enregistrer des programmes courts. La programmation s'effectue au moyen du clavier du PC.

La version équipée du **pupitre TNC TE520B** vous permet de créer vos programmes sur un clavier présentant les mêmes touches de fonctions que la commande. Vous n'avez donc pas besoin de changer vos habitudes. Cette version est en outre pourvue d'un clavier de PC pour programmer en DIN/ISO et pour saisir des noms de fichier et des commentaires.

Vous pouvez toutefois travailler sans le panneau de commande TNC : l'écran du PC affiche alors un **clavier virtuel** permettant d'utiliser le poste de programmation. Ce clavier est pourvu des principales touches d'ouverture des dialogues de la TNC 320.



Poste de programmation avec pupitre TNC

Étalonnage de pièces

– dégauchissage, définition du point d'origine et mesure avec des palpeurs à commutation

Qu'il s'agisse de fabrication en atelier ou de production en série, les palpeurs de pièces HEIDENHAIN contribuent à réduire les coûts, car les fonctions de dégauchissage, de mesure et de contrôle sont alors exécutées automatiquement avec les cycles de palpation de la TNC 320.

La tige de palpation d'un palpeur à commutation TS est déviée dès qu'elle entre en contact avec la surface d'une pièce. Le TS délivre alors un signal de commutation qui, selon le modèle, est transmis à la commande par l'intermédiaire d'un câble ou d'une ligne de transmission à infrarouge.

Les palpeurs* sont montés directement dans le cône du porte-outil. Selon le type de machine, ils peuvent être équipés de différents cônes de serrage. Les billes de palpation – en rubis – sont disponibles en plusieurs diamètres et longueurs.

* La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

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

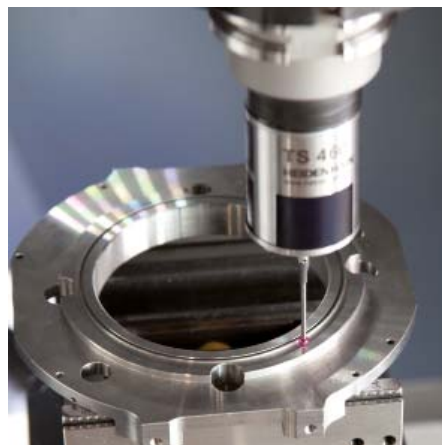
TS 260 : palpeur nouvelle génération, avec raccordement axial ou radial par câble

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

TS 460 : palpeur standard nouvelle génération de forme compacte, pour transmission radio ou infrarouge, mode d'économie d'énergie, protection anticollision disponible en option et découplage thermique

TS 444 : palpeur sans pile de forme compacte, alimenté en tension par un générateur intégré fonctionnant avec une turbine alimentée par l'air comprimé de la machine

TS 740 : palpeur de haute précision et à reproductibilité de palpation élevée, avec de faibles forces de palpation, pour transmission infrarouge



TS 460 avec protection anti-collision



TS 460

SE 660

Pour de plus amples informations sur les palpeurs de pièces, veuillez consulter le site internet www.heidenhain.fr ou le catalogue *Systèmes de palpation pour machines-outils*.

Étalonnage d'outils

– acquisition de la longueur, du rayon et de l'usure de l'outil directement sur la machine

Il va sans dire que l'outil joue un rôle essentiel pour garantir un usinage de grande qualité. Il est donc indispensable de déterminer avec exactitude les dimensions de l'outil, d'en contrôler régulièrement l'usure et le bris et de vérifier la forme de chaque tranchant. Pour étalonner les outils, HEIDENHAIN propose le palpeur d'outils à commutation TT ainsi que les systèmes laser sans contact TL Nano et TL Micro.

Installés directement dans la zone d'usinage de la machine, ces systèmes servent à étalonner les outils avant l'usinage ou pendant les pauses d'usinage.

Les **palpeurs TT** déterminent la longueur et le rayon des outils. Lors du palpement de l'outil, en rotation ou à l'arrêt, par exemple lors d'un étalonnage dent par dent, le plateau de palpement est dévié et un signal de commutation est transmis à la TNC 320.

Le **TT 160** assure une transmission des signaux par câble, tandis que la transmission se fait sans câble, par radio ou infrarouge, avec le **TT 460**. Il est donc idéal pour une utilisation sur des tables circulaires/pivotantes.

Les **systèmes laser TL Nano** et **TL Micro** existent en plusieurs versions, en fonction du diamètre d'outil maximal. Ils palpent l'outil sans contact, à l'aide d'un faisceau laser, et détectent ainsi la longueur et le rayon d'outil, ainsi que les variations de forme de ses différents tranchants.



TT 460



TL Micro

Vous trouverez de plus amples informations sur les palpeurs d'outils sur le site internet www.heidenhain.fr et dans le catalogue *Systèmes de palpement pour machines-outils*.

Positionnement avec la manivelle électronique

– déplacement précis des axes

Pour dégauchir une pièce, vous pouvez déplacer les axes de la machine manuellement en vous servant des touches de sens des axes. Les manivelles électroniques de HEIDENHAIN rendent toutefois cette opération à la fois plus simple et plus précise.

Vous déplacez le chariot de l'axe en fonction de la rotation de la manivelle, 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

Les manivelles encastrables HR 130 et HR 150 de HEIDENHAIN peuvent être intégrées dans le panneau de commande de la machine ou à un autre endroit de la machine. Un adaptateur permet de connecter jusqu'à trois manivelles électroniques encastrables HR 150.

Manivelles portables

Les manivelles portables HR 510, HR 520 et HR 550 ont été conçues pour être utilisées à proximité de la zone d'usinage de la machine. 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. Les manivelles HR 520 et HR 550 présentent un affichage intégré pour commander de manière conviviale la commande numérique à distance. La manivelle HR 550 est une manivelle sans fil particulièrement adaptée aux machines de grandes dimensions. Lorsque vous n'avez plus besoin de la manivelle, vous pouvez tout simplement la fixer sur la machine à l'aide des aimants intégrés.

Les manivelles HR 520 et HR 550 proposent encore plus de fonctions

- Possibilité de régler la course de déplacement par tour de manivelle
- Affichage du mode de fonctionnement, de la valeur de position actuelle, de l'avance et de la vitesse de rotation broche programmées, ainsi que des messages d'erreur
- Potentiomètres d'override pour l'avance et la vitesse de rotation de la broche
- Sélection des axes via des touches et des softkeys
- Touches de déplacement continu des axes
- Bouton d'arrêt d'urgence
- Prise en compte de la position actuelle
- Marche/arrêt CN
- Marche/arrêt broche
- Softkeys pour les fonctions machine définies par le constructeur de la machine



HR 550

Vue d'ensemble

– fonctions utilisateur

Fonctions utilisateur	Standard	Option	
Bref descriptif	•	○	Version standard : 3 axes et la broche asservie ○ 1 ^{er} axe auxiliaire pour 4 axes et une broche asservie ou non asservie ○ 2 ^e axe auxiliaire pour 5 axes et une broche asservie ou non asservie
Programmation	•		en Texte clair HEIDENHAIN • en DIN/ISO via les softkeys ou le clavier USB
Données de position	•		Positions nominales pour droites et cercles en coordonnées cartésiennes ou polaires • Cotes absolues ou incrémentales • Affichage et saisie en mm ou en pouces
Corrections d'outils	•		Rayon d'outil dans le plan d'usinage et longueur d'outil • Calcul anticipé de contour avec correction de rayon pour 99 séquences max. (M120)
Tableaux d'outils	•		Plusieurs tableaux d'outils avec un grand nombre d'outils au choix
Données de coupe	•		Calcul automatique de la vitesse de rotation de la broche, de la vitesse de coupe, de l'avance par dent et de l'avance par rotation
Vitesse de contournage constante	•		se référant à la trajectoire du centre de l'outil • se référant au tranchant de l'outil
Fonctionnement en parallèle	•		Création d'un programme avec aide graphique pendant l'exécution d'un autre programme
Usinage avec plateau circulaire		8 8	Programmation de contours sur le développé d'un cylindre Avance en mm/min
Éléments de contour	•		Droite • Chanfrein • Trajectoire circulaire • Centre de cercle • Rayon de cercle • Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel • Arrondi d'angle (coin)
Approche et sortie du contour	•		en décrivant une droite : tangentielle ou perpendiculaire • en décrivant un cercle
Libre programmation de contours FK	•		Programmation libre de contours FK, en Texte clair HEIDENHAIN, avec aide graphique, pour les pièces dont la cotation des plans n'est pas conforme à la CN
Sauts dans le programme	•		Sous-programmes • Répétition de parties de programmes • Programme quelconque considéré comme sous-programme
Cycles d'usinage	•		Cycles de perçage, perçage profond, alésage à l'alésoir, alésage à l'outil, contre-perçage, taraudage avec ou sans mandrin de compensation • Cycles de fraisage de filets intérieurs ou extérieurs • Poches rectangulaires et circulaires • Surfaçage • Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches • 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 parallèle au contour • Possibilité d'intégrer des cycles constructeur (spécialement créés par le constructeur de la machine) • Cycle de gravure : gravure de texte ou de numéros en ligne droite ou en arc de cercle

Fonctions utilisateur	Standard	Option	
Conversions de coordonnées	•	8	Décalage, rotation, image miroir, facteur d'échelle (spécifique à chaque axe) Inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE
Paramètres Q Programmation avec variables	•		Fonctions mathématiques =, +, -, *, /, sin α , cos α , tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n , e^n , ln, log, \sqrt{a} , $\sqrt{a^2 + b^2}$ Opérateurs relationnels (=, = /, <, >) Calcul entre parenthèses Valeur absolue d'un nombre, constante π , inversion, troncature d'un nombre avant ou après la virgule Fonctions de calcul d'un cercle
Aides à la programmation	•		Calculatrice Liste complète de tous les messages d'erreur en instance Fonction d'aide contextuelle pour les messages d'erreur TNCguide : système d'aide intégré. Informations utilisateur disponibles directement sur la TNC 320 Assistance graphique lors de la programmation des cycles Séquences de commentaires et d'articulation dans le programme CN
Teach-in	•		Les positions réelles sont directement prises en compte dans le programme CN.
Graphique de test Modes de représentation	•		Simulation graphique du déroulement de l'usinage, même si un autre programme est en cours d'exécution Vue de dessus / représentation en trois plans / représentation 3D, y compris avec plan d'usinage incliné / graphique filaire 3D Agrandissement de la section
Graphique de programmation	•		En mode "Mémoire de programme", les séquences CN en cours de saisie sont parallèlement représentées à l'écran (graphique filaire 2D), même si un autre programme est en cours d'exécution.
Graphique d'usinage Modes de représentation	•		Représentation graphique du programme en cours d'usinage Vue de dessus / représentation en trois 3 plans / représentation en 3D
Temps d'usinage	•		Calcul du temps d'usinage en mode "Test de programme" Affichage du temps d'usinage actuel dans les modes d'exécution du programme
Réaccoster un contour	•		Amorce de séquence à n'importe quelle séquence du programme et approche de la position nominale pour la poursuite de l'usinage Interruption de programme, sortie de contour et réaccostage de contour
Gestion des points d'origine	•		Pour la mémorisation des points d'origine
Tableaux de points zéro	•		Plusieurs tableaux de points zéro pour mémoriser les points zéro associés à une pièce
Cycles palpeurs	•		Étalonnage du palpeur Compensation du désalignement de la pièce Définition manuelle ou automatique du point d'origine Étalonnage automatique des pièces et des outils
Axes auxiliaires parallèles	•		Compensation des déplacements des axes auxiliaires U, V, W par les axes principaux X, Y, Z Affichage des déplacements des axes parallèles dans l'affichage de position de l'axe principal correspondant (affichage de la somme) La définition des axes principaux et des axes auxiliaires dans le programme CN permet d'usiner avec différentes configurations machine.
Langues de dialogue	•		Anglais, allemand, tchèque, français, italien, espagnol, portugais, suédois, danois, finnois, néerlandais, polonais, hongrois, russe (cyrillique), chinois (traditionnel, simplifié), slovène, slovaque, norvégien, coréen, turc, roumain
Visionneuse de CAO	•		Affichage de modèles de CAO sur la TNC

Vue d'ensemble

– options

– accessoires

Option	Numéro d'option	À partir du logiciel CN 771851-	ID	Remarque
Axe supplémentaire	–	01	–	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} axe auxiliaire pour 4 axes et broche asservie ou non asservie • 2^e axe auxiliaire pour 5 axes et broche non asservie
Advanced Function Set 1	8	01	536164-01	Usinage avec plateau circulaire <ul style="list-style-type: none"> • Programmation de contours sur le développé d'un cylindre • Avance en mm/min
		01		Interpolation <ul style="list-style-type: none"> • Cercle sur 3 axes avec inclinaison du plan d'usinage Conversion de coordonnées <ul style="list-style-type: none"> • Inclinaison du plan d'usinage • Fonction PLANE
HEIDENHAIN DNC	18	01	526451-01	Communication avec les applications PC externes via les composants COM
DXF Converter	42	01	526450-01	Importation et conversion de contours DXF
Extended Tool Management	93	02	676938-01	Gestion avancée des outils

Accessoires	
Manivelles électroniques	<ul style="list-style-type: none"> • une manivelle portable HR 510 ou • une manivelle portable HR 520 avec affichage ou • une manivelle portable sans fil HR 550 avec affichage ou • une manivelle encastrable HR 130 ou • jusqu'à trois manivelles encastrables HR 150 via l'adaptateur de manivelle HRA 110
Étalonnage de pièces	<ul style="list-style-type: none"> • TS 260 : palpeur à commutation avec raccordement par câble ou • TS 460 : palpeur à commutation avec transmission radio ou infrarouge ou • TS 444 : palpeur à commutation avec transmission infrarouge ou • TS 640 : palpeur à commutation avec transmission infrarouge ou • TS 740 : palpeur à commutation avec transmission infrarouge
Étalonnage d'outils	<ul style="list-style-type: none"> • TT 160 : palpeur 3D à commutation ou • TT 460 : palpeur 3D à commutation avec transmission radio ou infrarouge • TL Nano : système laser pour mesurer les pièces sans contact ou • TL Micro : système laser pour mesurer les pièces sans contact
Logiciels pour PC	<ul style="list-style-type: none"> • TeleService : logiciel pour le diagnostic, le contrôle et la commande à distance • CycleDesign : logiciel pour créer une structure de cycle personnalisée • TNCremo : logiciel de transmission de données (gratuit) • TNCremoPlus : logiciel de transmission de données avec fonction Livescreen
Poste de programmation	Logiciel de commande pour PC destiné à la programmation, l'archivage et la formation <ul style="list-style-type: none"> • Licence monoposte avec panneau de commande original • Licence monoposte avec commande par clavier virtuel • Licence réseau avec commande par clavier virtuel • Version démo (utilisation avec le clavier virtuel ou le clavier du PC – gratuit)

– caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques	
Composants	<ul style="list-style-type: none"> • Calculateur principal avec panneau de commande TNC et écran plat couleur TFT 15,1 pouces avec softkeys
Système d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Système d'exploitation en temps réel HEROS 5 pour commander la machine
Mémoire	<ul style="list-style-type: none"> • 1,8 Go (sur carte-mémoire Compact Flash CFR)
Résolution de programmation et d'affichage	<ul style="list-style-type: none"> • Axes linéaires : jusqu'à 0,1 μm • Axes angulaires : jusqu'à 0,0001°
Plage de saisie	<ul style="list-style-type: none"> • Maximum 99999,999 mm ou 99999,999°
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> • Droite sur 4 axes • Cercle sur 2 axes • Cercle sur 3 axes avec inclinaison du plan d'usinage • Hélice : superposition d'une trajectoire circulaire et d'une trajectoire en ligne droite
Temps de traitement des séquences	<ul style="list-style-type: none"> • 3 ms (pour une droite 3D sans correction de rayon)
Asservissement des axes	<ul style="list-style-type: none"> • Résolution de position : période de signal du système de mesure/1024 • Temps de cycle pour l'asservissement de position : 3 ms
Course de déplacement	<ul style="list-style-type: none"> • 100 m max.
Vitesse de rotation de la broche	<ul style="list-style-type: none"> • Max. 100 000 tr/min (consigne de vitesse analogique)
Compensation d'erreurs	<ul style="list-style-type: none"> • Erreurs d'axes linéaires et non-linéaires, jeu, pointes à l'inversion sur trajectoires circulaires, dilatation thermique • Adhérence, jeu à l'inversion, friction
Interfaces de données	<ul style="list-style-type: none"> • V.24 / RS-232-C 115 kbits/s max. • Interface de données avancée avec protocole LSV-2 pour la commande à distance de la TNC 320 via l'interface de données avec le logiciel HEIDENHAIN TNCremo ou TNCremoPlus • Interface Gigabit Ethernet 1000BASE-T • 3 x USB 2.0 (1 x USB 2.0 en face avant ; 2 x USB 3.0 à l'arrière)
Diagnostic	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche simple et rapide des erreurs avec les outils de diagnostic intégrés
Température ambiante	<ul style="list-style-type: none"> • Température de service : 0 °C à +45 °C • Température de stockage : -20 °C à +60 °C

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
AR	NAKASE SRL. B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	SK	KOPRETINA TN s.r.o. 91101 Trenčín, Slovakia www.kopretina.sk
AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	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
AU	FCR MOTION TECHNOLOGY PTY LTD 3026 Victoria, Australia E-mail: sales@fcrmotion.com	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
BE	HEIDENHAIN NV/SA 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	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
BG	ESD Bulgaria Ltd. Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	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
BR	DIADUR Indústria e Comércio Ltda. 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	JP	HEIDENHAIN K.K. Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
BY	GERTNER Service GmbH 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	US	HEIDENHAIN CORPORATION Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
CA	HEIDENHAIN CORPORATION Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com	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
CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	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
CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	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
CZ	HEIDENHAIN s.r.o. 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no		
DK	TPTEKNIK A/S 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk	PH	MACHINEBANKS' CORPORATION Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com		

