



HEIDENHAIN



TNC 320

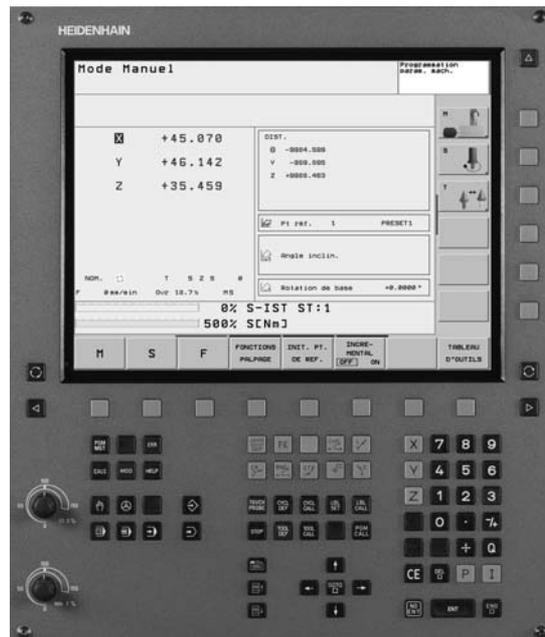
La commande de contournage compacte pour fraiseuses et perceuses

Informations destinées aux constructeurs de machines

Commande de contournage TNC HEIDENHAIN

TNC 320

- Commande de contournage pour machines pouvant comporter jusqu'à 3 axes asservis + broche asservie (extensions possibles en option), non soumise à licence d'exportation
- Forme compacte: Ecran, clavier et unité logique logés dans une même unité
- Dimensions: 400 x 470 x 100 mm
- Ecran couleurs plat LCD 15 pouces
- Support de stockage des programmes CN: Carte-mémoire CompactFlash
- Programmation en dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN
- Cycles standard de perçage et de fraisage
- Cycles palpeurs
- Courte durée de traitement des séquences
- Supports de données amovibles USB raccordables



TNC 320

Tests-système

En règle générale, les commandes numériques, moteurs et systèmes de mesure de HEIDENHAIN sont des composants qui sont intégrés à l'intérieur de systèmes complets. Dans ce cas et indépendamment des caractéristiques des appareils eux-mêmes, il convient donc de soumettre l'ensemble du système à des tests approfondis.

Pièces soumises à l'usure

Les commandes de HEIDENHAIN contiennent des pièces soumises à l'usure, notamment

- batterie-tampon
- ventilateur

Normes

Les normes (EN, ISO, etc.) ne sont valables que si elles sont citées explicitement dans le catalogue.

Table des matières

	Page
Tableaux avec caractéristiques techniques, adaptation à la machine, fonctions utilisateur et accessoires	4
TNC 320	9
Vue d'ensemble de la câblerie	14
Description technique	16
Principales dimensions	30
Documentation	36
Service après-vente	37
Index	39

Les **tableaux** comportent des **renvois de page** en regard des **caractéristiques techniques**.

Les caractéristiques techniques et consignes contenues dans cette brochure sont valables pour la commande et la version de logiciel CN suivante:

TNC 320	340551-xx
----------------	-----------

Certaines de ces consignes impliquent que la machine remplisse un certain nombre de conditions. Par ailleurs, l'exécution de quelques fonctions nécessite l'élaboration par le constructeur de la machine d'un programme automate spécial.

Toutes les éditions précédentes perdent leur validité avec la sortie de ce catalogue.

Sous réserve de modifications

Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques	TNC 320	Page
Commande	<ul style="list-style-type: none"> • Calculateur principal MC 320 • Ecran couleurs plat LCD intégré • Panneau de commande TNC intégré • Panneau de commande machine MB 420 en option 	8
Axes	3 axes asservis; en option: 4ème et 5ème axe	9, 16
Axes automate	✓	24
Broche principale	1	21
Broche principale avec asservissement de position	✓	21
Orientation broche	✓	21
Mémoire de programmes CN	10 Mo	
Finesse d'introduction et résolution d'affichage		
Axes linéaires	0,1 µm	16
Axes rotatifs	0,0001°	16
Interpolation		*
Droite	4 de 5 axes	*
Cercle	2 de 5 axes	*
Trajectoire hélicoïdale	✓	*
Asservissement des axes	Interface de commande de vitesse analogique ± 10 V (X8)	17
avec pré-commande	✓	17
avec erreur de poursuite	✓	17
Durée de cycle interpolation trajectoire	3 ms	18
Plage de température admissible	de travail 0 à 40 °C de stockage -35 à 65 °C	

* cf. catalogue „TNC 320“

Adaptation à la machine

Adaptation à la machine	TNC 320	Page
Compensation des défauts-machine		20
Défauts linéaires des axes	✓	20
Défauts non-linéaires des axes	✓	20
Jeu	✓	20
Dilatation thermique	✓	20
Automate intégré		23
Format de programme	Liste d'instructions	23
Introduction de programme sur la TNC	via clavier USB externe	23
Introduction de programme sur PC	✓	23
Mémoire automate	10 Mo	23
Durée de cycle automate	21 ms, réglable	23
Entrées automate 24 V-	31 (possibilité d'extension avec PL) 25 en plus sur connecteur pour le panneau de commande machine	
Sorties automate 24 V-	31 (possibilité d'extension avec PL)	
Entrées automate ±10 V	avec PL	
Entrées pour sondes de température	avec PL	
Fenêtres automate		24
Petite fenêtre automate	✓	24
Softkeys automate	✓	24
Positionnements automate	✓	24
Programme automate standard	✓	25
Entrées pour systèmes de mesure		19
Position	4 (en option: 5)	19
incrémentaux	1 V _{CC}	19
absolus	EnDat 2.1	19
Outils de mise en route et de diagnostic		22
Oscilloscope intégré	✓	22
Fonction Trace	✓	22
Diagramme logique	✓	22
Fonction Table	✓	22

Adaptation à la machine

Adaptation à la machine	TNC 320	Page
Interfaces de données		27
Ethernet (100BaseT)	✓	27
V.24/RS-232-C	✓	27
USB 1.1	✓	27
Protocoles		27
Transmission de données standard	✓	27
LSV2	✓	27

Accessoires

Accessoires	TNC 320	Page
Manivelles électroniques		11
une HR 410 ou	✓	11
une HR 130	✓	11
Systèmes de palpage	TS 220, TS 440 ou TS 640	13
Systèmes d'entrées/sorties automate	Systèmes externes modulaires d'entrées/sorties PL 510 comprenant <ul style="list-style-type: none"> • Module de base avec slots pour 4 modules E/S • PLB 510: Avec interface automate HEIDENHAIN • PLD 16-8: Module E/S avec 16 entrées digitales et 8 sorties digitales • PLA 4-4: Module analogique avec 4 entrées analogiques ± 10 V et PT 100 	10
Programme automate standard¹⁾	✓	25
Logiciels		
PLCdesignNT¹⁾	Logiciel de développement automate	25
TNCremoNT	Logiciel de transmission des données	28
CycleDesign¹⁾	Logiciel d'élaboration de la structure des cycles	26
TNCscopeNT¹⁾	Logiciel de représentation des données (enregistrement offline seulement)	22

¹⁾ Ces produits-logiciels sont téléchargeables sur Internet par les clients enregistrés

Fonctions utilisateur

Fonctions utilisateur	TNC 320	Page
Introduction des programmes		*
Dialogue Texte clair HEIDENHAIN	✓	*
DIN/ISO	via clavier USB externe	*
Programmation des cycles		*
Cycles de perçage et de fraisage standard	✓	*
Cycles SL II	✓	*
Cycles palpeurs	✓	*
Cycles constructeur	✓	*
Programmation flexible des contours FK	✓	*
Fonctionnement parallèle	avec aide graphique	*
Usinage avec plateau circulaire		
Interpolation du corps d'un cylindre ¹⁾	✓ (seulement avec option de logiciel 1)	16
Look ahead	256 séquences	
Programmation de variantes		*
Paramètres Q (variables)	✓	*
Fonctions arithmétiques	✓	*
Outils de programmation		
Graphisme de programmation	✓	*
Graphisme de test	✓	*
Aide graphique lors de la programmation des cycles	✓	*
Calculatrice	✓	*
Aide contextuelle poussée pour les messages d'erreur	✓	*
Affichage de la durée d'usinage	✓	*
Tableaux de points zéro	✓	*
Gestion d'outils	Surveillance de la durée d'utilisation, outils jumeaux	26
Langues du dialogue	Allemand, anglais, français, italien	*

* cf. catalogue „TNC 320“

¹⁾ prévu à partir de mi-2006

TNC 320

La TNC 320 est proposée avec 4 entrées pour systèmes de mesure de position. Elle peut être en outre équipée d'options de logiciel.

La TNC 320 contient le calculateur principal MC 320 avec:

- Processeur (INTEL® Celeron, 400 MHz)
- Mémoire RAM 256 Mo
- Ecran plat LCD 15 pouces, résolutions 1 024 x 768 pixels
- Clavier TNC
- Automate
- Interface vers la manivelle et les systèmes de palpage
- Autres interfaces (extension automate, Ethernet, USB 1.1, V.24/RS-232-C)

Sont à commander séparément:

- Carte-mémoire CompactFlash **CFR** avec le logiciel CN
- **Composant SIK** (System Identification Key) pour activer les boucles d'asservissement et les options de logiciel

MC 320	Entrées de position	4 x 1 V _{CC} ou EnDat (en option 5 x 1 V _{CC} ou EnDat)
	Poids	7,9 kg
	Id.-Nr.	511 442-xx

Tension d'alimentation	Tension d'alimentation	85 à 264 VAC
	Fréquence	47 à 440 Hz
	Puissance absorbée	60 W

CompactFlash CFR La carte-mémoire CompactFlash CFR (= CompactFlashRemovable) contient le logiciel CN de la TNC 320. Elle constitue en outre le support de stockage des programmes CN et du programme automate.

Id.-Nr. 537 067-51



TNC-Keybord Les touches des axes Z, 4 et 5 sont amovibles et peuvent être remplacées par d'autres symboles (cf. *touches amovibles*).

Composant SIK

Le composant SIK comporte la **licence de logiciel CN** permettant d'activer des boucles d'asservissement et les options de logiciel. Avec lui, la TNC 320 est identifié avec précision grâce au numéro SIK. Le composant SIK est commandé séparément et livré à part. Il doit être installé dans un slot prévu à cet effet et situé sur le côté latéral de la TNC 320.

Le composant SIK avec la licence du logiciel CN existe en plusieurs versions. D'autres fonctions peuvent être activées après-coup en introduisant un code. Le code est délivré par HEIDENHAIN; il est basé sur le numéro SIK. En introduisant les codes dans la commande, ceux-ci sont mémorisés dans le composant SIK. Les options sont ainsi validées et activées.

Lors de la commande, indiquez SVP le numéro SIK de votre TNC.

Code maître

Pour la mise en route de la TNC 320, on doit utiliser un code maître si l'on désire activer (une seule fois) toutes les options de boucles d'asservissement pour une durée de deux semaines. A l'issue de ces deux semaines, les options ne sont plus activées qu'au moyen du code correct. En cas de service après-vente, le composant SIK doit être enfiché sur la commande d'échange standard afin d'activer toutes les options nécessaires.

Licence de logiciel CN

SIK avec licence de logiciel et activation de	TNC 320
3 axes asservis plus broche asservie	533 093-51
5 axes asservis	533 093-52

Options d'axes

1er axe auxiliaire Soit une boucle d'asservissement supplémentaire, soit une sortie analogique supplémentaire 4 axes asservis plus broche non asservie ou 4 axes asservis plus broche asservie ¹⁾	354 540-01
2ème axe auxiliaire¹⁾ 5 axes asservis plus broche non-asservie	353 904-01

¹⁾ seulement avec autre platine d'entrée pour systèmes de mesure

Licence d'exportation

L'**exportation** de la TNC 320 ne nécessite en général **aucune licence d'exportation** dans la mesure où le logiciel CN limite à 4 au maximum le nombre des axes en interpolation. Le 5ème axe peut être utilisé pour la broche ou comme axe auxiliaire.

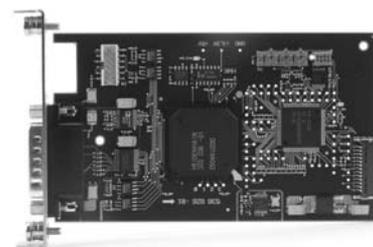
Platine d'entrée pour systèmes de mesure

Carte d'extension de la TNC 320 pour un 2ème axe auxiliaire à un total de 5 axes asservis. Pour utiliser l'axe, celui-ci doit être activé au moyen d'un code.

Id.-Nr. 554 296-xx



Composant SIK



Platine d'entrée pour systèmes de mesure

Accessoires

Entrées/sorties automate

Si les entrées/sorties automate du MC ne sont pas en nombre suffisant, il est possible de raccorder d'autres unités d'entrées/sorties automate PL 510. Ces unités modulaires externes E/S sont constituées d'un module de base PLB 510 et d'un ou plusieurs modules E/S PLD 16-8 et PLA 4-4.

Modules de base

Chaque module de base est équipé de slots pour 4 modules E/S.
Fixation avec rails standard NS 35(DIN 46227 ou EN 50022)
Tension d'alimentation 24 V-
Puissance absorbée env. 20 W
Poids 0,36 kg (nu)

PLB 510

Module de base avec interface automate HEIDENHAIN
On peut raccorder jusqu'à quatre PLB 510 sur la commande. La longueur de câble max. entre la commande et le dernier PLB 510 est de 30 m.
Id.-Nr. 358 849-01



PL 510

Modules E/S

Modules E/S disponibles: un module avec entrées/sorties digitales et un module analogique. Si certains slots du module de base sont inoccupés, ils doivent être recouverts d'un châssis vide.

PLD 16-8

Module E/S avec 16 entrées digitales et 8 sorties digitales
Courant total Sorties 0 à 7: ≤ 4 A
Sorties 0 à 3,
ou 4 à 7: ≤ 2 A
Facteur de simultanéité 2 sorties: 2 A chacune
4 sorties: 1 A chacune
8 sorties: 0,5 A chacune
Poids 0,2 kg
Id.-Nr. 360 916-01

PLA 4-4

Module analogique avec
4 entrées analogiques pour sondes de température PT 100
4 entrées analogiques ± 10 V
Poids 0,2 kg
Id.-Nr. 366 423-01

Châssis vide

pour slots non utilisés
Id.-Nr. 383 022-01

Manivelles électroniques

En standard, la TNC 320 peut être raccordée à des manivelles électroniques.

Les manivelles suivantes peuvent être installées:

- une manivelle portable **HR 410** ou
- une manivelle encastrable **HR 130**

HR 410

Manivelle électronique portable avec

- touches pour la sélection de 5 axes
- touches pour le sens du déplacement
- touches pour trois avances configurées
- touche de prise en compte de la valeur effective
- trois touches avec fonctions-machine (cf. ci-dessous)
- deux touches de validation (24 V)
- touche d'arrêt d'urgence (24 V)
- aimants

Toutes les touches sont amovibles et peuvent être remplacées par d'autres symboles. (symboles des touches, cf. *Touches amovibles*)

La manivelle est livrable au choix en version avec crantage mécanique ou non crantée.

Version	Crantage mécanique	
	avec	sans
HR 410 (version standard avec touches de fonction FCT A, FCT B, FCT C)	535 220-03	296 469-53
HR 410 (marche/arrêt CN, marche broche; pour programme automate standard)	535 220-05	296 469-55
HR 410 (broche à droite/gauche/arrêt)	–	296 469-54

Poids 1 kg



HR 130

Manivelle encastrable avec bouton ergonomique.

Son raccordement s'effectue sur l'unité logique soit directement, soit en utilisant un câble prolongateur.

Id.-Nr. 254 040-05
Poids env. 0,7 kg



Touches amovibles

Les touches amovibles permettent d'effectuer facilement l'échange de symboles sur les touches. Elles permettent donc d'adapter le panneau de commande-machine MB 420 et la manivelle HR 410 à diverses configurations. Les touches amovibles sont livrées par paquets de cinq pièces.

Touches d'axes oranges

	Id.-Nr. 330 816-42		Id.-Nr. 330 816-24		Id.-Nr. 330 816-43		Id.-Nr. 330 816-37
	Id.-Nr. 330 816-26		Id.-Nr. 330 816-36		Id.-Nr. 330 816-38		
	Id.-Nr. 330 816-23		Id.-Nr. 330 816-25		Id.-Nr. 330 816-45		

grises

	Id.-Nr. 330 816-95		Id.-Nr. 330 816-69		Id.-Nr. 330 816-0W		Id.-Nr. 330 816-0R
	Id.-Nr. 330 816-96		Id.-Nr. 330 816-0G		Id.-Nr. 330 816-0V		Id.-Nr. 330 816-0D
	Id.-Nr. 330 816-97		Id.-Nr. 330 816-0H		Id.-Nr. 330 816-0N		Id.-Nr. 330 816-0E
	Id.-Nr. 330 816-98		Id.-Nr. 330 816-71		Id.-Nr. 330 816-0M		Id.-Nr. 330 816-65
	Id.-Nr. 330 816-99		Id.-Nr. 330 816-72		Id.-Nr. 330 816-67		Id.-Nr. 330 816-66
	Id.-Nr. 330 816-0A		Id.-Nr. 330 816-63		Id.-Nr. 330 816-68		Id.-Nr. 330 816-19
	Id.-Nr. 330 816-0B		Id.-Nr. 330 816-64		Id.-Nr. 330 816-21		Id.-Nr. 330 816-16
	Id.-Nr. 330 816-0C		Id.-Nr. 330 816-18		Id.-Nr. 330 816-20		Id.-Nr. 330 816-0L
	Id.-Nr. 330 816-70		Id.-Nr. 330 816-17		Id.-Nr. 330 816-0P		Id.-Nr. 330 816-0K

Fonctions machine

	Id.-Nr. 330 816-0X		Id.-Nr. 330 816-76		Id.-Nr. 330 816-81		Id.-Nr. 330 816-87
	Id.-Nr. 330 816-30		Id.-Nr. 330 816-77		Id.-Nr. 330 816-82		Id.-Nr. 330 816-88
	Id.-Nr. 330 816-31		Id.-Nr. 330 816-78		Id.-Nr. 330 816-83		Id.-Nr. 330 816-94
	Id.-Nr. 330 816-32		Id.-Nr. 330 816-79		Id.-Nr. 330 816-84		Id.-Nr. 330 816-0U
	Id.-Nr. 330 816-73		Id.-Nr. 330 816-80		Id.-Nr. 330 816-89		Id.-Nr. 330 816-91
	Id.-Nr. 330 816-74		Id.-Nr. 330 816-0S		Id.-Nr. 330 816-85		
	Id.-Nr. 330 816-75		Id.-Nr. 330 816-0T		Id.-Nr. 330 816-86		

Fonctions broche

	Id.-Nr. 330 816-08		Id.-Nr. 330 816-40		(rouge) Id.-Nr. 330 816-47		Id.-Nr. 330 816-48
	Id.-Nr. 330 816-09		Id.-Nr. 330 816-41		(verte) Id.-Nr. 330 816-46		

Autres touches

	Id.-Nr. 330 816-01		Id.-Nr. 330 816-50		Id.-Nr. 330 816-90		Id.-Nr. 330 816-93
	Id.-Nr. 330 816-61		Id.-Nr. 330 816-33		Id.-Nr. 330 816-27		Id.-Nr. 330 816-0Y
	(verte) Id.-Nr. 330 816-11		Id.-Nr. 330 816-34		Id.-Nr. 330 816-28		
	(rouge) Id.-Nr. 330 816-12		Id.-Nr. 330 816-35		Id.-Nr. 330 816-29		
	Id.-Nr. 330 816-49		Id.-Nr. 330 816-22		Id.-Nr. 330 816-92		

Panneau de commande machine

Panneau de commande machine MB 420

- Id.-Nr. 293 757-45
- Poids 0,9 kg
- 21 touches amovibles à définir librement via l'automate
- Éléments de commande définis par défaut selon le programme automate standard avec: Mise sous tension CN; arrêt d'urgence; marche CN; arrêt CN; 5 touches d'axes; avance rapide; dégagement de l'axe; changement d'outil; déserrage de l'outil; sélection du menu; déverrouillage de la porte; marche broche; arrêt broche; arrosage; buse de rinçage; convoyeur de copeaux; (autres symboles de touches, cf. *Touches amovibles*)
- Autres raccords
Bornes pour 3 entrées et 8 sorties automate



Palpeurs 3D

En version standard, la TNC 320 est prévue pour le raccordement de palpeurs 3D à commutation **TS**. Lorsque l'unité de palpation est déviée, ceux-ci génèrent un signal de commutation qui permet de mémoriser dans la CN les valeurs effectives de positions. Si vous désirez davantage d'informations sur les TS, demandez-nous le catalogue ou CD-ROM *Palpeurs 3D*.

Palpeurs 3D TS

Les palpeurs à commutation TS sont équipés d'une tige de palpation **destinée au palpation de pièces**. Les TNC disposent de routines standard pour le dégauchissage et l'étalonnage de pièces ainsi que pour l'initialisation des points d'origine. Les palpeurs existent en plusieurs versions équipées de différents cônes de bridage. Diverses tiges de palpation sont livrables en accessoires.

TS 220

Palpeur à commutation avec **raccordement par câble** pour machines **sans** changement d'outil automatique.

TS 640/TS 440

Palpeurs à commutation avec **transmission infrarouge** du signal de commutation, de préférence pour machines **avec** changement d'outil automatique.

Le TS 640 dispose d'une plage de transmission particulièrement étendue et il est conçu pour un fonctionnement continu d'une durée allant jusqu'à 300 heures. Le TS 440 se distingue par ses dimensions compactes.



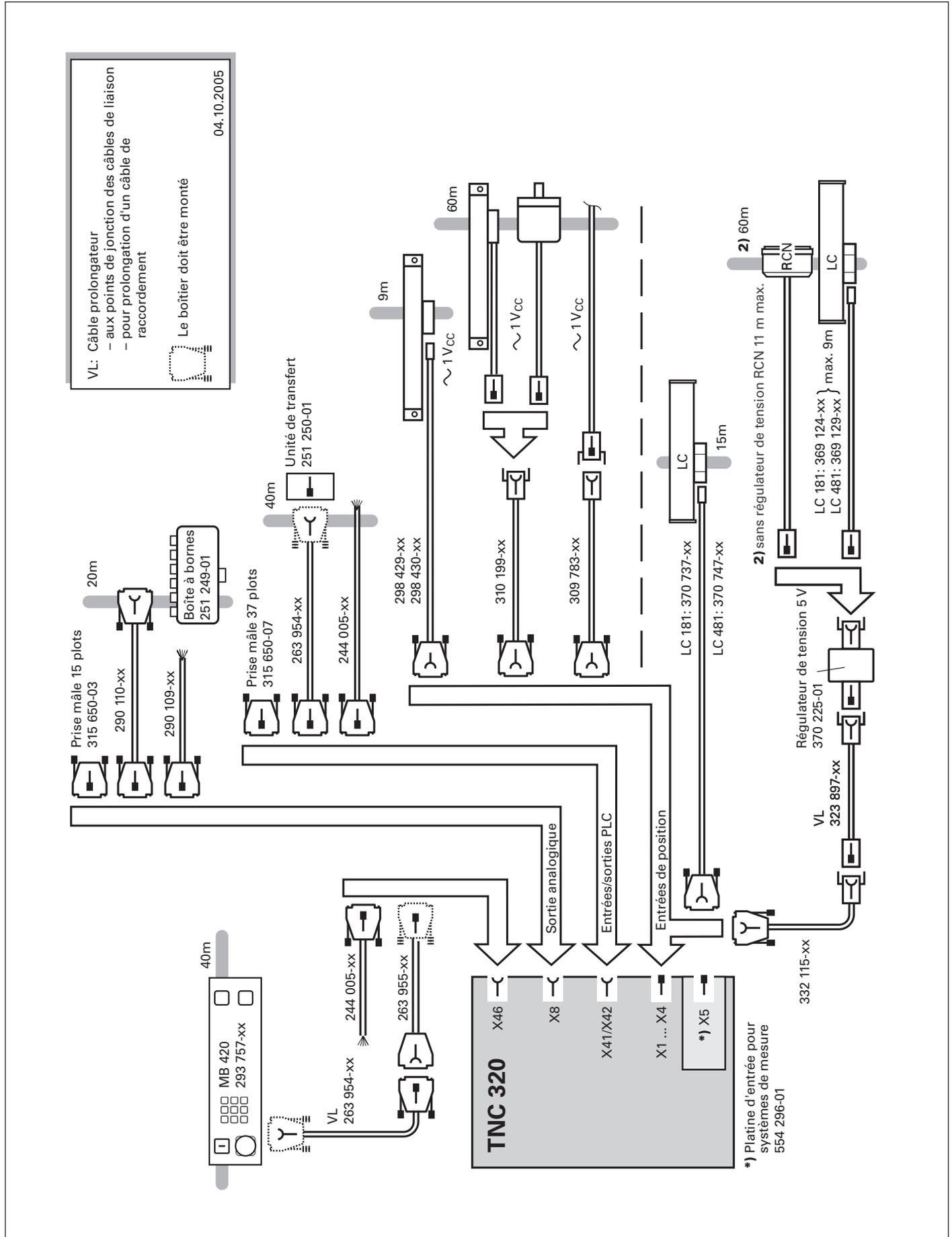
TS 220



TS 640 avec SE 640

Vue d'ensemble de la câblerie

TNC 320



Description technique

Axes

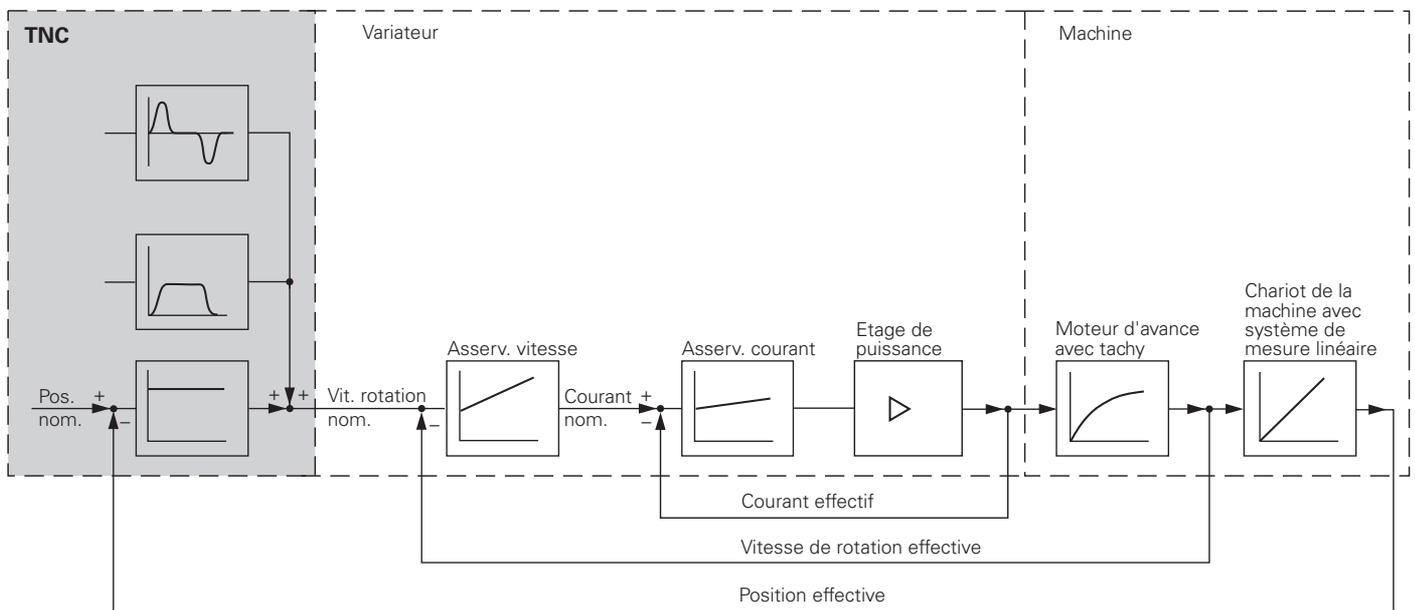
Axes linéaires	La TNC 320 peut asservir des axes linéaires avec n'importe quelle désignation (X, Y, Z, W...).
Affichage et programmation	<p>-99999,9999 à +99999,9999 [mm]</p> <p>Avance en mm/min. en fonction du contour de la pièce ou en mm par tour de la broche</p> <p>Potentiomètre d'avance: 0 à 150 %</p>
Domaine de course	<p>-99999,9999 à +99999,9999 [mm]</p> <p>Le domaine de course est défini par le constructeur de la machine. Pour réduire la zone de travail, l'utilisateur peut également limiter le domaine de course. Pour chaque axe, on peut définir dans des séquences de paramètres différents domaines de course (sélection par l'automate).</p>
Axes rotatifs	La TNC 320 peut asservir un axe rotatif avec n'importe quelle désignation (A, B, C, U...).
Affichage et programmation	<p>0° à 360° ou -99999,9999 à +99999,9999 [°]</p> <p>Avance en degrés par minute (°/min.)</p>
Domaine de course	<p>-99999,9999 à +99999,9999 [°]</p> <p>Le domaine de course est défini par le constructeur de la machine. Pour réduire la zone de travail, l'utilisateur peut également limiter le domaine de course. Pour chaque axe, on peut définir dans des séquences de paramètres différents domaines de course (sélection par l'automate).</p>

Asservissement des axes

Interface de commande de vitesse analogique

L'asservissement de position est intégré dans la TNC. Les asservissements de vitesse et de courant se trouvent dans le variateur.

La consigne de vitesse (=vitesse) est transmise par la TNC au variateur via une interface analogique ± 10 V (raccordement X8).



Asservissement des axes

Les commandes de contournage HEIDENHAIN peuvent fonctionner avec erreur de poursuite ou pré-commande.

Fonctionnement avec erreur de poursuite

Par erreur de poursuite, on entend la différence entre la position nominale actuelle et la position effective de l'axe.

La vitesse est calculée de la manière suivante:

$$v = k_v \cdot s_a$$

v = vitesse
 k_v = facteur d'amplification de la boucle
 s_a = erreur de poursuite

Fonctionnement avec pré-commande

La pré-commande signifie qu'une instruction de vitesse et d'accélération adaptée à la machine est réalisée. Celle-ci, conjointement à la valeur calculée à partir de l'erreur de poursuite, constitue la valeur nominale. On obtient ainsi une erreur de poursuite très réduite (dans une plage de quelques microns). La pré-commande peut être réglée de 0 à 100 % au moyen d'un paramètre-machine.

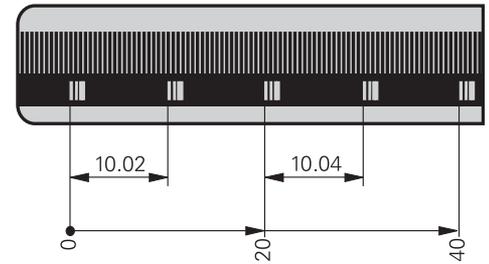
Systèmes de mesure

Pour l'asservissement de vitesse et de position des axes et de la broche, HEIDENHAIN propose non seulement des systèmes de mesure incrémentaux mais aussi des systèmes de mesure absolus.

Systèmes de mesure incrémentaux

Les systèmes de mesure incrémentaux possèdent un réseau de divisions. Le déplacement de la tête captrice sur la règle de mesure génère des signaux sinusoïdaux délivrés en continu. La valeur de mesure est calculée à partir de ces signaux en tenant compte du signe.

Marque de référence Pour établir sans ambiguïté la relation entre la valeur de mesure et la position de la machine, il faut franchir la marque de référence après mise sous tension de la machine. Avec les systèmes de mesure équipés de marques de référence à distances codées, le déplacement max. permettant de retrouver automatiquement la valeur de référence est, en fonction du type de système de mesure, de seulement 20 mm ou de 80 mm avec les systèmes de mesure linéaire, ou encore de 10° ou 20° max. avec les systèmes de mesure angulaire.



Exploitation des marques de référence La routine de franchissement des marques de référence peut être lancée également en cours de fonctionnement, via l'automate et pour chaque axe séparément (réactivation des axes en attente).

Signaux de sortie Les systèmes de mesure incrémentaux délivrant des signaux sinusoïdaux d'amplitude $\sim 1 V_{CC}$ peuvent être connectés sur les commandes HEIDENHAIN.

Systèmes de mesure absolus

Sur les systèmes de mesure absolus, l'information de position se présente de manière codée sur la règle de mesure. De ce fait, la position absolue est disponible dès la mise sous tension. Il n'est donc pas nécessaire de franchir de marque de référence. Des signaux incrémentaux supplémentaires sont également délivrés pour les boucles d'asservissement à haute dynamique.

Interface EnDat La TNC 320 est équipée de l'interface série EnDat permettant le raccordement de systèmes de mesure absolus.
Attention: L'interface EnDat des systèmes de mesure HEIDENHAIN se différencie au niveau de la distribution des plots de celle des moteurs Siemens avec capteurs rotatifs absolus intégrés ECN/EQN. Dans ce cas, utiliser les câbles adaptateurs spéciaux.

Entrées des systèmes de mesure pour l'asservissement de position

Sur les entrées pour systèmes de mesure de position de la TNC 320, il est possible de raccorder des systèmes de mesure linéaire ou angulaire ou capteurs rotatifs, incrémentaux ou absolus de HEIDENHAIN.

Entrées	Amplitude signal/ interface ¹⁾	Fréquence d'entrée ¹⁾
incrémentales	$\sim 1 V_{CC}$	33 kHz/350 kHz
absolues	EnDat 2.1 $\sim 1 V_{CC}$	– 33 kHz/350 kHz

¹⁾ commutable

Compensations des défauts machine

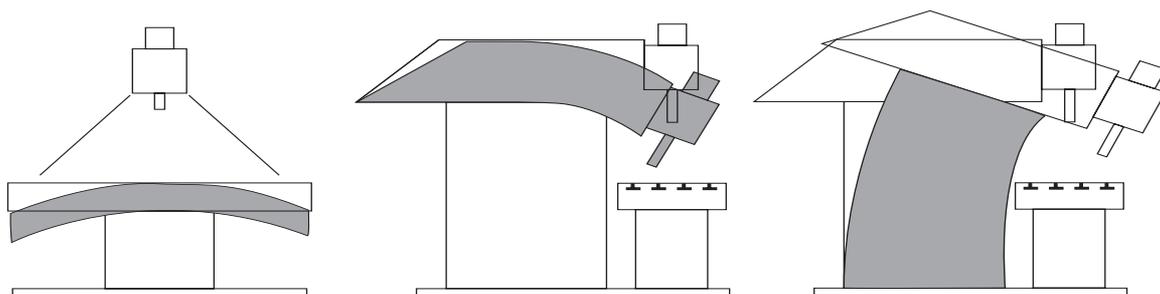
La TNC 320 compense automatiquement les défauts mécaniques de la machine.

Défauts linéaires

Pour chaque axe, un défaut peut être compensé linéairement sur l'ensemble du domaine de course.

Défauts non-linéaires

La TNC 320 peut compenser simultanément une erreur de pas de vis et le fléchissement de la table. Les valeurs de correction sont notées dans un tableau. Un jeu (en dehors de la chaîne d'asservissement) peut être aussi introduit pour chaque point de mesure indépendamment de la position.



Jeu

Si une mesure linéaire est réalisée au moyen d'un capteur rotatif et d'une vis-à-billes, la commande peut compenser le jeu provoqué par le déplacement de la table et celui du capteur rotatif lors des changements de sens. Le jeu se situe en dehors de la chaîne d'asservissement.

Dilatation thermique

Pour assurer la compensation de dilatation thermique, le comportement de dilatation de la machine doit être connu.

La température est enregistrée au moyen de sondes de température raccordées sur les entrées analogiques de l'extension automate. L'automate exploite les informations de température et transmet la valeur de compensation à la CN.

Fonctions de surveillance

Pendant le fonctionnement, la TNC 320 contrôle

- l'amplitude des signaux des systèmes de mesure
- l'écart entre les fronts des signaux des systèmes de mesure
- la position absolue sur les systèmes de mesure avec marques de référence à distances codées
- la position actuelle (surveillance de l'erreur de poursuite)
- la course réellement parcourue (surveillance du déplacement)
- l'écart de position à l'arrêt
- la somme de contrôle des fonctions de sécurité
- la tension d'alimentation
- la tension de la batterie-tampon
- la température de fonctionnement du MC et de la CPU
- le temps d'exécution du programme automate

Si les défauts comportent un danger, un message d'ARRÊT D'URGENCE est transmis à l'électronique externe via la sortie „commande en service“ et les entraînements sont arrêtés. L'intégration correcte de la TNC 320 dans la boucle d'ARRÊT D'URGENCE de la machine est vérifiée lors de la mise sous tension de la commande.

Si un défaut se présente, la TNC 320 affiche un message en dialogue conversationnel Texte clair.

Aide contextuelle poussée

En utilisant la touche HELP ou la touche ERR, l'opérateur de la machine dispose d'une aide contextuelle poussée. Pour un message d'erreur donné, la TNC 320 affiche la cause de l'erreur et les possibilités d'y remédier. Le constructeur de la machine peut également concrétiser cette aide à l'opérateur pour les messages d'erreur automate.



Broche principale

Consigne de vitesse analogique à 100000 tours/min.

Broche avec asservissement de position La position de la broche principale est contrôlée par la TNC 320.

Système de mesure Capteur rotatif HEIDENHAIN avec signaux de tension sinusoïdaux (1 V_{CC}) ou interface EnDat.

Taraudage La commande dispose de cycles spéciaux pour le taraudage avec ou sans mandrin de compensation. Dans le cas du taraudage sans mandrin de compensation (taraudage rigide), la broche doit être nécessairement asservie.

Orientation de la broche Pour la broche avec asservissement de position, celle-ci peut être positionnée avec une précision de 0,1°.

Potentiomètre de broche 0 à 150 %

Gammes de broche Une vitesse nominale est définie pour chaque gamme de broche. La commutation de gamme est pilotée par l'automate.

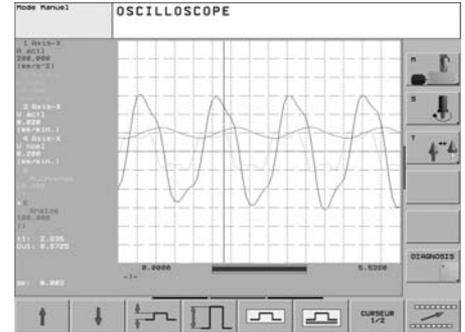
Outils de mise en route et de diagnostic

La TNC 320 est équipée d'outils internes destinés à la mise en route et au diagnostic.

Oscilloscope

La TNC 320 dispose d'un oscilloscope intégré. Il peut afficher les représentations X/t ou X/Y. Les courbes caractéristiques suivantes sont enregistrées et mémorisées sur 6 canaux:

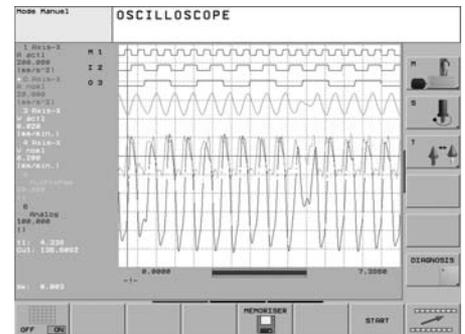
- Valeur effective de l'avance de l'axe
- Valeur nominale de l'avance de l'axe
- Avance de contournage
- Position effective
- Position nominale
- Erreur de poursuite de l'asservissement de position
- Valeurs nominales de vitesse de rotation, accélération et à-coup
- Valeurs effectives de vitesse de rotation, accélération et à-coup
- Sortie analogique valeur nominale
- Contenu d'opérandes automate
- Signal système de mesure (0° – A)
- Signal système de mesure (90° – B)



Signaux logiques

Représentation graphique simultanée d'états logiques de 16 opérandes max. (marqueurs, mots, entrées, sorties, compteurs, timers)

- Marqueurs (M)
- Input (I)
- Output (O)
- Timer (T)
- Counter (C)
- IpoLogik (X)



TNCscopeNT (accessoire)

Logiciel pour PC destiné au transfert des fichiers oscilloscope vers le PC

Remarque:

Les fichiers Trace sont enregistrés en format de données TNCscopeNT.

Fonction Table

Les états actuels des marqueurs, mots, entrées, sorties, compteurs et timers sont affichés à l'intérieur de tableaux. Les états peuvent être modifiés à partir du clavier.

Fonction Trace

Dans la liste des instructions et sur chaque ligne, le contenu actuel de l'opérande et de l'accu est représenté en code hexadécimal ou décimal. Les lignes actives de la liste des instructions sont marquées.

Journal de bord (log)

Pour le diagnostic des erreurs, tous les messages d'erreur et actions sur les touches sont notés dans un journal de bord (log).

Automate intégré

Le programme automate est élaboré par le constructeur de la machine soit à l'aide du logiciel de développement automate **PLCdesignNT (accessoire)**, soit directement sur la commande au moyen d'un clavier PC externe avec raccordement USB.

Les fonctions spécifiques de la machine sont activées et contrôlées à partir des entrées/sorties automate. Le nombre d'entrées/sorties automate utilisées dépend de la complexité de la machine.

Extension automate Si les entrées/sorties automate de la TNC 320 ne sont pas en nombre suffisant, il est possible de raccorder le système d'entrées/sorties automate PL 510.

Courant nominal de fonctionnement sur chaque sortie Unité logique: 0,15 A
(PL 510/PL 550 cf. *Entrées/sorties automate*)

Programmation automate Format Liste d'instructions

Mémoire 10 Mo

Durée de cycle 21 ms, réglable

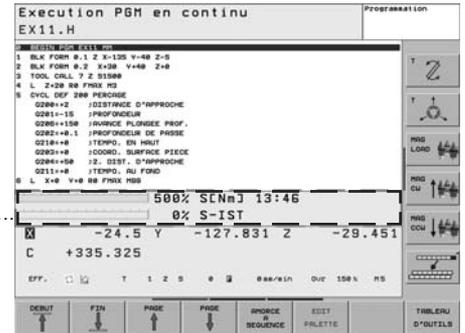
Jeu de commandes

- Instructions par bits, octets ou mots
- Liaisons logiques
- Instructions arithmétiques
- Comparaisons
- Expressions entre parenthèses
- Instructions de saut
- Sous-programmes
- Opérations sur le pointeur
- Programmes Submit
- 952 timers
- 48 compteurs
- Commentaires
- Modules automate
- 100 strings

Fenêtres automate En cours de fonctionnement, la TNC 320 peut afficher des messages d'erreur automate dans la ligne de dialogue.

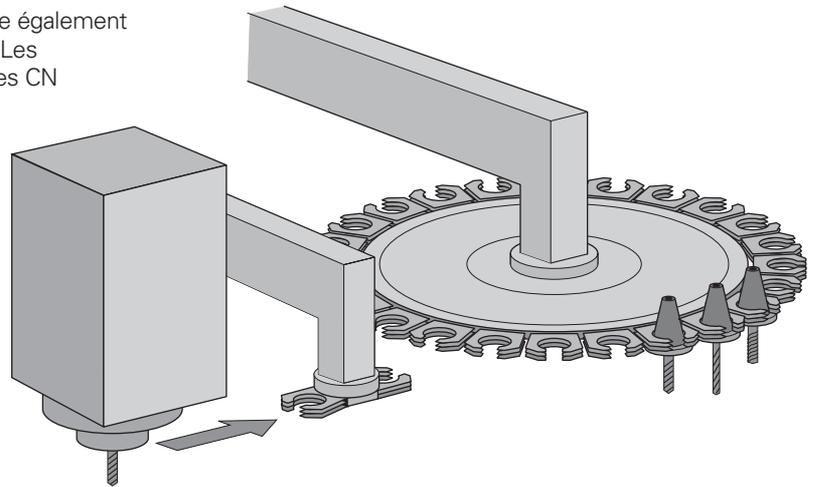
Petite fenêtre automate La TNC 320 peut également afficher d'autres messages automate ainsi que des bargraphs dans la petite fenêtre automate.

petite fenêtre automate



Softkeys automate Le constructeur de la machine peut afficher à l'écran ses propres softkeys automate sur la barre de softkeys verticales.

Positionnements automate Tous les axes asservis peuvent être également positionnés à l'aide de l'automate. Les positionnements automate des axes CN ne peuvent pas se superposer aux positionnements CN.



Axes automate Les axes peuvent être définis comme axes automate. Leur programmation est effectuée à l'aide des fonctions M ou des cycles constructeur. Les axes automate sont positionnés indépendamment des axes CN.

PLCdesignNT
(accessoire)

Logiciel PC pour la création du programme automate
Le logiciel **PLCdesignNT** permet d'élaborer les programmes automate de manière confortable. De larges exemples de programmes automate sont contenus dans la fourniture.

Fonctions:

- Editeur de texte facile d'utilisation
- Utilisation à l'aide de menus
- Programmation d'opérandes symboliques
- Technique de programmation modulaire
- „Compilation“ des fichiers-source automate et création de „liens“
- Commentaires sur les opérandes. Création d'un fichier de documentation
- Aide très complète
- Transmission des données entre le PC et la TNC 320
- Création des softkeys automate

Conditions requises au niveau du PC:

- Système d'exploitation Windows® 98/NT/2000/ME/XP
- Ordinateur compatible, Pentium 133 ou plus récent
- RAM de 32 Mo min.
- Mémoire min. 20 Mo disponible sur le disque dur
- VGA au minimum
- Interface série, éventuellement interface Ethernet
- Internet-Explorer 4.01 ou plus récent

**Programme
automate standard**

Le programme automate standard sert de base à l'adaptation de la TNC 320 à chaque type de machine. Il est disponible sur Internet pour les clients enregistrés et peut y être téléchargé.

Les fonctions suivantes sont assurées par le programme automate standard:

- Commande de tous les axes
- Positionnement des axes après le franchissement des marques de référence
- Axes serrés
- Franchissement de la marque de référence sur les axes, fins de course
- Compensation thermique des axes
- Asservissement de l'avance
- Appareil diviseur
- Commande et orientation de la broche
- Activation du contrôle de couple spécifique à l'outil
- Changement d'outil manuel et automatique (pickup; bras simple ou double). Lors de la définition, il s'agit toutefois seulement d'une pré-sélection; le type correspondant doit être adapté par le programmatateur PLC aux conditions exactes de la machine concernée
- **Fonctions** de réglage du changeur d'outil
- Type de magasin d'outil (commande par impulsion ou comme axe synchrone)
- Softkeys automate
- Affichage et gestion des messages d'erreur automate
- Fonctions d'affichage dans la petite fenêtre automate
- Commande hydraulique
- Manivelle électronique
- Commande de l'arrosage
- Manipulation des fonctions M
- Graissage
- Convoyeur de copeaux
- Palpeurs
- Commande de porte

Cycles constructeur

Le constructeur de la machine peut développer ses propres cycles destinés aux opérations d'usinage répétitives. Ces cycles constructeur sont utilisés par l'opérateur de la même manière que les cycles standard HEIDENHAIN.

CycleDesign (accessoire)

Le programme **CycleDesign** pour PC permet de concevoir la structure de softkeys des cycles. De plus, les figures d'aide et les softkeys disponibles en format BMP peuvent être mémorisées par le programme CycleDesign sur la carte-mémoire de la TNC 320.

Gestion des outils

Avec l'automate intégré, le changeur d'outils est commandé soit par détecteur de proximité, soit comme un axe asservi. La TNC 320 assure toute la gestion des outils ainsi que la surveillance de la durée d'utilisation et la gestion des outils-jumeaux.

Interfaces de données

Via les interfaces de données, la TNC 320 se relie à des PC, réseaux et autres mémoires de données.

Ethernet

Avec l'interface Ethernet, vous pouvez relier la TNC 320 à un réseau. La TNC 320 propose un raccordement 100BaseT (Twisted Pair Ethernet) pour la connexion au réseau de données.

Distance de transmission max:
non blindé 100 m
Blindé 400 m

Protocole La TNC 320 communique avec le protocole TCP/IP.

Liaison réseau

- Serveur de fichiers NFS
- Réseaux Windows® (SMB)

Vitesse de transfert des données env. 2 à 5 Mbits/sec. (en fonction du type de fichier et de la charge du réseau)

V.24/RS-232-C

Interface de données selon DIN 66020 ou standard EIA RS-232-C. Distance de transmission max: 20 m

Vitesse de transfert des données 115200; 57600; 38400; 19200; 9600; 4800; 2400; 1200; 600; 300; 150; 110 bit/sec.

Protocoles La TNC 320 peut transférer les données avec différents protocoles.

Transmission de données standard Les données sont transmises caractère par caractère. L'opérateur peut régler le nombre de bits de données, de bits de stop, l'établissement de la liaison ainsi que la parité des caractères.

Transmission des données bloc à bloc Les données sont transmises bloc à bloc. Ce qu'on appelle un Block-Check-Character (BCC) est utilisé pour la sauvegarde des données. Ce procédé offre aux données une sécurité élevée.

LSV2 Transmission bidirectionnelle d'instructions et de données selon DIN 66019. Les données sont partagées et transmises en télégrammes (blocs).

Bloc adaptateur pour connecter l'interface sur l'armoire électrique ou sur le panneau de commande
Adaptateur RS-232-C/V.24 9 plots Id.-Nr. 363987-02
25-plots Id.-Nr. 310085-01

USB

La TNC 320 dispose de deux interfaces USB. Celles-ci sont destinées au raccordement de périphériques USB standard: souris, lecteurs, etc. L'interface USB est conçue pour un courant d'alimentation max. de 0,5 A. La longueur max. du câble pour les périphériques USB est de 6 m sans amplificateur. A partir de 7 m, il convient d'utiliser des câbles de liaison USB avec amplificateur intégré.

Hub USB

Si vous avez besoin d'autres raccordements USB ou bien si le courant d'alimentation de 0,5 A est insuffisant, vous devez alors utiliser un hub USB. Le hub USB de HEIDENHAIN est conçu pour être monté dans le panneau de commande et dispose de quatre raccordements USB libres ainsi que d'une unité d'alimentation 5V pour composants USB.

Id.-Nr.: 368735-01

Logiciel de transmission des données

TNCremoNT (accessoire)

Cet ensemble logiciel pour PC aide l'opérateur à transmettre les données du PC vers la TNC 320. Le logiciel réalise le transfert bloc à bloc avec BCC (Block-Check-Character).

Fonctions:

- Transmission des données (y compris bloc à bloc)
- Commande à distance (liaison série seulement)
- Gestion des fichiers de la TNC 320
- Sauvegarde des données de la TNC 320
- Lecture du journal de bord (log)
- Impression du contenu de l'écran
- Editeur de texte
- Gestion de plusieurs machines (TNCremoNT)

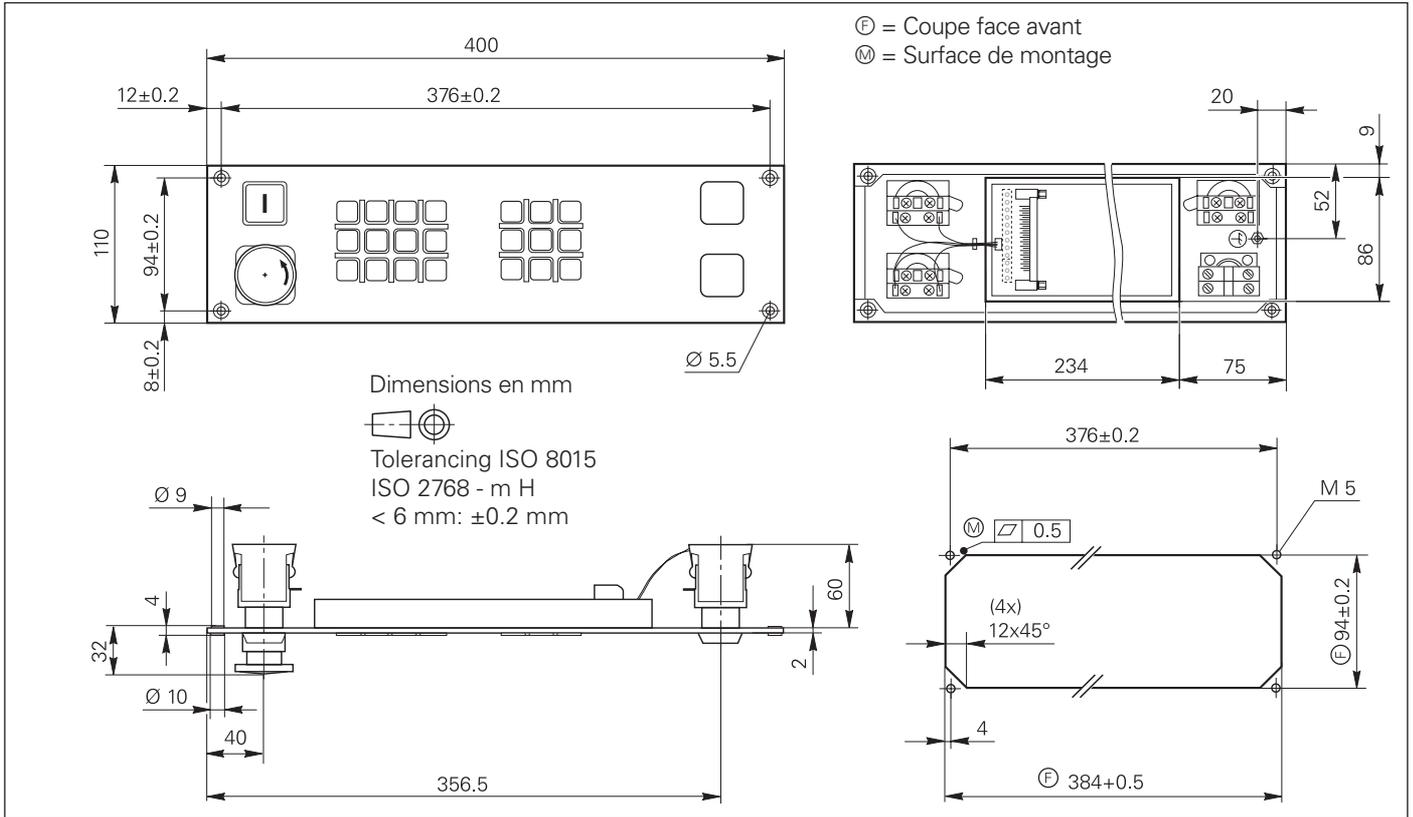
Conditions requises:

- Système d'exploitation Windows® 98/NT/2000/ME/XP
- au minimum VGA
- 16 Mo de RAM min.
- Mémoire disponible de 10 Mo min. sur le disque dur
- Interface série ou Ethernet

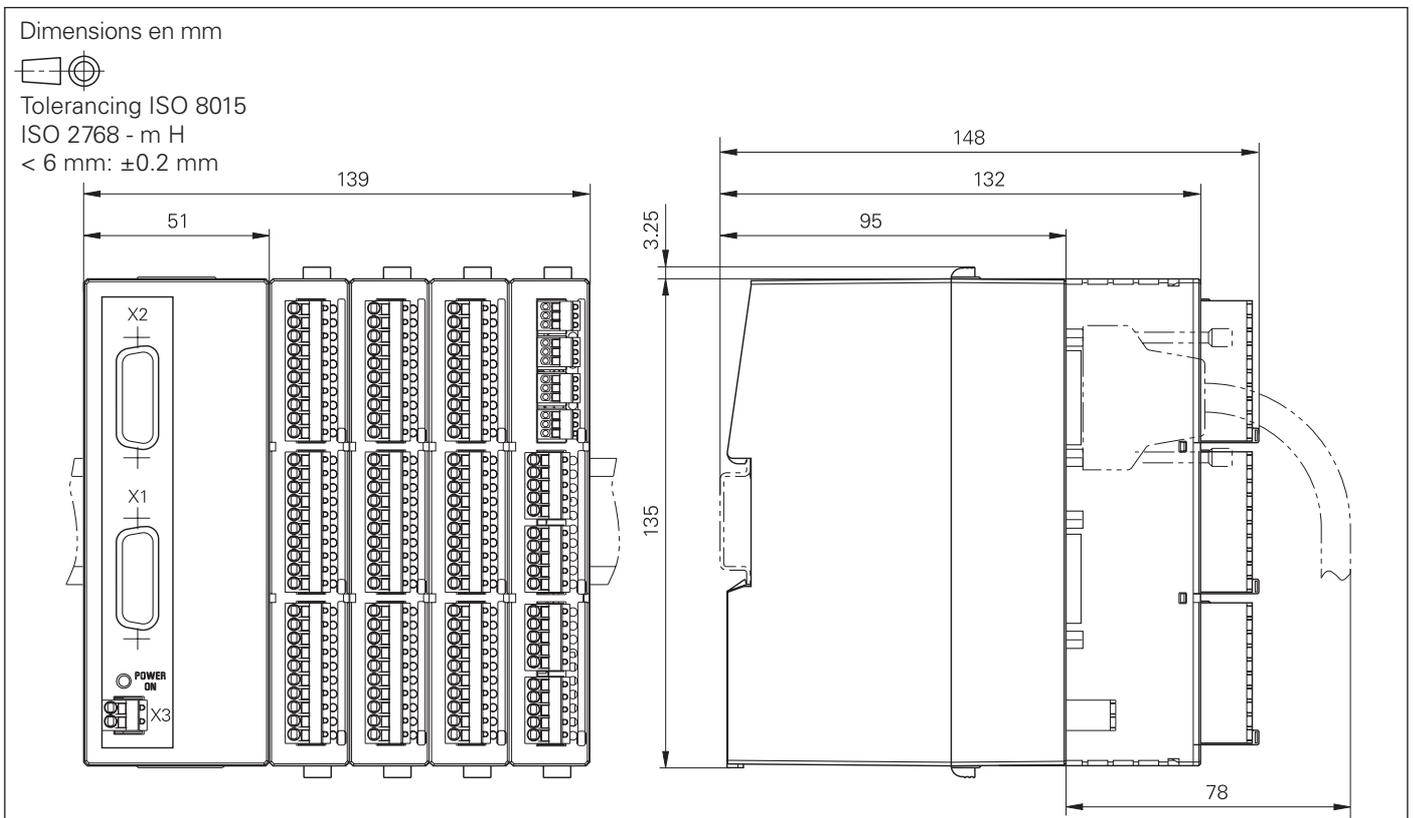
Instructions de montage

Montage	Pour le montage de la TNC 320, vous devez respecter les distances minimales, les zones de dégagement requises ainsi que la longueur et la position adaptée pour les câbles de raccordement.
Montage et raccordement électrique	Tenez compte des points suivants pour le montage et le raccordement électrique: <ul style="list-style-type: none">• Directives nationales de courant fort• Emissions parasites et antiparasitage• Conditions de fonctionnement• Position de montage
Classes de protection	Les composants suivants ont l'indice de protection IP54 (protection contre la poussière et les projections d'eau): <ul style="list-style-type: none">• TNC 320 (avec montage réalisé correctement)• Panneau de commande machine (avec montage réalisé correctement)• Manivelle
Compatibilité électromagnétique	
Lieu d'implantation prévu	L'appareil correspond à la classe A selon EN 55022 et est prévu pour fonctionner en milieux industriels. Protégez votre installation des influences parasites en respectant les réglementations et recommandations citées dans le Manuel technique.
Origines possibles des sources parasites	Les tensions parasites sont générées par des charges capacitives ou inductives sur les lignes ou les entrées/sorties des appareils. Elles proviennent, par exemple, de: <ul style="list-style-type: none">• champs magnétiques puissants émis par des transformateurs ou moteurs électriques• relais, contacteurs et électrovannes• appareils à haute fréquence, à impulsions et champs magnétiques de dispersion des alimentations à découpage• lignes d'alimentation et conducteurs des appareils ci-dessus.
Mesures préventives	<ul style="list-style-type: none">• Respecter une distance min. de 20 cm entre la TNC 320 et les lignes des signaux dirigés vers les appareils• Respecter une distance min. de 10 cm entre la TNC 320 et les lignes conduisant aux câbles des signaux de perturbation. Pour les câbles situés dans des gouttières métalliques, une cloison mise à la terre permet d'obtenir un découplage suffisant.• Protection selon EN 50178• Utiliser des conducteurs d'équipotentialité d'une section de 6 mm²• N'utiliser que les câbles, prises et prises d'accouplement HEIDENHAIN

MB 420



PL 510

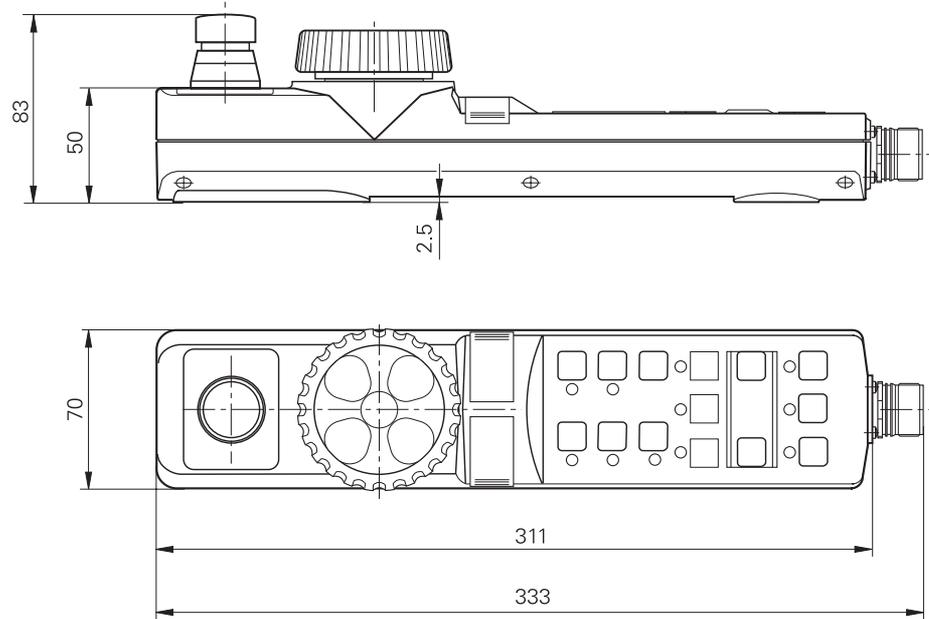


HR 410

Dimensions en mm



Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ± 0.2 mm

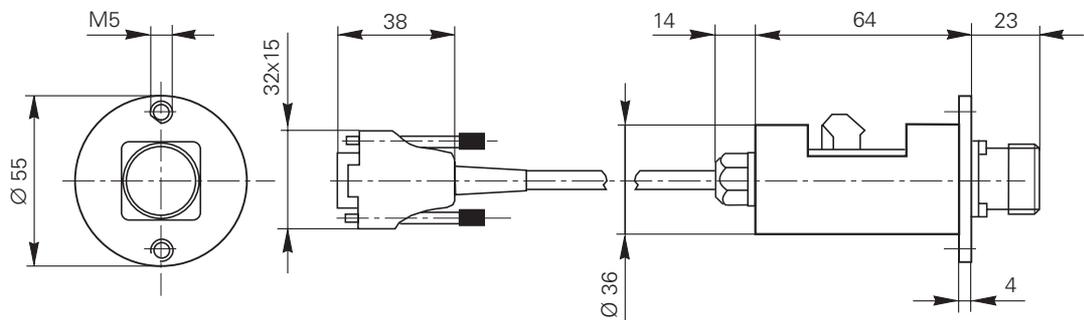


Câble adaptateur pour HR 410

Dimensions en mm

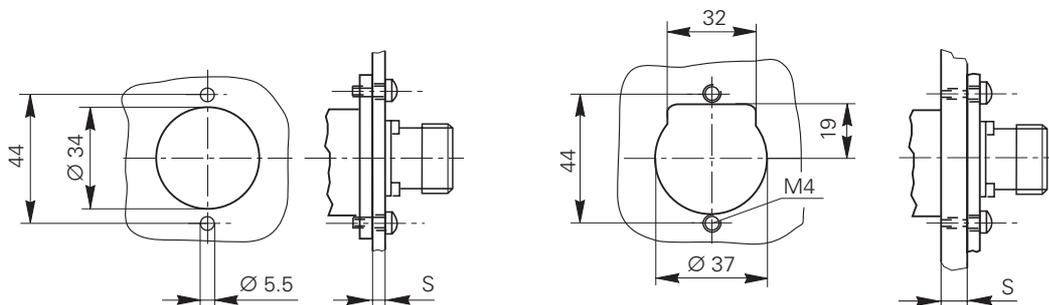


Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ± 0.2 mm

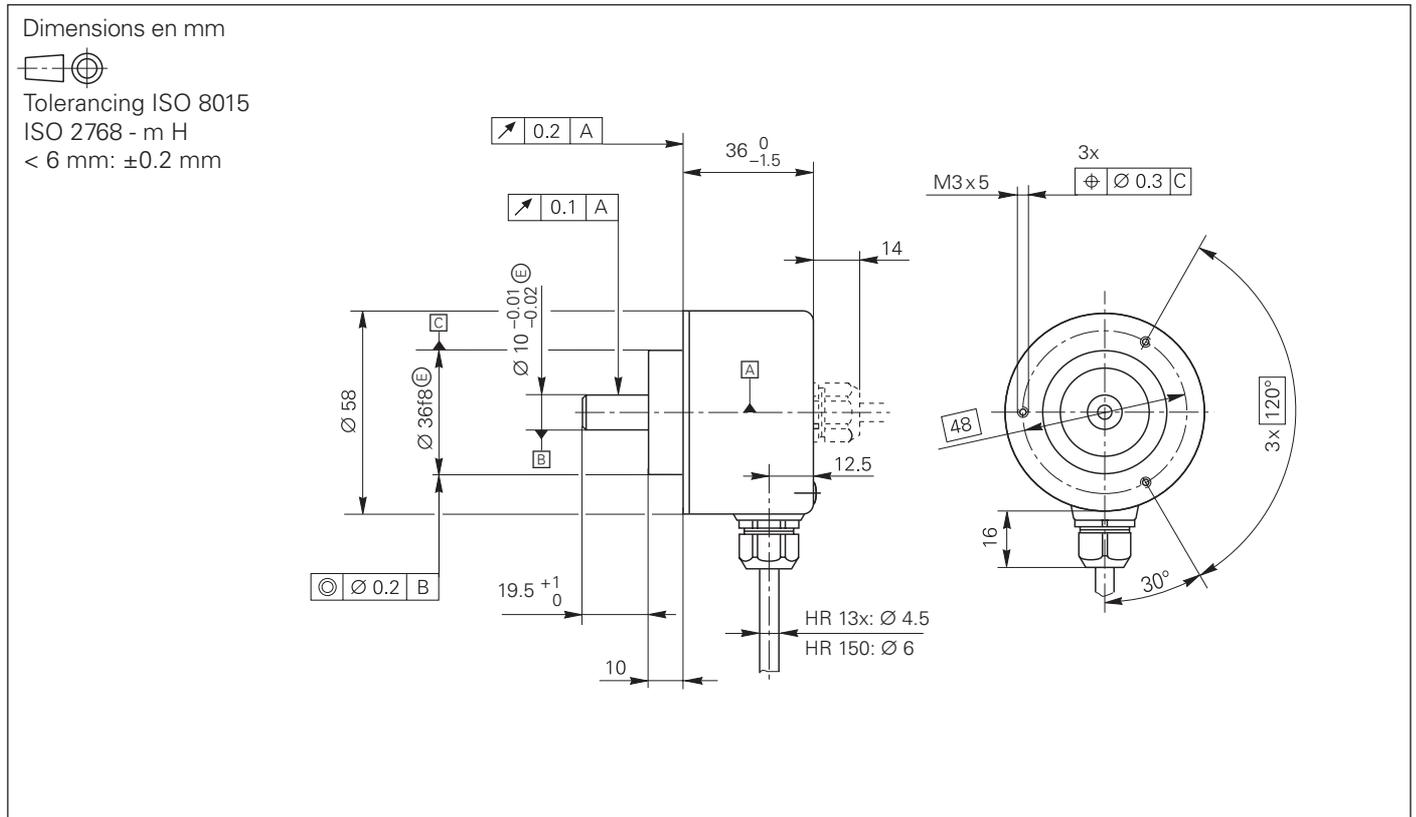


Section de montage avec épaisseur de paroi $S \leq 4$

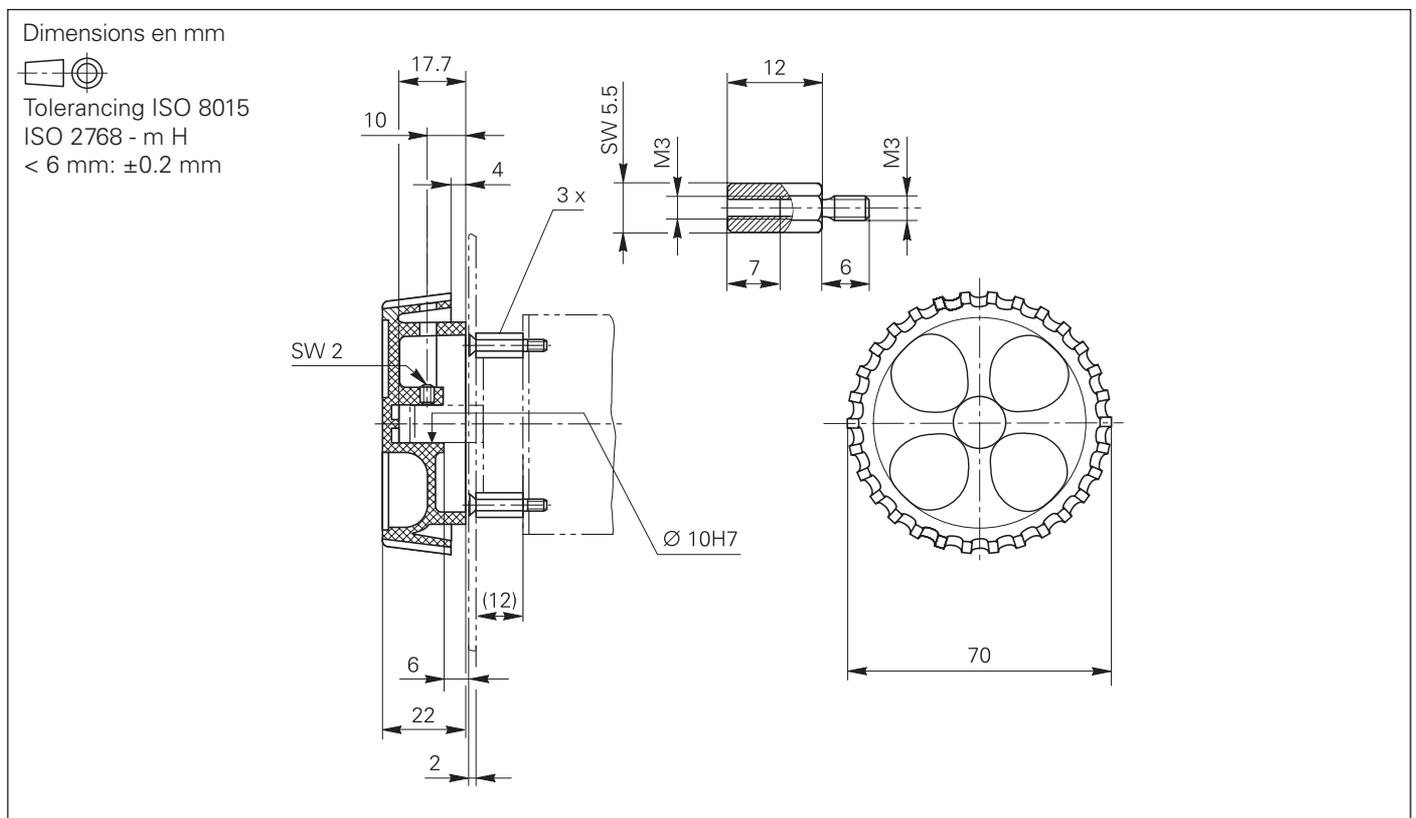
Section de montage avec épaisseur de paroi $S > 4$



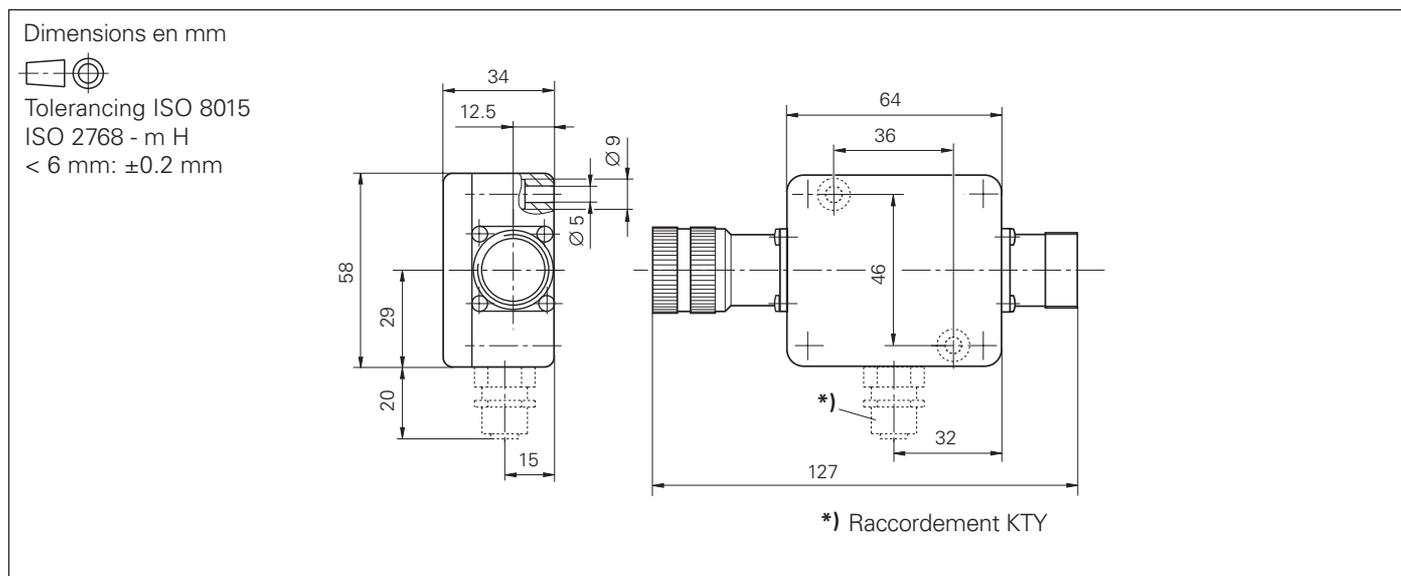
HR 130



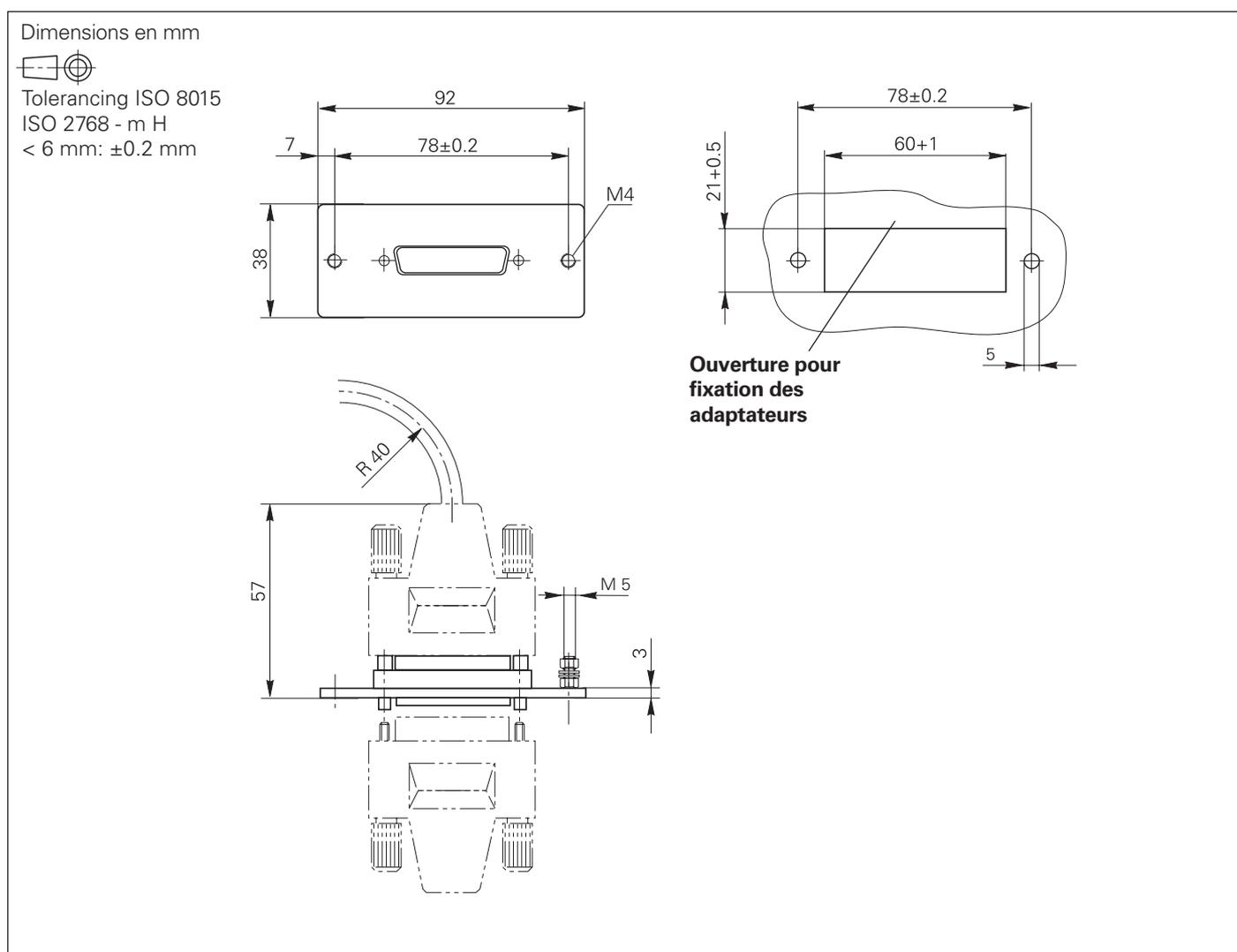
Bouton pour HR 130



Régulateur de tension pour systèmes de mesure avec interface EnDat



Adaptateur V.24



Hub USB

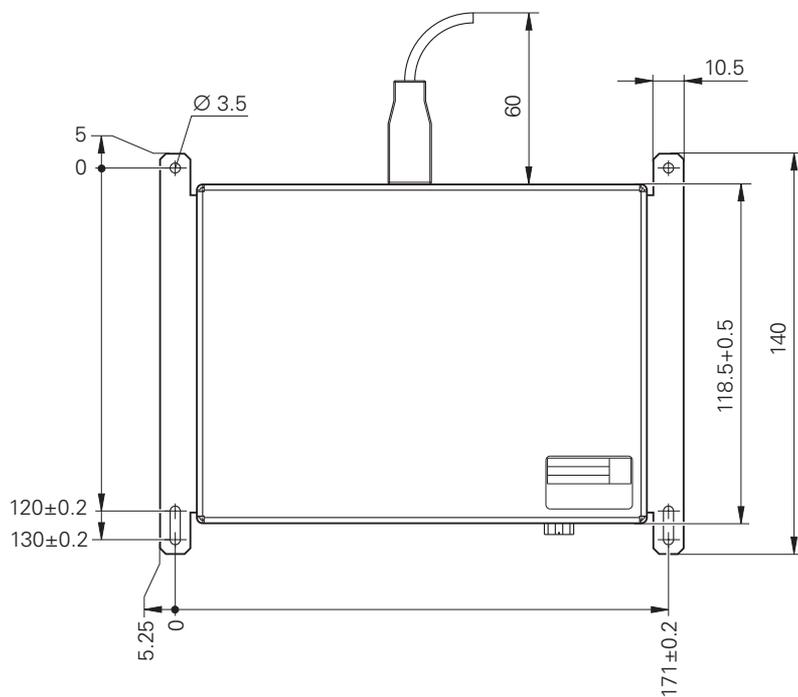
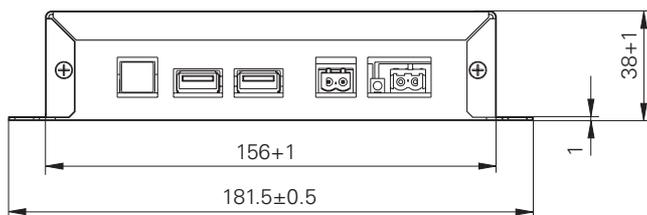
Dimensions en mm



Tolerancing ISO 8015

ISO 2768 - m H

< 6 mm: ± 0.2 mm



Documentation

Est compris dans la fourniture de la commande:

- 1 Manuel d'utilisation pour programmation en dialogue conversationnel Texte clair
- Cette documentation est à commander séparément dans la langue correspondante.
D'autres documentations peuvent être demandées à HEIDENHAIN.

Documentation technique

- Manuel technique **TNC 320**
Les manuels techniques suivants sont disponibles sur CD-ROM.
- Instructions de montage **TS 220** Id.-Nr. 312821-91
- Instructions de montage **TS 640** Id.-Nr. 384063-91
- Instructions de montage **TS 440** Id.-Nr. 531309-91

Documentation utilisateur

- TNC 320**
- Manuel d'utilisation **dialogue Texte clair** Id.-Nr. 550671-xx
- divers**
- Manuel d'utilisation **TNCremoNT** en format PDF avec le logiciel
- Manuel d'utilisation **PLCdesignNT** en format PDF avec le logiciel
- Manuel d'utilisation **CyckeDesign** en format PDF avec le logiciel

Autres documentations

- Catalogue **TNC 320** Id.-Nr. 551025-xx
- Catalogue **Palpeurs 3D** Id.-Nr. 208951-xx
- CD-ROM **Palpeurs 3D** Id.-Nr. 344353-xx

Le service après-vente de HEIDENHAIN

Support technique

HEIDENHAIN propose au constructeur de la machine un support technique pour optimiser l'adaptation de la TNC à la machine, y compris sur site.

Commande en échange standard

En cas de défaut, HEIDENHAIN garantit la livraison rapide d'une commande en échange standard (en Europe, en règle générale, sous 24 heures).

Hot-Line

Nos techniciens de service après-vente sont bien entendu à votre disposition pour répondre à vos appels téléphoniques portant sur l'adaptation de la commande ou sur des questions de fonctionnement.

TNC support	En France	En Allemagne
	☎ +33/01 41 14 30 21 E-Mail: sav@heidenhain.fr	☎ +49/86 69/31-31 01 E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de
PLC programming	☎ +33/01 41 14 30 21 E-Mail: tnc@heidenhain.fr	☎ +49/86 69/31-31 02 E-Mail: service.plc@heidenhain.de
	NC programming	☎ +33/01 41 14 30 33 E-Mail: tnc@heidenhain.fr
Measuring systems	☎ +33/01 41 14 30 32 E-Mail: sav@heidenhain.fr	☎ +49/86 69/31-31 04 E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de
	Lathe controls	☎ +33/01 41 14 30 19 E-Mail: tnc@heidenhain.fr

Étalonnage de la machine

Sur demande, les techniciens de HEIDENHAIN peuvent procéder à l'étalonnage de la géométrie de la machine, par exemple à l'aide d'un dispositif de mesure à grille croisée KGM.

Stages de formation

HEIDENHAIN propose des stages techniques portant sur les thèmes suivants:

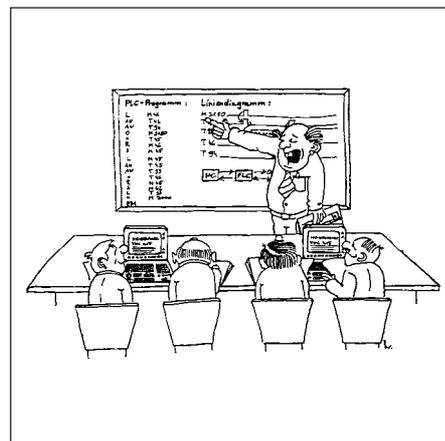
- Programmation CN
- Programmation automate
- Optimisation TNC
- Service après-vente TNC
- Service après-vente systèmes de mesure
- Stages spéciaux adaptés aux besoins spécifiques des clients

Informations, dates, inscription:

☎ +33/01 41 14 30 18

FAX +33/01 41 14 30 30

e-mail: tnc@heidenhain.fr

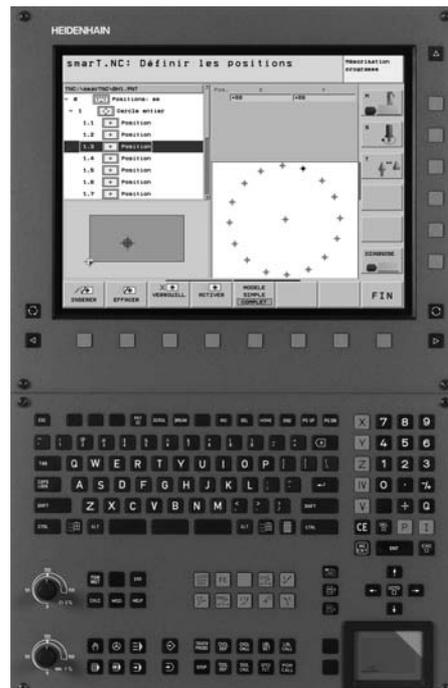


Autres commandes HEIDENHAIN

Commande de contourage iTNC 530

Information:
Catalogue
iTNC 530

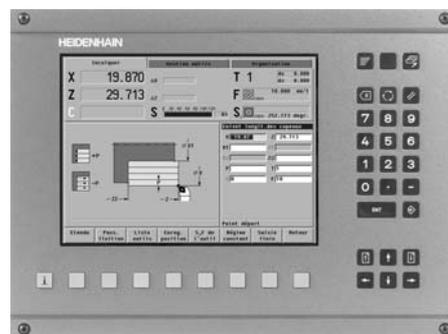
- Commande de contourage **pour fraiseuses, perceuses et centres d'usinage**
- Jusqu'à 11 **axes** asservis + broche principale asservie
- pour **asservissement moteur digital** avec systèmes-variateurs HEIDENHAIN
- Ecran couleurs plat (15 pouces)
- Panneau de commande avec clavier alphanumérique
- Mémoire de programmes sur disque dur intégré
- Introduction des programmes avec smarT.NC, en dialogue Texte clair ou selon DIN/ISO
- Importation de fichiers DXF
- Programmation externe sur systèmes CAO/DAO ou postes de programmation
- Programmation flexible des contours FK
- **Outils utilisateur:** Graphisme de programmation, graphisme de test, graphisme d'usinage
- **Outils de programmation:** Cycles de perçage et de fraisage, programmation paramétrée, conversion du système de coordonnées, technique des sous-programmes
- Usinage 5 axes avec TCPM et correction d'outil 3D
- Plan d'usinage incliné avec fonction PLANE et usinage avec plateau circulaire
- Usinage HSC
- Contrôle anti-collision (en option)
- Tableaux d'outils, de points zéro, Presets et de palettes
- Possibilité de raccordement pour manivelles électroniques HR, palpeurs de pièces TS et palpeur d'outil TT
- Interfaces de données: Ethernet 100BaseT; V.24/RS-232-C; V.11/RS-422; USB 1.1



Commande pour tours MANUALplus 4110

Information:
Catalogue
MANUALplus 4110

- Commande numérique simple pour tours conventionnels
- 2 axes asservis + broche asservie
- Asservissement moteur digital
- Ecran couleurs 10,4 pouces
- Usinage avec les manivelles ou les cycles MANUALplus 4110
- Introduction successive de plusieurs cycles, exécution en mode pas à pas ou en continu
- Simulation graphique de l'usinage, programmation interactive des contours avec aide graphique
- Insertion et exécution de programmes DIN
- Mémoire de programmes CN: disque dur
- Interfaces de données: Ethernet (100 BaseT), V.24/RS-232-C, V.11/RS-422, USB 1.1



Index

A

Accessoires.....	6
Adaptateur V.24.....	34
Adaptation à la machine.....	5
Asservissement des axes.....	17
Automate intégré.....	23
Axes automate.....	24
Axes auxiliaires.....	9
Axes linéaires.....	16
Axes rotatifs.....	16

B

Broche principale.....	21
Broche principale avec asservissement de position.....	21

C

Caractéristiques techniques.....	4
Clavier TNC.....	8
CompactFlash CFR.....	8
Compatibilité électro-magnétique.....	29
Compensations des défauts machine.....	20
Composant SIK.....	9
Configuration de la machine.....	18
Câblerie (vue d'ensemble).....	14
Consigne de vitesse analogique.....	21
Courant nominal de fonctionnement.....	23
CycleDesign.....	26D
Cycles constructeur.....	26

D

Défauts linéaires.....	20
Défauts non-linéaires.....	20
Dilatation thermique.....	20
Documentation.....	36
Durées de traitement des séquences.....	18
Durées de cycle boucle d'asservissement.....	18

E

Entrées/sorties automate.....	10
Erreur de poursuite.....	17
Extension automate.....	23
Ethernet.....	27

F

Fenêtres automate.....	24
Fonctions utilisateur.....	7
Fonctions de surveillance.....	21

G

Gammes de broche.....	21
Gestion des outils.....	26

H

HR 130.....	11, 33
HR 410.....	11, 32I
Hub USB.....	27

I

Instructions de montage.....	29
Interfaces de données.....	27

J

Jeu.....	20
Journal de bord (log).....	22

L

Licence de logiciel CN.....	9
Licence d'exportation.....	9
Limitation des à-coups.....	18
Logiciel de transmission des données.....	28
Look ahead.....	18

M

MB 420.....	13, 31
MC 320.....	8
Manivelles électroniques.....	11

O

Orientation broche.....	21
Oscilloscope.....	22

P

Palpeurs 3D.....	13
Panneau de commande machine.....	13
PL 510.....	10, 31
Platine d'entrée pour systèmes de mesure.....	9
PLCdesignNT.....	25
Positionnements automate.....	24
Potentiomètre de broche.....	21
Pré-commande.....	17
Programmation automate.....	23
Programme automate standard.....	25

S

Serrage des axes.....	18
Service après-vente.....	37
Signaux logiques.....	22
Softkeys automate.....	24
Stages de formation.....	37
Systèmes de mesure.....	19
Systèmes de mesure absolus.....	19
Systèmes de mesure incrémentaux.....	19

T

Tarudage.....	21
Table, fonction.....	22
Touches amovibles.....	12
TNCremoNT.....	28
TNCscopeNT.....	22
TNC 320.....	8, 30
Trace, fonction.....	22

U

USB.....	27
USB, hub.....	27

V

V.24/RS-232-C.....	27
--------------------	----

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☎ +49 (8669) 31-0
FAXI +49 (8669) 5061
E-Mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

DE HEIDENHAIN Technisches Büro Nord

12681 Berlin, Deutschland
☎ (030) 54705-240
E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte

08468 Heinsdorfergrund, Deutschland
☎ (03765) 69544
E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro West

58093 Hagen, Deutschland
☎ (02331) 9579-0
E-Mail: tbw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest

70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland
☎ (0711) 993395-0
E-Mail: tbsw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost

83301 Traunreut, Deutschland
☎ (08669) 31-1345
E-Mail: tbs@heidenhain.de

AR NAKASE SRL.

B1653AOX Villa Ballester, Argentina
☎ +54 (11) 47684242
E-Mail: nakase@nakase.com

AT HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich

83301 Traunreut, Germany
☎ +49 (8669) 31-1337
E-Mail: tba@heidenhain.de

AU FCR Motion Technology Pty. Ltd

Laverton North 3026, Australia
☎ +61 (3) 93626800
E-Mail: vicsales@fcrmotion.com

BE HEIDENHAIN NV/SA

1760 Roosdaal, Belgium
☎ +32 (54) 343158
E-Mail: sales@heidenhain.be

BG ESD Bulgaria Ltd.

Sofia 1172, Bulgaria
☎ +359 (2) 9632949
E-Mail: info@esd.bg

BR DIADUR Indústria e Comércio Ltda.

04763-070 – São Paulo – SP, Brazil
☎ +55 (11) 5696-6777
E-Mail: diadur@diadur.com.br

BY Belarus → RU

CA HEIDENHAIN CORPORATION

Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada
☎ +1 (905) 670-8900
E-Mail: info@heidenhain.com

CH HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG

8603 Schwerzenbach, Switzerland
☎ +41 (44) 8062727
E-Mail: verkauf@heidenhain.ch

CN HEIDENHAIN (TIANJIN) OPTICS & ELECTRONICS CO., LTD

Beijing 101312, China
☎ +86 10-80420000
E-Mail: sales@heidenhain.com.cn

CS Serbia and Montenegro → BG

CZ HEIDENHAIN s.r.o.

106 00 Praha 10, Czech Republic
☎ +420 272658131
E-Mail: heidenhain@heidenhain.cz

DK TP TEKNIK A/S

2670 Greve, Denmark
☎ +45 (70) 100966
E-Mail: tp-gruppen@tp-gruppen.dk

ES FARRESA ELECTRONICA S.A.

08028 Barcelona, Spain
☎ +34 934092491
E-Mail: farresa@farresa.es

FI HEIDENHAIN Scandinavia AB

02770 Espoo, Finland
☎ +358 (9) 8676476
E-Mail: info@heidenhain.fi

FR HEIDENHAIN FRANCE sarl

92316 Sèvres, France
☎ +33 0141 143000
E-Mail: info@heidenhain.fr

GB HEIDENHAIN (G.B.) Limited

Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom
☎ +44 (1444) 247711
E-Mail: sales@heidenhain.co.uk

GR MB Milionis Vassilis

17341 Athens, Greece
☎ +30 (210) 9336607
E-Mail: bmilioni@otenet.gr

HK HEIDENHAIN LTD

Kowloon, Hong Kong
☎ +852 27591920
E-Mail: service@heidenhain.com.hk

HR Croatia → SL

HU HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet

1239 Budapest, Hungary
☎ +36 (1) 4210952
E-Mail: info@heidenhain.hu

ID PT Servitama Era Toolsindo

Jakarta 13930, Indonesia
☎ +62 (21) 46834111
E-Mail: ptset@group.gts.co.id

IL NEUMO VARGUS MARKETING LTD.

Tel Aviv 61570, Israel
☎ +972 (3) 5373275
E-Mail: neumo@neumo-vargus.co.il

IN ASHOK & LAL

Chennai – 600 030, India
☎ +91 (44) 26151289
E-Mail: ashoklal@satyam.net.in

IT HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.

20128 Milano, Italy
☎ +39 02270751
E-Mail: info@heidenhain.it

JP HEIDENHAIN K.K.

Tokyo 102-0073, Japan
☎ +81 (3) 3234-7781
E-Mail: sales@heidenhain.co.jp

KR HEIDENHAIN LTD.

Suwon, South Korea, 443-810
☎ +82 (31) 2011511
E-Mail: info@heidenhain.co.kr

MK Macedonia → BG

MX HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO

20235 Aguascalientes, Ags., Mexico
☎ +52 (449) 9130870
E-Mail: info@heidenhain.com

MY ISOSERVE Sdn. Bhd

56100 Kuala Lumpur, Malaysia
☎ +60 (3) 91320685
E-Mail: isoserve@po.jaring.my

NL HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.

6716 BM Ede, Netherlands
☎ +31 (318) 581800
E-Mail: verkoop@heidenhain.nl

NO HEIDENHAIN Scandinavia AB

7300 Orkanger, Norway
☎ +47 72480048
E-Mail: info@heidenhain.no

PH Machinebanks Corporation

Quezon City, Philippines 1113
☎ +63 (2) 7113751
E-Mail: info@machinebanks.com

PL APS

02-473 Warszawa, Poland
☎ +48 228639737
E-Mail: aps@apservis.com.pl

PT FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.

4470 - 177 Maia, Portugal
☎ +351 229478140
E-Mail: fep@farresa.pt

RO Romania → HU

RU Gertner Service GmbH

113035 Moskau, Russian Federation
☎ +7 (495) 931-9645
E-Mail: heidenhain@gertnergrou.de

SE HEIDENHAIN Scandinavia AB

12739 Skärholmen, Sweden
☎ +46 (8) 53193350
E-Mail: sales@heidenhain.se

SG HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.

Singapore 408593,
☎ +65 6749-3238
E-Mail: info@heidenhain.com.sg

SK Slovakia → CZ

SL Posredništvo HEIDENHAIN

SAŠO HÜBL s.p.
2000 Maribor, Slovenia
☎ +386 (2) 4297216
E-Mail: hubl@siol.net

TH HEIDENHAIN (THAILAND) LTD

Bangkok 10250, Thailand
☎ +66 (2) 398-4147-8
E-Mail: info@heidenhain.co.th

TR T&M Mühendislik Mümessilik

34728 Erenköy-Istanbul, Turkey
☎ +90 (216) 3022345
E-Mail: info@tm mühendislik.com

TW HEIDENHAIN Co., Ltd.

Taichung 407, Taiwan
☎ +886 (4) 23588977
E-Mail: info@heidenhain.com.tw

UA Ukraine → RU

US HEIDENHAIN CORPORATION

Schaumburg, IL 60173-5337, USA
☎ +1 (847) 490-1191
E-Mail: info@heidenhain.com

VE Maquinaria Diekmann S.A.

Caracas, 1040-A, Venezuela
☎ +58 (212) 6325410
E-Mail: purchase@diekmann.com.ve

VN AMS Advanced Manufacturing

Solutions Pte Ltd
HCM City, Viet Nam
☎ +84 (8) 9123658 - 8352490
E-Mail: davidgoh@amsvn.com

ZA MAFEMA SALES SERVICES C.C.

Midrand 1685, South Africa
☎ +27 (11) 3144416
E-Mail: mailbox@mafema.co.za

