HEIDENHAIN

TNC 320

La commande de contournage compacte pour fraiseuses et perceuses

06/2018

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 – la commande adaptée aux fraiseuses et aux perceuses	4
A quoi ressemble-t-elle ?	Claire et conviviale – la TNC 320 en dialogue avec l'utilisateur – l'interface utilisateur fonctionnelle	6
De quoi est-elle capable ?	Réduire les temps de réglage et les temps morts – la TNC 320 simplifie les réglages – la TNC 320 gère et mesure	10
	Efficace et rentable – tête pivotante ou plateau circulaire piloté(e) par la TNC – le procédé de fraisage en tourbillon pour réaliser tout type de rainures de contour	14
Comment la programmer ?	Programmation, édition et tests – avec la TNC 320, tout est possible – assistance graphique adaptée à chaque situation	16
	Programmation en atelier – des touches de fonctions explicites pour les contours complexes – une programmation libre de contours – des cycles pratiques pour les usinages récurrents – réutilisation d'éléments de contour déjà programmés – mise à disposition rapide de toutes les informations	18
	Ouverture aux données externes – la TNC 320 gère les fichiers de CAO – transfert rapide des données avec la TNC – affichage de divers formats de fichiers à l'écran de la TNC – le poste de programmation TNC 320	24
Quels accessoires sont disponibles ?	Etalonnage de pièces – dégauchissage, définition du point d'origine et mesure avec des palpeurs à commutation	29
	Etalonnage d'outils – acquisition de la longueur, du rayon et de l'usure de l'outil directement sur la machine	30
	Positionnement avec la manivelle électronique – déplacement précis des axes	31
... en bref	Récapitulatif – fonctions utilisateur – options – accessoires – caractéristiques techniques	32

Compacte et polyvalente
– la commande adaptée aux fraiseuses et aux 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 toujours un concept d'utilisation sur mesure, adapté aux besoins de l'opérateur de machines.

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 standards, comme pour les applications plus complexes, vous pouvez compter sur un grand nombre de cycles pratiques pour vous aider à réaliser vos usinages ou à convertir des coordonnées.

Simplicité d'utilisation
Pour les opérations d'usinage simples telles que le surfaçage, vous n'avez pas besoin d'écrire un programme sur la TNC 320, car il est possible d'effectuer facilement des déplacements en manuel à l'aide des touches d'axes, ou d'une manivelle électronique pour plus de précision.

Création externe de programmes
La TNC 320 peut tout à fait être programmée à distance. L'interface Fast Ethernet garantit des temps de transmission extrêmement courts, y compris pour des programmes longs.

La TNC 320 est compacte et structurée de manière claire.
La TNC 320 est une commande de contournage compacte et polyvalente avec trois axes et une broche asservis. En option, il est également possible d'asservir deux axes supplémentaires. 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 convient particulièrement bien pour une utilisation sur des fraiseuses et des perceuses universelles pour :

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

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

Fraiseuses universelles

- Libre programmation 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 de l'axe parallèle d'un axe principal dans l'affichage de positions de ce dernier (affichage de la somme)

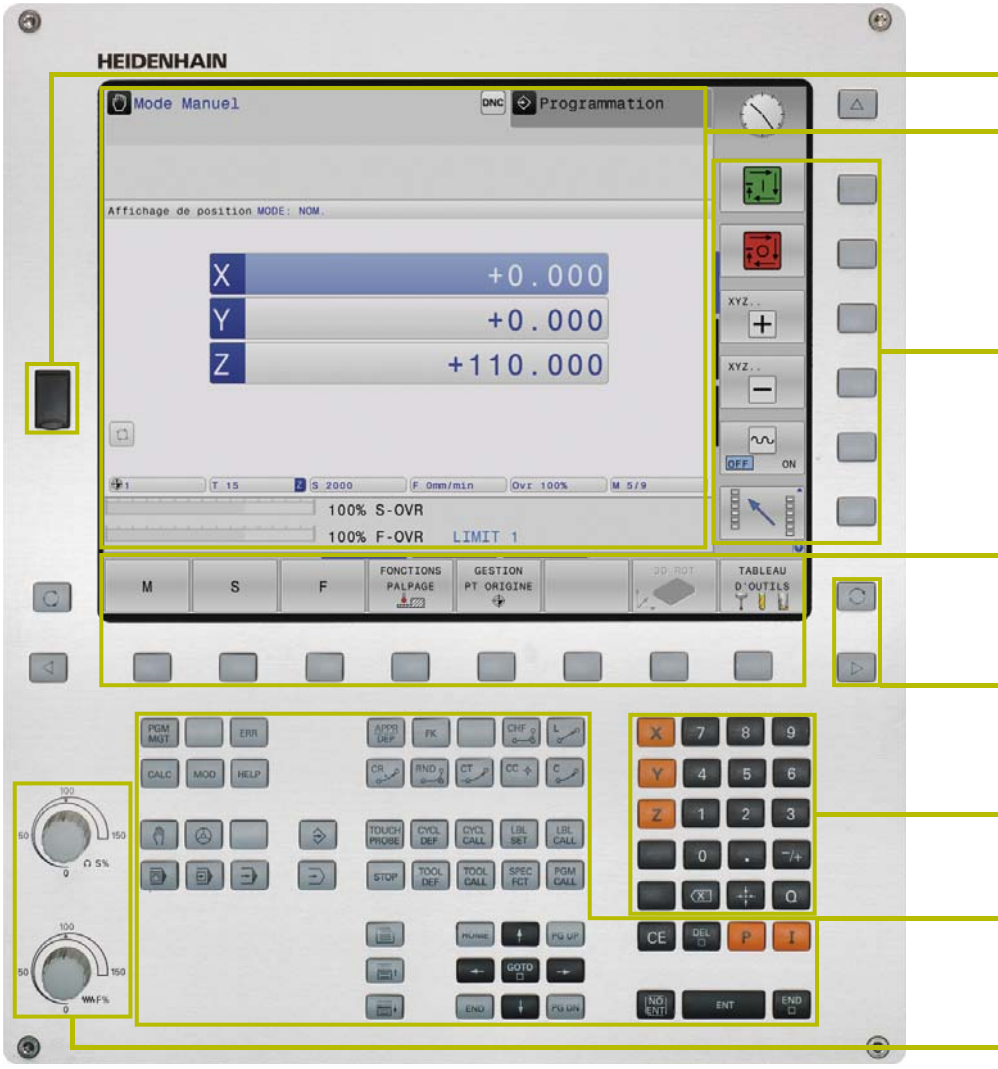
Claire et conviviale
– la TNC 320 en dialogue avec l'utilisateur

L'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. Parallèlement, l'assistance graphique fournit des informations supplémentaires lors de la saisie des données de programmation, pendant le test de programme et durant l'usinage.

La fonction de partage d'écran (ou "Split Screen"), vous permet d'afficher les séquences CN d'un côté de l'écran et les représentations graphiques ou les indications d'état de l'autre côté.

Les informations d'état, telles que la position de l'outil, le programme en cours, les cycles actifs et les conversions de coordonnées (etc.), sont ainsi toujours à votre disposition, pendant toute la durée d'exécution du programme. La TNC 320 affiche également la durée de l'usinage en temps réel.

Le panneau de commande
Comme sur toutes les TNC de HEIDENHAIN, le panneau de commande a été conçu pour faciliter la programmation. La disposition fonctionnelle des touches et leur répartition pratique en divers **groupes de fonctions** (modes de programmation, modes de fonctionnement machine, fonctions de gestion/TNC et navigation) vous facilitent la tâche lors de la création de programmes. L'affectation logique des touches mais aussi les symboles et les abréviations facilement compréhensibles vous permettent d'identifier les différentes fonctions de manière claire et univoque. Les **potentiomètres override** vous permettent quant à eux de régler avec précision l'avance d'usinage et la vitesse de rotation broche.



Port 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 fonctionnelles explicites (softkeys) pour la programmation CN

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

Touches de sélection des 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 l'avance et la vitesse de rotation de la broche

Ergonomie, esthétique, modernité et performances éprouvées depuis longtemps – les commandes numériques HEIDENHAIN dans un nouveau design. Jugez-en par vous-même.

Pérennité
Le panneau de commande de la TNC 320 est en acier brossé de haute qualité et revêtu d'une couche de protection spéciale qui le rend particulièrement résistant aux salissures et à l'abrasion.

Ergonomie
Les touches, de forme rectangulaire et légèrement bombées, sont agréables au toucher et organisées de manière à éviter les erreurs de commande. Leurs inscriptions résistent à l'abrasion, même dans les conditions extrêmes de l'atelier.

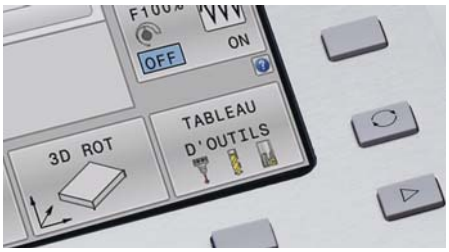
Polyvalence
Les softkeys correspondant aux fonctions de programmation et aux fonctions de la machine indiquent toujours le choix actuellement disponible.

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, il est possible de connecter, directement et simplement, un support de données ou une souris au panneau de commande.

Flexibilité
Le panneau de commande de la machine, disponible en option, est équipé de touches à clipser, facilement interchangeables.

Sécurité
Le panneau de commande machine avec son clavier (dans la version avec clavier séparé) a été conçu de manière à prévenir tout actionnement d'une touche par mégarde. Des 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.



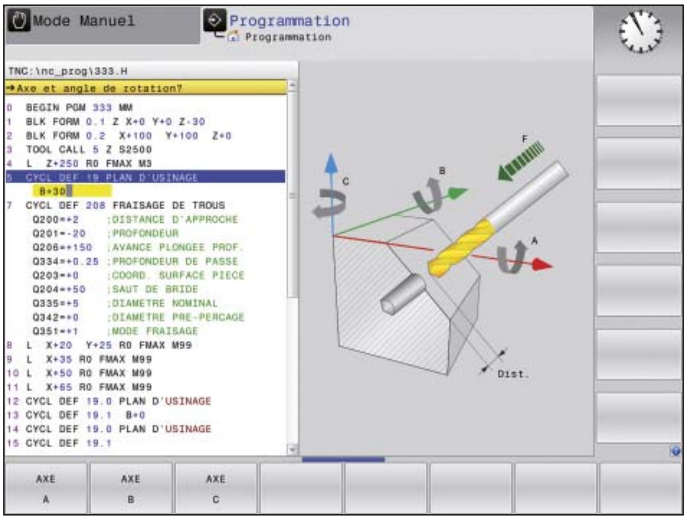
Claire et conviviale
– l'interface utilisateur fonctionnelle

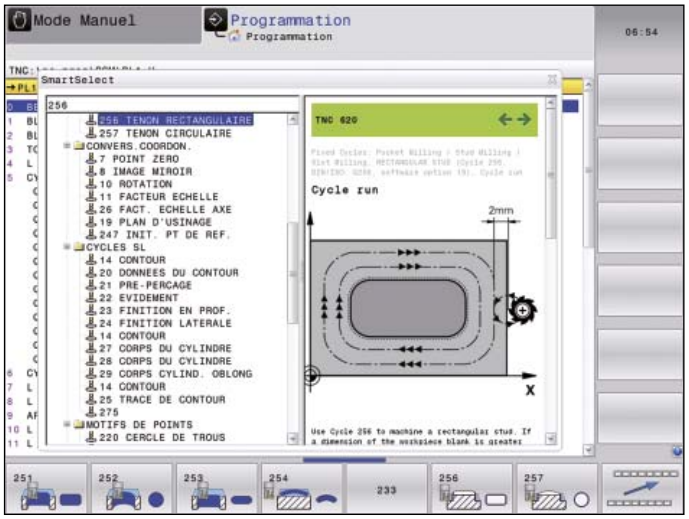
Pour pouvoir travailler efficacement sans se fatiguer, il est nécessaire de disposer d'un écran à l'affichage clair et d'un clavier ergonomique bien pensé : deux conditions remplies depuis toujours par les commandes numériques HEIDENHAIN. L'interface utilisateur de la TNC 320 propose toutefois toute une série de fonctions intéressantes pour une utilisation encore plus simple et conviviale.

Un affichage agréable
L'interface utilisateur de la TNC 320 dispose d'un affichage plus moderne, avec des formes légèrement arrondies, des dégradés de couleurs et une police de caractères à l'allure homogène. Les différentes zones d'affichage qui composent l'écran sont clairement identifiables, tout comme les modes de fonctionnement avec leurs symboles correspondants.

Pour mieux distinguer les messages d'erreur suivant leur degré d'importance, la TNC 320 les affiche dans des couleurs différentes. Ils sont en outre assortis d'un triangle d'avertissement en couleur pour alerter l'utilisateur.

Un bref aperçu des fonctions
Avec **smartSelect**, vous sélectionnez facilement, par le biais de dialogues, des fonctions qui n'étaient jusqu'alors accessibles que par différents niveaux de softkeys. Dès lors que vous avez sélectionné smartSelect, une structure arborescente affiche toutes les fonctions utilisables dans le mode de fonctionnement actuel de la commande numérique. La TNC affiche en outre l'aide intégrée dans la partie droite de la fenêtre smartSelect. En déplaçant le curseur ou en cliquant avec la souris, vous accédez ainsi immédiatement à des informations détaillées sur la fonction concernée. Le mode smartSelect vous est proposé pour définir des cycles d'usinage, des cycles de palpage, des fonctions spéciales (SPEC FCT) et pour programmer des paramètres.



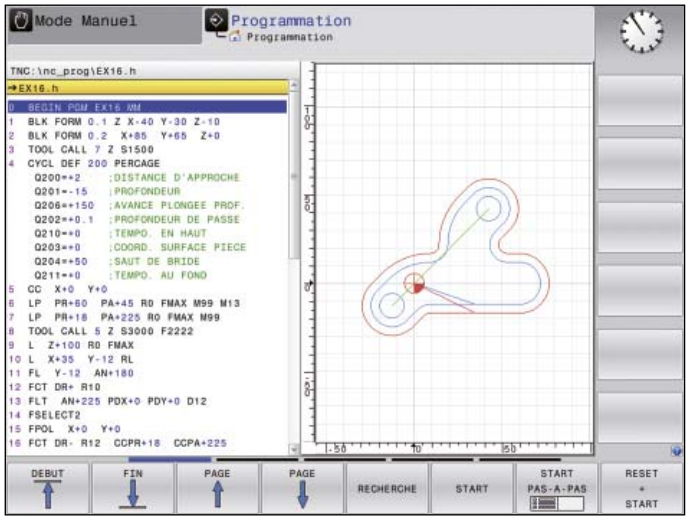


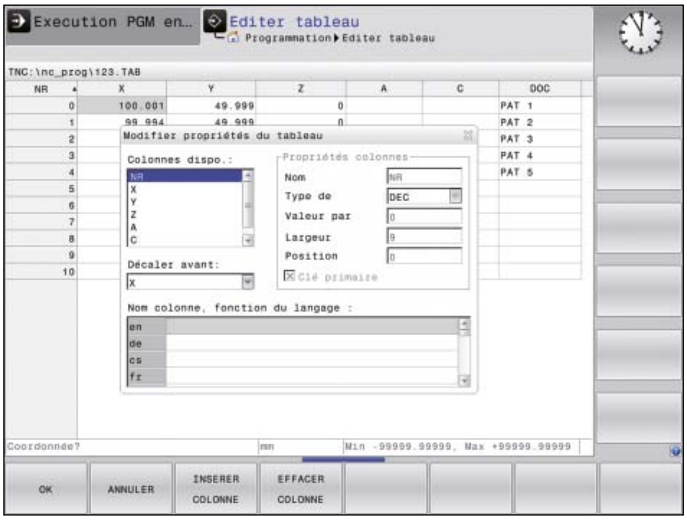
Des programmes structurés avec des couleurs
Une même ligne de programme peut contenir un grand nombre d'informations : numéro de séquence, fonction de programme, valeurs saisies et commentaire. Afin que les programmes même les plus complexes restent lisibles, les divers éléments s'affichent en différentes couleurs sur la TNC 320. Cette mise en évidence chromatique contribue à une meilleure visibilité lors de l'édition des programmes CN. Ainsi, par exemple, vous pouvez repérer en un coup d'œil les endroits où se trouvent les données éditables.

Un éditeur de tableaux standardisé
Quel que soit le tableau sur lequel vous êtes en train de travailler (tableau d'outils, de points d'origine ou de palettes), l'éditeur utilisé a la même apparence, les mêmes fonctions et s'utilise de la même manière.

Barre d'informations
La TNC 320 affiche, dans la barre d'informations, l'état des différents sous-modes de fonctionnement pour mieux vous y retrouver. 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.





Réduire les temps de réglage et les temps morts
– la TNC 320 simplifie les réglages

Avant de lancer l'usinage, la pièce doit d'abord être fixée et la machine réglée. La situation et la position de la pièce sur la machine doivent être connues et le point d'origine défini. Sans l'aide de la commande, cette procédure est bien souvent longue mais reste indispensable, car le moindre écart a un impact direct sur la précision de l'usinage. Ces temps de réglage sont particulièrement importants pour la production de petites et moyennes séries, mais également pour les pièces de très grandes dimensions.

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. En combinaison avec des **palpeurs**, la TNC 320 propose plusieurs cycles de palpage pour aligner automatiquement les pièces, initialiser le point d'origine et étalonner les pièces et les outils.

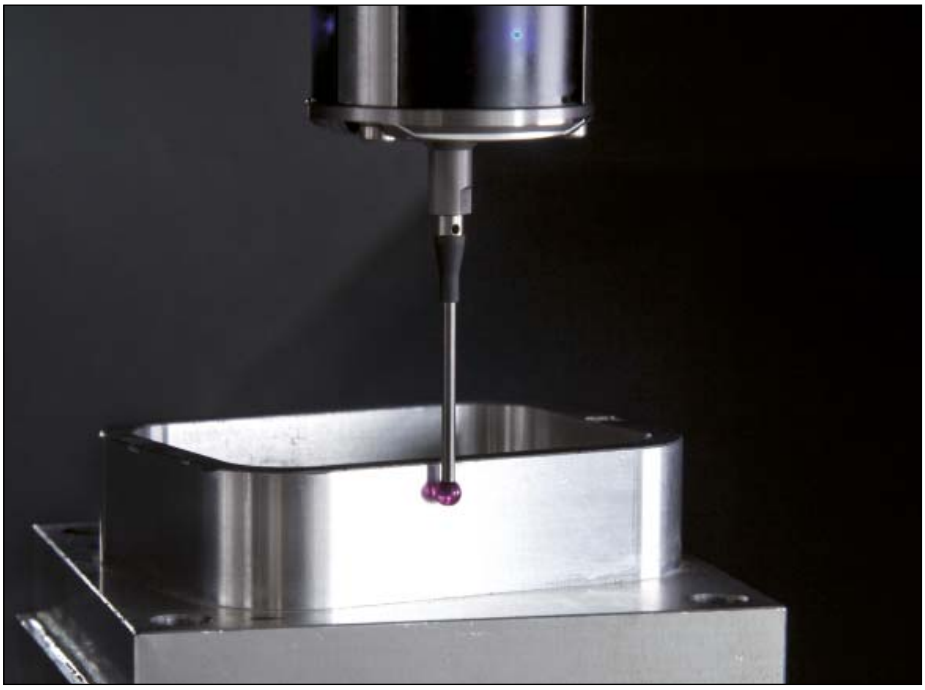
Déplacement des axes avec précision
Pour effectuer les réglages, il est possible de déplacer les axes de la machine manuellement ou pas à pas, en se servant des touches de direction des axes. Cette opération peut toutefois être exécutée de manière plus simple et plus sûre avec une manivelle électronique 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.

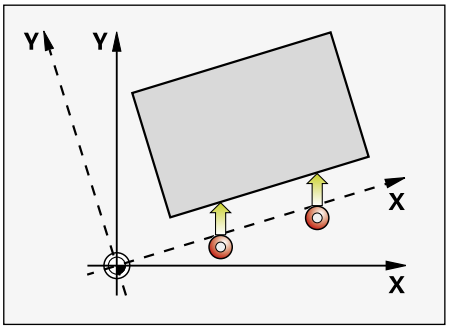
Adaptation de la vitesse de palpage
Il est fréquent que l'opération de palpage se fasse dans des endroits exigus offrant peu de visibilité. L'avance de palpage standard s'avère alors souvent trop élevée. Dans ce cas, vous pouvez superposer l'avance de palpage pendant l'opération en tournant le potentiomètre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

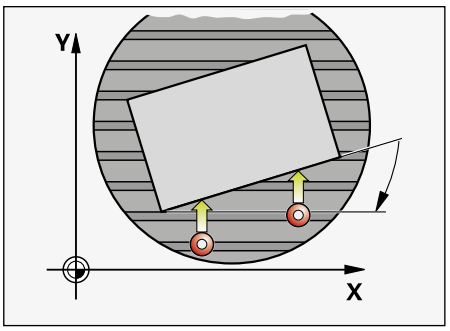
Alignement des pièces
Grâce aux palpeurs HEIDENHAIN (voir page 29) et aux fonctions de palpage de la TNC 320, vous ne perdez plus de temps à aligner la pièce :

- Vous fixez la pièce dans 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". En d'autres termes : soit le programme d'usinage est exécuté autour de la valeur d'angle déterminée, soit un plateau circulaire corrige le désaxage par un mouvement de rotation.

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



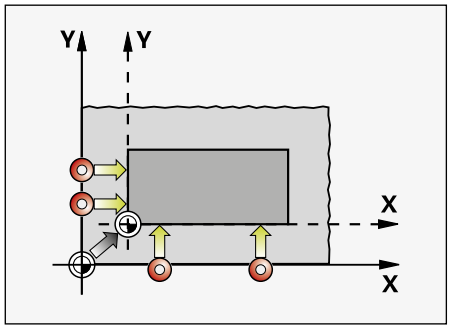


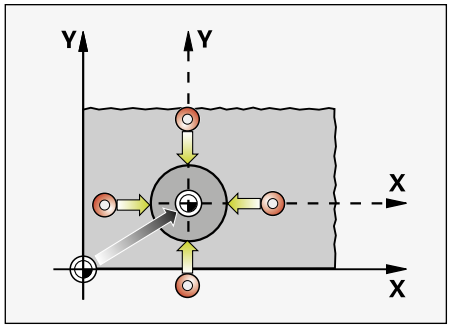


Définition des points d'origine
Vous pouvez utiliser le point d'origine pour affecter une valeur donnée de l'affichage de la TNC à une position de la pièce de votre choix. En déterminant le point d'origine de manière fiable et rapide, vous améliorez la précision d'usinage et limitez les temps morts.

La TNC 320 dispose de cycles de palpage pour définir automatiquement les points d'origine. Vous pouvez enregistrer les points d'origine calculés, 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, sur un coin ou au centre d'un tenon circulaire



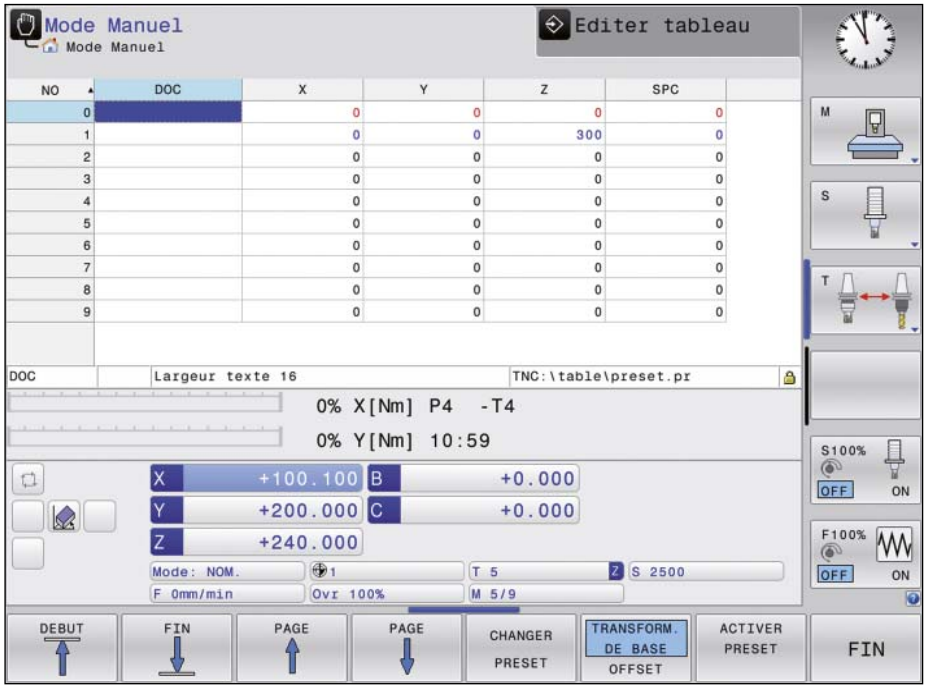


Gestion des points d'origine avec le tableau Preset
Le gestionnaire des points d'origine rend le travail plus flexible, réduit les temps de réglage et améliore la productivité. En clair, il simplifie considérablement le réglage de votre machine.

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 définitivement des points d'origine fixes dans l'espace d'usinage de la machine, vous pouvez protéger certaines lignes en écriture.

Il existe trois manières de mémoriser rapidement des points d'origine dans le gestionnaire :
- avec les softkeys en mode Manuel
- au moyen des fonctions de palpage
- avec les cycles de palpage automatiques

Mémorisation des points zéro
Les tableaux de points zéro vous permettent de mémoriser des positions de pièces ou des valeurs de mesure. Les points zéro se réfèrent toujours au point d'origine actuel.

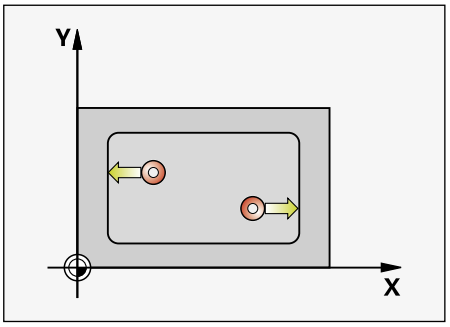


Réduire les temps de réglage et les temps morts
– la TNC 320 gère et mesure

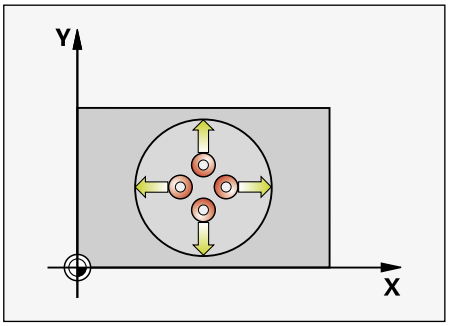
Les exigences imposées aux machines conventionnelles pour la fabrication d'outillage et de moules tendent à se confondre avec celles qui s'appliquent aux centres d'usinage. La TNC 320 est bien entendu capable de piloter des processus de production automatisés. Elle dispose pour cela des fonctions nécessaires pour gérer et étalonner les outils et pour contrôler le processus d'usinage, vous aidant ainsi à réduire les temps morts, à améliorer votre productivité et à garantir la qualité de la fabrication.

Contrôle du résultat final de l'usinage et du respect des cotes
La TNC 320 propose un grand nombre de cycles de mesure pour contrôler la géométrie des pièces usinées. Pour utiliser ces cycles, il vous suffit d'installer un palpeur HEIDENHAIN (voir page 29) à la place de l'outil, dans la broche. Vous pouvez ainsi :

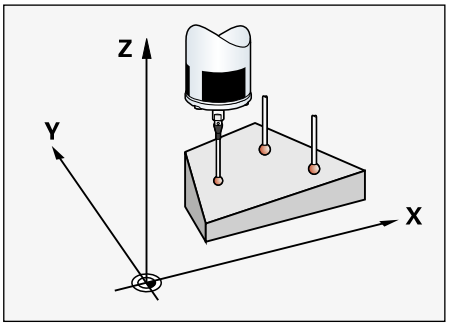
- identifier une pièce et appeler le programme d'usinage correspondant ;
- vérifier que les opérations d'usinage ont été exécutées correctement ;
- déterminer les passes des opérations de finition ;
- détecter et compenser l'usure de l'outil ;
- et acquérir les tendances de la machine.



Mesure d'une longueur

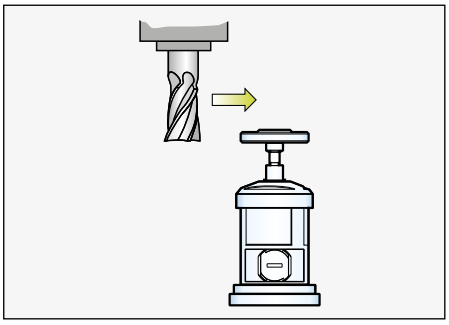


Mesure d'une poche circulaire/alésage

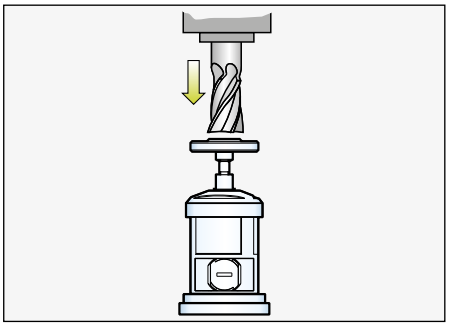


Mesure de l'angle d'un plan

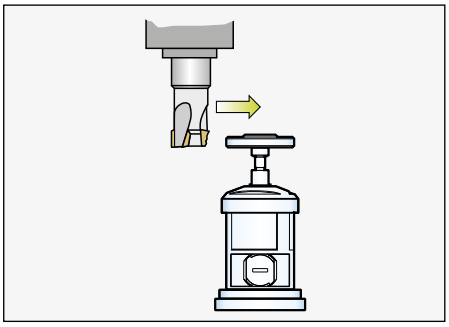
Etalonnage de l'outil et correction automatique des données d'outils
Utilisée avec un TT ou TL (voir page 30), la TNC 320 permet d'étalonner automatiquement des outils sur la machine. La TNC 320 mémorise les valeurs de longueur et de rayon d'outil acquises dans la mémoire d'outils centrale. Comme elle surveille l'outil au cours de l'usinage, vous pouvez directement détecter une usure ou un bris d'outil, et vous éviter ainsi un rebut ou une reprise d'usinage, tout cela rapidement. Si les écarts mesurés se trouvent en dehors des tolérances, 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 frère.



Mesure d'un rayon d'outil



Mesure d'une longueur d'outil



Mesure d'une usure d'outil

Gestion des outils
Pour les centres d'usinage équipés d'un changeur automatique d'outils, la TNC 320 dispose d'un gestionnaire d'outils central dans lequel vous pouvez enregistrer autant d'outils que nécessaire. Ce gestionnaire est librement configurable et s'adapte ainsi parfaitement à vos besoins. Vous pouvez même confier la gestion des noms d'outils à la TNC 320. Pendant l'usinage, elle prépare déjà le changement d'outil suivant. Le temps de "copeau à copeau" de la machine s'en trouve alors considérablement réduit lors du changement d'outil.

La gestion avancée des outils, disponible en option, vous permet en plus de représenter graphiquement les données de votre choix.*

* La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour assurer cette fonction.

Efficace et rentable
– tête pivotante ou plateau circulaire piloté(e) 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 tout simplement inclinés autour d'un ou plusieurs axes rotatifs ou encore appliqués à une surface cylindrique. La TNC propose des fonctions pratiques pour créer et éditer de tels programmes, facilement et rapidement, sans système de CAO/FAO.

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 vous aide à réduire les 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, il est très facile de définir un plan d'usinage incliné : cette opération est possible de sept façons différentes, selon les informations dont vous disposez sur le dessin de la pièce. Des figures graphiques claires vous assistent tout au long 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 pendant l'exécution du programme. Les paramètres de configuration du comportement de positionnement sont les mêmes pour tous les types de fonctions PLANE, ce qui facilite considérablement l'utilisation de cette fonction.

Usinage du pourtour d'un cylindre*
La programmation de contours (constitués de droites et de cercles) sur le pourtour d'un cylindre avec des diviseurs et des plateaux circulaires s'effectue très facilement avec la TNC 320 : vous programmez simplement le contour dans le plan, sur le développé du pourtour cylindrique, et la TNC 320 exécutera 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 de l'outil)
- le fraisage d'un oblong convexe
- le fraisage d'un contour extérieur

* La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour assurer cette fonction.

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

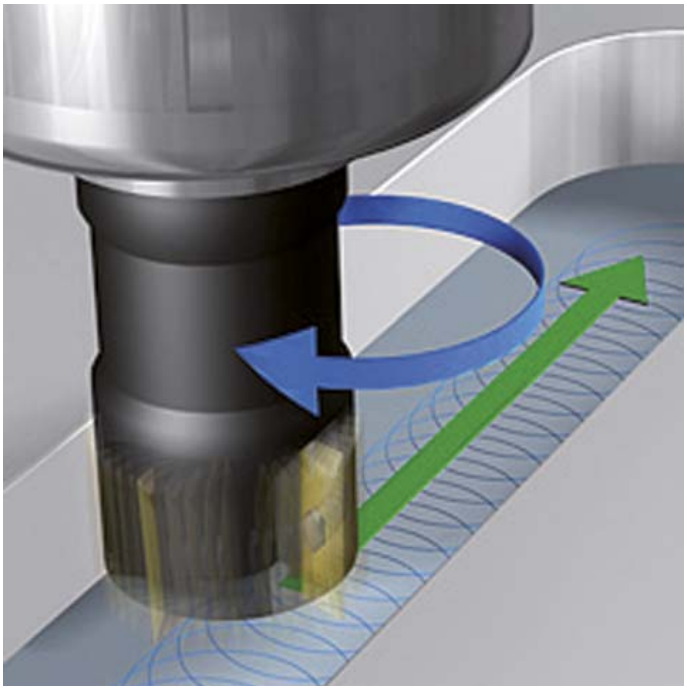
Le fraisage en tourbillon a pour avantage d'usiner de manière très efficace tout type de rainures. L'opération d'ébauche est effectuée par des mouvements circulaires associés à un mouvement d'avance linéaire. Ce procédé est également appelé "fraisage trochoïdal". Il est particulièrement adapté au fraisage 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 standards, 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. En utilisant des fraises-mères, il est même possible d'utiliser toute la longueur de l'arête de coupe. Le volume de copeaux enlevé 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 et les données de coupe sont quant à elles définies dans un cycle distinct. Enfin, la matière résiduelle éventuellement présente peut être enlevée par une simple passe de finition.

Les avantages en bref :

- Un usinage avec toute la longueur du tranchant
- Un plus grand volume de copeaux enlevés
- La mécanique de la machine préservée
- Moins de vibrations
- Une finition des flancs intégrée



Programmation, édition et tests
– avec la TNC 320, tout est possible

Non seulement la TNC 320 s'utilise de manière universelle, mais elle est aussi flexible pendant l'usinage et la programmation.

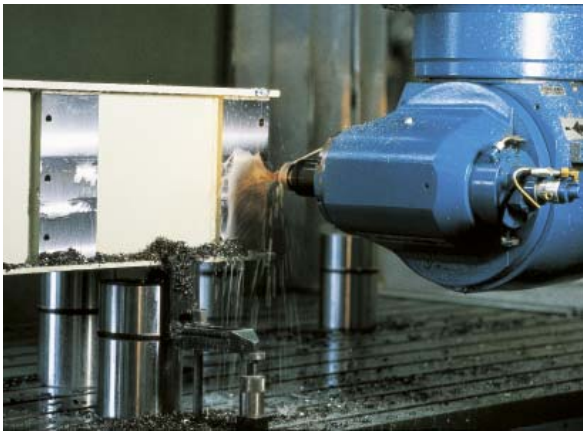
Positionnement par saisie manuelle
Avec la TNC 320, vous pouvez être opérationnel avant même d'avoir créé un programme d'usinage complet : il suffit d'usiner votre pièce, étape par étape, en jonglant à loisir entre opérations manuelles et positionnements automatiques, ou inversement.

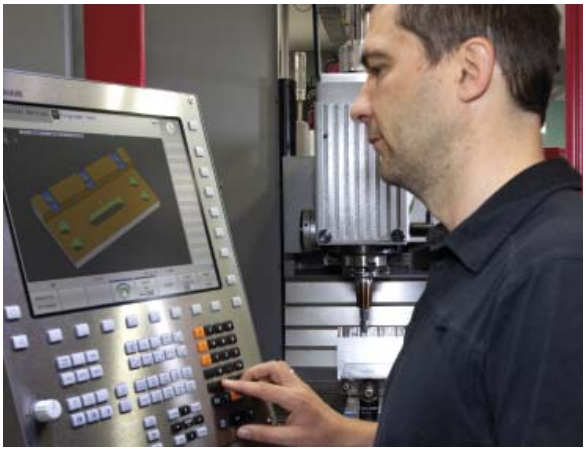
Programmation au pied de la machine
Les commandes de HEIDENHAIN sont conçues pour l'atelier, et donc pour une programmation directement au pied de la machine. Avec la **programmation en Texte clair**, vous n'avez pas besoin de connaître les codes G. A la place, vous disposez de touches ou de softkeys spéciales pour programmer des lignes droites, des arcs de cercle et des cycles. Le Texte clair de HEIDENHAIN s'ouvre par un simple appui sur une touche : vous êtes alors tout de suite activement assisté par la TNC dans votre travail. Elle vous invite à renseigner les données requises à l'aide d'instructions claires.

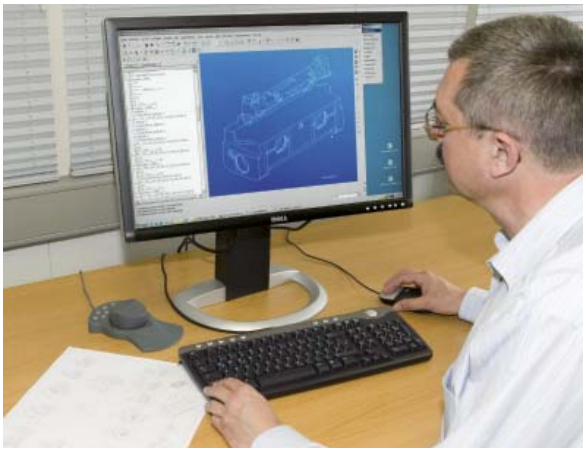
Même si vous avez l'habitude de **programmer en DIN/ISO**, vous pouvez sans problème continuer à le faire sur la TNC 320 : pour vous permettre de saisir vos programmes en DIN/ISO, la TNC 320 affiche ses propres barres de softkeys qui correspondent aux principales instructions DIN/ISO, à moins que vous ne préfériez connecter un clavier par USB et programmer par ce biais.

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

Programmation à distance
La TNC 320 est en outre équipée pour la programmation à distance. En effet, 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 simultané, chaque déplacement programmé, le graphique de programmation 2D de la TNC 320 vous apporte une sécurité supplémentaire. Vous pouvez alors choisir entre la vue de dessus, la vue latérale et la vue de face.

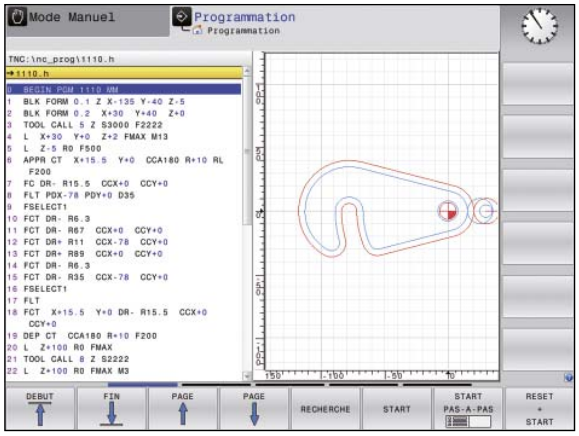
Graphique de test
Avant de lancer l'usinage, la TNC 320 vous propose une simulation graphique de l'usinage de la pièce pour vous éviter les mauvaises surprises. Pour cela, la TNC 320 représente l'usinage de la pièce de différentes manières :

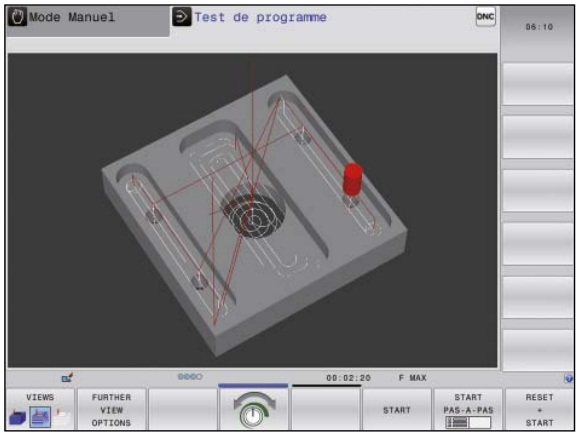
- en vue de dessus, avec différents niveaux de profondeur
- en trois projections
- en 3D

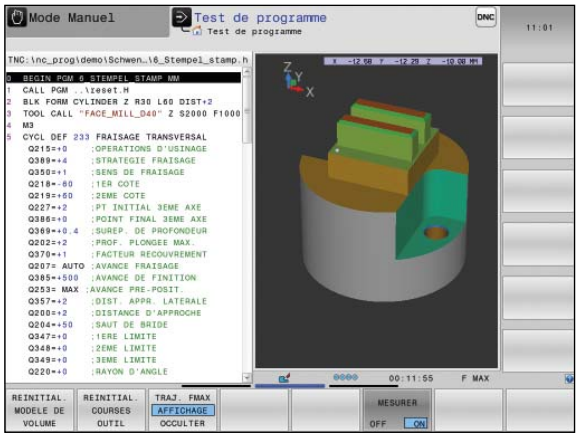
Vous avez en outre la possibilité de zoomer sur certains détails. D'autre part, la TNC 320 affiche le temps d'usinage calculé en heures, minutes, secondes.

La représentation 3D affiche la trajectoire programmée du centre de l'outil. Puissante, la fonction zoom vous permet de visualiser les détails les plus infimes. Avec le graphique filaire 3D, vous pouvez vérifier l'absence d'éventuels défauts avant même de lancer l'usinage, notamment dans des programmes générés à distance, de manière à éviter que des marques ne soient laissées sur la pièce, par exemple si le post-processeur fournit des points erronés. La TNC propose par ailleurs une fonction de mesure disponible dans la représentation 3D. Vous pouvez positionner la souris à l'endroit de votre choix du graphique pour que les coordonnées correspondantes s'affichent.

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. Il est bien souvent impossible d'observer directement l'usinage à cause du liquide de coupe 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. Il vous suffit alors d'appuyer sur une touche pour pouvoir jeter un œil à l'usinage en cours pendant que vous programmez.







Programmation en atelier
– des touches de fonctions explicites pour les contours complexes

Programmation de contours 2D

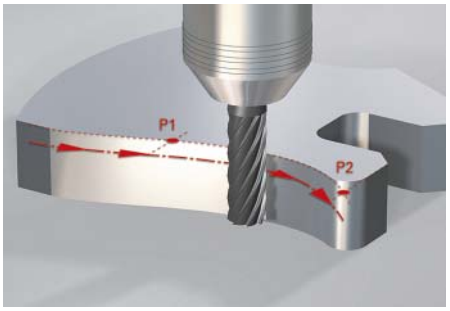
Les contours 2D sont pour ainsi dire "monnaie courante" dans un atelier. La TNC 320 offre un grand nombre de possibilités pour leur réalisation.

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, il est possible de créer le programme CN directement à l'aide des touches de fonctions.

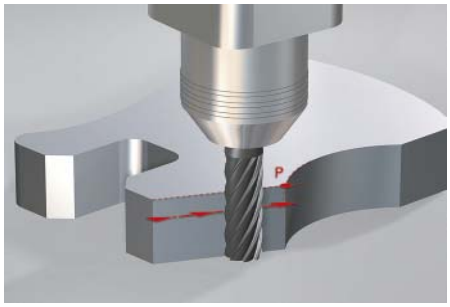
Lignes droites et éléments circulaires
Pour programmer une ligne droite, par exemple, il suffit d'appuyer sur la touche de déplacement linéaire. La TNC 320 vous invite à renseigner les informations nécessaires à la création d'une séquence de programme complète, à savoir : les coordonnées du point d'arrivée, la vitesse d'avance, la correction du rayon de la fraise et les fonctions de la machine. Des touches de fonctions correspondant aux déplacements circulaires, aux chanfreins et aux coins arrondis simplifient le travail de programmation. Pour éviter les marques de fraisage sur la pièce, l'approche et la sortie du contour doivent être exécutées en douceur, c'est-à-dire de manière 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. Ensuite, la commande numérique s'occupe du reste.

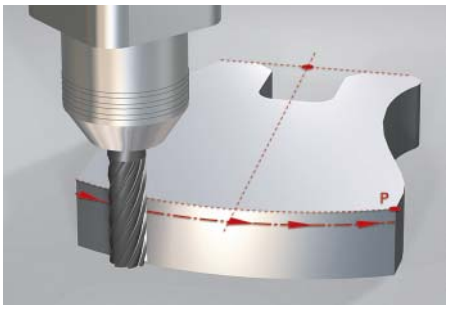
La TNC 320 peut anticiper jusqu'à 99 séquences sur un contour programmé, y compris avec une correction de rayon. Elle peut ainsi tenir compte des dégagements et éviter que le contour ne soit endommagé, par exemple lorsque vous réalisez l'ébauche avec un outil de grande taille.

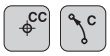


Trajectoire circulaire définie par un point final, avec raccordement en continu (tangentiel) à l'élément de contour précédent

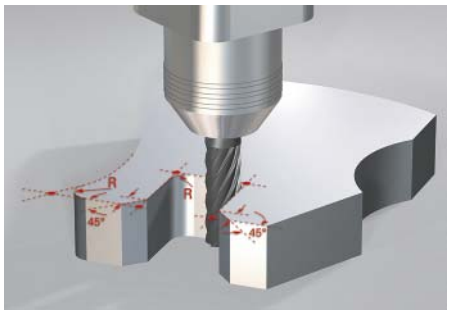


Ligne droite : indication du point final



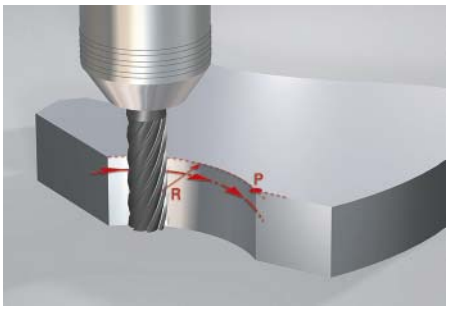


Trajectoire circulaire définie par un centre, un point final et un sens de rotation



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

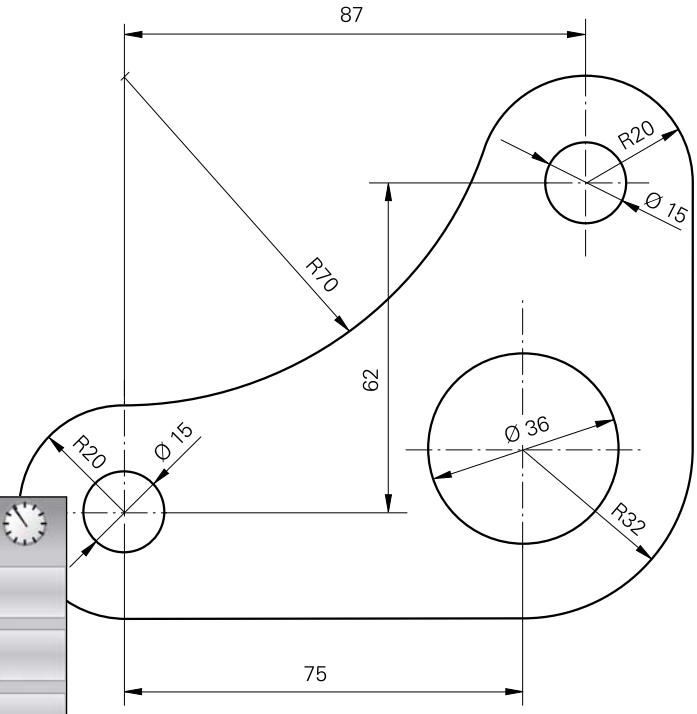
Chanfrein : indication du sommet (coin) et de la longueur du chanfrein

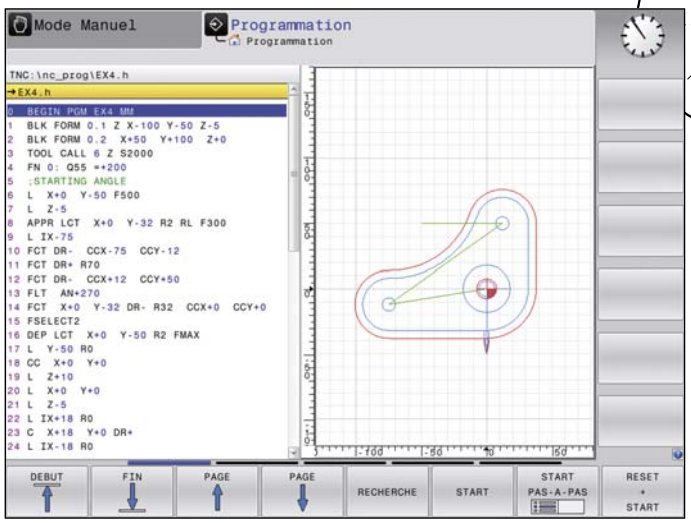


Trajectoire circulaire définie par un rayon, un point final et un sens de rotation

– une programmation libre de contours

Programmation libre 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 renseignées donnent lieu à plusieurs solutions mathématiques, le graphique de programmation de la TNC 320 vous invite à choisir parmi les différentes solutions possibles proposées.





Programmation en atelier
– des cycles pratiques pour les usinages récurrents

Un grand nombre de cycles de fraisage et de perçage

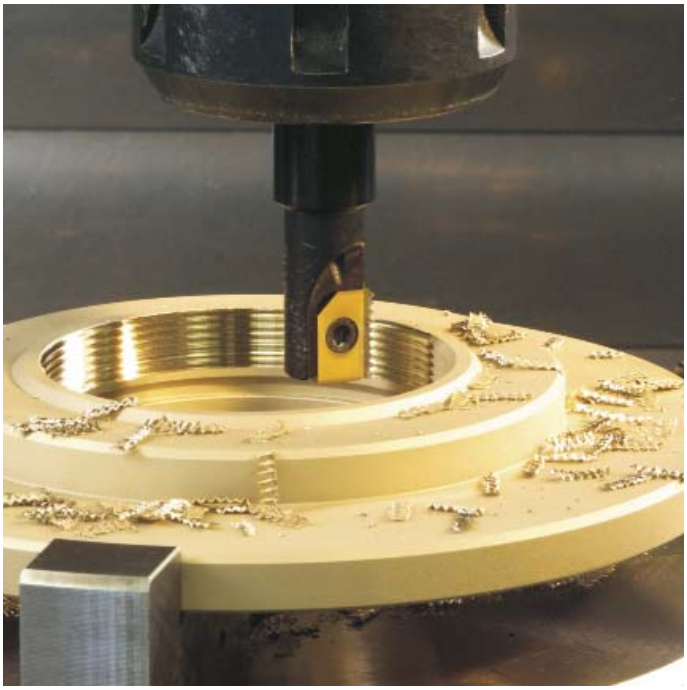
Les opérations d'usinage récurrentes qui regroupent plusieurs étapes d'usinage sont enregistrées en tant que cycles dans la TNC 320. Pendant la programmation, vous êtes assisté par des messages et des figures d'aide qui vous indiquent clairement les paramètres à renseigner.

Cycles standards
En plus des cycles de perçage, de taraudage (avec ou sans mandrin de compensation), de fraisage de filets, d'alésage à l'alésoir ou à l'outil, et de gravure, vous disposez également de cycles pour l'usinage de motifs de trous, le surfaçage en ligne à ligne, 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) sont d'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, mais aussi les trajectoires d'outil qui permettent de réaliser les évidements et les finitions. Les contours partiels peuvent être des poches ou des îlots. Plusieurs surfaces de poches sont alors combinées de manière à n'obtenir qu'une seule et unique poche, tandis que les îlots sont contournés.

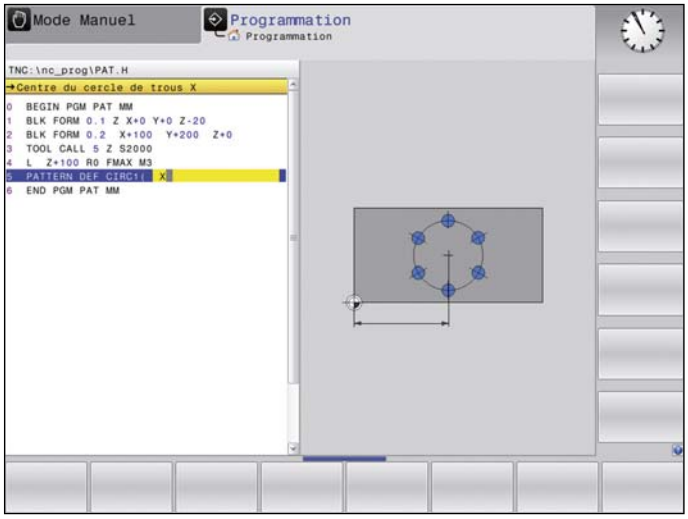
Lors de l'évidement, la TNC 320 tient compte d'une **surépaisseur de finition** sur les faces latérales et au fond. En cas d'**évidement** nécessitant plusieurs outils, elle détecte les parties non évidées de manière à ce que vous puissiez ensuite enlever la matière résiduelle en procédant à un évidement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



Cycles OEM
Les constructeurs de machines valorisent leur savoir-faire grâce à des cycles d'usinage personnalisés qu'ils intègrent eux-mêmes 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 renseigner et la structure des softkeys de la TNC 320.

Programmation de motifs d'usinage avec facilité et flexibilité
Les positions d'usinage se présentent souvent sous forme de motifs sur la pièce. La TNC 320 vous permet de programmer une très grande variété de motifs d'usinage, de manière simple et extrêmement flexible, en bénéficiant toujours d'une assistance graphique. Vous pouvez ainsi définir autant de motifs de points que nécessaires avec un grand nombre de points différents. Lors de l'exécution, vous pouvez alors usiner soit tous les points dans leur intégralité, soit chaque point un à un.

Usinage 3D avec la programmation de paramètres
Grâce aux fonctions de paramètres, il est possible de programmer des géométries 3D qui sont faciles à décrire 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 l'option de calcul avec des parenthèses et les opérations relationnelles avec instructions de sauts conditionnels. La programmation de certains paramètres vous permet en outre de réaliser facilement des usinages 3D. Bien entendu, vous pouvez aussi renseigner des paramètres pour réaliser des **contours 2D**. Ces contours sont alors définis non pas avec des lignes droites ou des cercles mais à l'aide de fonctions mathématiques.



Programmation en atelier
– réutilisation d'éléments de contour déjà programmés

Conversion de coordonnées
Dans le cas où vous auriez besoin de recourir à un contour déjà programmé, et cela à plusieurs endroits de la pièce, avec une position ou des dimensions différentes, la TNC 320 vous propose une solution simple : la conversion de coordonnées. Vous pouvez ainsi **faire pivoter ou inverser** le système de coordonnées, ou bien encore **décaler le point zéro**. Avec un **facteur d'échelle**, vous pouvez également agrandir ou réduire la dimension d'un contour, et donc tenir compte de surépaisseurs positives ou négatives.

Répétitions de parties de programmes et de sous-programmes
Il est fréquent que des opérations d'usinage se répètent sur une même pièce ou sur 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 des données qui ont déjà été programmées.

La **répétition de parties de programme** vous permet d'identifier une section du programme que la TNC ré-exécutera ensuite autant de fois que nécessaire.

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

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

Bien sûr, vous pouvez aussi combiner ces différentes techniques de programmation entre elles.

– 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 proposent maintenant un système d'aide pratique, le TNCguide, qui affiche la documentation utilisateur dans une fenêtre séparée.

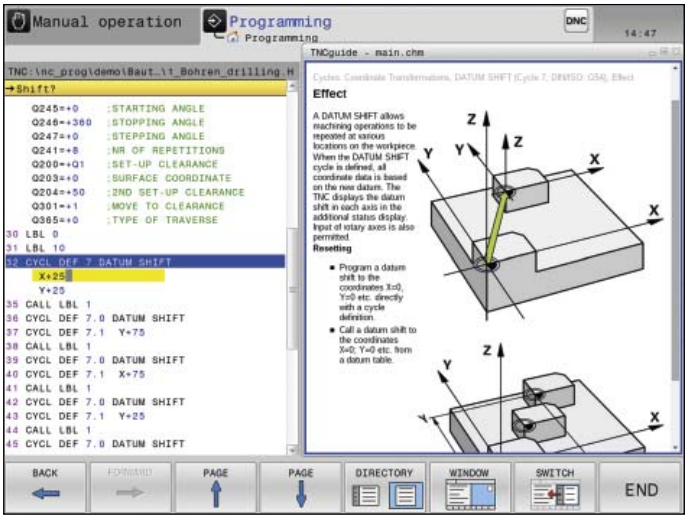
TNCguide s'active facilement, soit en appuyant sur la touche HELP du clavier de la TNC, soit en cliquant sur la softkey de votre choix avec le point d'interrogation que vous aurez fait apparaître à la place du pointeur de la souris, après avoir cliqué sur le symbole d'aide affiché en permanence à l'écran de la TNC.

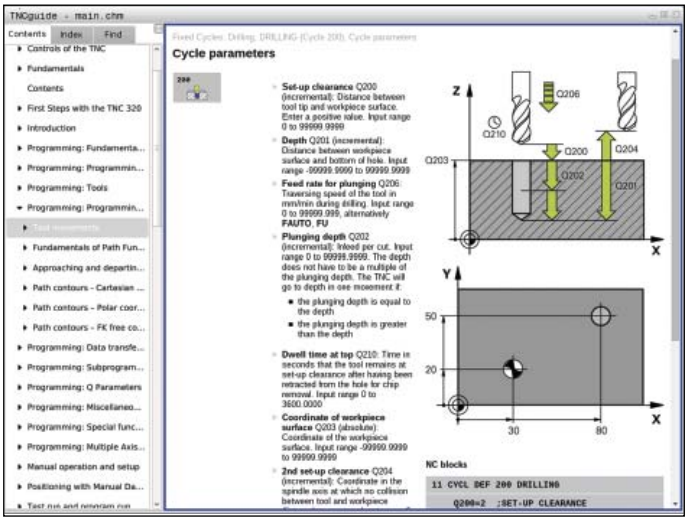
Le TNCguide affiche généralement les informations souhaitées directement dans le contexte concerné (aide contextuelle). Vous avez ainsi immédiatement accès aux renseignements dont vous avez besoin. Cette fonction est particulièrement utile pour les softkeys dont les fonctions sont alors expliquées en détail.

En vous rendant sur le site HEIDENHAIN, vous pouvez télécharger gratuitement la documentation dans la langue de votre choix et l'enregistrer dans le répertoire du disque dur de la TNC qui correspond à cette langue.

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

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





Ouverture aux données externes
– la TNC 320 gère les fichiers de CAO (option)

CAD Viewer
CAD Viewer est une visionneuse de CAO intégrée par défaut qui vous permet d'ouvrir des modèles et des dessins de CAO en 3D directement sur la TNC 320. Les diverses options d'affichage ainsi que les différentes fonctions de zoom et de rotation disponibles vous permettent d'analyser en détail vos données de CAO. Vous pouvez en outre recourir à CAD Viewer pour calculer des valeurs de position et des dimensions à partir du modèle 3D. Il vous faut pour cela sélectionner un point d'origine et les éléments de contour de votre choix dans le dessin. La visionneuse affiche ensuite les coordonnées des éléments dans une fenêtre distincte. CAD Viewer peut afficher les formats de fichiers suivants :

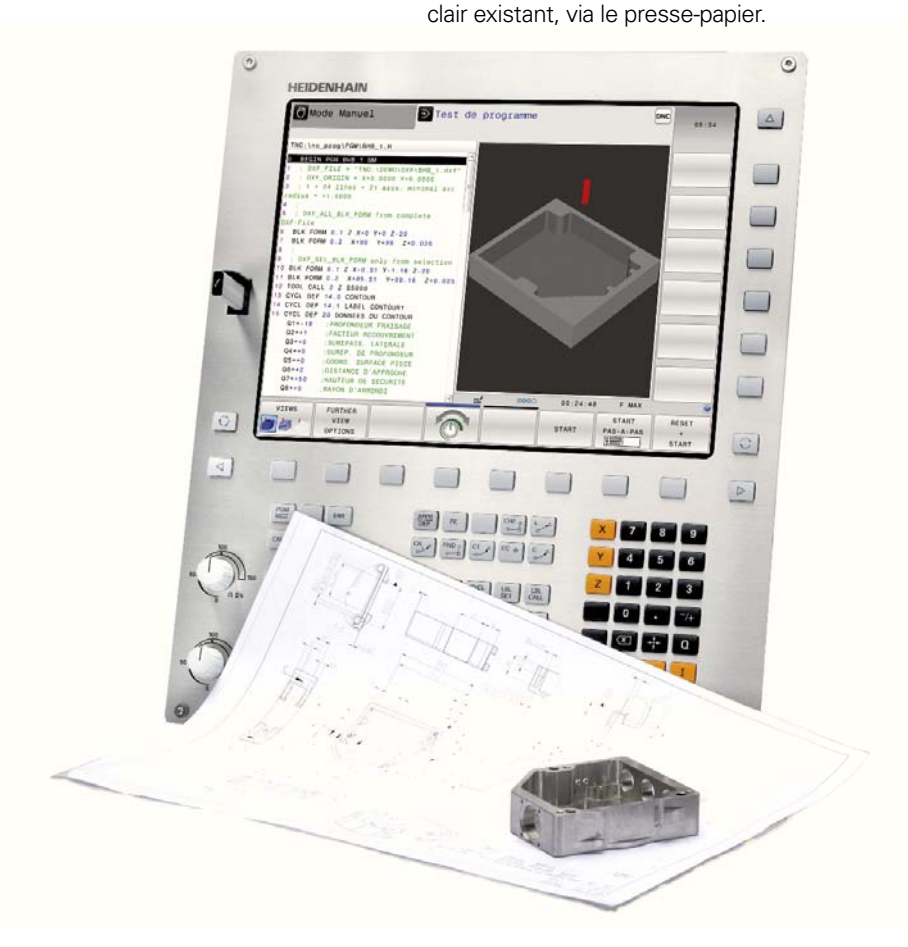
- fichiers Step (.STP et .STEP)
- fichiers Iges (.IGS et .IGES)
- fichiers DXF (.DXF)

CAD Import (option)
Pourquoi continuer à programmer des contours complexes alors qu'on dispose déjà d'un dessin au format DXF, STEP ou IGES ? Vous avez la possibilité d'ouvrir directement des fichiers de CAO pour en extraire des contours ou des positions d'usinage. Ainsi, non seulement vous gagnez un temps de programmation et de contrôle précieux, mais vous êtes, en plus, certain que le contour usiné correspondra parfaitement à ce qui a été spécifié en phase de conception.

Le fait d'extraire des données d'usinage directement depuis des données de CAO a notamment pour intérêt d'offrir davantage de possibilités lors de la création de programmes CN avec un plan d'usinage incliné. Le point d'origine peut aussi être défini avec une rotation de base 3D dans le modèle 3D. De même, vous pouvez également utiliser une rotation 3D pour placer un point zéro dans le plan d'usinage de votre choix.

Le plan d'usinage peut être mis en mémoire tampon pour être confortablement intégré, avec la transformation correspondante et l'instruction PLANE associée, dans le programme CN. Des contours et des positions d'usinage peuvent être extraits du plan que vous venez de définir pour être pris en compte dans le programme CN.

La sélection du contour se fait de manière particulièrement conviviale. Vous commencez par choisir l'élément de votre choix par un clic de la souris. A partir du moment où vous avez sélectionné le second élément, la TNC 320 détecte le sens du contour envisagé et lance la détection automatique du contour. Elle sélectionne alors 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. Il suffit donc finalement de quelques clics de la souris pour définir des contours, même très longs. Le contour peut ensuite être sélectionné pour être copié dans le programme Texte clair existant, via le presse-papier.



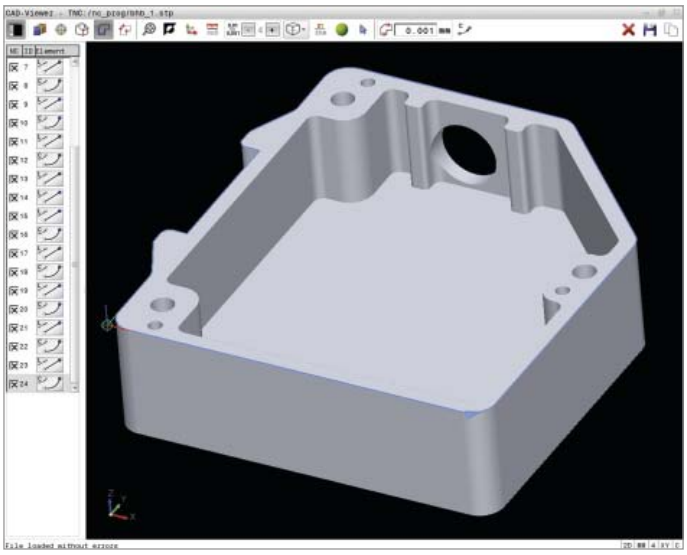
Vous pouvez également sélectionner des **positions d'usinage** et les mémoriser sous forme de fichier de points, par exemple pour reprendre des positions de perçage ou des points initiaux pour un usinage de poche. Cela s'effectue de manière particulièrement conviviale puisqu'il suffit de sélectionner une zone avec la souris. Dans une fenêtre auxiliaire associée à une fonction de filtrage, la TNC 320 affiche tous les diamètres des trous trouvés dans cette zone. En modifiant les limites de filtrage avec la souris, vous pouvez facilement sélectionner le diamètre de votre choix et limiter ainsi le nombre de positions d'usinage. Une fonction zoom et diverses options de configuration viennent compléter les fonctionnalités de CAD Import.

Vous avez en outre la possibilité de 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 la possibilité de définir une tolérance provisoire dans le cas où les éléments ne coïncideraient pas exactement.

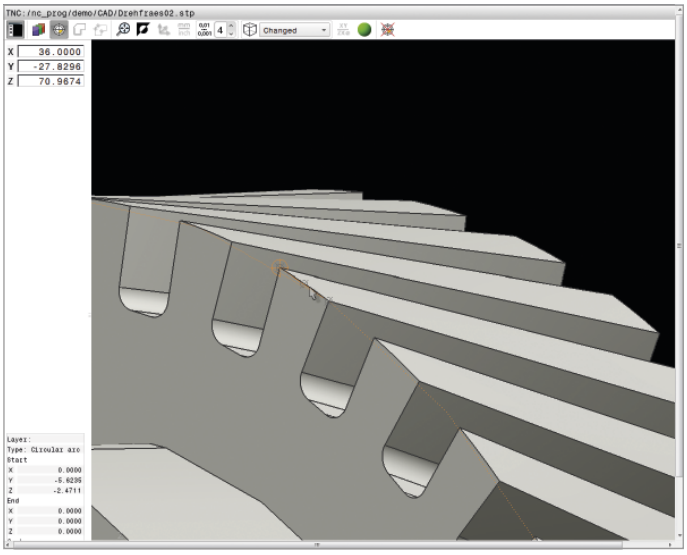
Les positions suivantes peuvent être définies comme point d'origine :

- Point de départ, point final ou centre d'une ligne 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 par un clic de la souris.



Sélection d'un contour à partir d'un fichier de CAO importé



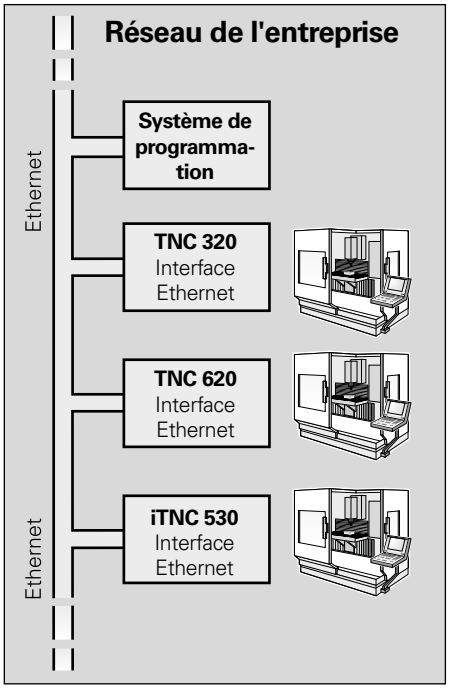
Représentation d'un modèle 3D dans la visionneuse de CAO

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 dernière génération. La TNC 320 peut communiquer avec des serveurs NFS et des réseaux Windows via le protocole TCP/IP sans qu'aucun logiciel supplémentaire ne soit nécessaire pour cela. Grâce au transfert rapide de données, à des vitesses qui peuvent atteindre jusqu'à 1000 Mbits/s, elle garantit même 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 une gestion claire de vos programmes, les différents fichiers peuvent être enregistrés dans des répertoires (dossiers) que vous pouvez structurer librement en y créant des sous-répertoires, selon vos besoins.



Logiciels de transmission des données
Avec le logiciel gratuit pour PC, **TNCremo** de HEIDENHAIN, mais également par Ethernet, vous pouvez :
- transférer en bidirectionnel des programmes d'usinage, des tableaux d'outils ou des tableaux de palettes qui ont été mémorisés en externe,
- et créer des copies de sauvegarde.

Avec le logiciel pour PC performant **TNCremoPlus**, vous pouvez en outre vous servir de la fonction Livescreen pour transférer le contenu de l'écran de la commande sur votre PC.

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

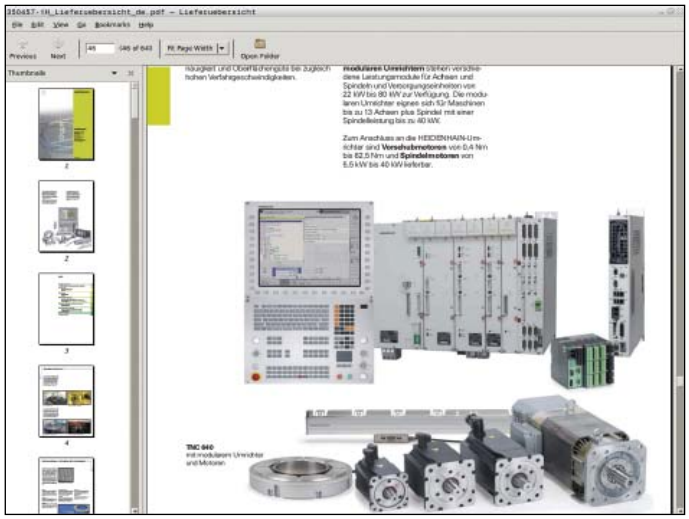
Grâce à la visionneuse de fichiers PDF intégrée, il est possible d'ouvrir des fichiers PDF directement sur la commande numérique. Le format PDF est un format de données largement répandu qui peut être généré à partir d'une grande variété d'applications. Les instructions de travail, les dessins ou tout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

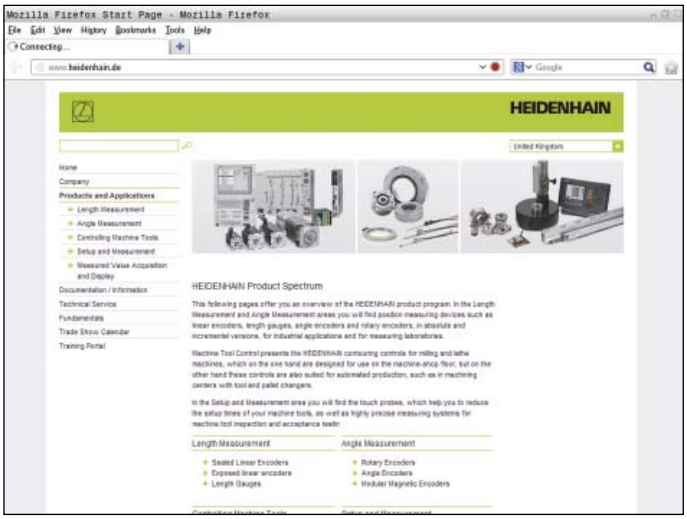
Le navigateur intégré permet désormais également de se connecter et d'accéder directement à Internet depuis la TNC.

Il est désormais également possible d'ouvrir, voire d'éditer en partie, les autres formats de fichiers suivants directement sur la TNC, avec leur éditeur correspondant :

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

Vous aurez pour cela besoin d'un panneau de commande avec un pavé tactile intégré ou d'un pointeur USB externe.





Ouverture aux données externes
– le poste de programmation TNC 320

Pourquoi un poste de programmation ?
Bien entendu, vous pouvez parfaitement créer vos programmes-pièce sur la TNC 320, 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. Le poste de programmation TNC 320 permet alors de programmer comme sur la machine, mais loin des contraintes de l'atelier.

Création de programmes
Le fait de créer, de tester et d'optimiser des programmes en Texte clair ou en DIN/ISO pour TNC 320 sur le poste de programmation permet de réduire les temps d'arrêt de la machine. Vous n'avez même pas besoin de changer votre manière de travailler puisque le fonctionnement des touches est tel que vous le connaissez : la programmation s'effectue en effet avec un clavier identique à celui de la machine.

Test de programmes créés à distance
Vous pouvez bien sûr également 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
Comme le poste de programmation TNC 320 est basé sur le même logiciel que la TNC 320, il est parfaitement adapté à l'apprentissage et à la formation continue. La programmation et le test de programmes fonctionnent exactement comme sur la machine, ce qui aide l'opérateur novice à gagner en assurance pour son travail ultérieur sur la machine.

Le poste de programmation TNC 320 convient aussi pour une utilisation dans les écoles, dans le cadre d'une formation à la programmation sur TNC, 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, rendez-vous sur *www.heidenhain.fr.* Sinon, vous pouvez demander à recevoir le CD ou le catalogue *Postes de programmation des commandes TNC.*

Votre poste de travail
Le logiciel du poste de programmation fonctionne sur un PC. L'interface de la TNC affichée à l'écran du PC est la même que celle affichée à l'écran de la commande et propose la même assistance graphique. Il existe plusieurs manières d'utiliser le poste de programmation, qui varient suivant la version.

La **version Démo** gratuite inclut toutes les fonctions de la TNC 320 et permet d'enregistrer des programmes courts. Avec cette version, la programmation s'effectue via le clavier du PC.

La version avec le **panneau de commande TNC** TE 520B vous permet de créer vos programmes sur un clavier qui présente les mêmes touches de fonctions que celles de la commande de la machine. Cette version est en plus pourvue d'un clavier de PC pour programmer en DIN/ISO et pour saisir des noms de fichiers et des commentaires.

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

Poste de programmation avec pupitre TNC

Etalonnage 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 palpage de la TNC 320.

La tige de palpage 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 l'intermédiaire d'un câble ou d'une ligne de transmission infrarouge.

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

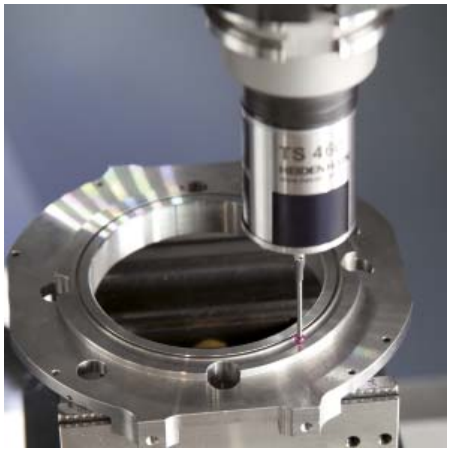
* La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour cela.

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

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

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

TS 460 : palpeur standard nouvelle génération de forme compacte, pour transmission radio ou infrarouge, mode d'économie d'énergie, protection anti-collision 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 palpage élevée, avec de faibles forces de palpage, pour transmission infrarouge



TS 460 avec protection anti-collision

TS 460

SE 660

Pour plus d'informations sur les palpeurs de pièces, rendez-vous sur le site Internet *www.heidenhain.fr* ou consultez le catalogue *Systèmes de palpage pour machines-outils*.

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

L'outil joue lui aussi un rôle déterminant pour garantir une qualité d'usinage 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 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 étalonnent les outils avant l'usinage ou pendant les pauses d'usinage.

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

Le **TT 160** transmet les signaux par câble, tandis que le **TT 460** les transmet sans câble, par radio ou infrarouge. Ce type de palpeurs convient donc particulièrement pour une utilisation sur des tables circulaires/pivotantes.

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

TL Micro

TT 460

Pour plus d'informations sur les palpeurs d'outils, rendez-vous sur le site Internet *www.heidenhain.fr ou* consultez le catalogue *Systèmes de palpage 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 viennent toutefois simplifier cette opération, pour un réglage à la fois plus simple et plus précis.

Le chariot de l'axe se déplace sous l'action du moteur d'entraînement, suivant la rotation de la manivelle. Pour effectuer un déplacement particulièrement précis, vous pouvez régler la course progressivement, par tour de manivelle.

Manivelles encastrables
Les manivelles encastrables HR 130 et HR 150 de HEIDENHAIN peuvent être intégrées soit au panneau de commande de la machine, soit 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 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 commuter les axes à déplacer ou régler la machine, quel que soit l'endroit où vous vous trouvez avec la manivelle. Les manivelles HR 520 et HR 550 disposent d'un écran intégré pour piloter la commande numérique de manière conviviale tout en étant à distance. La manivelle HR 550 est une manivelle sans fil particulièrement bien adaptée aux machines de grandes dimensions. Lorsque vous n'avez plus besoin de la manivelle, vous n'avez qu'à la fixer sur la machine, à l'aide de ses aimants intégrés.

Encore plus de fonctions pour les manivelles HR 520 et HR 550
- Course de déplacement par tour de manivelle réglable ;
- 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 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 ;
- Et softkeys pour les fonctions machine définies par le constructeur de la machine.

HR 550

Récapitulatif
– fonctions utilisateur

Fonctions utilisateur	Standard	Option	
Bref descriptif	•		Version standard : 3 axes et broche asservie
		○	1er axe auxiliaire pour 4 axes et broche asservie ou non asservie
		○	2ème axe auxiliaire pour 5 axes et broche asservie ou non asservie
Programmation	•		En Texte clair HEIDENHAIN
	•		En DIN/ISO via les softkeys ou le clavier USB
Données de positions	•		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 du 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	Programmation de contours sur le développé d'un cylindre
		8	Avance en mm/min
Eléments 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
Programmation libre 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, lamage, 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 obliques
	•		Usinage intégral de rainures droites et circulaires
	•		Usinage intégral de poches rectangulaires ou circulaires
	•		Motifs de points sur un cercle ou sur une grille
	•		Tracé de contour, poche de contour parallèle au contour
	•		Possibilité d'intégrer des cycles OEM (cycles spécialement créés par le constructeur de la machine)
	•		Cycle de gravure : gravure de texte ou de numéros en 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 logiques (=, = /, <, >) Calcul avec 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 : le système d'aide intégré. Informations utilisateur disponibles directement sur la TNC 320 Assistance graphique lors de la programmation de cycles Séquences de commentaires et d'articulation dans le programme CN
Teach-in	•		Les positions effectives sont directement prises en compte dans le programme CN.
Graphique de test Types 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 "Mémorisation de programme", les séquences CN saisies sont représentées à l'écran en parallèle (graphique filaire 2D), même si un autre programme est en cours d'exécution.
Graphique d'usinage Types de représentation	• •		Représentation graphique du programme en cours d'usinage Vue de dessus/représentation en trois 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 de programme
Réaccostage du contour	• •		Amorce de séquence à la séquence de programme de votre choix et approche de la position nominale calculée pour poursuivre l'usinage Interruption de programme, sortie du contour et réaccostage du 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	• • • •		Etalonnage du palpeur Compensation du désalignement de la pièce Définition manuelle ou automatique du point d'origine Etalonnage automatique des pièces et des outils
Axes auxiliaires parallèles	• • •		Compensation du mouvement 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 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
CAD Viewer	•		Pour afficher des modèles de CAO sur la TNC

Récapitulatif
– options
– accessoires

Numéro d'option	Option	A partir du logiciel CN 771851-	Numéro ID	Remarque
0 **1**	Additional axis	01	354540-01 353904-01	• 1er axe auxiliaire pour 4 axes et une broche non asservie ou asservie • 2ème axe auxiliaire pour 5 axes et une broche non asservie ou asservie
8	Advanced Function Set 1	01	536164-01	**Usinage avec plateau circulaire** • Programmation de contours sur le développé d'un cylindre • Avance en mm/min
		01		**Interpolation** • Circulaire sur 3 axes en plan d'usinage incliné **Conversion de coordonnées** • Inclinaison du plan d'usinage • Fonction PLANE
18	HEIDENHAIN DNC	01	526451-01	Communication avec les applications PC externes via les composants COM
42	CAD Import	01	526450-01	Importation de contours à partir de modèles 3D
93	Extended Tool Management	02	676938-01	Gestion avancée des outils

Accessoires	
Manivelles électroniques	• Une manivelle portable **HR 510** ou • Une manivelle portable **HR 520** ou • Une manivelle radio portable **HR 550** avec écran d'affichage ou • Une manivelle encastrable **HR 130** ou • Jusqu'à trois manivelles **HR 150** encastrables avec un adaptateur HRA 110
Etalonnage de pièces	• **TS 260 :** palpeur à commutation avec raccordement par câble ou • **TS 460 :** palpeur à commutation avec transmission radio/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
Etalonnage d'outils	• **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	• **TeleService :** logiciel pour le diagnostic, le contrôle et la commande à distance • **CycleDesign :** logiciel permettant de créer une structure de cycle personnalisée • **TNCremo :** logiciel de transfert de données – gratuit • **TNCremoPlus :** logiciel de transfert de données avec fonction Livescreen
Poste de programmation	Logiciel de commande pour PC destiné à la programmation, l'archivage et la formation • Licence monoposte avec panneau de commande original • Licence monoposte avec commande par clavier virtuel • Licence réseau avec commande par clavier virtuel • Version Démo (commande via clavier virtuel ou clavier de PC – gratuit)

– caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques	
Composants	• Calculateur principal avec panneau de commande TNC et écran plat couleur TFT 15,1 pouces avec softkeys
Système d'exploitation	• Système d'exploitation en temps réel HEROS 5 pour commander la machine
Mémoire	• 1,8 Go (sur carte mémoire Compact Flash CFR)
Résolution de progr. et d'affichage	• Axes linéaires : jusqu'à 0,1 µm • Axes angulaires : jusqu'à 0,0001°
Plage de programmation	• 99999,999 mm ou 99999,999° maximum
Interpolation	• Linéaire sur 4 axes • Circulaire sur 2 axes • Circulaire sur 3 axes avec plan d'usinage incliné • En trajectoire hélicoïdale : superposition d'une trajectoire circulaire et d'une trajectoire linéaire
Temps de traitement des séquences	• 3 ms (pour une droite 3D sans correction de rayon)
Asservissement des axes	• Résolution de position : période de signal du système de mesure/1024 • Durée du cycle pour l'asservissement de position : 3 ms
Course de déplacement	• 100 m max.
Vitesse de rotation broche	• 100 000 tours/min max. (valeur nominale pour la vitesse de rotation analogique)
Compensation d'erreurs	• 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	• V.24 / RS-232-C 115 kbits/s max. • Interface de données étendue avec le protocole LSV2 pour commander la TNC 320 à distance 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 USB3.0 au dos)
Diagnostic	• Recherche d'erreurs simple et rapide grâce aux outils de diagnostic intégrés
Température ambiante	• En service : 0 °C à +45 °C • 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

HEIDENHAIN Technisches Büro Nord
12681 Berlin, Deutschland
☏ 030 54705-240

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte
07751 Jena, Deutschland
☏ 03641 4728-250

HEIDENHAIN Technisches Büro West
44379 Dortmund, Deutschland
☏ 0231 618083-0

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest
70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland
☏ 0711 993395-0

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost
83301 Traunreut, Deutschland
☏ 08669 31-1337

AR **NAKASE SRL.**
B1653AOX Villa Ballester, Argentina
www.heidenhain.com.ar

AT **HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich**
83301 Traunreut, Germany
www.heidenhain.de

AU **FCR MOTION TECHNOLOGY PTY LTD**
Laverton North Victoria 3026, Australia
E-mail: sales@fcrmotion.com

BE **HEIDENHAIN N.V.**
1760 Roosdaal, Belgium
www.heidenhain.be

BG **ESD Bulgaria Ltd.**
Sofia 1172, Bulgaria
www.esd.bg

BR **HEIDENHAIN Brasil Ltda.**
04763-070 – São Paulo – SP, Brazil
www.heidenhain.com.br

BY **GERTNER Service GmbH**
220026 Minsk, Belarus
www.heidenhain.by

CA **HEIDENHAIN CORPORATION**
Mississauga, OntarioL5T2N2, Canada
www.heidenhain.com

CH **HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG**
8603 Schwerzenbach, Switzerland
www.heidenhain.ch

CN **DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.**
Beijing 101312, China
www.heidenhain.com.cn

CZ **HEIDENHAIN s.r.o.**
102 00 Praha 10, Czech Republic
www.heidenhain.cz

DK **TP TEKNIK A/S**
2670 Greve, Denmark
www.tp-gruppen.dk

ES **FARRESA ELECTRONICA S.A.**
08028 Barcelona, Spain
www.farresa.es

FI **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
01740 Vantaa, Finland
www.heidenhain.fi

FR **HEIDENHAIN FRANCE sarl**
92310 Sèvres, France
www.heidenhain.fr

GB **HEIDENHAIN (G.B.) Limited**
Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom
www.heidenhain.co.uk

GR **MB Milionis Vassilis**
17341 Athens, Greece
www.heidenhain.gr

HK **HEIDENHAIN LTD**
Kowloon, Hong Kong
E-mail: sales@heidenhain.com.hk

HR Croatia → **SL**

HU **HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet**
1239 Budapest, Hungary
www.heidenhain.hu

ID **PT Servitama Era Toolsindo**
Jakarta 13930, Indonesia
E-mail: ptset@group.gts.co.id

IL **NEUMO VARGUS MARKETING LTD.**
Holon, 58859, Israel
E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il

IN **HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited**
Chetpet, Chennai 600 031, India
www.heidenhain.in

IT **HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.**
20128 Milano, Italy
www.heidenhain.it

JP **HEIDENHAIN K.K.**
Tokyo 102-0083, Japan
www.heidenhain.co.jp

KR **HEIDENHAIN Korea LTD.**
Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782
www.heidenhain.co.kr

MX **HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO**
20290 Aguascalientes, AGS., Mexico
E-mail: info@heidenhain.com

MY **ISOSERVE SDN. BHD.**
43200 Balakong, Selangor
E-mail: sales@isoserve.com.my

NL **HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.**
6716 BM Ede, Netherlands
www.heidenhain.nl

NO **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
7300 Orkanger, Norway
www.heidenhain.no

NZ **Llama ENGINEERING Ltd**
5012 Wellington, New Zealand
E-mail: info@llamaengineering.co.nz

PH **MACHINEBANKS' CORPORATION**
Quezon City, Philippines 1113
E-mail: info@machinebanks.com

PL **APS**
02-384 Warszawa, Poland
www.heidenhain.pl

PT **FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.**
4470 - 177 Maia, Portugal
www.farresa.pt

RO **HEIDENHAIN Reprezentanţă Romania**
Braşov, 500407, Romania
www.heidenhain.ro

RS Serbia → **BG**

RU **OOO HEIDENHAIN**
115172 Moscow, Russia
www.heidenhain.ru

SE **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
12739 Skärholmen, Sweden
www.heidenhain.se

SG **HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD**
Singapore 408593
www.heidenhain.com.sg

SK **KOPRETINA TN s.r.o.**
91101 Trencin, Slovakia
www.kopretina.sk

SL **NAVO d.o.o.**
2000 Maribor, Slovenia
www.heidenhain.si

TH **HEIDENHAIN (THAILAND) LTD**
Bangkok 10250, Thailand
www.heidenhain.co.th

TR **T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.**
34775 Y. Dudullu –
Ümraniye-Istanbul, Turkey
www.heidenhain.com.tr

TW **HEIDENHAIN Co., Ltd.**
Taichung 40768, Taiwan R.O.C.
www.heidenhain.com.tw

UA **Gertner Service GmbH Büro Kiev**
02094 Kiev, Ukraine
www.heidenhain.ua

US **HEIDENHAIN CORPORATION**
Schaumburg, IL 60173-5337, USA
www.heidenhain.com

VN **AMS Co. Ltd**
HCM City, Vietnam
E-mail: davidgoh@amsvn.com

ZA **MAFEMA SALES SERVICES C.C.**
Midrand 1685, South Africa
www.heidenhain.co.za

1113511-31 · 5 · 02/2019 · H · Printed in Germany