



HEIDENHAIN



iTNC 530

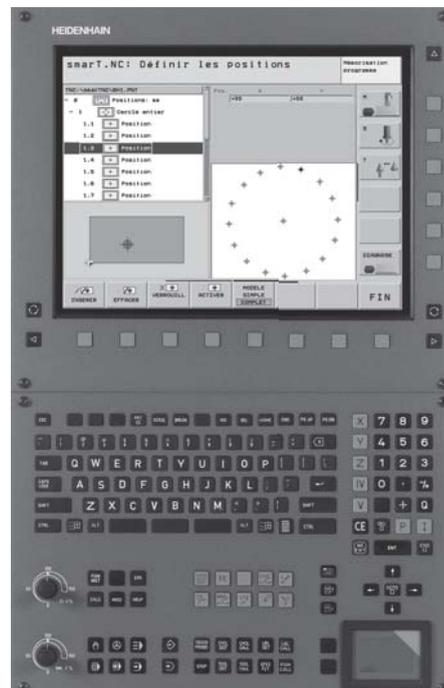
La commande de contournage aux multiples facettes pour fraiseuses, perceuses et centres d'usinage

**Informations destinées
au constructeur de machines**

Commande de contournage TNC de HEIDENHAIN avec variateur

iTNC 530

- Commande de contournage pour machines pouvant comporter jusqu'à 13 axes + broche asservie (dépend du MC)
- Préconisée avec systèmes variateurs HEIDENHAIN
- Ecran couleurs plat LCD
- Disque dur de 30 Go min.
- Programmation en dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN ou selon DIN/ISO
- Cycles de perçage et de fraisage standard
- Cycles palpeurs
- Programmation de contours libres (FK)
- Fonctions spéciales pour usinage rapide 3D
- Courte durée de traitement des séquences (0,5 ms avec MC 422 C/MC 422 B)
- Calcul automatique des données de coupe
- Gestion de palettes
- Option: Windows 2000 avec MC 422 B



Ecran couleurs plat **BF 150**
avec clavier **TE 530B**



MC 422B, CC 424B
avec variateur modulaire

Tests-système

En règle générale, les commandes numériques, moteurs et systèmes de mesure HEIDENHAIN sont des composants intégrés à l'intérieur de systèmes complets. Dans ce cas et indépendamment des caractéristiques des appareils eux-mêmes, il convient 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:

- disque dur
- 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
Systèmes de la commande	12
Connectique	26
Description technique	29
Principales dimensions	54
Documentation	67
Service après-vente	68
Index	70

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 les versions de logiciel CN suivantes:

iTNC 530 avec versions de logiciel CN*)

340490-xx	(soumise à licence d'exportation)
340491-xx	(non soumise à licence d'exportation)
340492-xx	(avec Windows 2000, soumise à licence d'exportation)
340493-xx	(avec Windows 2000, non soumise à licence d'exportation)

***)** Pour fonctionner avec le MC 422 C, il convient d'utiliser au minimum les versions 340490-02 SP5 ou 340491-02 SP5

Certaines de ces consignes impliquent que la machine remplisse un certain nombre de conditions. Par ailleurs, l'exécution de certaines 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

Windows 2000 est une marque déposée de Microsoft Corporation.

Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques	iTNC 530	Page
Systèmes de la commande		12
Calculateur principal	MC 422 C MC 422 B avec Windows 2000 MC 420	13, 54 – 56
Unité d'asservissement	CC 422, CC 424 B (seulement avec MC 422 C/MC 422 B)	18, 54 – 56
Ecran	Ecran couleurs plat LCD BF 150	20, 57
Panneau de commande	TE 530 B, TE 535 P, TE 520 B	20, 58, 59
Systèmes variateurs		**
Variateurs compacts	✓	**
Variateurs modulaires	✓	**
Axes¹⁾	<i>MC 422 C/MC 422 B:</i> 13 max. <i>MC 420:</i> 5 max.	29
Axes rotatifs	3 max.	29
Axes synchrones	✓	31
Axes automate	✓	31, 45
Broche principale	2 max.; deuxième broche pilotable en alternative à la première	40
Vitesse de rotation ²⁾	60 000 tours/min. max.	40
Commutation entre les modes de fonctionnement	✓	41
Broche avec asservissement de position	✓	41
Orientation broche	✓	41
Gammes de broche	✓	41
Changement tête de fraisage	programmable par automate	41
Mémoire des programmes CN	<i>MC 422 C, MC 420:</i> env. 26 Go sur le disque dur <i>MC 422 B avec 2 processeurs:</i> env. 13 Go sur le disque dur	
Finesse d'introduction et résolution d'affichage		
Axes linéaires	0,1 µm	29
Axes rotatifs	0,0001°	29

¹⁾ selon la commande

²⁾ pour moteurs à deux paires de pôles

****** Autres informations: cf. catalogue Variateurs (ID 622 420-xx)

Caractéristiques techniques	iTNC 530		Page
Interpolation	MC 422 C/MC 422 B	MC 420	
Droite	sur 5 axes	sur 4 axes; avec option de logiciel 2: sur 5 axes	*
Cercle	sur 3 axes	sur 2 axes; avec option de logiciel 1: sur 3 axes	*
Trajectoire hélicoïdale	✓		*
Spline	✓	avec option de logiciel 2	35 *
Asservissement des axes			32
avec erreur de poursuite	✓		32
avec pré-commande	✓		32
Serrage des axes	✓		29
Avance max.	60000 tours/min. _____ · pas de vis [mm] paires de pôles du moteur		29
Durées de cycle calculateur principal	MC 422 C/MC 422 B	MC 420	33
Traitement des séquences	0,5 ms	3,6 ms 0,5 ms avec option de logiciel 2	33
Durées de cycle unité d'asservissement	CC 424 B (seulement avec MC 422 C/MC 422 B)	CC 422	33
Asservissement de position	0,2 ms/0,1 ms ¹⁾	1,8 ms	33
Asservissement de vitesse	0,2 ms/0,1 ms ²⁾	0,6 ms	33
Asservissement de courant	f _{PWM} T _{INT} 3333 Hz 150 µs 4000 Hz 125 µs 5000 Hz 100 µs 6666 Hz 150 µs/75 µs ²⁾ 8000 Hz 125 µs/60 µs ²⁾ 10000 Hz 100 µs/50 µs ²⁾	f _{PWM} T _{INT} 3333 Hz 150 µs 4166 Hz 120 µs 5000 Hz 100 µs 6666 Hz 75 µs 8333 Hz 60 µs 10000 Hz 50 µs	33
Plage de température admissible	de travail 0 à 40 °C de stockage -35 à 65 °C		-

¹⁾ Double-Speed sans système de mesure de position (avec entraînements directs par ex.)

²⁾ Single/Double-Speed

* Autres informations: cf. catalogue TNC 530 (ID 363807-xx)

Adaptation à la machine

Adaptation à la machine	iTNC 530	Page
Feature Content Level FCL	✓	16
Compensation des défauts machine		38
Défauts linéaires des axes	✓	38
Défauts non-linéaires des axes	✓	38
Jeu	✓	38
Pointes à l'inversion sur trajectoires circulaires	✓	38
Jeu à l'inversion	✓	38
Dilatation thermique	✓	38
Gommage de glissière	✓	38
Friction de glissière	✓	38
Automate intégré		44
Format de programme	Liste d'instructions	44
Introduction de programme sur TNC	✓	44
Introduction de programme sur PC	✓	44
Mémoire automate	948 Mo min., sur le disque dur	44
Mémoire principale (RAM)	512 Ko	44
Durée de cycle automate	10,8 ms	44
Entrées automate 24 V-	56 (possibilité d'extension avec PL)	44, 21
Sorties automate 24 V-	31 (possibilité d'extension avec PL)	44, 21
Entrées automate ±10 V	3 (possibilité d'extension avec PL)	21
Entrées pour sondes de température	3 (possibilité d'extension avec PL)	21
Sorties analogiques ±10 V	MC 422C/MC 420: 6 MC 422B: 13	-
Fenêtres automate	✓	45
petite fenêtre automate	✓	45
grande fenêtre automate	✓	45
Softkeys automate	✓	45
Positionnement automate	✓	45
Programme automate standard	✓	47

Adaptation à la machine	iTNC 530	Page
Outils de mise en route et diagnostic		42
TNCdiag	Logiciel de diagnostic de systèmes de motorisation digitaux	42
TNCopt	Logiciel de mise en route de boucles d'asservissement digitales	42
Oscilloscope intégré	✓	43
Fonction Trace	✓	43
Diagramme logique	✓	43
Fonction Table	✓	43
Log	✓	43
Interfaces de données		49
Ethernet (100BaseT)	✓	49
V.24/RS-232-C	✓	49
V.11/RS-422	✓	49
Protocoles		49
Transmission de données standard	✓	49
Transmission de données bloc à bloc	✓	49
Transmission de données bloc à bloc et exécution simultanée	avec mémorisation des programmes sur le disque dur	49
LSV2	✓	49
USB	2	49
Entrées pour systèmes de mesure		36
Position	<i>MC 422C/MC 422B: aucune, 5 ou 10¹⁾; MC 420: 5</i>	37
incrémentaux	1 Vcc	37
absolus	EnDat	37
Vitesse de rotation	<i>CC 422: 6, 10 ou 12¹⁾; CC 424B: 6, 8, 10, 12 ou 14¹⁾</i>	37
incrémentaux	1 Vcc	37
absolus	EnDat	37
Fonctions de contrôle		39
Contrôle anti-collision	Option, seulement avec MC 422C/MC 422B)	39

¹⁾ selon la commande

Fonctions utilisateur

Fonctions utilisateur	iTNC 530	Page
Introduction des programmes		
Dialogue Texte clair HEIDENHAIN	✓	*
smarT.NC	✓	*
DIN/ISO	✓	*
Programmation des cycles		
Cycles de perçage et de fraisage standard	✓	*
Cycles SL	✓	*
Cycles palpeurs	✓	—
Cycles constructeur	✓	48
Programmation flexible des contours FK	✓	*
DXF-Convert	✓ (option)	*
Fonctionnement parallèle	avec aide graphique	*
Look ahead	✓	35
Usinage avec plateau circulaire		
Interpolation du corps d'un cylindre	✓ (avec MC 420 seulement avec option de logiciel 1)	29
„Rotation libre“	✓	29
Usinage sur 5 axes	✓ (avec MC 420 seulement avec option de logiciel 2)	30
TCPM	✓ (avec MC 420 seulement avec option de logiciel 2)	30
Correction d'outil linéaire 3D	✓ (avec MC 420 seulement avec option de logiciel 2)	30
Inclinaison du plan d'usinage	✓ (avec MC 420 seulement avec option de logiciel 1)	30
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	✓	39
Calcul des données technologiques	✓	48
Affichage de la durée d'usinage	✓	*

* Autres informations: cf. catalogue iTNC 530 (ID 363807-xx)

Fonctions utilisateur	iTNC 530	Page
Programmation de variantes		
Paramètres Q (variables)	✓	*
Fonctions arithmétiques	✓	*
Tableau de points de référence	✓	
Tableaux de points zéro	✓	
Gestion de palettes	✓	48
Gestion des outils	Contrôle de la durée d'utilisation, outils jumeaux	48
Langues du dialogue	Anglais, allemand, tchèque, français, italien, espagnol, portugais, suédois, danois, finnois, néerlandais, polonais, hongrois, russe (cyrillique), chinois (traditionnel, simplifié) Autres langues de dialogue en option (slovène, slovaque, norvégien, letton, estonien, coréen)	
Windows 2000	avec MC 422 B à deux processeurs	51

* Autres informations: cf. catalogue iTNC 530 (ID 363807-xx)

Options de logiciel

Options de logiciel	iTNC avec MC 420	Page
Option de logiciel 1¹⁾	Interpolation du corps d'un cylindre Avance en mm/min. Inclinaison du plan d'usinage Interpolation circulaire sur 3 axes avec inclinaison du plan d'usinage	15
Option de logiciel 2¹⁾	Guidage du déplacement HSC avec filtres spéciaux de position nominale Correction d'outil 3D par vecteur normal de surface TCPM = Tool Center Point Management Maintien de l'outil perpendiculaire au contour Correction du rayon d'outil perpendiculaire au sens de l'outil Interpolation linéaire sur 5 axes (licence d'exportation requise) Interpolation spline: Exécution de splines (polynôme du 3ème degré) Durée de traitement des séquences 0,5 ms	15
DXF-Convert	Importation et conversion de fichiers DXF	15
AFC Adaptive Feed Control	Asservissement adaptatif de l'avance	15, 35
Feature Content Level FCL	Nouvelles fonctions lors de la mise à jour du logiciel	15, 16
DNC HEIDENHAIN	pour accéder aux informations ou aux fonctions de la commande à partir d'applications PC	15, 50
Langue conversationnelle	Langues conversationnelles supplémentaires	15

Options de logiciel	iTNC avec MC 422 C/MC 422 B	Page
Contrôle anti-collision	Surveillance dynamique de la zone d'usinage grâce au contrôle dynamique anti-collision (Dynamic Collision Monitoring DCM)	15, 39
DXF-Convert	Importation et conversion de fichiers DXF	15
AFC Adaptive Feed Control	Asservissement adaptatif de l'avance	15, 35
Feature Content Level FCL	Nouvelles fonctions lors de la mise à jour du logiciel	15, 16
DNC HEIDENHAIN	pour accéder aux informations ou aux fonctions de la commande à partir d'applications PC	15, 50
Langue conversationnelle	Langues conversationnelles supplémentaires	15

¹⁾ Ces options de logiciel sont comprises dans la fourniture de l'iTNC 530 équipée du MC 422 C/MC 422 B

Accessoires

Accessoires	iTNC 530	Page
Manivelles électroniques		22
une HR 410/HR 420 ou	✓	22, 61, 62
une HR 130 ou	✓	23, 63
jusqu'à trois HR 150 avec HRA 110	✓	23, 63
Systèmes de palpage	TS 220 ou TS 640; TT 140 ou TL	25
Systèmes d'entrées/sorties automate	Systèmes externes modulaires d'entrées/sorties PL 510 ou PL 550 comprenant <ul style="list-style-type: none"> • Module de base avec interface automate HEIDENHAIN <ul style="list-style-type: none"> PLB 510: pour 4 modules E/S PLB 511: pour 6 modules E/S PLB 512: pour 8 modules E/S ou Module de base avec interface PROFIBUS-DP <ul style="list-style-type: none"> PLB 550: pour 4 modules E/S • 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 entrées pour PT 100 	21
Hub USB	✓	49
Programme automate standard¹⁾	✓	47
Poste de programmation iTNC	Logiciel de la commande pour PC destiné à la programmation, l'archivage et la formation	*
Logiciels		
PLCdesignNT¹⁾	Logiciel de développement automate	46
TNCremoNT	Logiciel de transmission des données	50
CycleDesign¹⁾	Logiciel d'élaboration de la structure des cycles	48
TNCscopeNT¹⁾	Logiciel de représentation des données	43
TNCdiag¹⁾	Logiciel de diagnostic	42
TNCopt¹⁾	Logiciel de mise en route de boucles d'asservissement digitales	42
IOconfig¹⁾	Logiciel de configuration des composants PROFIBUS-DP	21
TeleService¹⁾	Logiciel de diagnostic, contrôle et commande à distance	43
RemoTools SDK 1.2¹⁾	Bibliothèque de fonctions pour le développement d'applications destinées à communiquer avec les commandes HEIDENHAIN	

* Autres informations: cf. catalogue iTNC 530 (ID 363807-xx)

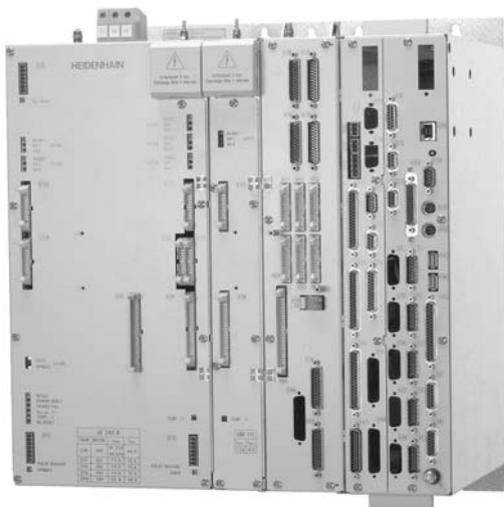
¹⁾ Ces produits-logiciels sont téléchargeables sur Internet par les clients enregistrés

Systèmes de commande HEIDENHAIN

Vue d'ensemble

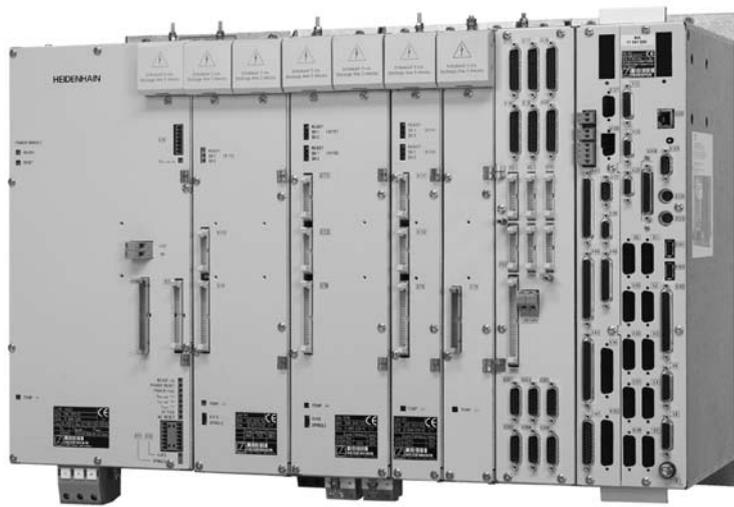
La commande de contournage iTNC 530 de HEIDENHAIN est composée de différents éléments qui peuvent être choisis et combinés en fonction de l'application.

		Modèle			Page
iTNC 530	Calculateur principal	MC 420 ou	MC 422 C ou	MC 422 B à 2 processeurs	13
	Unité d'asservissement	CC 422	CC 422 ou CC 424 B		18
	Clavier	TE 530 B, TE 520 B, TE 535 P			20
	Ecran	BF 150			20
	Câbles de liaison				26
Accessoires	Panneau de commande machine	MB 420 (intégré dans TE 535 P)			20
	Entrées/sorties automate	PL 510 PL 550 (en liaison avec l'option PROFIBUS)			21
	Manivelles électroniques	HR 410 ou HR 420 ou HR 130 ou HR 150			22
					23
Systèmes de palpage	TS 220 ou TS 440 ou TS 640 TT 140 ou TL			25	



MC 422 B, CC 422

avec variateur compact et module de puissance supplémentaire



MC 422 B, CC 424 B

avec variateur modulaire

Calculateur principal

Calculateur principal

Les calculateurs principaux **MC 422C**, **MC 422B** et **MC 420** contiennent:

- Processeur (*MC 422C/MC 422B*: Pentium III 800 MHz; *MC 420*: Celeron 400 MHz)
- Mémoire RAM 256 Mo
- Automate
- Interface vers l'unité d'asservissement CC 4xx
- Interface vers les unités d'utilisation et l'écran
- Interface vers la manivelle et les systèmes de palpation
- Autres interfaces (extension automate, Ethernet, USB, V.24/RS-232-C, V.11/RS-422)

Sont à commander séparément:

- Disque dur **HDR** avec le logiciel CN
- **Composant SIK** (System Identification Key) pour activer les boucles d'asservissement et les options de logiciel

Alimentation en tension

Le calculateur principal est alimenté en tension par l'unité d'alimentation et par l'intermédiaire de l'unité d'asservissement CC 42x.

Version Export

Dans la mesure où tout le logiciel CN se trouve sur le disque dur, le calculateur principal lui-même n'a pas lieu d'être en version Export. Seuls le disque dur facile à échanger ainsi que le composant SIK sont livrables en version Export.

MC 422C/MC 422B

Le calculateur principal MC 422C/MC 422B existe en versions avec 10, 5 ou sans entrées pour systèmes de mesure de position. La version sans entrées pour systèmes de mesure de position est destinée à l'unité d'asservissement CC 424B.

Le MC 422C/MC 422B offre **jusqu'à 15 boucles d'asservissement**.

Le MC 422B est livrable en **version à deux processeurs** avec Windows 2000.

Remarque:

Les logiciels CN 340490-02 ou 340491-02 avec service pack SP5 sont nécessaires au fonctionnement du MC 422C.

MC 422B

avec 10 entrées pour systèmes de mesure de position



Entrées de position	sans	5 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	10 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1
Unité d'asservissement conseillée	CC 424B	CC 422 avec 6 entrées de vitesse	CC 422 avec 10/12 entrées de vitesse

MC 422C
Version à un processeur

Poids	4,3 kg	4,5 kg	4,7 kg
ID	587929-xx	587932-xx	587934-xx

MC 422B
Version à deux processeurs avec Windows 2000

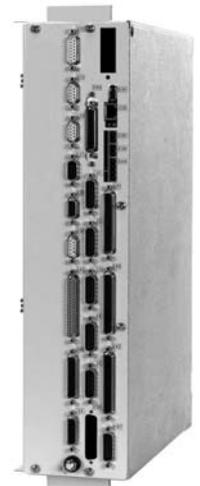
Poids	4,8 kg	5,0 kg	5,2 kg
ID	387175-xx	387183-xx	387191-xx

MC 420

Le calculateur principal MC 420 est disponible en version avec 5 entrées pour systèmes de mesure de position. Il peut être en outre équipé d'options de logiciel.

Le MC 420 peut disposer d'un **maximum de 6 boucles d'asservissement**.

Entrées de position	5 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1
Unité d'asservissement	CC 422 avec 6 entrées de vitesse
Poids	4,2 kg
ID	515929-xx



MC 420

avec 5 entrées pour systèmes de mesure de position

Options de logiciel

Les performances de l'ITNC 530 peuvent être adaptées après-coup aux besoins réels à l'aide des options de logiciel. Les options de logiciel sont décrites à la page 9. Elles sont activées par introduction de codes fondés sur le numéro SIK et enregistrées dans le composant SIK. Le numéro SIK doit donc être précisé lors de la commande des options de logiciel.

pour MC 420

	Numéro d'option	ID
Option logiciel 1	#8	367591-01
Option logiciel 2	#9	367590-01
DNC HEIDENHAIN	#18	526451-01
Autres langues du dialogue	#41	530184-01
DXF-Convert	#42	526450-01
AFC Adaptive Feed Control	#45	579648-01
FCL Feature Content Level	#53	529969-01
Global PGM Settings	#44	576057-01

pour MC 422 C/
MC 422 B

DNC HEIDENHAIN	#18	526451-01
DCM Dynamic Collision Monitoring	#40	526452-01
Autres langues du dialogue	#41	530184-01
DXF-Convert	#42	526450-01
AFC Adaptive Feed Control	#45	579648-01
FCL Feature Content Level	#53	529969-01
Global PGM Settings	#44	576057-01

Calculateur principal – disque dur HDR, composant SIK

Disque dur HDR

Le disque dur HDR est un disque amovible. Il contient le logiciel CN et un slot réservé au composant SIK.

HDR pour	MC 420	MC 422C*) 1 processeur	MC 422B 2 processeurs avec Windows 2000
iTNC 530 avec smarT.NC	HDR: 524571-01 avec SW 340490-xx		HDR: 524572-01 avec SW 340492-xx
iTNC 530 avec smarT.NC Version Export	HDR: 524571-51 avec SW 340491-xx		HDR: 524572-51 avec SW 340493-xx

*) Le MC 422C a besoin au minimum du service pack SP5



Disque dur HDR

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, le calculateur principal est identifié avec précision grâce au numéro SIK. Le composant SIK est commandé séparément et livré à part. Il doit être inséré dans le slot qui lui est réservé dans le disque dur.

Le composant SIK avec la licence du logiciel CN est livrable en plusieurs versions qui dépendent du calculateur principal et des boucles d'asservissement activées. D'autres boucles d'asservissement – jusqu'au nombre max. de boucles autorisées (cf. *Unité d'asservissement*) – peuvent être activées après-coup en introduisant un code. Le code est délivré par HEIDENHAIN; il est basé sur le numéro SIK.

Lors de la commande, merci de bien vouloir indiquer le numéro SIK de votre iTNC 530.

En introduisant les codes dans la commande, ceux-ci sont mémorisés dans le composant SIK. Les options sont ainsi validées et activées. 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.

Code maître (General Key)

Pour la mise en route de l'iTNC 530, on doit utiliser un code maître (General Key) si l'on désire activer (une seule fois) toutes les options pour une durée de 90 jours. A l'issue de cette période, les options ne peuvent plus être activées qu'au moyen des codes corrects. La General Key est activée à l'aide d'une softkey.

Feature Content Level FCL

Jusqu'à présent, chaque mise à jour de logiciel CN comportait non seulement les correctifs d'erreurs mais aussi des extensions de logiciel. Mais à partir du logiciel CN 34049x-02, les correctifs d'erreurs et les extensions de logiciel sont séparés. Ceci pour éviter qu'un client final puisse utiliser des extensions de logiciel alors qu'il n'a reçu la mise à jour du logiciel que pour corriger des erreurs. Le logiciel CN corrigé au niveau des erreurs est gratuit. Les extensions de logiciel peuvent être activées avec l'option Feature Content Level FCL (ID 529969-01) et sont disponibles à titre onéreux.



Composant SIK

Licence de logiciel CN et activation boucles d'asservissement
en fonction de la CC et du MC

Boucles d'asservissement	CC 422			CC 424B					Licence de logiciel CN pour		
	6 max.	10 max.	12 max.	6 max.	8 max.	10 max.	12 max.	14 max.	MC 422 C 1 processeur ID SIK	MC 422 B 2 processeurs ID SIK	MC 420 slmt av. CC 422 ID SIK
4 ¹⁾	■			■					389 764-01 389 764-51	389 769-01 389 769-51	510 085-01 510 085-51
5	■			■					389 764-02 389 764-52	389 769-02 389 769-52	510 085-02 510 085-52
6	■			■					389 764-03 389 764-53	389 769-03 389 769-53	510 085-03 510 085-53
7					■				389 764-04 389 764-54	389 769-04 389 769-54	–
7 ¹⁾		■							389 764-01 389 764-51	389 769-01 389 769-51	–
8					■				389 764-05 389 764-55	389 769-05 389 769-55	–
8		■							389 764-02 389 764-52	389 769-02 389 769-52	–
9						■			389 764-03 389 764-53	389 769-03 389 769-53	–
10		■				■			389 764-04 389 764-54	389 769-04 389 769-54	–
11			■				■		389 764-05 389 764-55	389 769-05 389 769-55	–
12			■						Seulement par activation après-coup de boucles d'asservissement (axes auxiliaires)		–
13							■	–			
14							■	–			

italique: Version Export (non soumise à licence d'exportation)

¹⁾Version de base

■ combinaisons judicieuses

Si l'on a besoin d'autres boucles d'asservissement pour des options à mettre en oeuvre ultérieurement, la CC doit permettre l'activation de ces autres boucles d'asservissement.

Activation après-coup de boucles d'asservissement

Boucle d'asservissement	correspond sur CC en version de base à		MC 422 C/MC 422 B	MC 420
	4 boucles	7 boucles	ID	ID
1er axe auxiliaire	5ème boucle	8ème boucle	354 540-01	354 540-01
2ème axe auxiliaire	6ème boucle	9ème boucle	353 904-01	353 904-01
3ème axe auxiliaire	7ème boucle	10ème boucle	353 905-01	–
4ème axe auxiliaire	8ème boucle	11ème boucle	367 867-01	–
5ème axe auxiliaire	–	12ème boucle	367 868-01	–
6ème axe auxiliaire	–	13ème boucle	370 291-01	–
7ème axe auxiliaire	–	14ème boucle	370 292-01	–

Les axes auxiliaires sont toujours désignés en partant de la version de base.

Pour 13 boucles d'asservissement, on commande par exemple le composant SIK pour 11 boucles (= version de base avec 7 boucles d'asservissement et 4 axes auxiliaires) et en plus le 5ème et le 6ème axe auxiliaire.

Unité d'asservissement

Unité d'asservissement

HEIDENHAIN propose les unités d'asservissement **CC 422** et **CC 424B** en différentes versions. Celles-ci peuvent être librement combinées au calculateur principal. Exception: Seule l'unité d'asservissement CC 422 avec 6 boucles d'asservissement peut être raccordée sur le calculateur principal MC 420.

Les unités d'asservissement **CC 422** et **CC 424B** comportent:

- Asservissement de position (sur CC 424B seulement)
- Asservissement de vitesse
- Asservissement de courant
- Interfaces vers les modules de puissance UM 1xx, UR 2xx, UE 2xx (sorties PWM)
- Interfaces vers les systèmes de mesure de vitesse
- Interfaces vers les systèmes de mesure de position (CC 424B seulement)
- Interfaces pour l'alimentation en tension de l'unité d'asservissement et du calculateur principal (l'alimentation est réalisée par UVR 1xxD, UE 2xxD, UR 2xx ou UV 105)

Axes conventionnels

Les unités d'asservissement de la série **CC 422** et **CC 424B** sont conçues pour les axes digitaux conventionnels.

Entraînements directs

Les entraînements directs (moteurs linéaires, moteurs couple) ont besoin d'un asservissement de haute qualité et avec de très courtes durées de cycle. HEIDENHAIN a développé l'unité d'asservissement **CC 424B** spécialement pour ces applications.

Nombre d'axes

Le nombre de boucles d'asservissement activées dépend du SIK implanté (cf. *Calculateur principal*) ou des autres boucles d'asservissement activées qui peuvent être commandées après-coup si le besoin s'en fait sentir.

CC 422

La CC 422 est livrable avec 6, 10 ou 12 boucles d'asservissement digitales. Comme l'unité d'asservissement CC 422 n'a pas d'asservissement de position, elle doit être combinée avec les calculateurs équipés d'entrées pour systèmes de mesure de position. Les asservissements de position correspondants sont alors sur le calculateur principal MC 422C/MC 422B (version avec 5 ou 10 entrées pour systèmes de mesure de position) ou MC 420 (version avec 5 entrées)



CC 422

avec 6 boucles d'asservissement max.

	CC 422 – 6	CC 422 – 10	CC 422 – 12
Boucles digitales	6 max.	10 max.	12 max.
Entrées de vitesse	6 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	10 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	12 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1
Sorties PWM	6	10	12
Poids	4,0 kg	4,8 kg	5,0 kg
ID	359651-xx	359652-xx	359653-xx

CC 424 B

Outre les entrées pour l'enregistrement de la vitesse de rotation, la **CC 424 B** comporte aussi les entrées destinées à l'enregistrement de la position. Elles est livrable avec 6, 8, 10, 12 ou 14 boucles d'asservissement digitales. On dispose donc de 6, 8, 10, 12 ou 14 entrées pour systèmes de mesure de vitesse et jusqu'à 12 entrées pour systèmes de mesure de position. La CC 424 B doit être combinée avec le calculateur principal MC 422 C/MC 422 B **sans entrées pour systèmes de mesure de position.**

Principales caractéristiques de la **CC 424 B**:

- convient à l'asservissement digital d'entraînements directs et d'entraînements conventionnels
- Asservissement de position, de vitesse et de courant logés dans un même sous-ensemble
- Très courtes durées de cycle pour l'asservissement de position, de vitesse et de courant (cf. *Asservissement digital*)
- Retards minimaux à l'intérieur de l'asservissement (pas d'interfaces externes)
- Amplification d'asservissement élevée
- Grande précision du contour et qualité de surface élevée
- Faibles temps de réponse aux forces d'usinage alternées



CC 424 B
avec 6 boucles
d'asservissement
max.

	CC 424 B – 6	CC 424 B – 8	CC 424 B – 10	CC 424 B – 12	CC 424 B – 14
Boucles digitales	6 max.	8 max.	10 max.	12 max.	14 max.
Entrées de vitesse	6 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	8 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	10 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	12 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	14 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1
Entrées de position	6 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	8 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	10 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	12 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	12 x 1 V _{CC} ou EnDat 2.1
Sorties PWM	6	8	10	12	14
Boucles¹⁾ pour Double Speed Single Speed	2 4	– 8	6 4	4 8	2 12
Poids	4,1 kg	4,7 kg	4,8 kg	5,6 kg	5,8 kg
ID	580501-xx	580510-xx	580503-xx	580511-xx	580512-xx

¹⁾ Configuration usine; réglable par paramètre-machine

Les boucles d'asservissement Double Speed sont utilisées de préférence sur les broches à grande vitesse, les moteurs linéaires et les moteurs-couple.

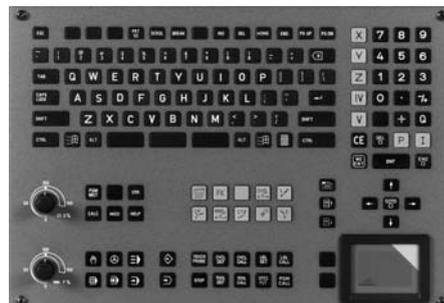
Les boucles d'asservissement Single Speed sont destinées aux entraînements moteurs-couple conventionnels.

Lors de la commutation de Single Speed sur Double Speed, le nombre de boucles d'asservissement disponibles est réduit d'une boucle.

Clavier et écrans

Clavier TE 530 B

- ID 519441-11
- Poids env. 2,4 kg
- Touches d'axes
- Les touches des axes IV et V sont des touches amovibles (cf. *Touches amovibles*).
- Touch pad et touches de commande pour Windows 2000
- Touches des fonctions de contournage
- Touches des modes de fonctionnement
- Clavier ASCII
- Potentiomètres de broche et d'avance



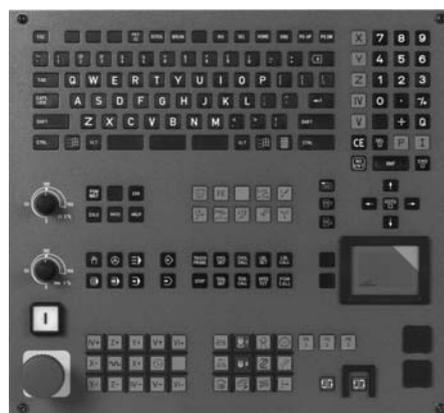
TE 530 B

Clavier TE 520 B

- ID 535835-01
- Version dito TE 530 B mais sans touch pad

Clavier TE 535 P avec panneau de commande machine intégré

- ID 547577-xx
- Poids env. 3 kg
- Clavier CN dito TE 530 B
- Panneau de commande machine avec 12 touches d'axes, 16 touches de fonctions, marche CN, arrêt CN, marche broche, arrêt broche (toutes touches amovibles; cf. *Touches amovibles*); touche d'arrêt d'urgence, mise sous tension CN; 2 orifices pour touches supplémentaires ou interrupteur de verrouillage



TE 535 P

Panneau de com- mande machine MB 420

- ID 293757-45
- Poids 0,9 kg
- 21 touches amovibles à définir librement par l'automate
- Éléments de commande
Configuration usine selon programme automate standard avec:
Mise sous tension CN; arrêt d'urgence; marche CN; arrêt CN;
5 touches d'axe; avance rapide; dégagement de l'axe; change-
ment d'outil; desserrage de l'outil; sélection du menu; déver-
rouillage de la porte; marche broche; arrêt broche; arrosage;
buse de rinçage; convoyeur de copeaux
autres symboles de touches, cf. *Touches amovibles*
- Autres raccordements
Bornes pour 3 entrées et 8 sorties automate



MB 420

Ecran couleurs plat BF 150

- ID 353522-03
- Poids env. 4 kg
- Tension d'alimentation 24 V-/env. 45 W
- 15,1 pouces; 1024 x 768 pixels
- 8 softkeys horizontales, 6 softkeys verticales pour l'automate
- Commutation entre les barres de softkeys
- Partage de l'écran
- Commutation entre modes de fonctionnement



BF 150 avec barres

Accessoires pour l'écran

- Barres d'adaptation du design
- ID 339516-02 (bas)
- ID 339516-04 (haut)

BTS 150 Commutateur écran-clavier

Pour prolongation du câble de l'écran et pour le raccordement de deux claviers et de deux écrans sur un MC. Fixation avec rails standard NS 35 (DIN 46227 ou EN 50022)

- Raccordements pour 2 x BF 150; 2 x TE 530 B/520 B
- Tension d'alimentation 24 V-/env. 0,6 W
- Poids env. 1 kg
- ID 353544-01



BF 150

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 ou PL 550. Ces unités modulaires externes E/S sont constituées d'un module de base et d'un ou plusieurs modules E/S.

Modules de base

Les modules de base existent en versions pour interface automate HEIDENHAIN (PL 510) ou PROFIBUS-DP (PL 550). Fixation au moyen de rails standard NS 35 (DIN 46227 ou EN 50022)

Tension d'alimentation	24 V-
Consommation	env. 20 W
Poids	0,36 kg (nu)



PL 510

PLB 510 PLB 511 PLB 512

Modules de base avec interface automate HEIDENHAIN

Slots pour 4 modules E/S	ID 358849-01
Slots pour 6 modules E/S	ID 556941-01
Slots pour 8 modules E/S	ID 557125-01

On peut raccorder jusqu'à quatre PLB 510 et jusqu'à deux PLB 511 ou PLB 512 sur la commande. La longueur de câble max. entre la commande et le dernier PLB 51x est de 30 m.

PLB 550

Module de base avec interface PROFIBUS-DP

Slots pour 4 modules E/S

Le PLB 550 fonctionne comme esclave PROFIBUS. On peut raccorder jusqu'à 32 esclaves sur la platine d'interface PROFIBUS (accessoire) du MC 422 C/MC 422 B (single master PROFIBUS). Les éléments PROFIBUS se configurent avec le logiciel-PC IOconfig.

ID	507872-01
----	-----------

Platine d'interface PROFIBUS

Condition requise pour raccorder le PLB 550 sur la commande: La platine d'interface PROFIBUS-DP doit être intégrée dans le MC. Platine d'interface PROFIBUS-DP pour MC 422 C/MC 422 B/MC 420

ID	352517-51
----	-----------

Logiciel IOconfig pour PC permettant de configurer les éléments PROFIBUS

ID	de: 520942-01	en: 520943-01
----	---------------	---------------



PL 550

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
Simultanéité	2 sorties:	2 A chacune
	4 sorties:	1 A chacune
	8 sorties:	0,5 A chacune
Poids	0,2 kg	
ID	360916-01	

PLA 4-4

Module analogique avec
4 entrées analogiques pour sondes thermiques PT 100
4 entrées analogiques ±10 V

Poids	0,2 kg
ID	366423-01

Châssis vide

Pour slots inutilisés
ID 383022-01

Manivelles électroniques

En standard, l'ITNC 530 est prévue pour le raccordement de manivelles électroniques.

Les manivelles suivantes peuvent être installées:

- une manivelle portable **HR 410** ou **HR 420** ou
- une manivelle encastrable **HR 130** ou
- jusqu'à trois manivelles encastrables **HR 150** via l'adaptateur de manivelles **HRA 110**

HR 410

Manivelle électronique portable avec

- touches pour la sélection de 5 axes
- touches de sens du déplacement
- touches pour trois avances configurées
- touche de prise en compte de la valeur effective
- trois touches avec fonctions machine (cf. ci-après)
- 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*)

Poids env. 1 kg

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



HR 410

HR 420 avec affichage

Manivelle électronique portable avec

- Affichage pour mode de fonctionnement, position effective, avance et vitesse de rotation programmées, message d'erreur
- Potentiomètres pour l'avance et la vitesse de la broche
- Sélection des axes par touches et softkeys
- Prise en compte de la valeur effective
- Marche/arrêt CN
- Marche/arrêt broche
- Touches pour déplacement des axes en continu
- Softkeys pour fonctions machine définies par l'OEM
- Touche d'arrêt d'urgence
- Attache pour HR 420 et fixation sur la machine

Poids env. 1 kg

HR 420 (sans crantage) ID 375 239-01
 HR 420 (avec crantage) ID 512 367-01



HR 420

Câble de raccordement

pour HR 410 et HR 420
 Câble de liaison (en spirale) vers HR 4x0 (3 m) ID 312 879-01
 Câble de liaison avec gaine de protection métallique ID 296 687-xx
 Câble de liaison sans gaine de protection métallique ID 296 467-xx
 Câble adaptateur HR 4x0 / MC ID 296 466-xx
 Fausse fiche pour boucle d'ARRET D'URG. ID 271 958-03

HR 130

Manivelle encastrable avec bouton ergonomique.
Son raccordement s'effectue sur le MC 4xx, soit directement,
soit en utilisant un câble prolongateur.

Poids env. 0,7 kg

HR 130 (sans crantage) ID 540940-03

HR 130 (avec crantage) ID 540940-01



HRA 110

Adaptateur de manivelles permettant de raccorder jusqu'à trois manivelles encastrables **HR 150** et deux commutateurs multi-positions pour sélectionner les axes et régler le facteur de subdivision. Les deux premières manivelles sont affectées par défaut aux axes 1 et 2. La troisième manivelle est affectée aux axes soit à l'aide d'un commutateur multi-positions (accessoire), soit par paramètre-machine. La place du second commutateur multi-positions est exploitée via l'automate, permettant ainsi, par exemple, de sélectionner le facteur de subdivision.

HRA 110

ID 261 097-03

Poids env. 1,5 kg

Commutateur multi-positions avec bouton et câble

ID 270908-xx



HR 150

Manivelle encastrable avec bouton ergonomique pour
raccordement sur l'adaptateur de manivelles **HRA 110**.

ID 540940-07

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, TE 535P et la manivelle HR 410 à diverses configurations. Les touches amovibles sont livrées par paquets de cinq pièces.

Touches d'axes oranges

	ID 330 816-42		ID 330 816-24		ID 330 816-43		ID 330 816-37
	ID 330 816-26		ID 330 816-36		ID 330 816-38		
	ID 330 816-23		ID 330 816-25		ID 330 816-45		

grises

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

Fonctions machine

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

Fonctions broche

	ID 330 816-08		ID 330 816-40		ID 330 816-47		ID 330 816-48
	ID 330 816-09		ID 330 816-41		ID 330 816-46		

Autres touches

	ID 330 816-01		ID 330 816-50		ID 330 816-90		ID 330 816-93
	ID 330 816-61		ID 330 816-33		ID 330 816-27		ID 330 816-0Y
	ID 330 816-11		ID 330 816-34		ID 330 816-28		
	ID 330 816-12		ID 330 816-35		ID 330 816-29		
	ID 330 816-49		ID 330 816-22		ID 330 816-92		

Systèmes de palpage

En standard, l'ITNC permet le raccordement de systèmes de palpage destinés à l'étalonnage des pièces et des outils. Ils 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 systèmes de palpage, demandez-nous le catalogue ou le CD-ROM *Palpeurs 3D*.

Etalonnage des pièces

Les palpeurs à commutation TS sont équipés d'une tige de palpage destinée au palpage 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 palpage sont livrables en accessoires.

TS 220

Palpeur 3D à commutation avec **raccordement par câble** pour machines **sans** changement d'outil automatique.

TS 640/TS 440

Palpeurs 3D 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 fonctionner en continu pendant une durée pouvant atteindre 300 heures. Le TS 440 se distingue par ses dimensions compactes.

La transmission infrarouge est réalisée entre le palpeur TS et l'unité émettrice/réceptrice SE. Les SE suivantes peuvent être librement combinées avec les palpeurs TS 440 et TS 640:

SE 640 à intégrer dans la zone de travail des machines

SE 540 à intégrer dans la têtes de la broche



TS 220



TS 640 avec SE 640

Etalonnage des outils

Pour mesurer les outils sur la machine, HEIDENHAIN propose le **palpeur 3D TT** et les **systèmes laser TL**. Ils sont destinés au palpage d'outils à l'arrêt ou en rotation. La TNC dispose de cycles standard pour l'étalonnage de la longueur et du diamètre de l'outil ainsi que pour l'étalonnage dent par dent. Les données d'outils ainsi calculées sont enregistrées automatiquement par la TNC dans le tableau d'outils. Entre deux opérations d'usinage, le palpeur permet également de détecter l'usure de l'outil. La TNC est alors en mesure de corriger automatiquement les données de l'outil pour l'opération d'usinage suivante ou – comme pour une rupture d'outil – d'installer un outil jumeau.

TT 140

Lorsque le **palpeur 3D à commutation TT 140** palpe l'outil à l'arrêt ou en rotation, l'élément de palpage en forme de disque est dévié de sa position de repos et un signal de commutation est transmis à la TNC.



TT 140

TL Micro, TL Nano

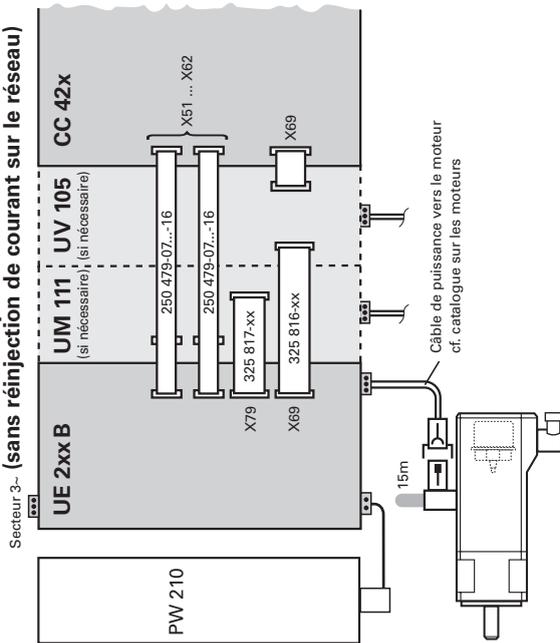
Les **systèmes laser TL** fonctionnent sans contact. Un faisceau laser palpe la longueur, le diamètre ou le contour de l'outil. Des cycles de mesure spéciaux exploitent les informations dans la TNC.



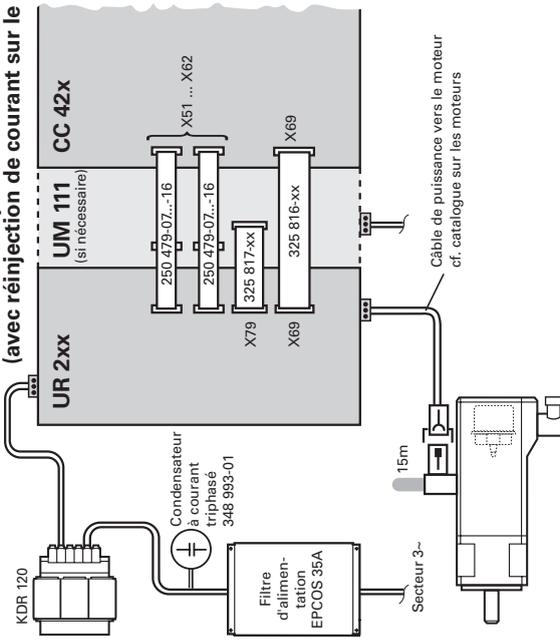
TL Micro 150,
TL Micro 300

Systèmes variateurs

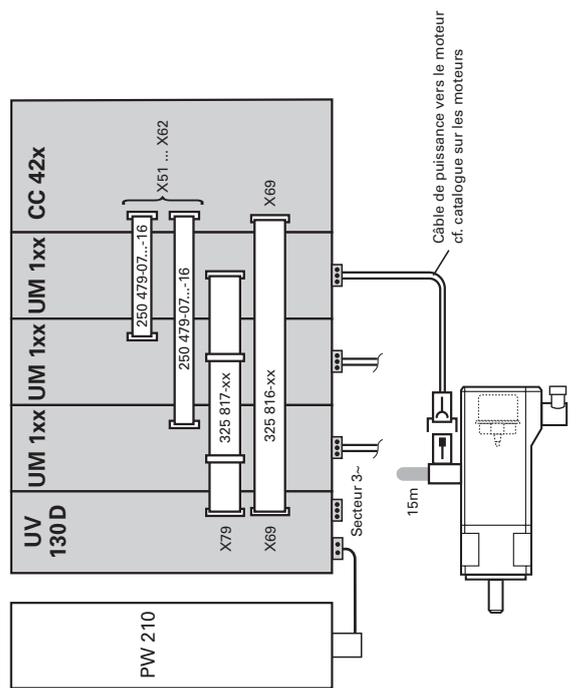
Variateur compact (sans réinjection de courant sur le réseau)



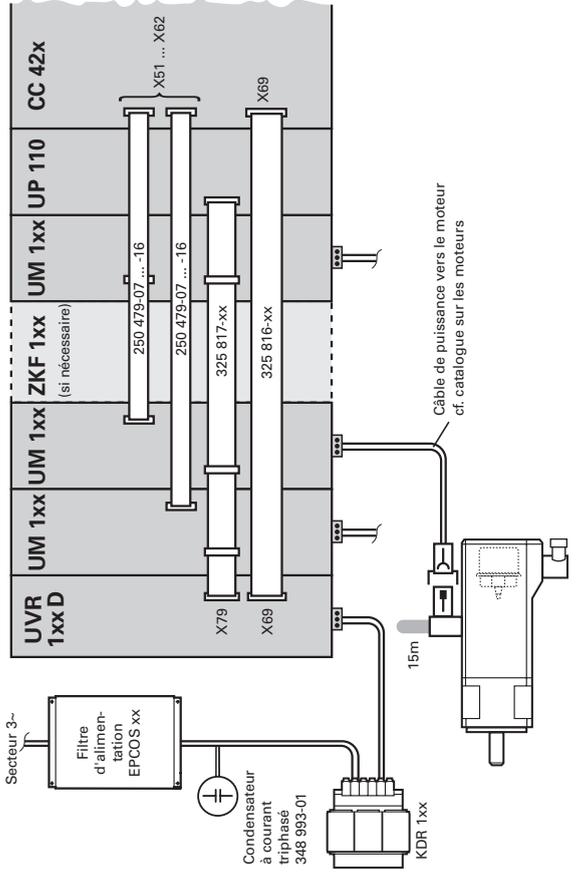
Variateur compact (avec réinjection de courant sur le réseau)



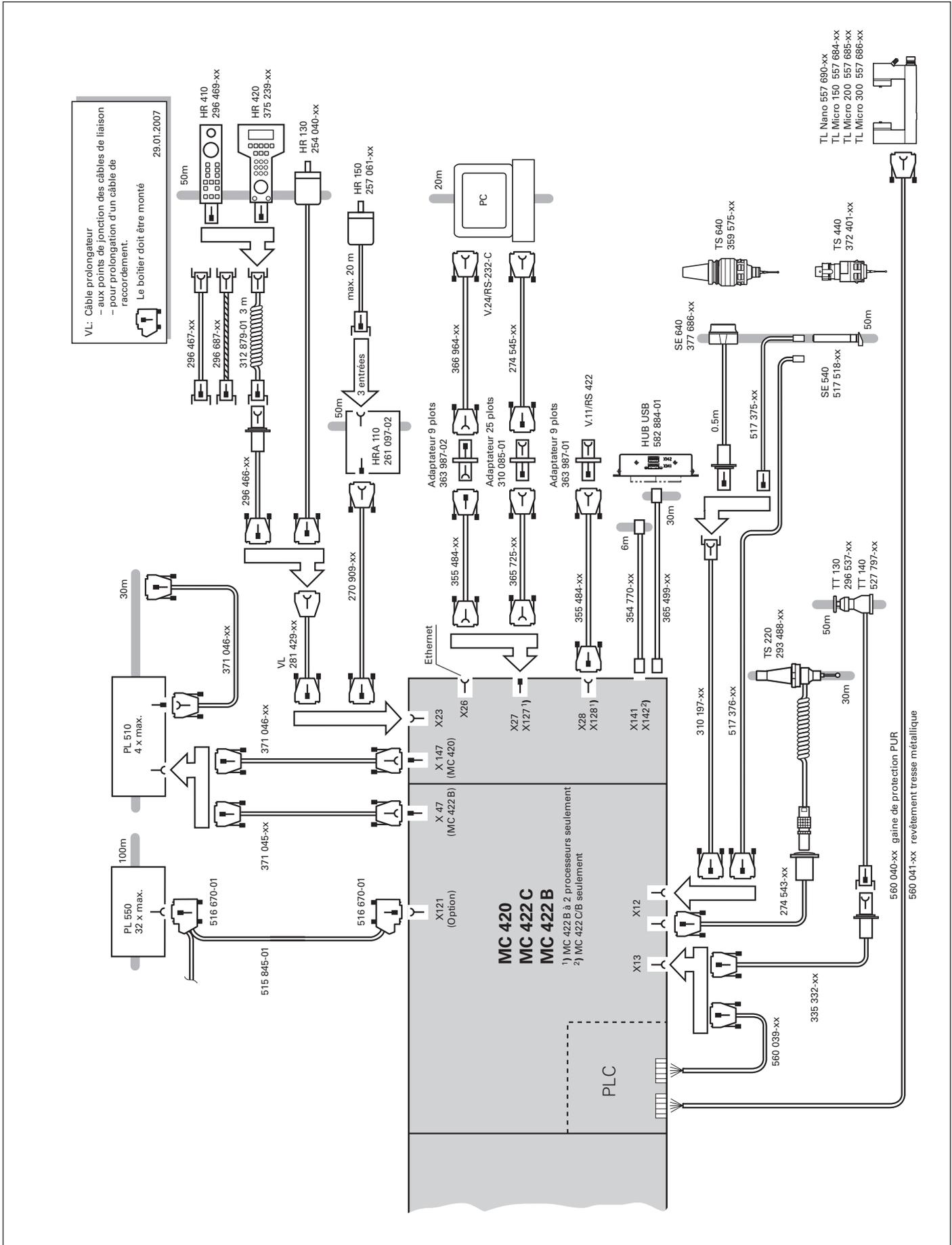
Variateur modulaire (sans réinjection de courant sur le réseau)



Variateur modulaire (avec réinjection de courant sur le réseau)



Accessoires



Description technique

Axes

Axes linéaires

Selon le niveau d'équipement, l'iTNC 530 peut asservir des axes linéaires de désignation X, Y, Z ainsi que U, V, W

Affichage et programmation

–99999,9999 à +99999,9999 [mm]

Avance en mm/min. en fonction du contour de la pièce ou en mm par tour de vis à billes.

Potentiomètre d'avance: 0 à 150 %

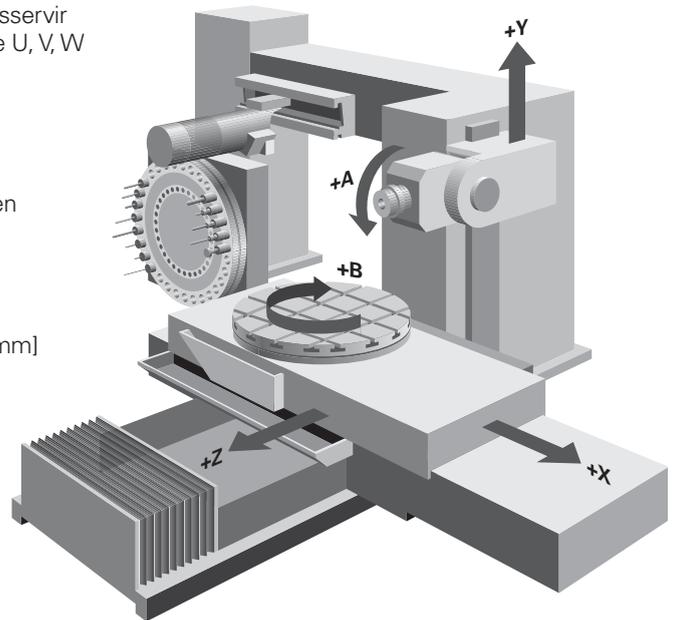
Avance max.: $\frac{60000 \text{ tours/min.}}{\text{Nb paires de pôles}} \cdot \text{pas de vis [mm]}$

Domaine de course

–99999,9999 à +99999,9999 [mm]

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.

On peut définir trois différents domaines de course (sélection par l'automate).



Axes rotatifs

L'iTNC 530 permet d'asservir des axes rotatifs de désignation A, B ou C.

Des fonctions automate spéciales sont disponibles pour les axes rotatifs avec denture Hirth.

Affichage et programmation

0° à 360° ou
–99999,9999 à +99999,9999 [°]

Avance en degrés par minute (°/min.)

Domaine de course

–99999,9999 à +99999,9999 [°]

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.

On peut définir trois différents domaines de course (sélection par l'automate).

„Rotation libre“

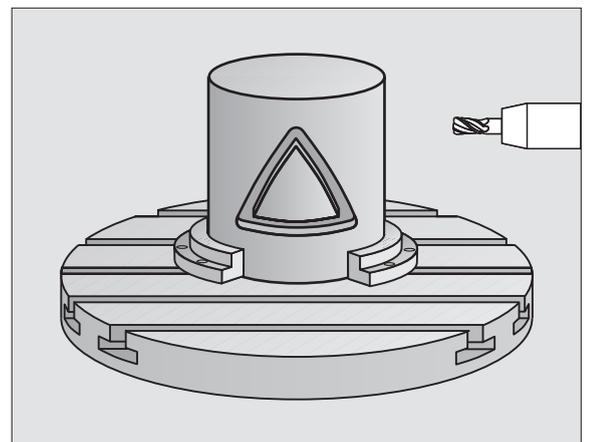
Pour des opérations de fraisage/tournage, l'axe rotatif peut être lancé par l'automate avec une avance définie.

Interpolation du corps d'un cylindre (option-logiciel 1)

Un contour défini dans le plan d'usinage est usiné sur le corps du cylindre.

Serrage des axes

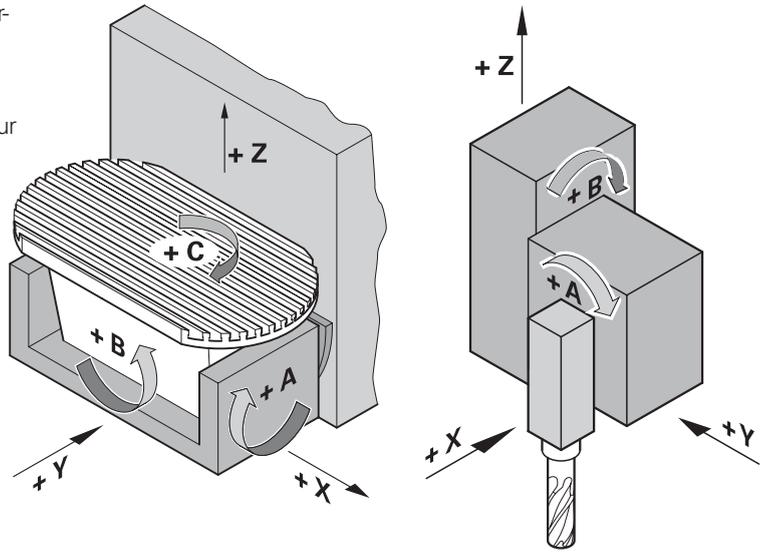
La boucle d'asservissement peut être ouverte par l'automate pour chaque axe pris séparément afin de serrer les axes.



Inclinaison du plan d'usinage
(option logiciel 1)

Grâce à des cycles spéciaux de transformation du système de coordonnées, l'iTNC 530 peut commander les têtes pivotantes et plateaux inclinés. Le décalage des axes inclinés et la longueur d'outil sont compensés par l'iTNC.

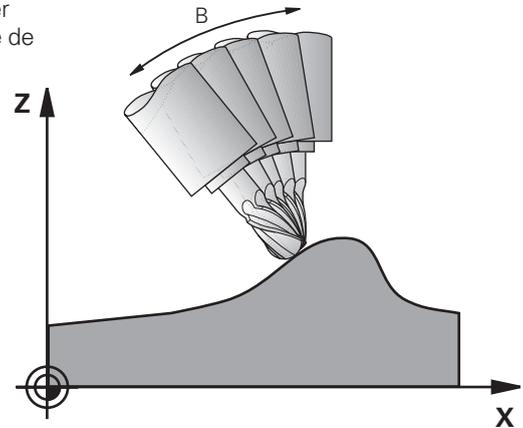
L'iTNC 530 permet de gérer plusieurs configurations de machines (avec différentes têtes, par exemple). La commutation s'effectue avec l'automate. La modification dimensionnelle de la tête pivotante ou du plateau incliné résultant de contraintes thermiques peut être compensée par l'iTNC 530.



Usinage sur 5 axes
(option logiciel 2)

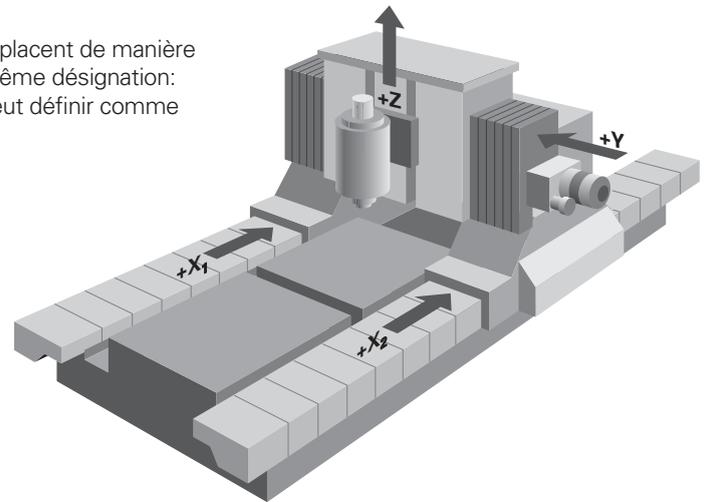
Tool Center Point Management (TCPM)

Le décalage des axes inclinés est corrigé de manière à ce que la position de la pointe de l'outil soit conservée par rapport au contour. Même pendant l'usinage, il est possible de superposer des positionnements à l'aide de la manivelle sans que la pointe de l'outil ne s'écarte du contour programmé.



Axes synchrones

Les axes synchrones sont des axes qui se déplacent de manière synchrone et qui sont programmés avec la même désignation: Tels les axes Gantry ou tables tandem. On peut définir comme axes synchrones au maximum 4 x 2 axes.



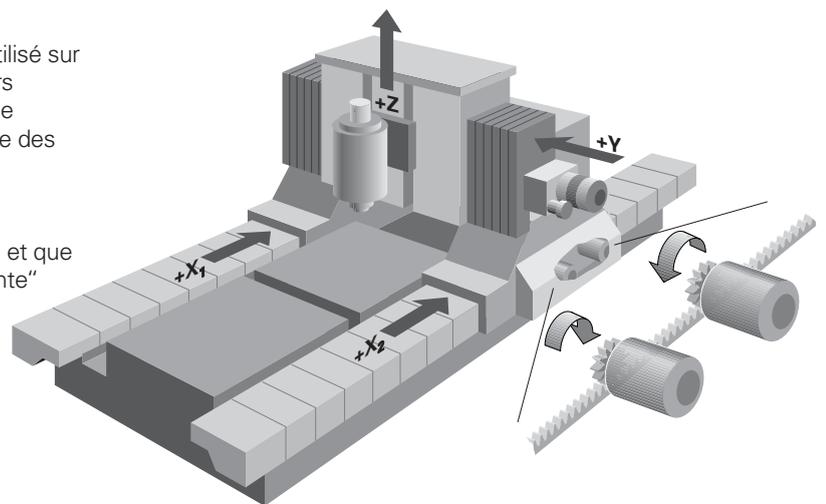
Asservissement de couple

L'asservissement de couple est utilisé sur les machines équipées de moteurs accouplés mécaniquement lorsque

- l'on désire une répartition définie des couples d'entraînement,

ou

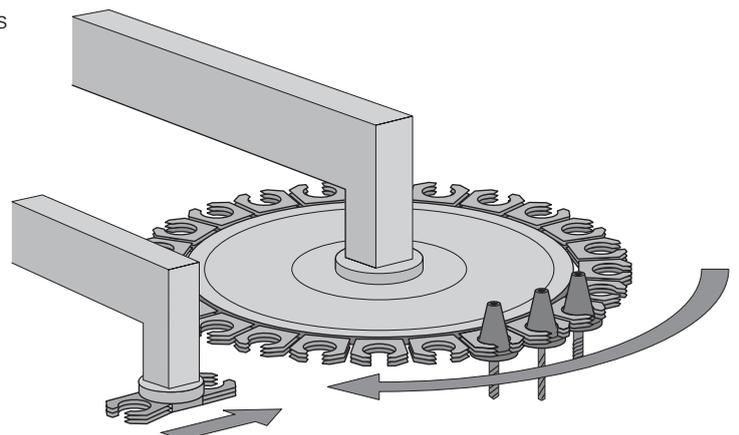
- que des portions de la chaîne d'asservissement sont avec jeu et que ce jeu sera éliminé par „contrainte“ des moteurs d'entraînement (ex. crémaillères).



Axes automate

Les axes peuvent être définis comme axes automate. Programmation à l'aide des fonctions M ou des cycles constructeur.

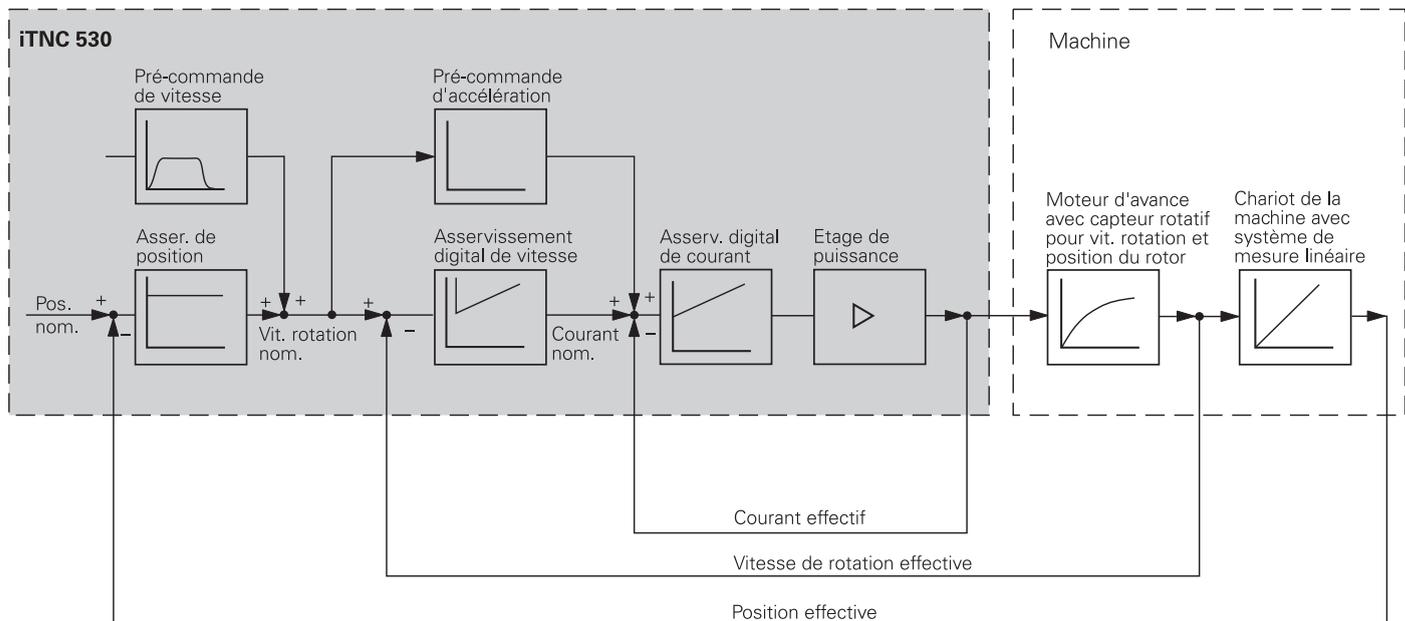
Les axes automate sont positionnés indépendamment des axes CN et, de ce fait, peuvent donc avoir aussi la désignation d'axes asynchrones.



Asservissement digital

Variateur intégré

Les asservissements de position, de vitesse et de courant ainsi que le variateur sont intégrés dans l'iTNC 530. Des moteurs synchrones ou asynchrones sont raccordés sur l'iTNC 530.



Asservissement des axes

l'iTNC 530 peut asservir les axes avec erreur de poursuite ou pré-commande. Par exemple, si l'on effectue l'ébauche d'une pièce à vitesse élevée avec une précision réduite, un cycle constructeur permet de commuter sur la pré-commande partielle de vitesse.

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 = amplification d'asservissement
 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).

Compensation d'ondulation de couple

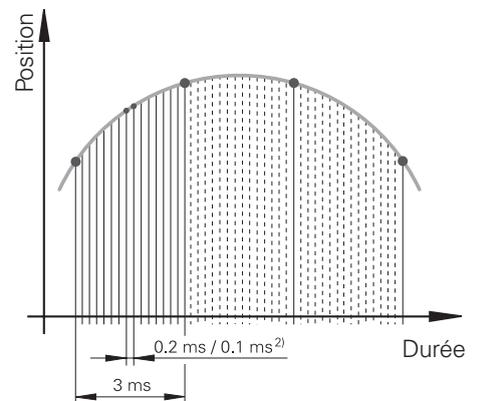
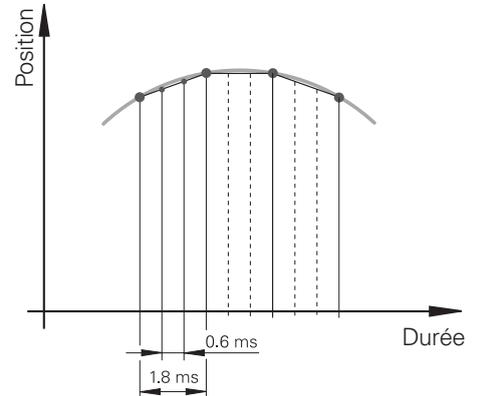
Le couple de rotation des moteurs synchrones, des moteurs-couple et des moteurs linéaires est soumis à des oscillations périodiques dues notamment aux aimants permanents. L'ampleur de ces oscillations dépend de la structure du moteur et peut dans certains cas se manifester sur la surface de la pièce. Lors de la mise en route des axes avec TNCopt, il est possible de compenser cette ondulation de couple à l'aide de la „torque ripple compensation” TRC de la CC 424B.

Durées de cycle de la boucle d'asservissement

La durée de cycle pour l'**interpolation de trajectoire** est l'intervalle de temps pendant lequel des points de mesure sur la trajectoire sont calculés. La durée de cycle de l'**interpolation fine** est l'intervalle de temps pendant lequel des points de mesure sont calculés, eux-mêmes étant situés à l'intérieur des points de mesure calculés pour l'interpolation de trajectoire. La durée de cycle pour l'**asservissement de courant** est définie comme l'intervalle de temps pendant lequel sont comparées la valeur effective et la valeur nominale de position. La durée de cycle pour l'**asservissement de vitesse** est l'intervalle de temps pendant lequel sont comparées la valeur effective et la valeur nominale de vitesse. La durée de cycle pour l'**asservissement de courant** est l'intervalle de temps pendant lequel sont comparées la valeur effective et la valeur nominale de courant.

	CC 422	CC 424B
Interp. trajectoire	1,8 ms	3 ms
Interpolation fine	–	0,2 ms/0,1 ms ¹⁾
Asserv. position	1,8 ms	0,2 ms/0,1 ms ²⁾
Asserv. vitesse	0,6 ms	0,2 ms/0,1 ms ¹⁾
Asserv. courant	0,1 ms	0,1 ms

¹⁾ Double-Speed sans système de mesure de position
²⁾ Single-Speed/Double-Speed

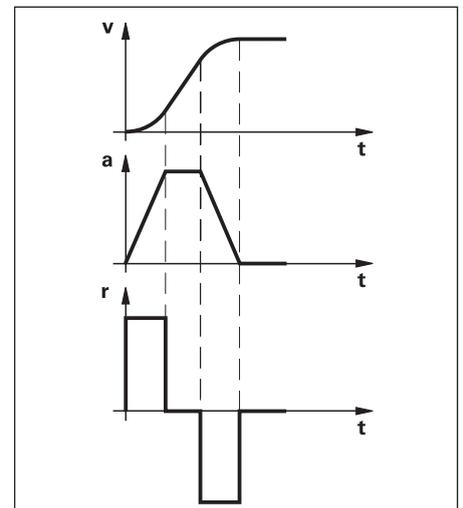


à-coup

La dérivée de l'accélération constitue l'à-coup. Une variation d'accélération linéaire induit un saut dans l'à-coup. Même s'il ne provoque pas d'endommagements du contour, cet à-coup peut amener la machine à osciller.

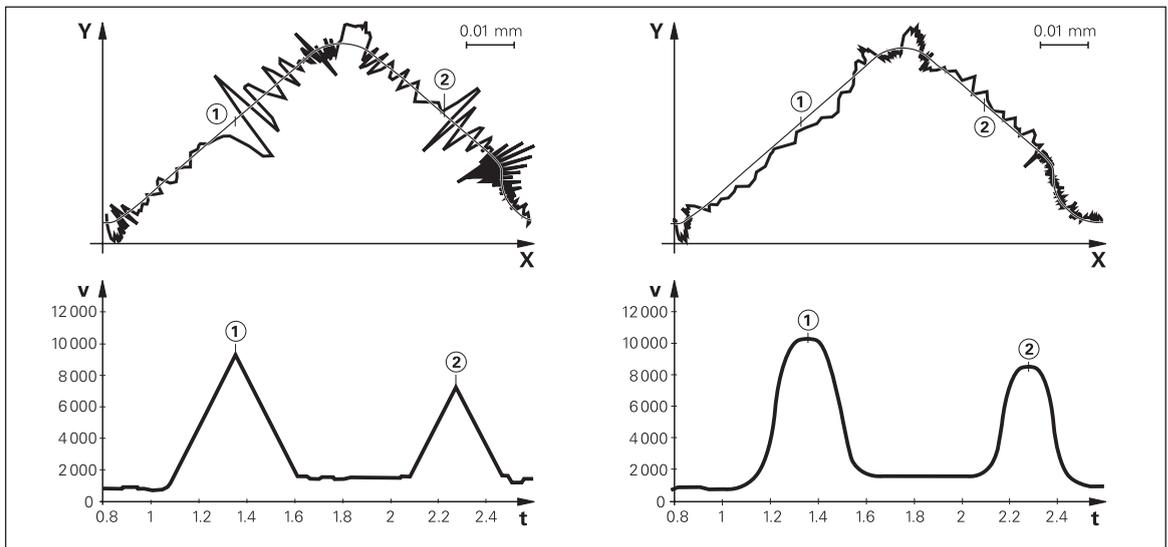
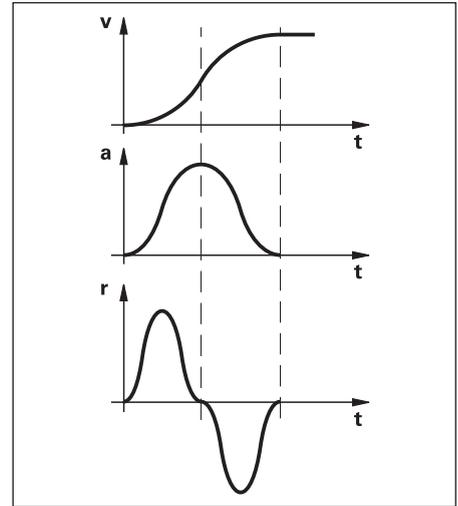
Limitation des à-coups

Pour éviter les oscillations, l'à-coup est limité de manière à obtenir un guidage optimal du déplacement.



Lissage de l'à-coup

Un filtre de valeur nominale de position permet de lisser l'à-coup. L'iTNC 530 fraise ainsi des surfaces lisses à l'avance la plus élevée possible tout en conservant la précision du contour. L'utilisateur programme dans un cycle la tolérance autorisée. Filtre de valeur nominale de position pour l'usinage à grande vitesse (filtre HSC) avec caractéristiques de finition et d'ébauche sélectionnables. (avec option de logiciel 2 sur le MC 420)



Ecart de trajectoire sur le contour dû à des **phases d'accélération et de décélération avec à-coups**

Un **lissage de l'à-coup** atténue les écarts de trajectoire sur le contour

Fraisage rapide des contours

Courte durée d'exécution des séquences

Pour l'usinage rapide des contours, l'iTNC 530 propose d'importantes fonctions:

La durée de traitement des séquences du MC 422 C/MC 422 B est de 0,5 ms. Elle est de 3,6 ms avec le MC 420. L'option de logiciel 2 permet de ramener également cette dernière à 0,5 ms. L'iTNC 530 peut donc exécuter de longs programmes à partir du disque dur et même fraiser à une avance pouvant même atteindre 24 m/min. des contours constitués de segments de droite de 0,2 mm.

Look ahead

Afin d'adapter l'avance, l'iTNC 530 anticipe le calcul de la géométrie (jusqu'à 256 séquences). Les variations de sens sont ainsi détectées à temps et les axes CN concernés sont freinés ou accélérés en conséquence.

Interpolation spline

Les contours décrits comme contours splines par le système CAO peuvent être transmis directement à l'iTNC 530. Celle-ci dispose d'un interpolateur Spline permettant d'exécuter des polynômes du troisième degré. Sur le MC 420, l'interpolation Spline est possible grâce à l'option de logiciel 2.

AFC Adaptive Feed Control (option)

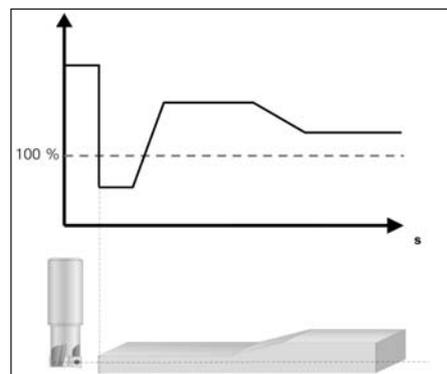
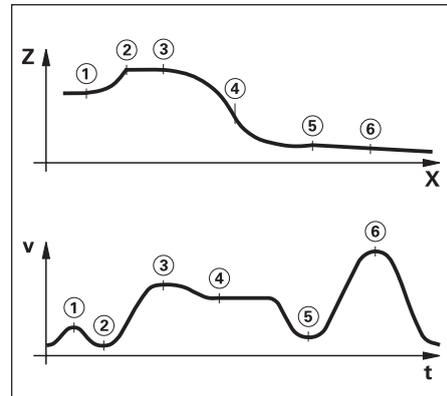
Grâce à l'asservissement adaptatif de l'avance intégré (AFC = Adaptive Feed Control), on peut adapter l'avance en fonction de la puissance de la broche.

Avantages de l'AFC:

- Optimisation ou réduction de la durée d'usinage
- Contrôle de l'outil
- Mécanique de la machine épargnée
- Documentation par enregistrement et mémorisation des données d'apprentissage et de processus.
- Remplacement pour outils-logiciels externe

Restrictions:

L'AFC ne peut être mis en oeuvre ni sur les broches analogiques, ni en mode U/f constant.



Systèmes de mesure

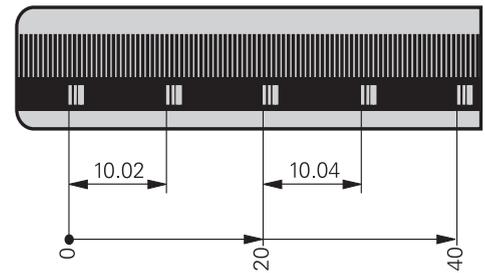
Pour l'asservissement de vitesse et de position des axes et de la broche, HEIDENHAIN propose non seulement des systèmes de mesure incrémentaux mais aussi des systèmes de mesure absolus.

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

L'ITNC 530 est équipée de l'interface série EnDat 2.1 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 systèmes de mesure pour asservissement de position

Sur toutes les entrées pour systèmes de mesure de position du MC²⁾ et de la CC 424 B, on peut 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	~ 1 V _{CC}	33 kHz/350 kHz
absolues	EnDat 2.1 ~ 1 V _{CC}	– 33 kHz/350 kHz

¹⁾ commutable

²⁾ Selon la consommation en courant de tous les systèmes de mesure utilisés, il convient éventuellement d'implanter une unité d'alimentation UV 105 supplémentaire (cf. catalogue *Systèmes variateurs*).

Entrées systèmes de mesure pour asservissement de vitesse

Sur toutes les entrées pour systèmes de vitesse de la CC 42x²⁾, on peut raccorder des capteurs rotatifs incrémentaux ou absolus de HEIDENHAIN.

Entrées	Amplitude signal/ interface ¹⁾	Fréquence d'entrée ¹⁾
incrémentales	~ 1 V _{CC}	350 kHz
absolues	EnDat 2.1 ~ 1 V _{CC}	– 350 kHz

¹⁾ commutable

²⁾ Selon la consommation en courant de tous les systèmes de mesure utilisés, il convient éventuellement d'implanter une unité d'alimentation UV 105 supplémentaire (cf. catalogue *Systèmes variateurs*).

Compensations des défauts machine

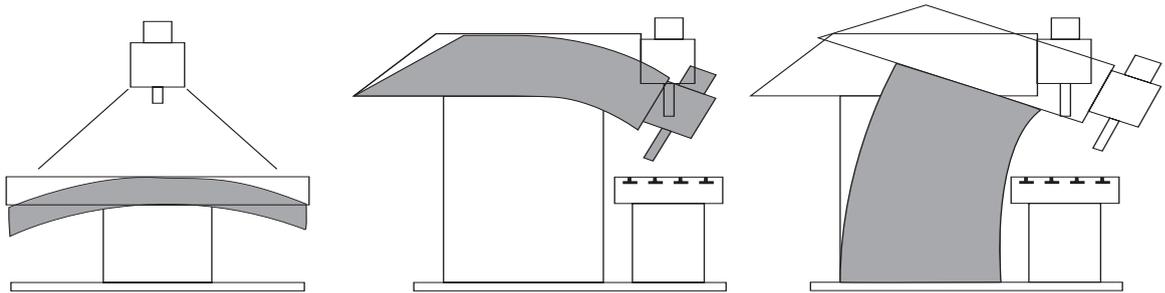
L'iTNC 530 compense automatiquement les défauts mécaniques de la machine.

Défauts linéaires

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

Défauts non-linéaires

L'iTNC 530 peut compenser simultanément une erreur de pas de vis et le fléchissement de la table. Les valeurs de correction sont notées dans un tableau.



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.

Jeu à l'inversion

Le jeu à l'inversion entre le déplacement de la table et celui du moteur est également compensé pour les mesures linéaires directes. Le jeu à l'inversion se situe alors à l'intérieur de la chaîne d'asservissement.

Pointes à l'inversion

Lors de déplacements circulaires, des pointes à l'inversion dues à des influences mécaniques peuvent apparaître aux transitions de quadrant. L'iTNC 530 peut compenser ces pointes à l'inversion.

Gommage de glissière

Si le gommage de glissière est important et lorsque le déplacement est très lent, l'axe redémarre sans cesse pour stopper à nouveau. Dans ce cas, on parle d'un comportement „stick-slip“. L'iTNC 530 peut compenser ce comportement perturbant.

Friction de glissière

La friction de glissière est compensée par l'asservissement de vitesse de rotation de l'iTNC 530.

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 thermiques raccordées sur les entrées analogiques de l'iTNC 530. L'automate exploite les informations de température et transmet la valeur de compensation à la CN.

Fonctions de contrôle

Pendant le fonctionnement, l'iTNC 530 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 (contrôle de l'erreur de poursuite)
- la course réellement parcourue (contrôle du déplacement)
- l'écart de position à l'arrêt
- la vitesse de rotation nominale
- 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
- la durée d'exécution du programme automate
- le courant du moteur
- la température du moteur
- la température du module de puissance
- la tension continue intermédiaire

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 l'iTNC 530 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, l'iTNC 530 affiche un message d'erreur en dialogue conversationnel.

Contrôle anti-collision

(option de logiciel seulement sur MC 422 C/MC 422 B)

Grâce à l'option de logiciel Contrôle anti-collision (DCM = Dynamic Collision Monitoring), l'iTNC 530 contrôle de manière cyclique la zone d'usinage de la machine pour éviter d'éventuelles collisions avec des éléments de la machine. Pour cela, le constructeur de la machine doit définir les objets de collision dans la zone d'usinage que l'iTNC doit contrôler dans tous les déplacements de la machine – y compris ceux de la tête pivotante et du plateau incliné. Si la distance qui sépare deux corps sous contrôle anti-collision est inférieure à la distance programmée, la TNC délivre un message d'erreur. Le contrôle anti-collision est actif aussi bien en modes de fonctionnement manuels qu'en modes de fonctionnement machine; il est affiché par un symbole sur la barre des modes de fonctionnement.

Attention:

- La définition des corps de collision (y compris celle des dispositifs de bridage) est du ressort exclusif du constructeur de la machine.
- Les collisions entre les parties de la machine (tête pivotante, par exemple) et la pièce ne peuvent pas être détectées.
- Une collision sur des déplacements par superposition de la manivelle avec M118 n'est pas détectée.
- En mode avec erreur de poursuite (pas de pré-commande), on doit tenir compte d'une surépaisseur pour les objets de collision.
- Un contrôle anti-collision n'est pas réalisable en mode Test de programme.

Broche

Conjuguée aux systèmes variateurs HEIDENHAIN, la commande de contournage iTNC 530 travaille avec asservissement sous orientation de champ. En alternative, il est possible de délivrer une consigne de vitesse analogique.

Unité d'asservissement CC 422

Les différentes boucles d'asservissement de l'unité d'asservissement CC 422 sont réparties en plusieurs groupes d'asservissement et un DSP est attribué à chacun d'entre eux. On peut définir pour chaque groupe une fréquence PWM donnée (10 kHz max.).

Normalement, l'iTNC 530 et le système variateur HEIDENHAIN fonctionnent avec une fréquence PWM de 5000 Hz. Des fréquences PWM supérieures sont nécessaires pour les broches à grande vitesse. Si une fréquence supérieure à 5000 Hz est configurée pour un groupe d'asservissement, il ne reste plus qu'une seule boucle d'asservissement disponible dans ce groupe (cf. *Manuel technique iTNC 530*). L'augmentation de la fréquence PWM entraîne également une réduction des courants nominaux admissibles des variateurs (cf. *Variateurs*).

Unité d'asservissement CC 424B

Avec l'unité d'asservissement CC 424B, une fréquence PWM de base (par exemple 4 kHz) peut être configurée pour chaque groupe d'asservissement. La CC 424B avec 6 ou 8 boucles d'asservissement max. comporte un composant d'asservissement tandis que la version avec 10, 12 ou 14 boucles max. en comporte deux. Les fréquences de base possibles sont de 3,33 kHz, 4 kHz ou 5 kHz. Pour les broches à grande vitesse, cette fréquence peut être doublée (par exemple 8 kHz pour les broches HF) (cf. *Manuel technique iTNC 530*).

Vitesse de broche max.

La vitesse de broche max. se calcule d'après la formule suivante:

$$n_{\max} = \frac{f_{\text{PWM}} \cdot 60000 \text{ t./min.}}{\text{NPP} \cdot 5000 \text{ Hz}}$$

f_{PWM} = fréquence PWM en Hz
 NPP = nombre de paires de pôles

Commutation entre modes de fonctionnement	Deux blocs de paramètres pour l'asservissement peuvent être enregistrés pour la broche (étoile/triangle, par exemple). On peut commuter par l'automate d'un bloc de paramètres vers l'autre.
Consigne de vitesse analogique	jusqu'à 100 000 tours/min.
Asservissement de position de la broche	La position de la broche est contrôlée par l'TNC 530.
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 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 chacune des 8 gammes de broche. L'émission du code de gamme est réalisée par l'automate.
Deuxième broche	Il est possible d'asservir alternativement jusqu'à deux broches. La commutation de la broche 1 sur la broche 2 est réalisée par l'automate. Du fait que la deuxième broche est utilisée à la place d'un axe, le nombre des axes est réduit d'un axe.
Changement de la tête de fraisage	L'TNC 530 est capable de gérer différentes géométries de la tête de fraisage. Le changement de tête de fraisage est programmé au moyen de l'automate intégré.

Outils de mise en route et diagnostic

L'iTNC 530 est équipée de puissants outils de mise en route et de diagnostic. Et aussi d'un logiciel performant pour PC destiné au diagnostic, à l'optimisation et à la commande à distance.

Fonction de diagnostic

La fonction intégrée de diagnostic permet

- l'affichage et l'analyse des conditions internes de la commande
- l'affichage et l'analyse des signaux d'état des éléments du variateur

Etiquette signalétique électronique

Certains éléments HEIDENHAIN disposent d'une étiquette signalétique électronique destinée à faciliter la mise en route et le diagnostic. Les informations qui y sont mémorisées (désignation de l'appareil, n° d'identification, numéro de série) peuvent être lues et affichées par l'iTNC 530 ou les logiciels TNCdiag ou TNCopt pour PC.

La fonction de diagnostic de la commande iTNC 530 (à partir des logiciels 340422-07 et 340480-07) est très conviviale. A sa mise sous tension, elle détecte automatiquement le modèle du moteur et actualise les données dans les paramètres-machine.



TNCdiag (accessoire)

Le logiciel TNCdiag pour PC permet au technicien de maintenance de trouver les erreurs de manière simple et rapide dans la zone des entraînements. Il permet aussi d'afficher et d'analyser les étiquettes signalétiques électroniques. TNCdiag fonctionne en liaison avec l'iTNC 530 à partir des logiciels 340422-07 et 340480-07.

Fonctions de diagnostic disponibles:

- Lecture et affichage des étiquettes signalétiques électroniques des moteurs QSY avec EQN 1325 ou ECN 1313
- Lecture et affichage des étiquettes signalétiques électroniques des modules variateurs UVR 1xxD et UM 1xxD
- Affichage et analyse des conditions internes de la commande et des signaux d'état des éléments du variateur
- Affichage des valeurs analogiques disponibles pour l'asservissement moteur
- Test automatique pour vérifier le fonctionnement correct des moteurs et variateurs
- Test automatique des systèmes de mesure de position et vitesse

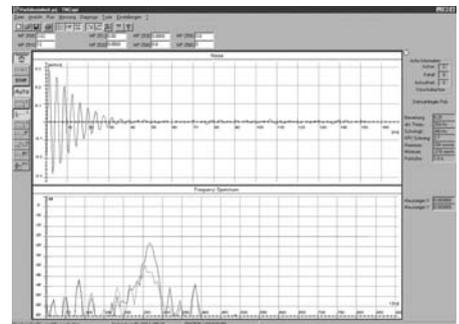


TNCopt (accessoire)

Logiciel pour PC destiné à la mise en route des boucles d'asservissement digitales

Fonctions:

- Mise en route de l'asservissement de courant
- Mise en route (automatique) de l'asservissement de vitesse
- Optimisation (autom.) de compensation de friction de glissière
- Optimisation (autom.) de compensation des pointes à l'inversion
- Optimisation (automatique) du facteur kV
- Test de forme circulaire, test de contour



Conditions requises

TNCdiag et TNCopt exigent du PC:

- Système d'exploitation Windows® 95/98 ou NT 4.0 ou 2000
- Au moins VGA, XGA conseillé
- Au moins 16 Mo de RAM
- Au moins 15 Mo de mémoire disponible sur le disque dur
- Interface série ou Ethernet

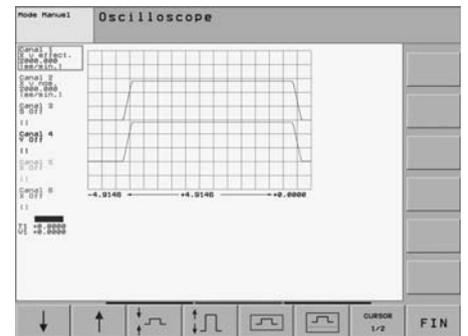
Aide contextuelle poussée

En utilisant la touche HELP, l'opérateur de la machine dispose d'une aide contextuelle poussée. Pour un message d'erreur donné, l'iTNC 530 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.

Oscilloscope

L'iTNC 530 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
- Position nominale après filtre de valeur nominale de position
- Erreur de poursuite de l'asservissement de position
- Valeurs effectives de couple, vitesse de rotation, accélération et à-coup
- Valeurs nominales de tension, vitesse de rotation, accélération et à-coup
- Vitesse analogique
- Composante intégrale du courant nominal
- Courant nominal déterminant le couple de rotation
- Charge de l'entraînement
- Valeur actuelle du contrôle I2t du moteur et du module de puissance
- Puissance mécanique et électrique
- Numéro de séquence du programme CN
- Contenu d'opérandes automate
- Signaux du système de mesure de position
- Différence entre le système de mesure de position et le système de mesure de vitesse
- Différence entre les axes synchrones
- Test de forme circulaire



Position effective et position nominale

TNCscopeNT (accessoire)

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

Diagramme logique

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

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.



Diagramme logique

Log

Pour le diagnostic des erreurs, tous les messages d'erreur et actions sur les touches sont notés dans un journal de bord (log). Les entrées peuvent être lues grâce aux programmes pour PC **PLCdesignNT** ou **TNCremoNT**.

TeleService (accessoire)

Logiciel pour PC destiné au diagnostic à distance et à contrôler et commander l'iTNC 530 à distance. Si vous désirez d'autres informations, demandez-nous notre brochure Information technique *Diagnostic à distance avec TeleService*.

Automate intégré

Le programme automate est élaboré par le constructeur de la machine soit sur la commande, soit à l'aide du logiciel de développement automate **PLCdesignNT (accessoire)**.

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

Extension automate

Si les entrées/sorties automate du MC 422 C/MC 422 B/MC 420 sont insuffisantes, on peut raccorder les systèmes externes d'entrées/sorties automate PL 510, PL 511, PL 512 ou PL 550.

Le système d'entrées/sorties automate compatible PROFIBUSDP doit être configuré avec le logiciel IOconfig pour PC.

Courant nominal de fonctionnement sur chaque sortie

Unité logique: 0,15 A
(PL 5xx, cf. *Entrées/sorties automate*)

Programmation automate

Format	Liste d'instructions
Mémoire	env. 16000 instructions logiques <i>Version à un processeur:</i> 948 Mo min., sur le disque dur <i>Version à deux processeurs:</i> 957 Mo min., sur le disque dur
Mémoire de travail	512 Ko de RAM
Durée de cycle	≤ 10,8 ms
Séquence d'instruction	<ul style="list-style-type: none">• 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

PLCdesignNT
(accessoire)

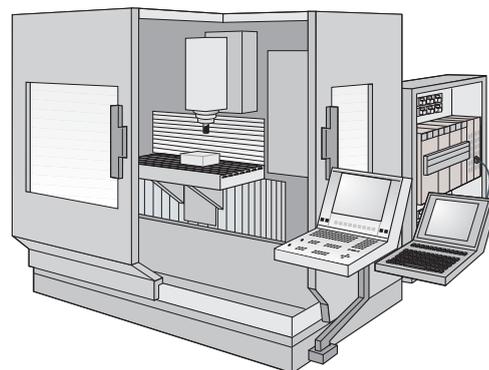
Logiciel PC pour la création du programme automate.
Le logiciel **PLCdesignNT** permet d'élaborer les programmes automate de manière conviviale. De larges exemples de programmes automate sont contenus dans la fourniture.

Fonctions:

- Editeur de texte convivial
- Utilisation à l'aide de menus
- Programmation d'opérandes symbolisées
- Technique de programmation modulaire
- „Compilation“ des fichiers-source et création de „liens“
- Commentaires sur les opérandes. Création d'un fichier de documentation
- Aide très complète
- Transfert des données entre le PC et l'iTNC 530
- Création des softkeys automate
- Vérification des programmes automate de la TNC 426/TNC 430 au niveau des conflits de symboles pour l'iTNC 530

Conditions requises au niveau du PC:

- Système d'exploitation Windows 95/98/NT/2000/ME/XP
- Ordinateur compatible, Pentium 133 ou plus récent
- au minimum 32 Mo de RAM
- au minimum 20 Mo de mémoire disponible sur le disque dur
- au minimum VGA
- Interface série; éventuellement, interface Ethernet
- Internet Explorer 4.01 ou plus récent



Description du programme automate standard

Le programme automate standard sert de base à l'adaptation de l'iTNC 530 à chaque type de machine. Il est disponible sur Internet où il peut être téléchargé.

Les fonctions suivantes sont assurées par le programme automate standard:

- Commande de tous les axes
- Positionnement à 0 des axes après le franchissement des marques de référence
- Axes avec un seul système de mesure de position
- Axes serrés
- Franchissement de la marque de référence sur les axes, fins de course
- Compensation thermique des axes
- Axes avec denture Hirth
- Asservissement de l'avance
- Axe en mode axe C (déplacement de l'axe à l'aide de la motorisation de la broche)
- Appareil diviseur
- Commutation de gamme de la broche principale
- Commande et orientation de la broche principale
- Activation du contrôle de couple spécifique de l'outil
- Mode pendulaire (usinage alternatif d'une pièce entre côté gauche/droit de la machine)
- 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 programmate automate aux conditions exactes de la machine concernée.
- Fonctions d'aide pour le réglage du changeur d'outil
- Type de magasin d'outil (commande par impulsion ou axe asynchrone)
- Softkeys automate
- Diagnostics des axes, de la broche, du changeur d'outils et du magasin d'outils
- Affichage et gestion des messages d'erreur automate
- Fonctions d'affichage dans la petite fenêtre automate
- Commande hydraulique
- Manivelle électronique
- Commande du système d'arrosage
- Gestion de fonctions M
- Graissage
- Convoyeur de copeaux
- Systèmes de palpage
- Commande des portes

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 logiciel **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 le disque dur de l'iTNC 530.

Gestion des outils

Avec l'automate intégré, le changeur d'outils est commandé soit par détecteur de proximité, soit comme un axe asservi. L'iTNC 530 assure toute la gestion des outils ainsi que le contrôle de la durée d'utilisation et la gestion des outils-jumeaux.

Étalonnage des outils

Grâce aux systèmes de palpation d'outils **TT 140** ou **TL Micro** ou **TL Nano** (accessoires), les outils peuvent être étalonnés et contrôlés. L'iTNC 530 dispose de cycles standard pour l'étalonnage automatique des outils. Elle calcule l'avance de palpation et la vitesse de rotation optimale de la broche. Les données d'étalonnage des outils sont mémorisées dans le tableau d'outils.

Calcul des données technologiques

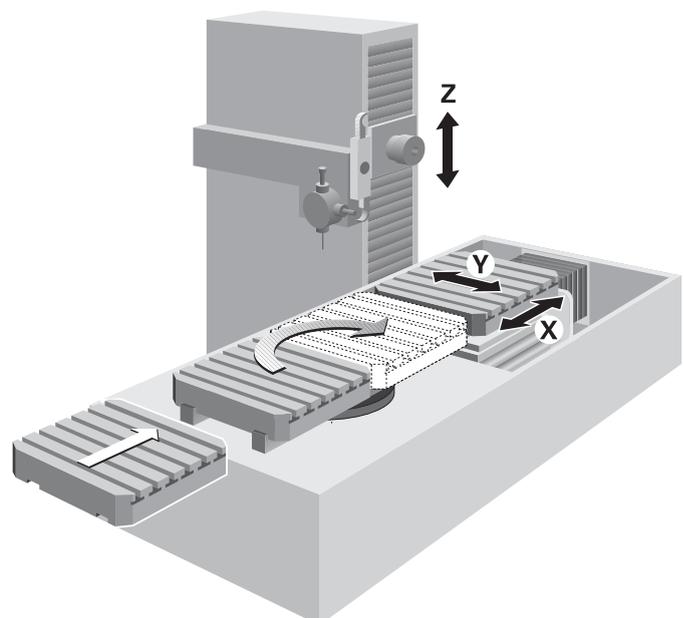
L'opérateur sélectionne le matériau à utiliser ainsi que l'outil. L'iTNC 530 calcule ensuite les valeurs optimales pour l'avance et la vitesse de rotation de la broche. Les données technologiques sont mémorisées dans des tableaux et peuvent être adaptées par l'opérateur.



Gestion de palettes

Les mouvements de palettes peuvent être commandés par les axes automate. L'opérateur définit dans les tableaux de palettes l'ordre chronologique ainsi que les points de référence des palettes et les points de référence pièce.

Il peut configurer librement les tableaux de palettes et donc y classer n'importe quelles informations et les appeler via l'automate. Les tableaux de palettes peuvent être exécutés pièce par pièce ou outil par outil.



Interfaces de données

Via les interfaces de données, l'iTNC 530 se relie à des PC, réseaux et autres supports de données.

Ethernet

Avec l'interface Ethernet, vous pouvez relier l'iTNC 530 à un réseau. L'iTNC 530 propose un raccordement 100BaseT (Twisted Pair Ethernet) pour la connexion au réseau de données.

Protocole L'iTNC 530 communique en protocole TCP/IP.

Connexion au réseau

- Serveur de fichiers NFS
- Réseaux Windows®

Vitesse de transmission 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

V.11/RS-422 Interface de données selon standard RS-422. Distance de transmission max: 1 km

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

Protocoles L'iTNC 530 peut transmettre 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 de 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.

Transmission de données bloc à bloc et exécution simultanée Pendant son importation via les interfaces V.24/RS-232-C ou V.11/RS-422 et sa mémorisation sur le disque dur, le programme peut être exécuté simultanément.

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 363987-02
	25 plots	ID 310085-01
Adaptateur RS-422/V.11	9 plots	ID 363987-01

USB

Le MC 4xx dispose de deux interfaces USB. L'une est occupée de manière permanente par le touch pad du clavier TE 530B. L'autre est destinée 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, 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 est insuffisant, vous devez alors utiliser un hub USB. Le hub USB de HEIDENHAIN dispose de 4 raccordements USB libres.

Tension d'alimentation: 24 V- /300 mA max.
ID 582884-01

Clapet de fermeture Le hub USB peut être monté dans le panneau de commande de l'iTNC 530 de manière à ce que 2 raccordements USB soient accessibles de l'extérieur. Ceux-ci peuvent être protégés des salissures au moyen d'un clapet de fermeture livrable en option.

ID 508921-21



Logiciel de transmission des données

TNCremoNT (accessoire)

Cet ensemble logiciel pour PC aide l'opérateur à transmettre les données entre le PC et l'iTNC 530. Le logiciel peut être téléchargé gratuitement à partir de la page d'accueil HEIDENHAIN, rubrique Services et documentation, logiciels.

Fonctions:

- Transmission des données
- Gestion des fichiers
- Sauvegarde des données
- Lecture du log
- Lecture du contenu de l'écran
- Gestion de palettes
- Gestion de plusieurs machines

Conditions requises:

- Système d'exploitation Windows® 95/98/ME/NT/2000/XP
- au minimum VGA
- au minimum 16 Mo de RAM
- au minimum 10 Mo de mémoire disponible sur le disque dur
- Interface série ou Ethernet

Applications DNC avec l'iTNC

HEIDENHAIN DNC (option)

Avec RemoTools SDK, HEIDENHAIN propose un logiciel de développement destiné aux applications DNC. L'option HEIDENHAIN DNC (disponible à partir du logiciel CN 34049x-02) est indispensable pour pouvoir utiliser ce type d'applications.

iTNC 530 avec Windows 2000

Version à 2 processeurs

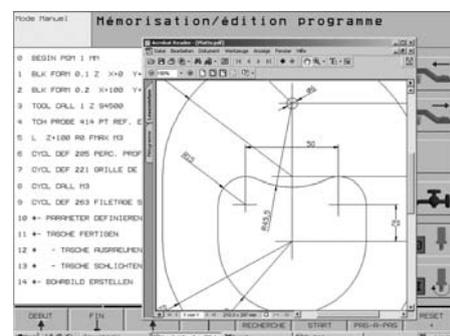
Avec la version à deux processeurs MC 422 B, l'utilisateur dispose aussi maintenant du système d'exploitation standard Windows 2000 en tant qu'interface utilisateur. Un processeur est chargé exclusivement des opérations en temps réel ainsi que du système d'exploitation HEIDENHAIN tandis que le second processeur gère le système d'exploitation standard Windows, ouvrant ainsi à l'utilisateur l'univers des technologies de l'information.

Là encore, le confort d'utilisation est en première ligne:

- Un clavier PC complet équipé d'un touch pad est intégré dans le panneau de commande
- L'écran couleurs plat 15 pouces à haute résolution présente à la fois l'environnement de l'iTNC et les applications Windows
- Des périphériques standard pour PC (souris, lecteurs, etc.) peuvent être raccordés très simplement à la commande via les interfaces USB.
- Les deux processeurs fonctionnent de manière indépendante l'un par rapport à l'autre garantissant ainsi une sécurité de fonctionnement optimale

Lors de l'installation des applications Windows, il convient de noter ce qui suit:

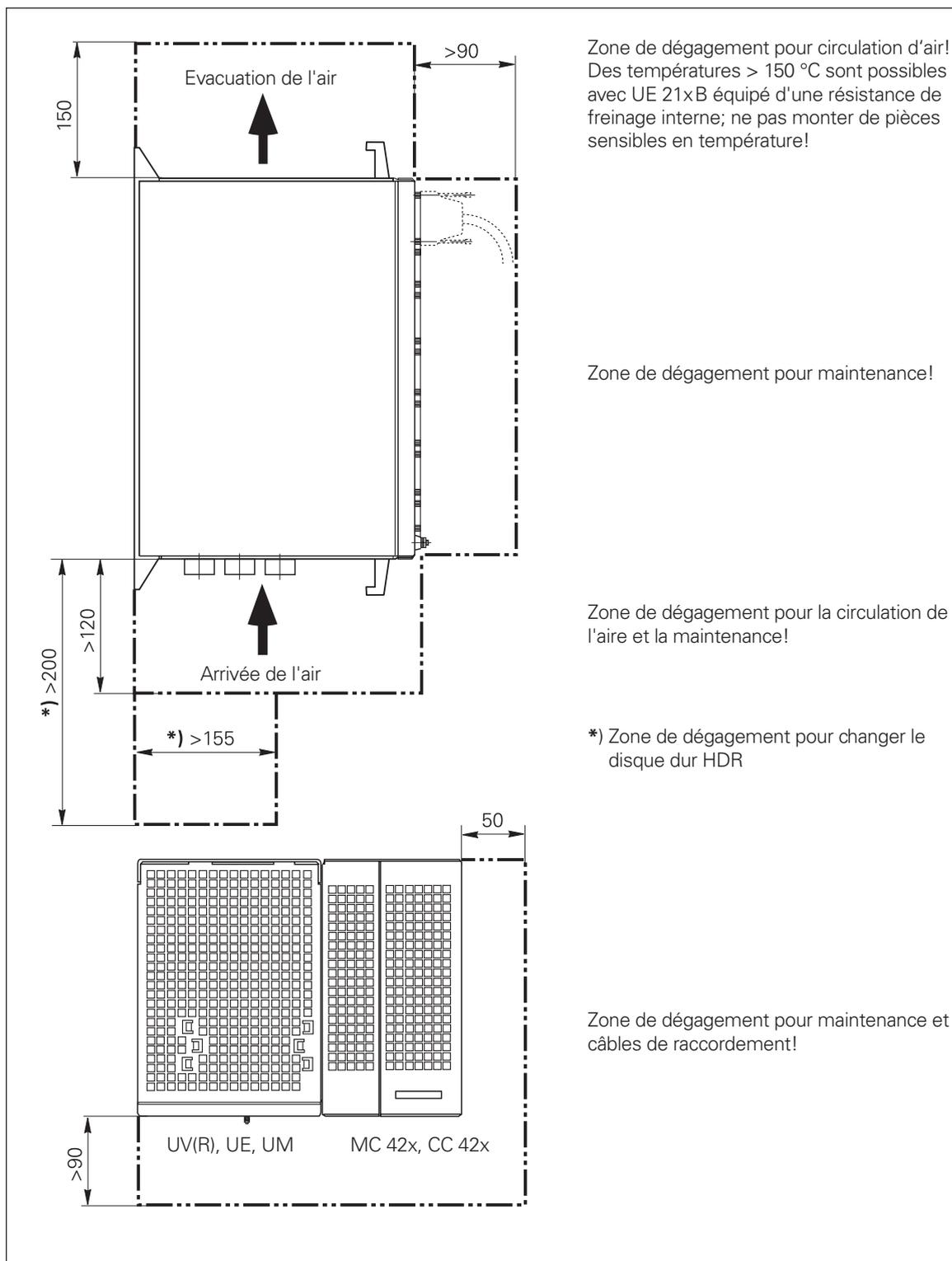
- HEIDENHAIN ne peut pas apporter son soutien pour l'installation des applications Windows et ne répond pas du fonctionnement des applications que vous auriez installées.
- HEIDENHAIN dégage sa responsabilité pour les contenus défectueux de disques durs pouvant résulter de l'installation de mises à jour de Windows ou d'autres logiciels d'application.
- Si de telles modifications ont été apportées aux programmes ou si des interventions de nos services HEIDENHAIN sont nécessaires, les frais qui en résultent seront facturés.



Instructions de montage

Position de montage

Pour le montage des **MC 422 C/MC 422 B, MC 420, CC 42x, UV(R) 1xx, UM xxx, UE 2xxB**, vous devez respecter les distances minimales et 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 lors du montage et du raccordement électrique:

- Directives nationales de courant fort
- Emissions parasites et anti-parasitage
- 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):

- Ecran (avec montage réalisé correctement)
- Clavier (avec montage réalisé correctement)
- Panneau de commande machine (avec montage réalisé correctement)
- Manivelle

Compatibilité électro-magnétique

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 capacitatives ou inductives sur les lignes ou les entrées/sorties des appareils. Elles proviennent, par exemple, de:

- 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

- Respecter une distance min. de 20 cm entre MC, CC et les lignes vers les appareils transmetteurs des signaux de perturbation
- Respecter une distance min. de 10 cm entre MC, CC et les lignes vers les câbles transmetteurs des signaux de perturbation. Pour les câbles situés dans des gouttières métalliques, une cloison mise à la terre permet d'obtenir un découplage suffisant.
- Blindage selon EN 50178
- Utiliser des conducteur d'équipotentialité d'une section de 6 mm²
- N'utiliser que les câbles, prises et prises d'accouplement HEIDENHAIN

Principales dimensions

MC 422 C; MC 422 B; MC 420
CC 42x

Dimensions en mm

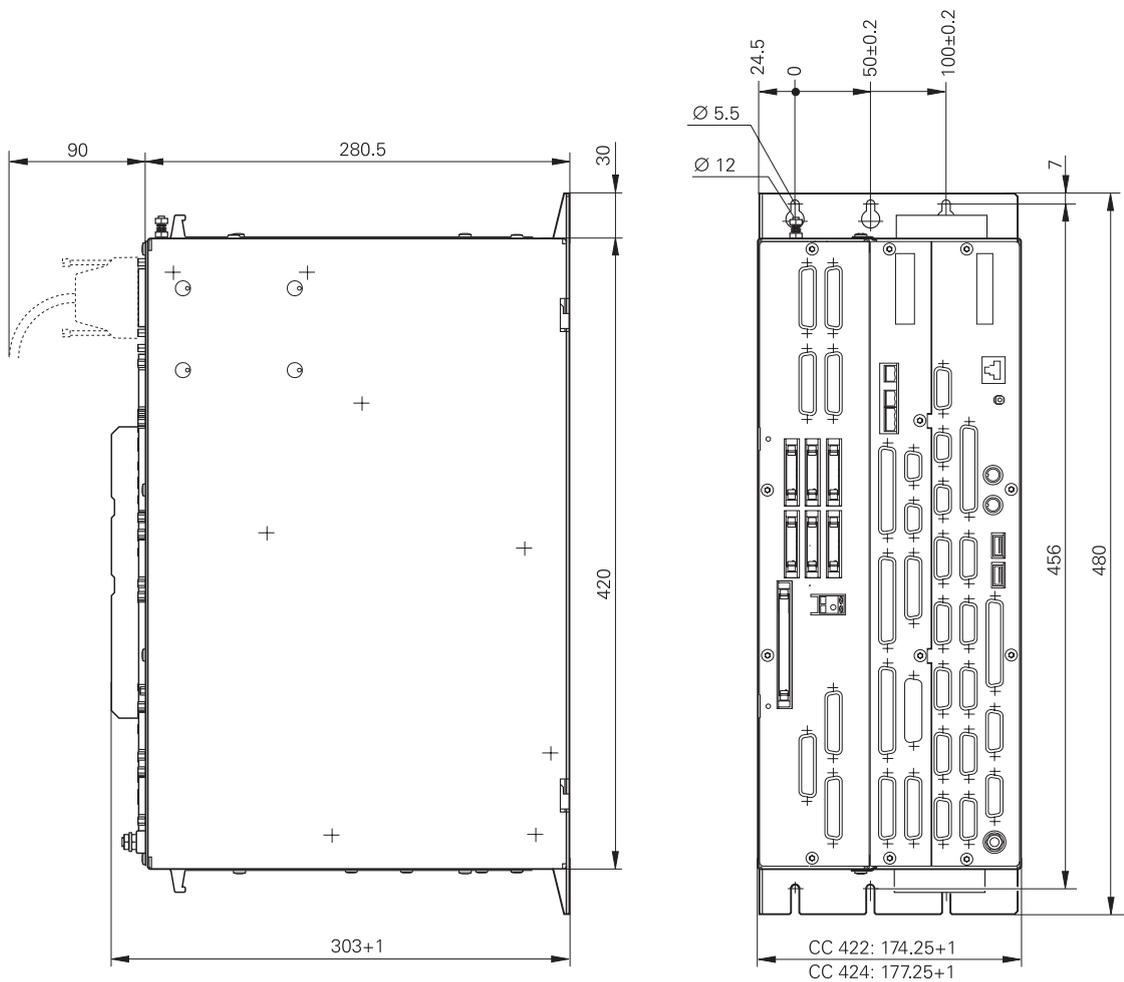


Tolerancing ISO 8015

ISO 2768 - m H

< 6 mm: ± 0.2 mm

- | | |
|-------------------|--|
| MC 422 C/MC 422 B | - 5 entrées pour systèmes de mesure de position |
| CC 422 | - 6 boucles d'asservissement |
| MC 422 C/MC 422 B | - sans entrées pour systèmes de mesure de position |
| CC 424 B | - 6 boucles d'asservissement |
| MC 420 | - 5 entrées pour systèmes de mesure de position |
| CC 422 | - 6 boucles d'asservissement |



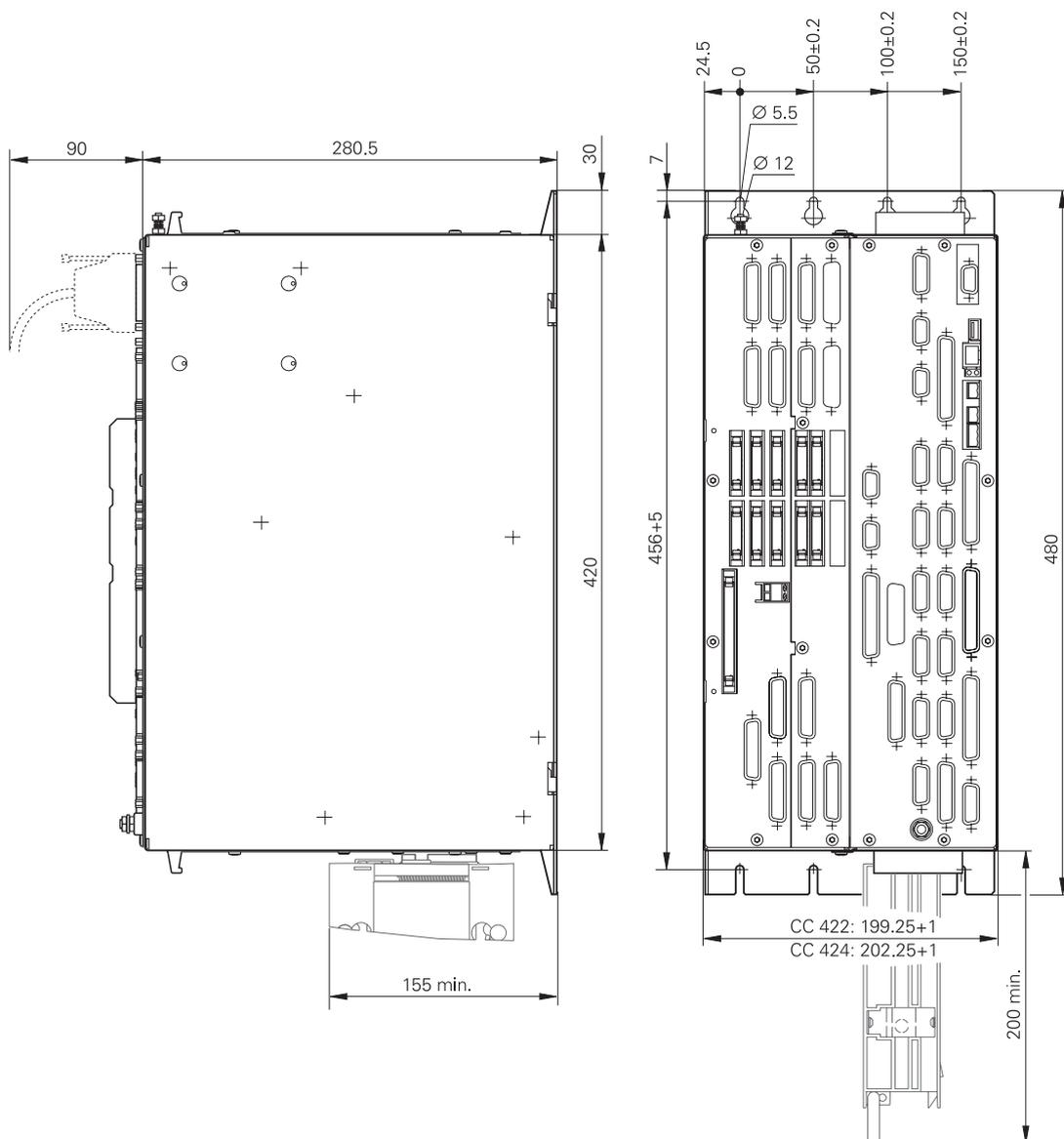
MC 422C; MC 422B CC 42x

Dimensions en mm



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

- MC 422C/MC 422B – 10 entrées pour systèmes de mesure de position
- CC 422 – 10 ou 12 boucles d'asservissement
- MC 422C/MC 422B – sans entrées pour systèmes de mesure de position
- CC 424B – 8 ou 10 boucles d'asservissement



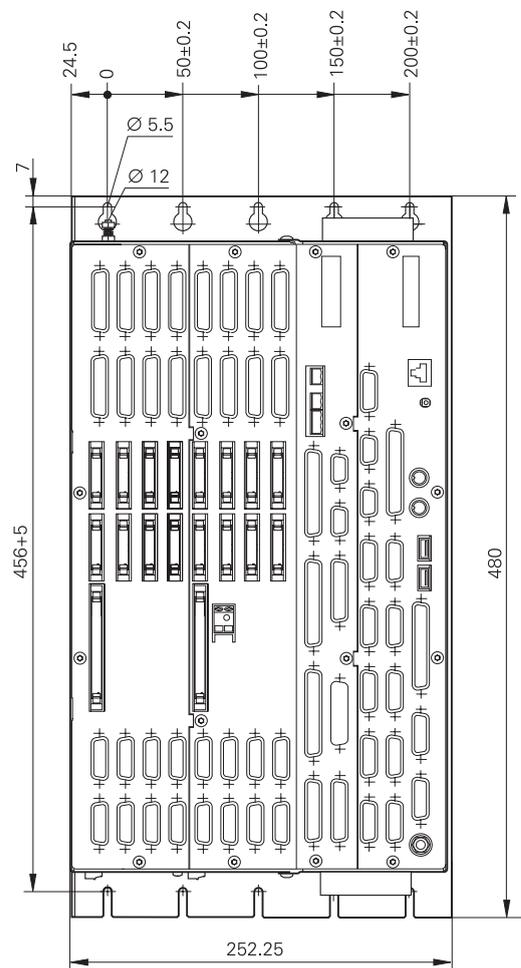
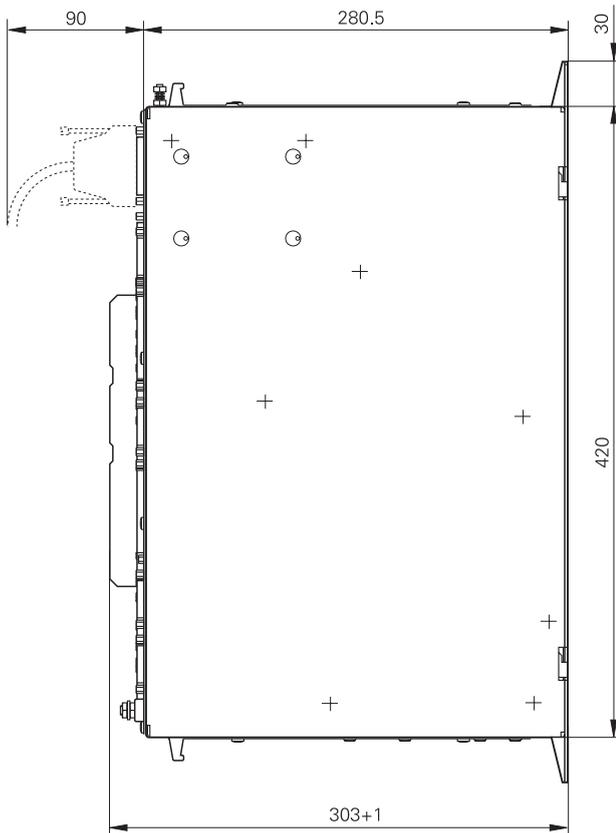
MC 422 C; MC 422 B CC 424 B

Dimensions en mm



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

MC 422 C/MC 422 B – sans entrées pour systèmes de mesure de position
CC 424 B – 12 ou 14 boucles d'asservissement

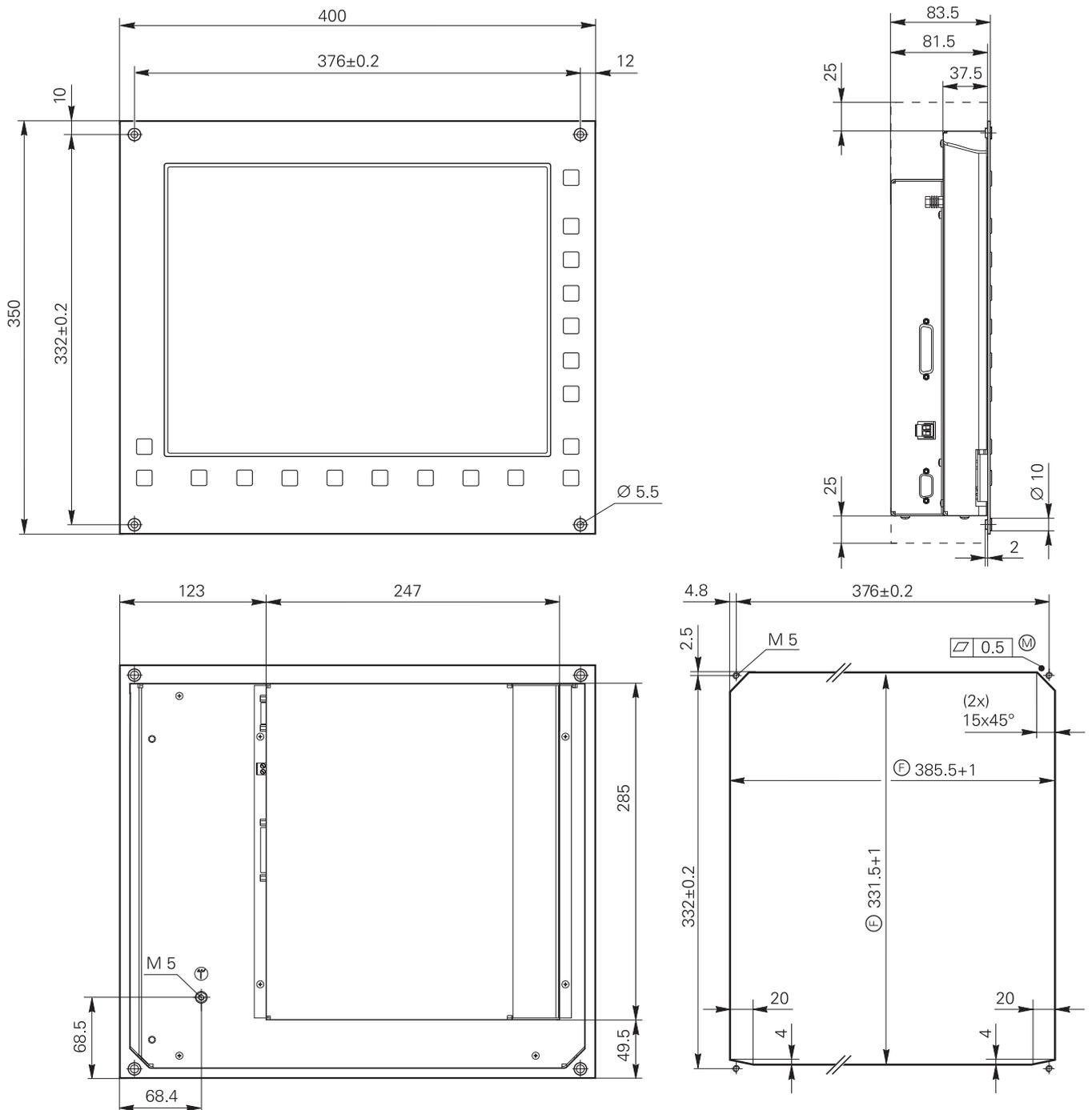


BF 150

Dimensions en mm



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



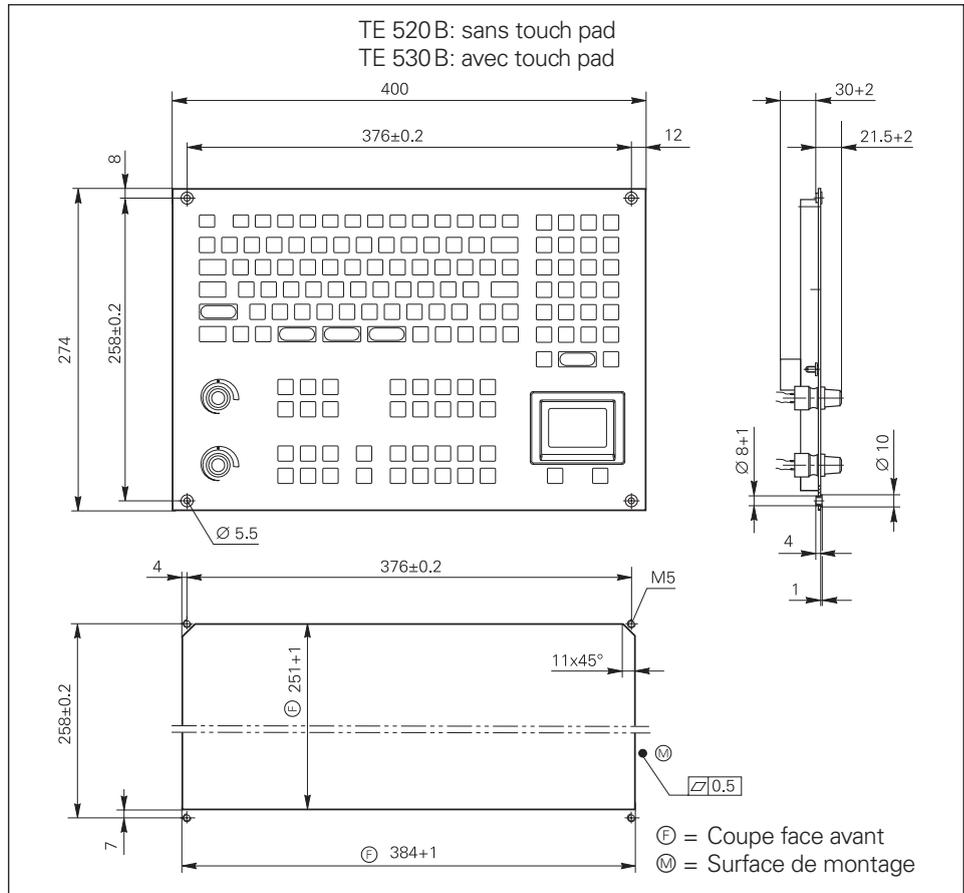
- ⊕ = Coupe face avant
- Ⓜ = Surface de montage
- Ⓛ = Zone de dégagement pour la circulation de l'air

TE 520B TE 530B

Dimensions en mm



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

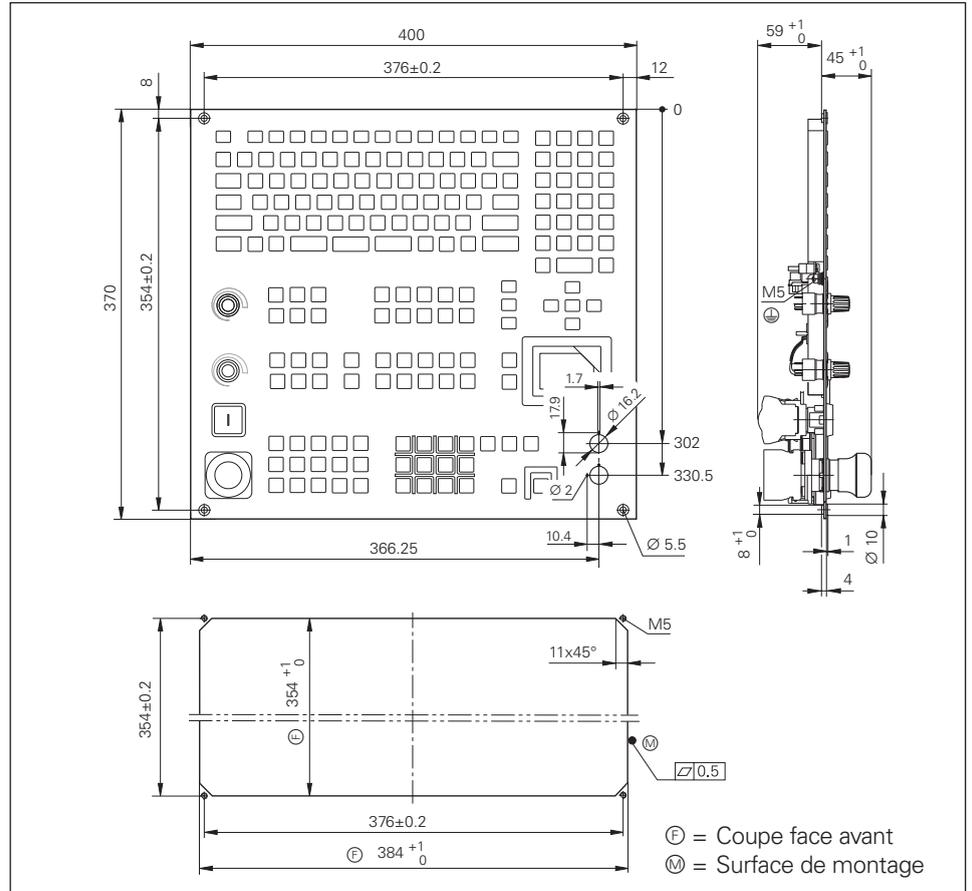


TE 535P

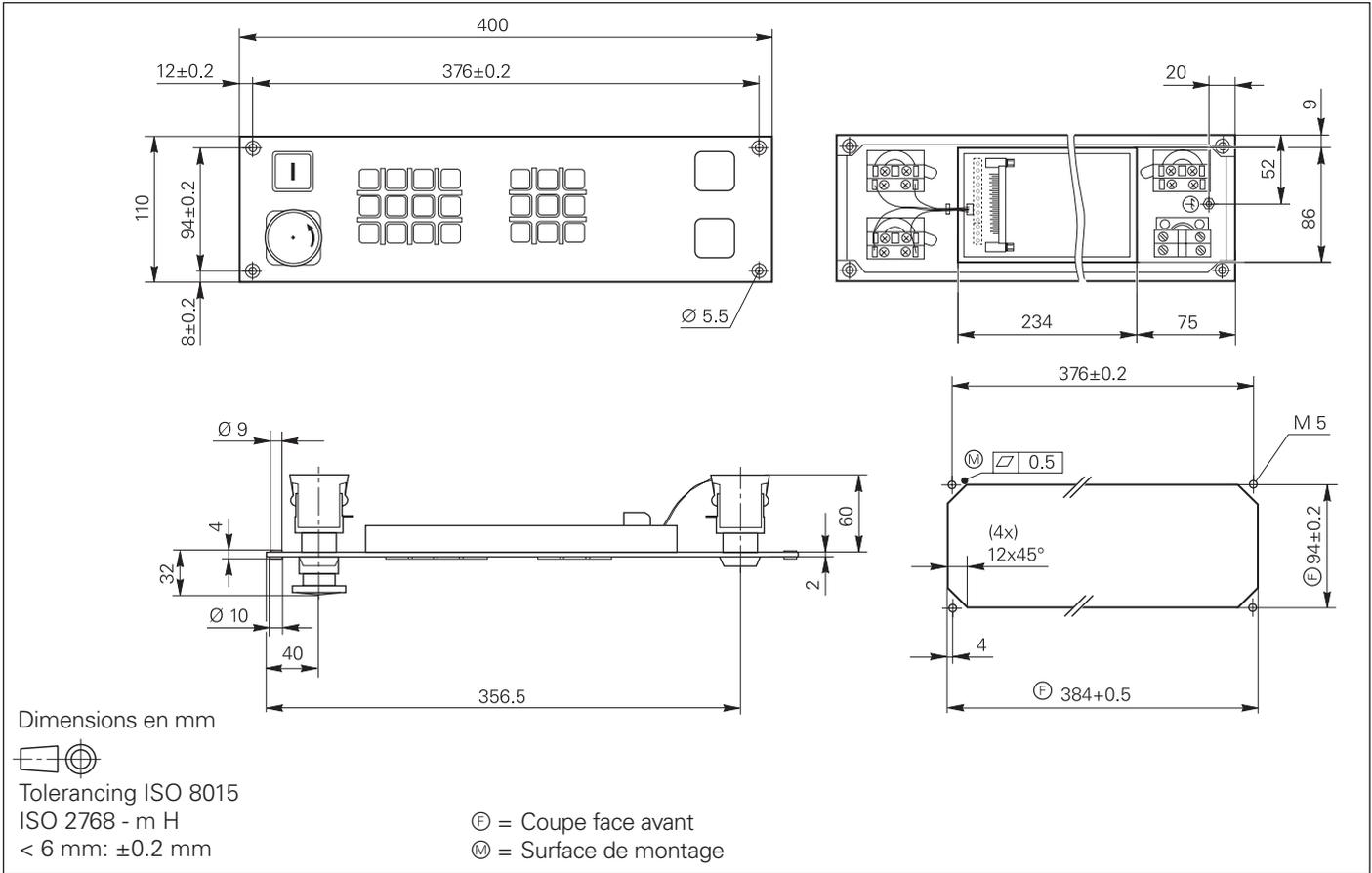
Dimensions en mm



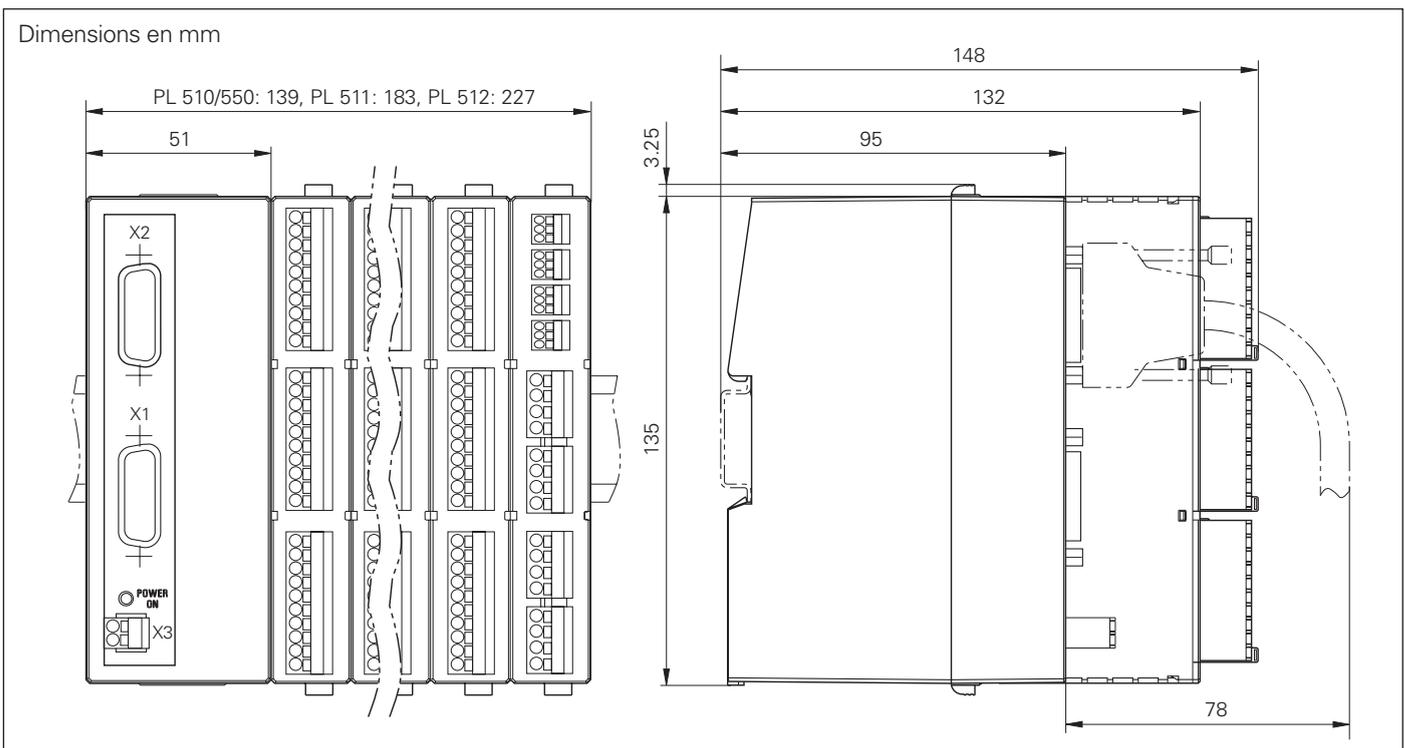
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ± 0.2 mm



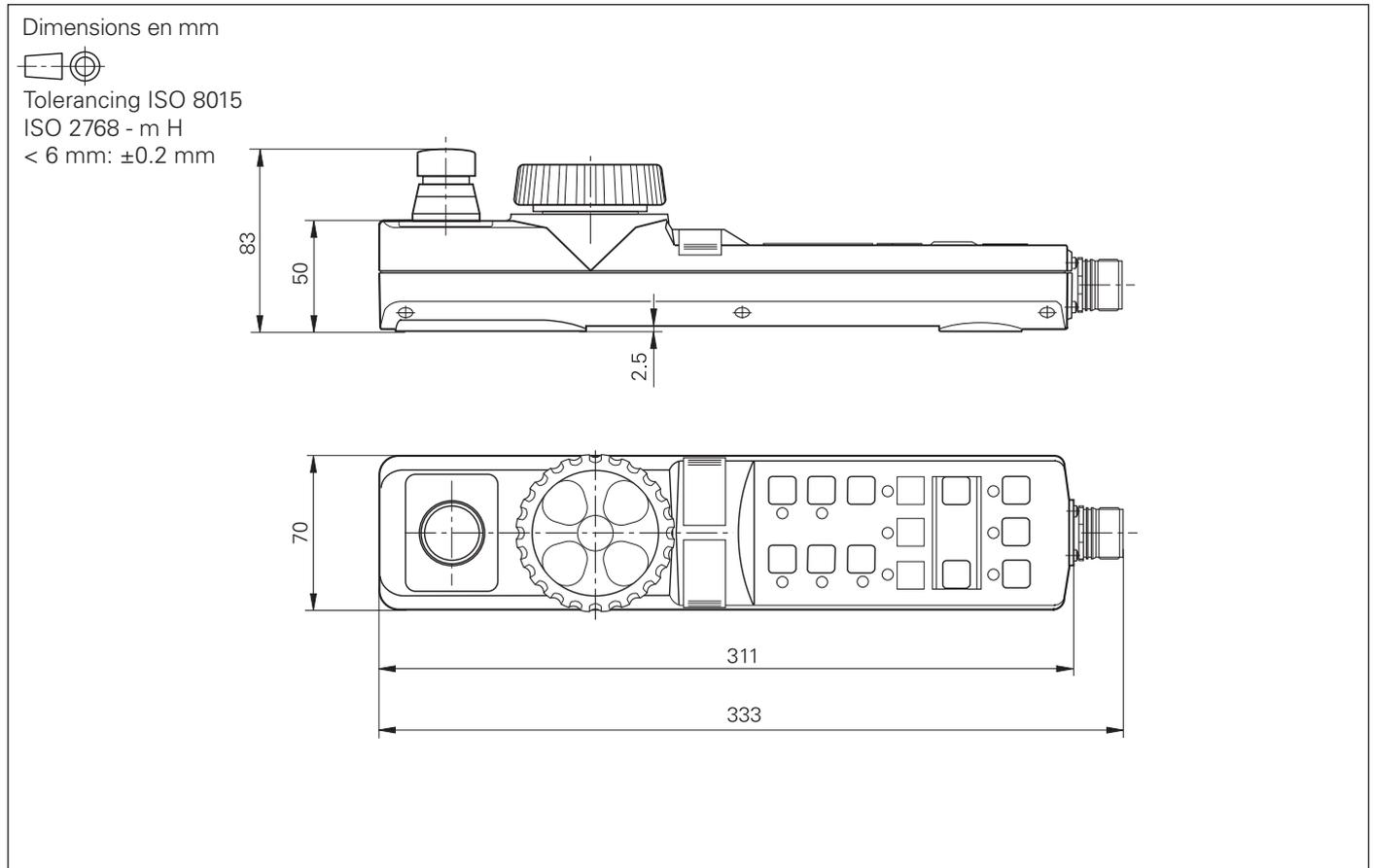
MB 420



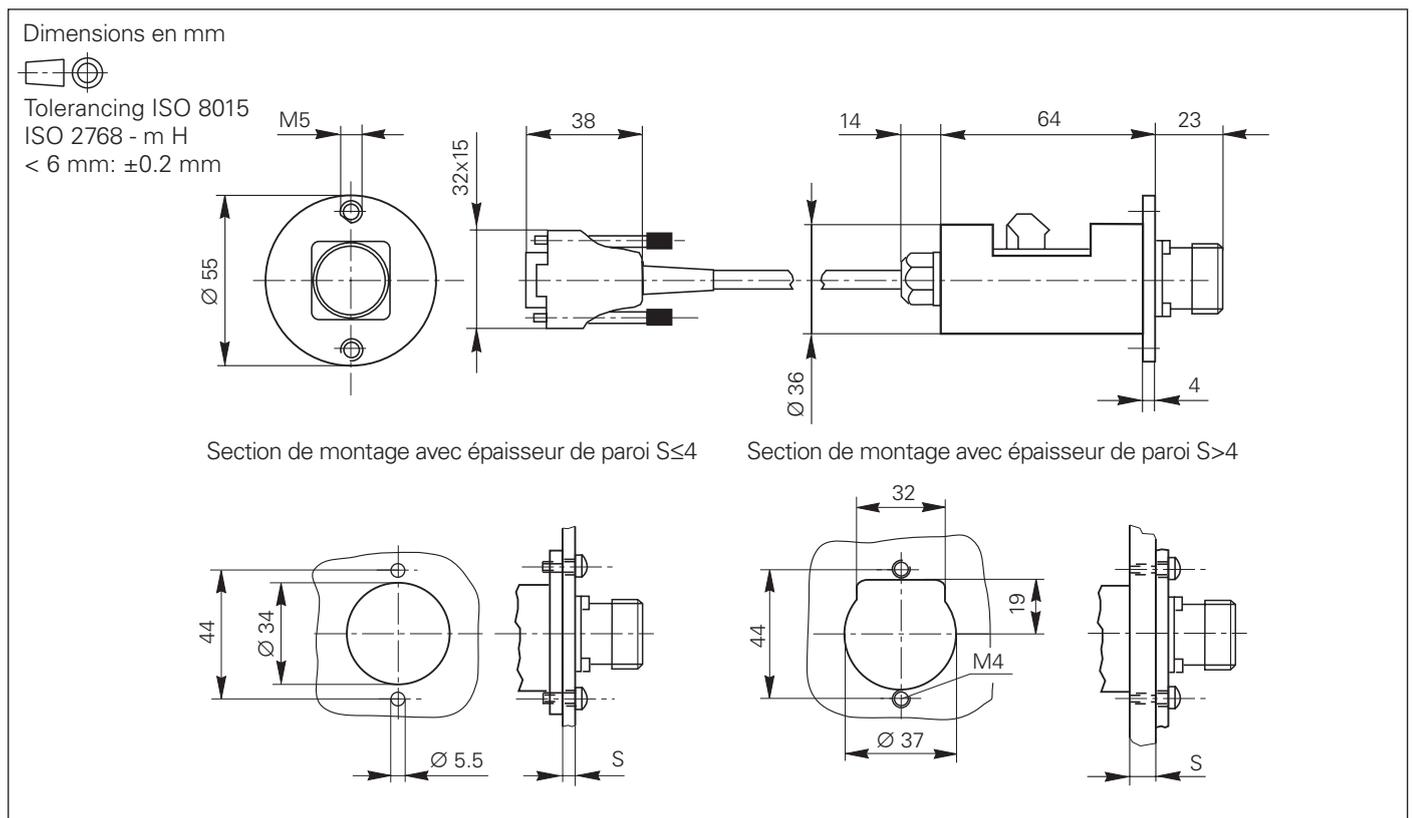
PL 510; PL 511; PL 512 PL 550



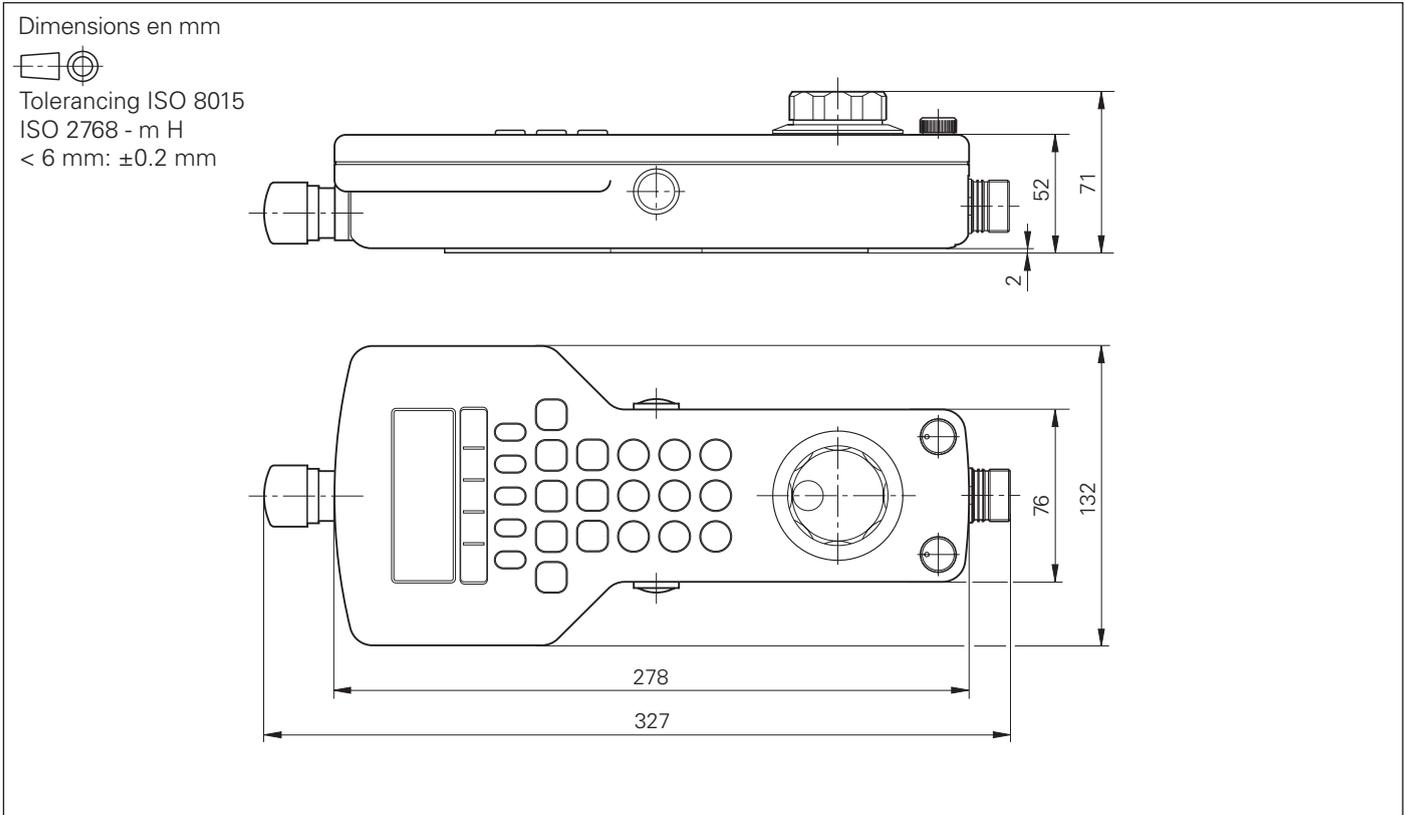
HR 410



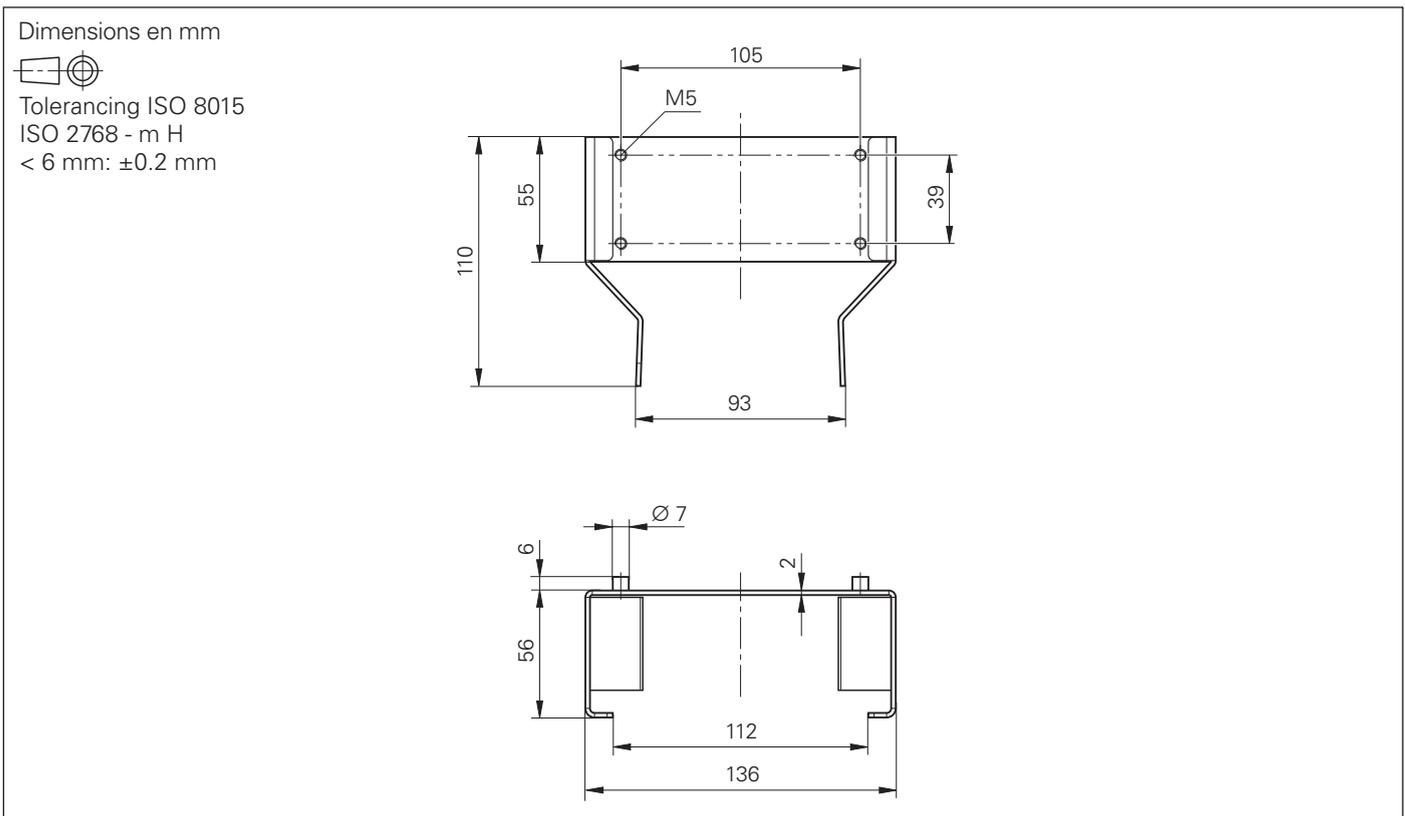
Câble adaptateur pour HR 410 et HR 420



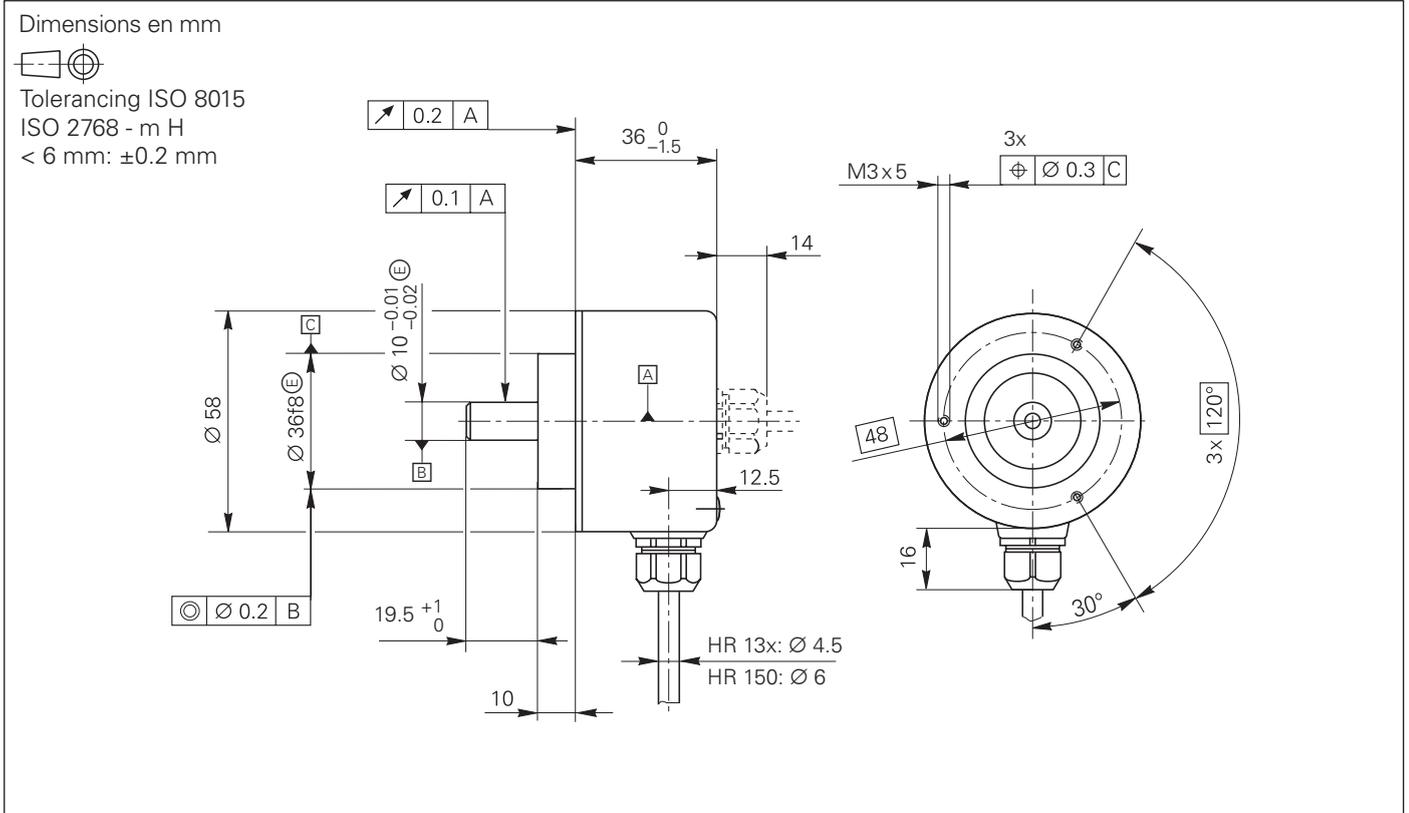
HR 420



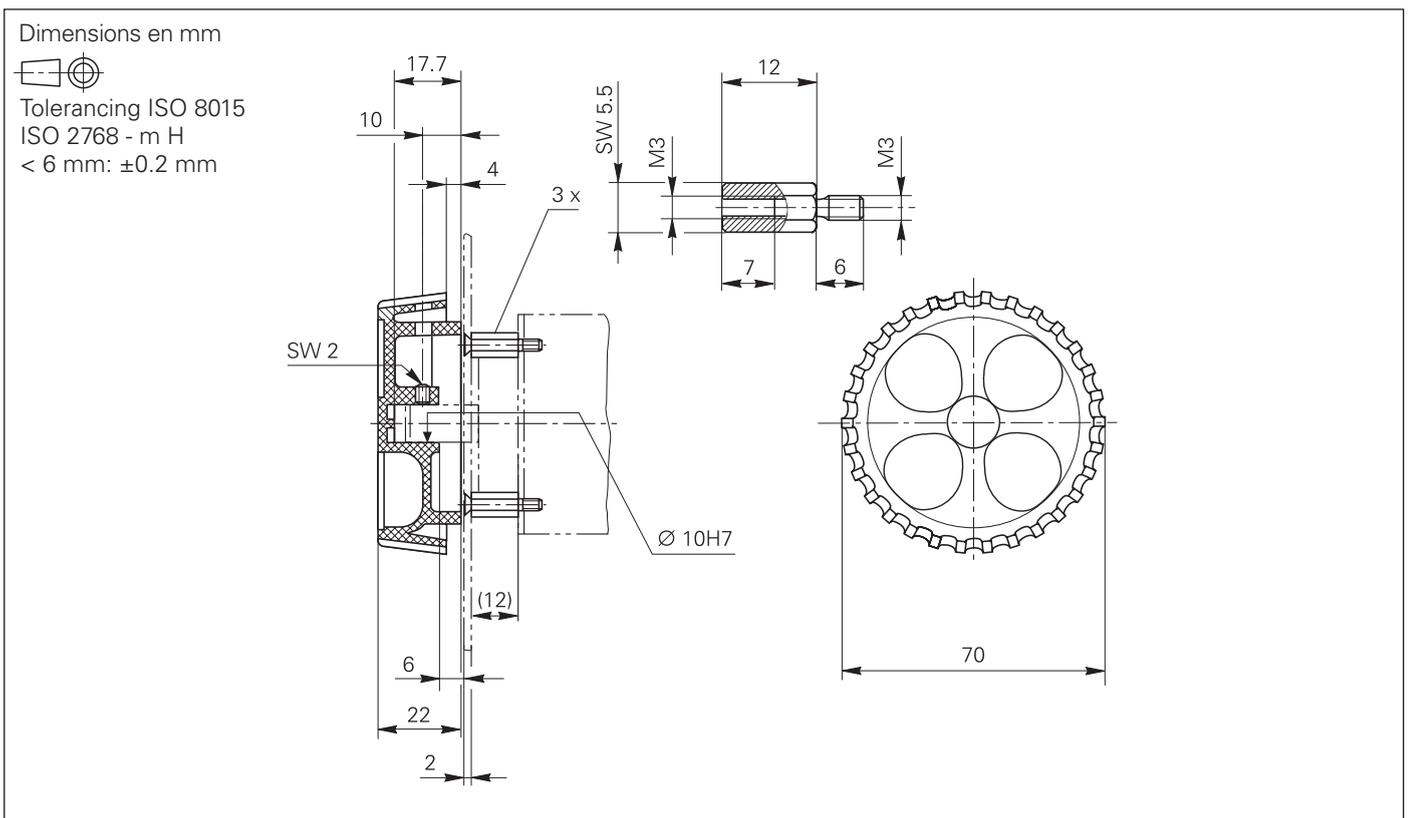
Attache pour HR 420



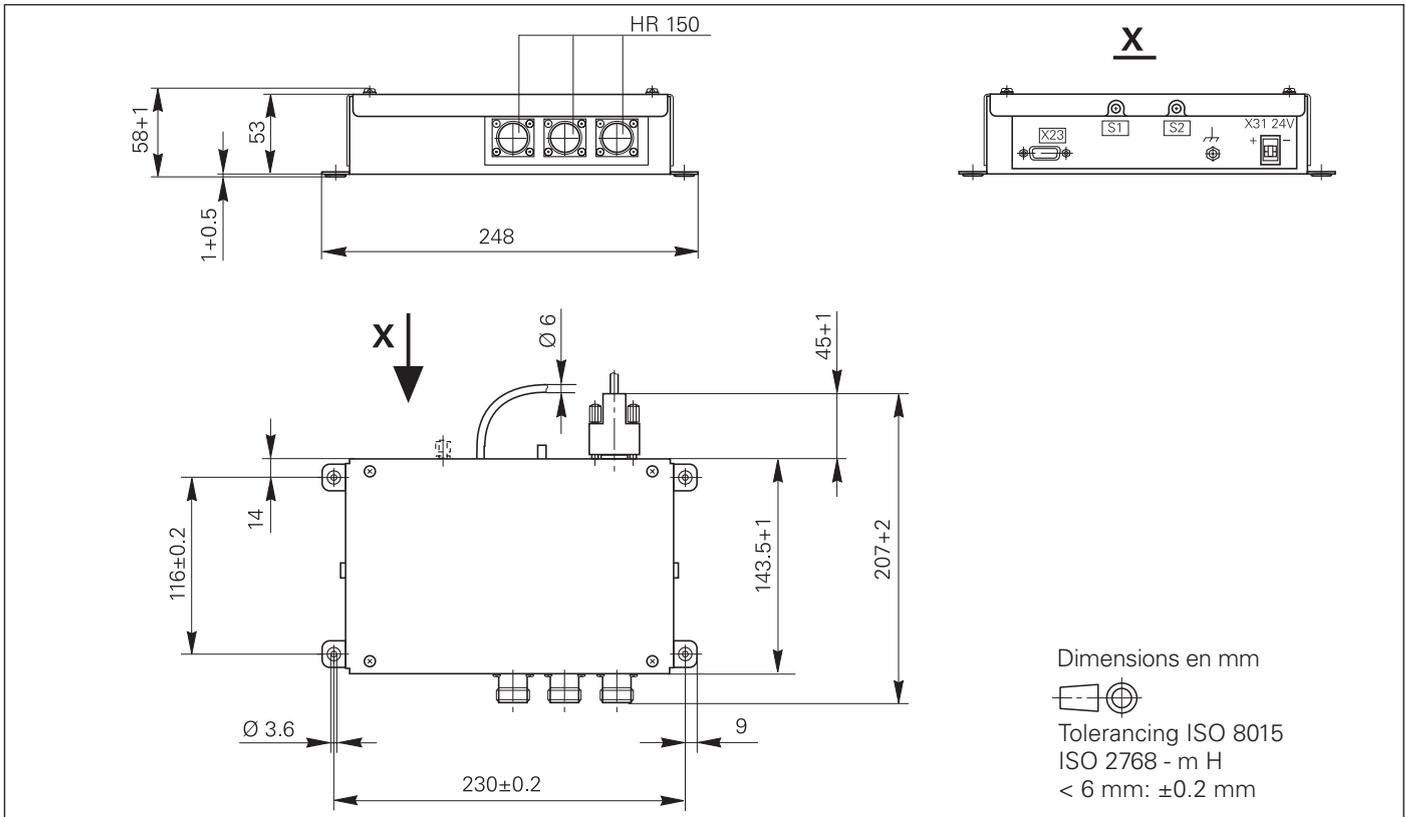
HR 130, HR 150



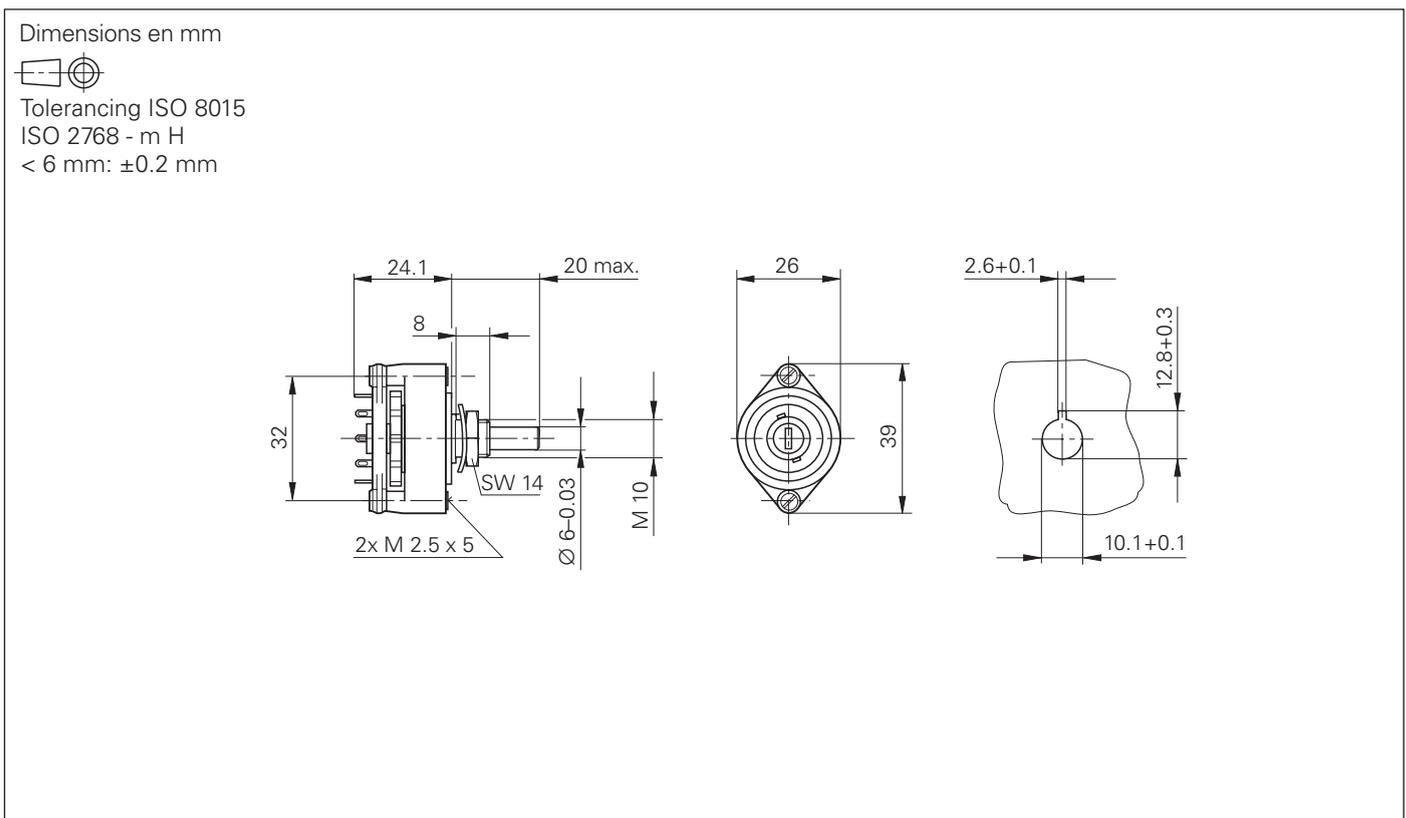
Bouton pour HR 130 et HR 150



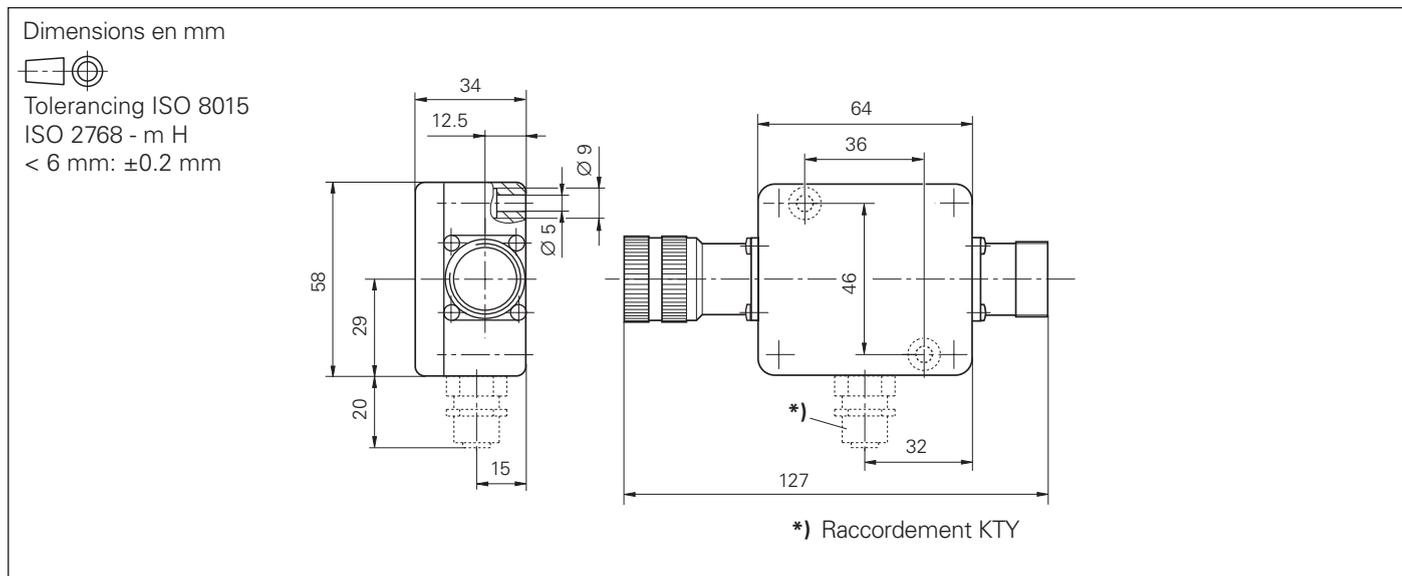
HRA 110



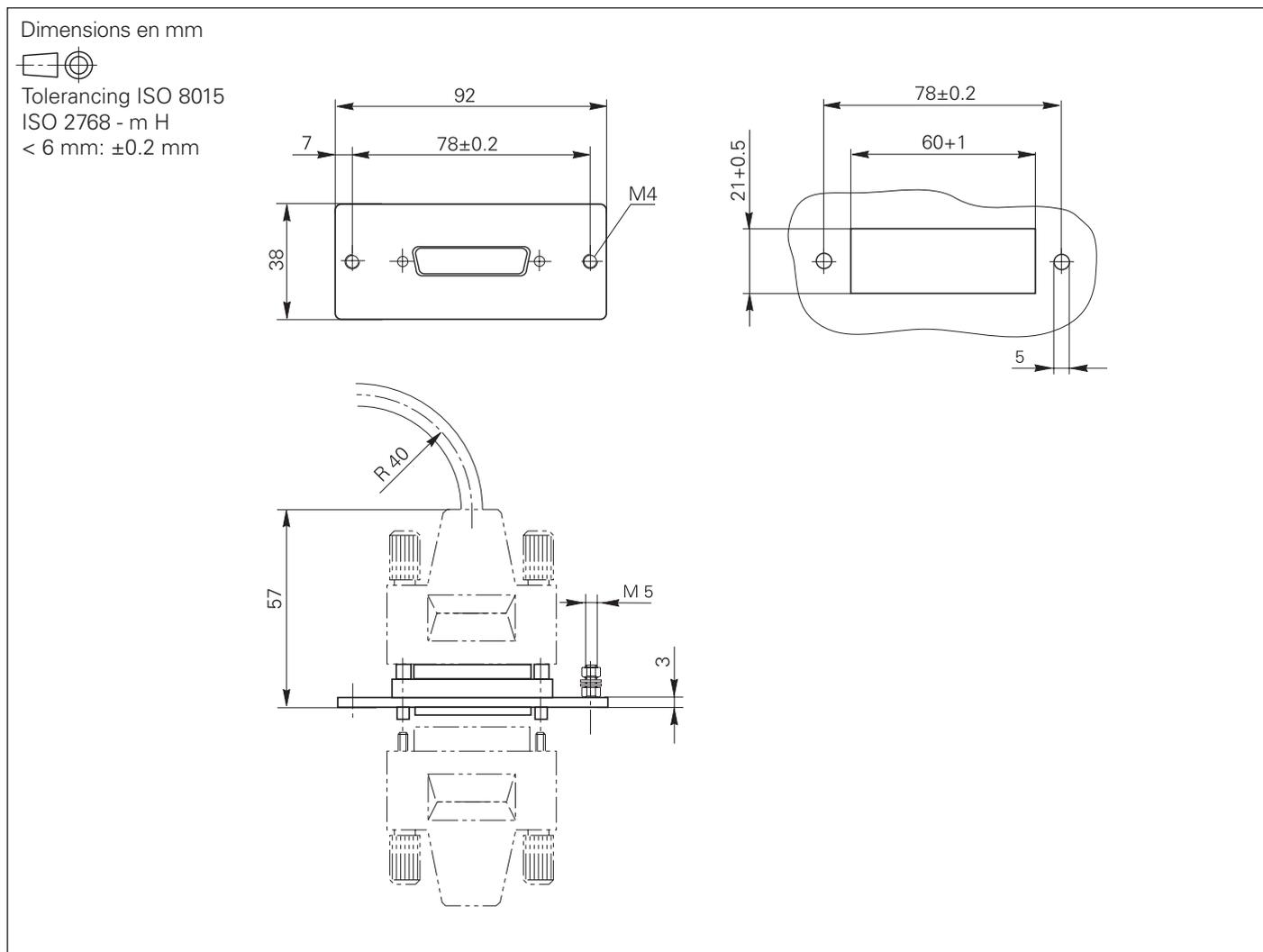
Commutateur multi-positions



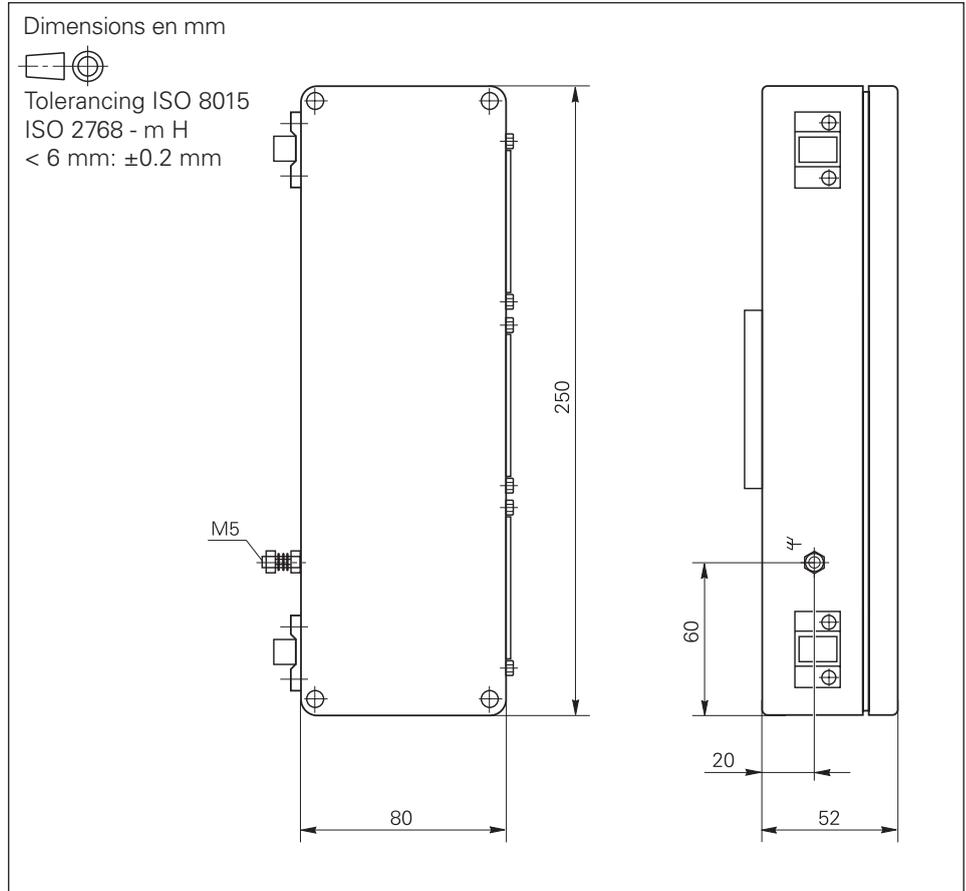
Régulateur de tension pour systèmes de mesure avec interface EnDat



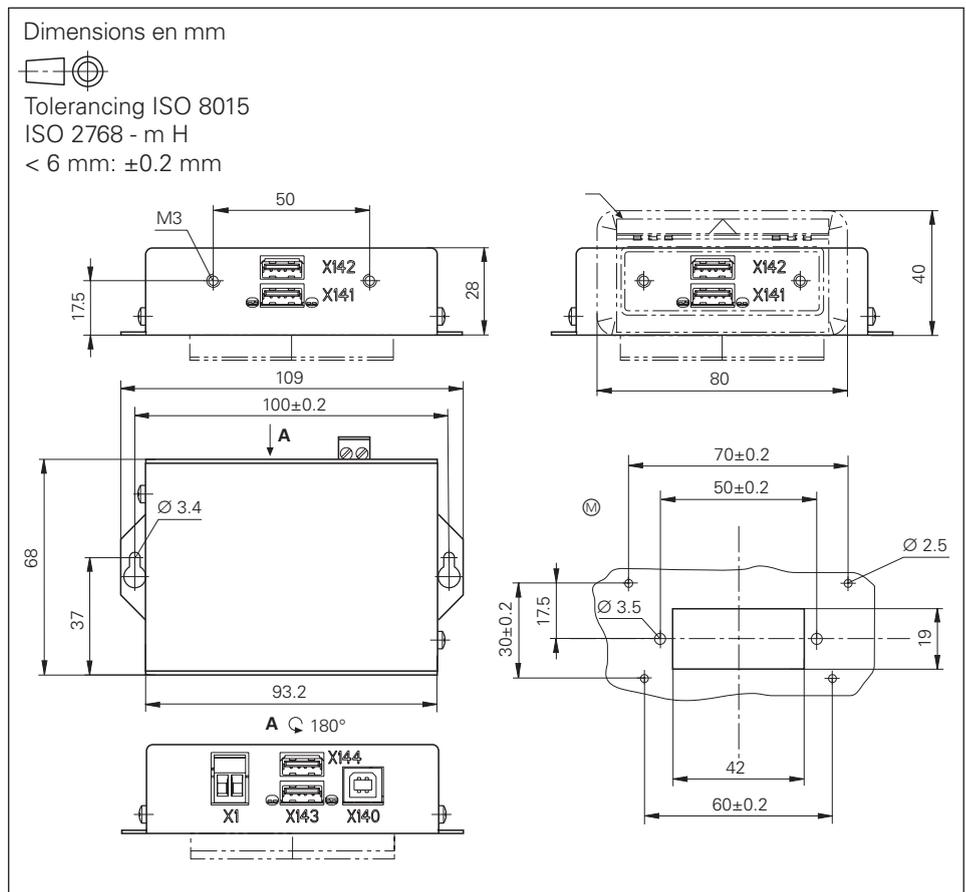
Adaptateur V.11/N.24



BTS 150



Hub USB



Documentation

Sont compris dans la fourniture de la commande:

- 1 Manuel d'utilisation pour programmation en dialogue conversationnel Texte clair
- 1 Manuel d'utilisation pour programmation en DIN/ISO
- 1 Manuel d'utilisation Cycles palpeurs
- 1 Pilote (aide à la programmation, version condensée)

Cette documentation est à commander séparément dans la langue concernée.

Pour recevoir d'autres documentations, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

Documentation technique

- Manuel technique **iTNC 530** sur CD-ROM **TNCguide OEM**
- Manuel technique **Systèmes variateurs et moteurs** ID 208962-xx
- CD-ROM **TNCguide OEM** ID 208935-xx
- Instructions de montage **TS 220** ID 312821-91
- Instructions de montage **TS 640** ID 384063-91
- Instructions de montage **TT 140** ID 297510-xx

Documentation utilisateur

iTNC 530

- Manuel d'utilisation **dialogue Texte clair**
- Manuel d'utilisation **Cycles palpeurs**

- Manuel d'utilisation **DIN/ISO**
- Pilote **iTNC 530**

autres

- Manuel d'utilisation **TNCremo**
- Manuel d'utilisation **TNCremoNT**
- Manuel d'utilisation **PLCdesign**
- Manuel d'utilisation **CycleDesign**
- Manuel d'utilisation **IOconfig**
- CD-ROM **TNCguide**

pour logiciel CN 340420-xx

- ID 360994-xx
- ID 329203-xx

- ID 318179-xx
- ID 364816-xx

pour logiciel CN

340422-xx/340480-xx

- ID 375738-xx
- ID 375319-xx

en format PDF, avec le logiciel
ID 208934-xx

autres documentations

- Catalogue **iTNC 530** ID 363807-xx
- Catalogue **Palpeurs 3D** ID 208951-xx
- Catalogue **Systèmes variateurs** ID 622420-xx
- Catalogue **Moteurs** ID 208893-xx
- Information Produit
- **Diagnostic à distance avec TeleService** ID 348236-xx
- CD-ROM **Palpeurs 3D** ID 344353-xx
- CD-ROM **Présentation iTNC 530** ID 373080-xx
- CD-ROM **Poste de programmation iTNC**
Version démo ID 384565-01

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 Allemagne ☎ +49/8669/31-31 01 e-mail: service.nc-support@heidenhain.de
PLC programming	☎ +49/8669/31-31 02 e-mail: service.plc@heidenhain.de
NC programming	☎ +49/8669/31-31 03 e-mail: service.nc-support@heidenhain.de
Measuring systems	☎ +49/8669/31-31 04 e-mail: service.nc-support@heidenhain.de
Lathe controls	☎ +49/7 11/95 28 03-0 e-mail: service.plc@heidenhain.de

En France
☎ +33/01 41 14 30 21 e-mail: sav@heidenhain.fr
☎ +33/01 41 14 30 21 e-mail: tnc@heidenhain.fr
☎ +33/01 41 14 30 33 e-mail: tnc@heidenhain.fr
☎ +33/01 41 14 30 32 e-mail: sav@heidenhain.fr
☎ +33/01 41 14 30 19 e-mail: tnc@heidenhain.fr

Etalonnage de machines 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

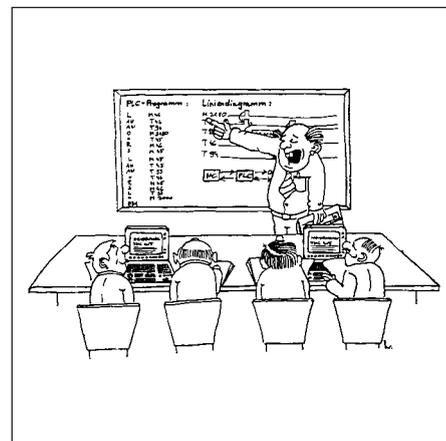
HEIDENHAIN propose des stages techniques portant sur les thèmes suivants:

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

Informations, dates, inscription:

En Allemagne
☎ (08669) 31-2293 ou 31-1695
☎ (08669) 31-1999
e-mail: mtt@heidenhain.de
www.heidenhain.de

En France
☎ +33/01 41 14 30 00
☎ +33/01 41 14 30 30
e-mail: tnc@heidenhain.fr
www.heidenhain.fr



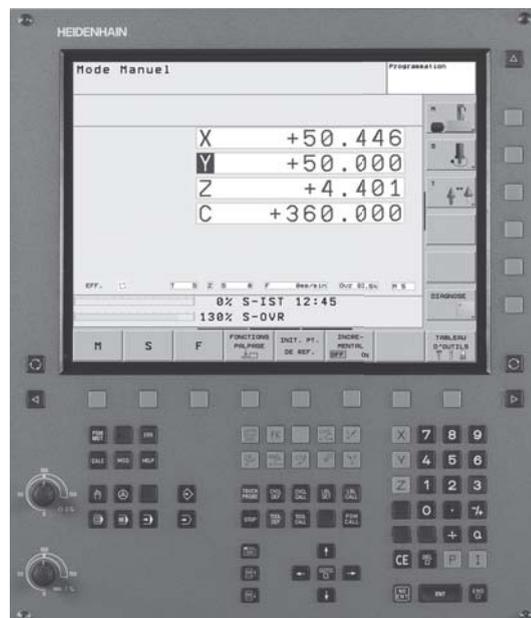
Autres commandes HEIDENHAIN

Commande de contournage TNC 320

Information:
Catalogue
TNC 320

Commande de contournage compacte pour perceuses et fraiseuses

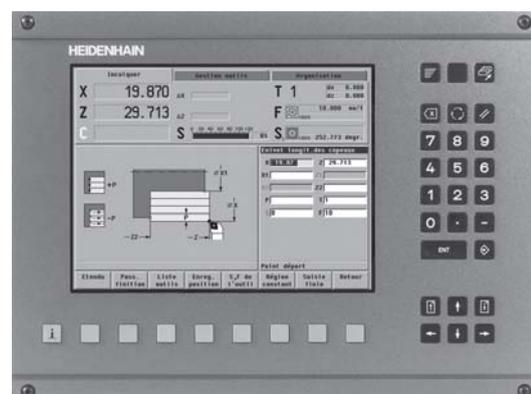
- 3 axes asservis, une broche asservie
- en option, 4 ou 5 axes asservis, broche non asservie
- Ecran couleurs plat intégré
- Mémoire de programmes 10 Mo sur carte-mémoire Compact Flash
- Introduction des programmes en dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN. Les programmes DIN/ISO peuvent être exécutés
- Programmation flexible des contours FK
- Technique des sous-programmes et cycles d'usinage
- Outils intégrés pour l'utilisateur
Graphisme de programmation, aide graphique lors de la programmation des cycles, graphisme de test, graphisme d'usinage
- Raccordement possible d'une manivelle électronique HR et d'un palpeur de pièces TS
- Interfaces de données: Ethernet 100 BaseT; V.24/RS-232-C; USB 1.1
- Usinage avec plateau circulaire (option)
- Tableau d'outils et de points zéro



Commande numérique pour tours MANUALplus 4110

Information:
Catalogue
MANUALplus 4110

- Commande numérique simple pour tours à conduite manuelle
- 2 axes asservis plus broche asservie
- Asservissement moteur digital
- Ecran couleurs 10,4 pouces
- Usinage avec les manivelles ou les cycles
- 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 des programmes CN: Disque dur
- Interfaces de données: Ethernet (100BaseT), V.24/RS-232-C, et V.11/RS-422



Index

A

à-coup.....	33
Accessoires.....	11
Adaptateur RS-232-C/V.24.....	49
Adaptateur RS-422/V.11.....	49
Adaptateur V.11/V.24.....	65
Adaptive Feed Control.....	15, 35
AFC.....	15, 35
Aide contextuelle poussée.....	42
Asservissement de couple.....	31
Asservissement de position de la broche.....	41
Automate intégré.....	44
Axes.....	29
Axes automate.....	31, 45
Axes linéaires.....	29
Axes rotatifs.....	29
Axes synchrones.....	31

B

BF 150.....	20, 57
Broche.....	40
BTS 150.....	20, 66

C

Calculateur principal.....	13
Calcul des données technologiques.....	48
Caractéristiques techniques.....	4
CC 422.....	18, 54, 55
CC 424B.....	19, 54, 55, 56
Classes de protection.....	53
Commande en échange standard.....	68
Commutateur multi-positions.....	23, 64
Compatibilité électro-magnétique.....	53
Compensation d'ondulation de couple.....	32
Compensations des défauts machine.....	38
Composant SIK.....	16
Contrôle anti-collision.....	39
CycleDesign.....	48
Cycles constructeur.....	48

D

Défauts linéaires.....	38
Défauts non-linéaires.....	38
Deuxième broche.....	41
Diagramme logique.....	43
Dilatation thermique.....	38
Disque dur HDR.....	16
Documentation.....	67
Documentation technique.....	67
Domaine de course.....	29
Double Speed.....	19
Durée d'exécution des séquences.....	35

E

Entrées/sorties automate.....	21
Erreur de poursuite.....	32
Etalonnage de machines.....	68
Etalonnage des outils.....	48
Exploitation des marques de référence.....	36

F

Feature Content Level FCL.....	16
Fenêtres automate.....	45
Fonctions de contrôle.....	39
Fonctions utilisateur.....	8
Fonction Table.....	43
Fonction Trace.....	43
Fraisage rapide des contours.....	35
Friction de glissière.....	38

G

Gammes de broche.....	41
General Key.....	16
Gestion de palettes.....	48
Gestion des outils.....	48
Gommage de glissière.....	38

H

Hot-Line.....	68
HR 130.....	23, 63
HR 150.....	23, 63
HR 410.....	22, 61
HR 420.....	22, 62
HRA 110.....	23, 64
Hub USB.....	49

I

Inclinaison du plan d'usinage.....	30
Instructions de montage.....	52
Interface EnDat.....	36, 65
Interfaces de données.....	49
Interpolation du corps d'un cylindre.....	29
Interpolation spline.....	35

J

Jeu.....	38
Jeu à l'inversion.....	38

L

Lecture du contenu de l'écran.....	50
Log.....	43
Look ahead.....	35
LSV2.....	49

M

Manivelles électroniques.....	22
MB 420.....	20, 60
MC 420.....	14, 54
MC 422 B.....	14, 55
MC 422 C.....	14, 55

O

Options de logiciel.....	10, 15
Orientation broche.....	41
Oscilloscope.....	43

P

PL 550.....	21, 60
PLCdesignNT.....	46
Pointes à l'inversion.....	38
Positionnements automate.....	45
Potentiomètre de broche.....	41
Pré-commande.....	32
PROFIBUS-DP.....	21
Programmation automate.....	44
programme automate standard.....	47
Protocoles.....	49

R

„Rotation libre“.....	29
-----------------------	----

S

Serrage des axes.....	29
service après-vente.....	68
Single Speed.....	19
Softkeys automate.....	45
Stages de formation.....	68
Support technique.....	68
Systèmes de mesure absolus.....	36
Systèmes de palpage.....	25
Systèmes de mesure incrémentaux.....	36

T

Taraudage.....	41
TE 530 B.....	20, 58
TE 535 P.....	59
TeleService.....	43
TL Micro.....	25
TL Nano.....	25
TNCdiag.....	42
TNCOpt.....	42
TNCremoNT.....	50
TNCscopeNT.....	43
Touches amovibles.....	24
Transmission de données bloc à bloc.....	49
Transmission de données bloc à bloc et exécution simultanée.....	49
Transmission de données standard.....	49
Transmission des données.....	50
TS 220.....	25
TS 640.....	25
TT 140.....	48

U

USB49

V

V.11/RS-42249

V.24/RS-232-C49

Version à 2 processeurs51

Vitesse de transmission des données49

W

Windows 200051