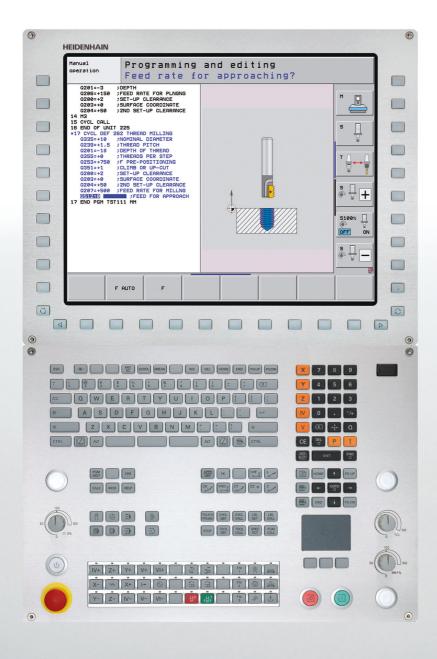


HEIDENHAIN



Manuel d'utilisation Programmation des cycles

iTNC 530

Logiciel CN 606420-04 606421-04 606424-04

Français (fr) 5/2014



Remarques concernant ce manuel

Vous trouverez ci-après une liste des symboles utilisés dans ce manuel



Ce symbole signale que vous devez tenir compte des remarques particulières relatives à la fonction concernée.



Ce symbole signale qu'il existe un ou plusieurs dangers en relation avec l'utilisation de la fonction décrite :

- Dangers pour la pièce
- Dangers pour l'élément de serrage
- Dangers pour l'outil
- Dangers pour la machine
- Dangers pour l'opérateur



Ce symbole indique que la fonction décrite doit être adaptée par le constructeur de votre machine. L'action d'une fonction peut être différente d'une machine à l'autre.



Ce symbole indique que des informations détaillées d'une fonction figurent dans un autre manuel d'utilisation.

Modifications souhaitées ou découverte d'une "coquille"?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. Merci de votre aide, faites-nous part de vos souhaits de modification à l'adresse e-mail : tnc-userdoc@heidenhain.de.



Type de TNC, logiciel et fonctions

Ce manuel décrit les fonctions dont disposent les TNCs à partir des numéros de logiciel CN suivants :

Type de TNC	Nr. de logiciel CN
iTNC 530, HSCI et HEROS 5	606420-04
iTNC 530 E, HSCI et HEROS 5	606421-04
Poste de programmation iTNC 530 HSCI	606424-04

La lettre E désigne la version Export de la TNC. Les versions Export de la TNC sont soumises à la restriction suivante :

■ Interpolation linéaire sur 4 axes maximum

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) désigne la nouvelle plateforme Hardware des commandes TNC.

HEROS 5 désigne le nouveau système d'exploitation des commandes TNC basées sur HSCI.

A l'aide des paramètres machine, le constructeur peut adapter à sa machine l'ensemble des possibilités dont dispose la TNC. Dans ce manuel figurent ainsi des fonctions qui n'existent pas dans toutes les TNC.

Exemple de fonctions TNC non disponibles sur toutes les machines :

■ Etalonnage d'outils à l'aide du TT

Nous vous conseillons de prendre contact avec le constructeur de votre machine pour connaître les fonctions présentes sur votre machine.

De nombreux constructeurs de machines ainsi qu'HEIDENHAIN proposent des cours de programmation TNC. Il est conseillé de participer à de telles formations afin de se familiariser rapidement avec le fonctionnement de la TNC.



Manuel d'utilisation :

Toutes les fonctions TNC sans rapport avec les cycles sont décrites dans le Manuel d'utilisation de l'iTNC 530. En cas de besoin, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation.

Numéro ID du Manuel Utilisateur Dialogue texte clair : 670387-xx.

Numéro ID du Manuel Utilisateur DIN/ISO: 670391-xx.



Documentation utilisateur smarT.NC:

Le mode de fonctionnement smarT.NC est décrit dans une brochure "Pilote" séparée. Si nécessaire, adressezvous à HEIDENHAIN pour recevoir ce Pilote. Numéro ID : 533191-xx.



Options de logiciel

L'iTNC 530 dispose de diverses options de logiciel activables par vousmême ou par le constructeur de votre machine. Chaque option doit être activée séparément et comporte individuellement les fonctions suivantes :

Option logicielle 1

Interpolation sur corps de cylindre (cycles 27, 28, 29 et 39)

Avance en mm/min. pour axes rotatifs: M116

Inclinaison du plan d'usinage (cycle 19, fonction **PLANE** et softkey 3D ROT en mode Manuel)

Cercle sur 3 axes avec inclinaison du plan d'usinage

Option logicielle 2

Interpolation sur 5 axes

Interpolation spline

Usinage 3D:

- M114: correction automatique de la géométrie de la machine lors de l'usinage avec axes inclinés
- M128 : conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM)
- FUNTION TCPM: conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) avec possibilité de réglage du mode d'action
- M144 : prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séguence
- Autres paramètres Finition/ébauche et Tolérance pour axes rotatifs dans le cycle 32 (G62)
- Séquences **LN** (correction 3D)

Option logicielle DCM Collision	Description
Fonction de contrôle de zones définies par le constructeur de la machine pour éviter les collisions.	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option logicielle DXF Converter	Description

Option logicielle Configurations globales de programme	Description
Fonction pour la superposition de transformations de coordonnées en modes exécution, déplacement avec superposition de la manivelle dans l'axe virtuel.	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option logicielle AFC	Description
Fonction d'asservissement adaptatif de l'avance pour optimiser les conditions d'usinage dans la production en série.	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option logicielle KinematicsOpt	Description
	<u>-</u>
Cycles palpeurs pour contrôler et optimiser la précision de la machine.	Page 478
Option logicielle 3D-ToolComp	Description
Correction de rayon d'outil 3D dépendant de l'angle d'usinage dans les séquences LN .	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option logicielle gestion d'outils étendue	Description
	<u> </u>
Gestion d'outils adaptée par le constructeur de la machine au moyen de scripts Python.	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option Visionneuse de CAO	Description
<u> </u>	<u>-</u>
Ouverture de modèles 3D dans la commande.	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option logicielle Tournage interpolé	Description
Tournage interpolé d'un diamètre avec le cycle 290.	Page 321
Option Remote Desktop Manager	Description
Commande à distance de calculateurs externes (p. ex. un PC Windows) par l'interface de la TNC	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option Cross Talk Compensation (CTC)	Description
Compensation de couplages d'axes	Manuel d'utilisation de la machine



Option Position Adaptive Control (PAC)	Description
Adaptation des paramètres d'asservissement	Manuel d'utilisation de la machine
Option Load Adaptive Control (LAC)	Description
Adaptation dynamique des paramètres d'asservissement	Manuel d'utilisation de la machine
Option Active Chatter Control (ACC)	Description
Fonction entièrement automatique pour éviter les saccades pendant l'usinage	Manuel d'utilisation de la machine

Niveau de développement (fonctions Upgrade)

Parallèlement aux options de logiciel, d'importants nouveaux développements du logiciel TNC sont gérés par ce qu'on appelle les Feature Content Level (expression anglaise exprimant les niveaux de développement). Vous ne disposez pas des fonctions FCL lorsque votre TNC reçoit une mise à jour de logiciel.



Lorsque vous réceptionnez une nouvelle machine, toutes les fonctions de mise à jour sont disponibles sans surcoût.

Dans ce Manuel, ces fonctions sont signalées par l'expression FCL n; n précisant le numéro d'indice du niveau de développement.

L'acquisition payante des codes correspondants vous permet d'activer les fonctions FCL. Pour cela, prenez contact avec le constructeur de votre machine ou avec HEIDENHAIN.

Fonctions FCL 4	Description
Représentation graphique de la zone protégée avec contrôle anti-collision DCM actif	Manuel d'utilisation
Superposition de la manivelle, axes à l'arrêt, avec contrôle anti-collision DCM actif	Manuel d'utilisation
Rotation de base 3D (compensation de montage)	Manuel d'utilisation de la machine

Fonctions FCL 3	Description
Cycle palpeur pour palpage 3D	Page 467
Cycles palpeurs pour l'initialisation automatique de l'origine au centre d'une rainure/d'un oblong	Page 361
Réduction d'avance lors de l'usinage en pleine matière d'une poche de contour	Manuel d'utilisation
Fonction PLANE : introduction d'un angle d'axe	Manuel d'utilisation
Documentation utilisateur sous forme de système d'aide contextuelle	Manuel d'utilisation
smarT.NC : programmer smarT.NC en parallèle avec l'usinage	Manuel d'utilisation
smarT.NC : poche de contour sur motifs de points	Pilote smarT.NC



Fonctions FCL 3	Description
smarT.NC : aperçu de programmes de contours dans le gestionnaire de fichiers	Pilote smarT.NC
smarT.NC : stratégie de positionnement lors d'opérations d'usinage de points	Pilote smarT.NC
Frankling FOLO	Description
Fonctions FCL 2	Description
Graphique filaire 3D	Manuel d'utilisation
Axe d'outil virtuel	Manuel d'utilisation
Gestion de périphériques USB (memory sticks, disques durs, lecteurs CD-ROM)	Manuel d'utilisation
Filtrage de contours créés en externe	Manuel d'utilisation
Possibilité d'attribuer une profondeur différente à chaque contour partiel dans la formule de contour	Manuel d'utilisation
Gestion dynamique DHCP d'adresses IP	Manuel d'utilisation
Cycle palpeur pour configuration globale des paramètres du palpeur	Page 472
smarT.NC : amorce de séquence avec assistance graphique	Pilote smarT.NC
smarT.NC : transformations de coordonnées	Pilote smarT.NC
smarT.NC : fonction PLANE	Pilote smarT.NC

Lieu d'implantation prévu

La TNC correspond à la classe A selon EN 55022. Elle est prévue essentiellement pour fonctionner en milieux industriels.

Nouvelles fonctions de cycles du logiciel 60642x-01

- Nouveau cycle 275: réalisation d'une rainure de contour avec le fraisage en tourbillon (voir "FRAISAGE EN TOURBILLON (cycle 275, DIN/ISO: G275)" à la page 208)
- Avec le cycle 241 pour le perçage monolèvre, il est désormais possible de définir une profondeur de temporisation (voir "PERCAGE MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO: G241)" à la page 96)
- Le comportement d'approche et de sortie du cycle 39 CONTOUR CORPS DE CYLINDRE peut maintenant être configuré (voir "Mode opératoire du cycle" à la page 236)
- Nouveau cycle palpeur pour l'étalonnage d'un palpeur sur une bille étalon (voir "ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO: G460)" à la page 474)
- KinematicsOpt : un nouveau paramètre a été ajouté pour déterminer le ieu d'un axe rotatif (voir "Jeu" à la page 489)
- KinematicsOpt : gestion améliorée pour le positionnement des axes avec dentures Hirth (voir "Machines avec axes à denture Hirth" à la page 485)



Nouvelles fonctions de cycles du logiciel 60642x-02

- Nouveau cycle d'usinage 225 Gravure (voir "GRAVAGE (cycle 225, DIN/ISO: G225)" à la page 317)
- Nouveau cycle d'usinage 276 Tracé de contour 3D (voir "TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276)" à la page 213)
- Nouveau cycle d'usinage 290 Tournage interpolé (voir "TOURNAGE INTERPOLE (option logicielle, cycle 290, DIN/ISO: G290)" à la page 321)
- Lors des cycles de fraisage de filets 26x, une avance supplémentaire pour l'entrée tangentielle du filetage est maintenant disponible (voir la description correspondante du paramètre du cycle)
- Quelques améliorations ont été apportées aux cycles KinematicsOpt :
 - Nouveaux algorithmes d'optimisation, plus rapides
 - Après une optimisation angulaire, il n'est plus nécessaire de procéder à une série de mesures pour optimiser la position (voir "Différents modes (Q406)" à la page 494).
 - Retour de la valeur de l'erreur d'offset (modification du point zéro machine) aux paramètres Q147-149 (voir "Mode opératoire du cycle" à la page 482).
 - Jusqu'à 8 points de mesure de plan possibles lors de la mesure de la bille (voir "Paramètres du cycle" à la page 491).
 - Les axes rotatifs qui ne sont pas configurés sont ignorés par la TNC lors de l'exécution du cycle (voir "Attention lors de la programmation!" à la page 490).

Nouvelles fonctions de cycles du logiciel 60642x-03

- Dans le cycle 256, Tenon rectangulaire, un nouveau paramètre permet désormais de définir la position d'approche du tenon (voir "TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO: G256)" à la page 160).
- Dans le cycle 257, Fraisage d'un tenon circulaire, un nouveau paramètre permet désormais de définir la position d'approche du tenon (voir "TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO: G257)" à la page 164).

Nouvelles fonctions de cycles du logiciel 60642x-04

- Cycle 25 : Nouvelle détection automatique de la matière résiduelle (voir "TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO: G125)" à la page 204)
- Cycle 200 : le paramètre Q359 à renseigner pour la définition de la référence de profondeur a été complété (voir "PERCAGE (cycle 200)" à la page 73)
- Cycle 203 : le paramètre Q359 à renseigner pour la définition de la référence de profondeur a été complété (voir "PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO: G203)" à la page 81)
- Cycle 205 : le paramètre Q208 à renseigner pour l'avance de retrait a été complété (voir "PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO: G205)" à la page 89)
- Cycle 205 : le paramètre Q359 à renseigner pour la définition de la référence de profondeur a été complété (voir "PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO: G205)" à la page 89)
- Cycle 225 : il est désormais possible de saisir des trémas et le texte peut être incliné (voir "GRAVAGE (cycle 225, DIN/ISO: G225)" à la page 317)
- Cycle 253 : le paramètre Q439 à renseigner pour la référence d'avance a été complété (voir "RAINURAGE (cycle 253, DIN/ISO: G253)" à la page 148)
- Cycle 254 : le paramètre Q439 à renseigner pour la référence d'avance a été complété (voir "RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254, DIN/ISO: G254)" à la page 154)
- Cycle 276 : Nouvelle détection automatique de la matière résiduelle (voir "TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276)" à la page 213)
- Cycle 290 : le cycle 290 permet désormais également de réaliser une gorge (voir "TOURNAGE INTERPOLE (option logicielle, cycle 290, DIN/ISO: G290)" à la page 321)
- Cycle 404 : nouveau paramètre Q305 à renseigner pour pouvoir enregistrer une rotation de base à la ligne de votre choix du tableau de points d'origine (voir "INITI. ROTAT. DE BASE (cycle 404, DIN/ISO: G404)" à la page 351)



Fonctions de cycles du logiciel 60642x-01 modifiées

Comportement d'approche lors de la finition des flancs avec le cycle 24 (DIN/ISO : G124) modifié(voir "Attention lors de la programmation!" à la page 200)

Fonctions de cycles du logiciel 60642x-02 modifiées

Modification de la position des softkeys pour la définition du cycle 270

Fonctions de cycles du logiciel 60642x-04 modifiées

- Cycle 206 : La TNC surveille désormais le pas de vis, à condition que ce dernier soit indiqué dans le tableau d'outils.
- Cycle 207 : La TNC surveille désormais le pas de vis, à condition que ce dernier soit indiqué dans le tableau d'outils.
- Cycle 209 : La TNC surveille désormais le pas de vis, à condition que ce dernier soit indiqué dans le tableau d'outils.
- Cycle 209 : Avec un brise-copeaux, la TNC sort désormais complètement du trou de perçage si le paramètre Q256 est défini comme Q256=0 (retrait avec brise-copeaux)
- Cycle 202 : La TNC ne dégage pas l'outil au fond du trou si le paramètre Q214 est défini comme Q214=0 (sens de dégagement)
- Cycle 405 : La TNC écrit maintenant le point d'origine à la ligne 0 du tableau de points d'origine si le paramètre Q337 est défini comme Q337=0
- Les différents cycles palpeurs 4xx : La plage de saisie du paramètre Q305 (numéro du point d'origine ou point zéro) a été étendue à 99999.
- Cycles 451 et 452 : La TNC masque désormais la fenêtre d'état pendant une opération de mesure dès lors que la course parcourue jusqu'à la bille étalon est plus grande que le rayon de la bille de palpage.

Sommaire

Principes de base / vues d'ensemble	1
Utiliser les cycles d'usinage	2
Cycles d'usinage : perçage	3
Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets	3 4 5
Cycles d'usinage : fraisage de poches / tenons / rainures	
Cycles d'usinage : définitions de motifs	6
Cycles d'usinage : poche de contour, tracé de contour	7
Cycles d'usinage : corps d'un cylindre	8
Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour	9
Cycles d'usinage : usinage ligne à ligne	10
Cycles : conversions de coordonnées	11
Cycles : fonctions spéciales	12
Travail avec les cycles palpeurs	13
Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce	14
Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine	15
Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces	16
Cycles palpeurs : fonctions spéciales	17
Cycles palpeurs : étalonnage automatique de la cinématique	18
Cycles palpeurs : étalonnage	10

automatique des outils



1 Principes de base / vues d'ensemble 41

- 1.1 Introduction 42
- 1.2 Groupes de cycles disponibles 43

Résumé des cycles d'usinage 43

Résumé des cycles de palpage 44

2 Utiliser les cycles d'usinage 45

2.1 Travailler avec les cycles d'usinage 46
Généralités 46
Cycles personnalisés à la machine 47
Définir le cycle avec les softkeys 48
Définir le cycle avec la fonction GOTO 48
Appeler les cycles 49
Travail avec les axes auxiliaires U/V/W 51
2.2 Paramètres des cycles par défaut 52
Résumé 52
Introduire GLOBAL DEF 53
Utiliser les données GLOBAL DEF 53
Données d'ordre général à effet global 54
Données à effet global pour les cycles de perçage 54
Données à effet global pour les cycles de fraisage de poches 25x 54
Données à effet global pour les opérations de fraisage avec cycles de contours 55
Données à effet global pour le mode de positionnement 55
Données à effet global pour les fonctions de palpage 55
2.3 Définition de motifs avec PATTERN DEF 56
Utilisation 56
Introduire PATTERN DEF 57
Utiliser PATTERN DEF 57
Définir des positions d'usinage individuellement 58
Définir une seule rangée 59
Définir un motif unique 60
Définir un cadre unique 61
Définir un cercle entier 62
Définir un arc de cercle 63
2.4 Tableaux de points 64
Application 64
Introduire un tableau de points 64
Ignorer certains points pour l'usinage 65
Définir la hauteur de sécurité 65
Dans le programme, sélectionner le tableau de points 66
Appeler le cycle en liaison avec les tableaux de points 67



3 Cycles d'usinage : perçage 69

3.1 Principes de base 70
Résumé 70
3.2 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO: G240) 71
Mode opératoire du cycle 71
Attention lors de la programmation! 71
Paramètres du cycle 72
3.3 PERCAGE (cycle 200) 73
Mode opératoire du cycle 73
Attention lors de la programmation! 73
Paramètres du cycle 74
3.4 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO: G201) 75
Mode opératoire du cycle 75
Attention lors de la programmation! 75
Paramètres du cycle 76
3.5 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO: G202) 77
Mode opératoire du cycle 77
Attention lors de la programmation! 78
Paramètres du cycle 79
3.6 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO: G203) 81
Mode opératoire du cycle 81
Attention lors de la programmation! 82
Paramètres du cycle 83
3.7 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO: G204) 85
Mode opératoire du cycle 85
Attention lors de la programmation! 86
Paramètres du cycle 87
3.8 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO: G205) 89
Mode opératoire du cycle 89
Attention lors de la programmation! 90
Paramètres du cycle 91
3.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208) 93
Mode opératoire du cycle 93
Attention lors de la programmation! 94
Paramètres du cycle 95
3.10 PERCAGE MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO: G241) 96
Mode opératoire du cycle 96
Attention lors de la programmation! 96
Paramètres du cycle 97
3.11 Exemples de programmation 99



4 Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets 103

4.1 Principes de base 104
Résumé 104
4.2 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO: G206) 105
Mode opératoire du cycle 105
Attention lors de la programmation! 105
Paramètres du cycle 106
4.3 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation (cycle 207, DIN/ISO: G207) 10
Mode opératoire du cycle 107
Attention lors de la programmation! 108
Paramètres du cycle 109
4.4 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO: G209) 110
Mode opératoire du cycle 110
Attention lors de la programmation! 111
Paramètres du cycle 112
4.5 Principes de base pour le fraisage de filets 113
Conditions requises 113
4.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO: G262) 115
Mode opératoire du cycle 115
Attention lors de la programmation! 116
Paramètres du cycle 117
4.7 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO: G263) 118
Mode opératoire du cycle 118
Attention lors de la programmation ! 119
Paramètres du cycle 120
4.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO: G264) 122
Mode opératoire du cycle 122
Attention lors de la programmation! 123
Paramètres du cycle 124
4.9 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO: G265) 126
Mode opératoire du cycle 126
Attention lors de la programmation! 127
Paramètres du cycle 128
4.10 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS (cycle 267, DIN/ISO: G267) 130
Mode opératoire du cycle 130
Attention lors de la programmation! 131
Paramètres du cycle 132
4.11 Exemples de programmation 134



5 Cycles d'usinage : fraisage de poches / tenons / rainures 137

5.1 Principes de base 138
Résumé 138
5.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO: G251) 139
Mode opératoire du cycle 139
Remarques concernant la programmation 140
Paramètres du cycle 141
5.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO: G252) 144
Mode opératoire du cycle 144
Attention lors de la programmation! 145
Paramètres du cycle 146
5.4 RAINURAGE (cycle 253, DIN/ISO: G253) 148
Mode opératoire du cycle 148
Attention lors de la programmation! 149
Paramètres du cycle 151
5.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254, DIN/ISO: G254) 154
Mode opératoire du cycle 154
Attention lors de la programmation! 155
Paramètres du cycle 157
5.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO: G256) 160
Mode opératoire du cycle 160
Attention lors de la programmation! 161
Paramètres du cycle 162
5.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO: G257) 164
Mode opératoire du cycle 164
Attention lors de la programmation! 165
Paramètres du cycle 166
5.8 Exemples de programmation 168



6 Cycles d'usinage : définitions de motifs 171

6.1 Principes de base 172
Résumé 172
6.2 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle 220, DIN/ISO: G220) 173
Mode opératoire du cycle 173
Attention lors de la programmation! 173
Paramètres du cycle 174
6.3 MOTIFS DE POINTS SUR GRILLE (cycle 221, DIN/ISO: G221) 176
Mode opératoire du cycle 176
Attention lors de la programmation! 176
Paramètres du cycle 177
6.4 Exemples de programmation 178



7 Cycles d'usinage : poche de contour, tracé de contour 181

7.1 Cycles SL 182
Principes de base 182
Résumé 184
7.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO: G37) 185
Attention lors de la programmation! 185
Paramètres du cycle 185
7.3 Contours superposés 186
Principes de base 186
Sous-programmes : poches superposées 187
Surface "d'addition" 188
Surface "de soustraction" 189
Surface "d'intersection" 189
7.4 DONNEES DU CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO: G120) 190
Attention lors de la programmation! 190
Paramètres du cycle 191
7.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO: G121) 192
Mode opératoire du cycle 192
Attention lors de la programmation! 192
Paramètres du cycle 193
7.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO: G122) 194
Mode opératoire du cycle 194
Attention lors de la programmation! 195
Paramètres du cycle 196
7.7 FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO: G123) 198 $$
Mode opératoire du cycle 198
Attention lors de la programmation! 198
Paramètres du cycle 199
7.8 FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO: G124) 200
Mode opératoire du cycle 200
Attention lors de la programmation! 200
Paramètres du cycle 201



7.9 DONNEES TRACE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO: G270) 202
Attention lors de la programmation! 202
Paramètres du cycle 203
7.10 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO: G125) 204
Mode opératoire du cycle 204
Attention lors de la programmation! 205
Paramètres du cycle 206
7.11 FRAISAGE EN TOURBILLON (cycle 275, DIN/ISO: G275) 208
Mode opératoire du cycle 208
Attention lors de la programmation! 209
Paramètres du cycle 210
7.12 TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276) 213
Mode opératoire du cycle 213
Attention lors de la programmation! 214
Paramètres du cycle 215
7.13 Exemples de programmation 217



8 Cycles d'usinage : corps d'un cylindre 225

8.1 Principes de base 226 Résumé des cycles sur corps d'un cylindre 226 8.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO: G127, option logicielle 1) 227 Mode opératoire du cycle 227 Remarques concernant la programmation 228 Paramètres du cycle 229 8.3 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage (cycle 28, DIN/ISO: G128, option logicielle 1) 230 Mode opératoire du cycle 230 Attention lors de la programmation! 231 Paramètres du cycle 232 8.4 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un ilot oblong (cycle 29, DIN/ISO: G129, option logicielle 1) 233 Mode opératoire du cycle 233 Attention lors de la programmation! 234 Paramètres du cycle 235 8.5 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un contour externe (cycle 39, DIN/ISO: G139, option logicielle 1) 236 Mode opératoire du cycle 236 Attention lors de la programmation! 237 Paramètres du cycle 238 8.6 Exemples de programmation 239

HEIDENHAIN iTNC 530 25



9 Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour 243

9.1 Cycles SL avec formule complexe de contour 244
Principes de base 244
Sélectionner le programme avec les définitions de contour 246
Définir les descriptions de contour 247
Introduire une formule complexe de contour 248
Contours superposés 249
Usinage du contour avec les cycles SL 251
9.2 Cycles SL avec formule simple de contour 255
Principes de base 255
Introduire une formule simple de contour 257
Usinage du contour avec les cycles SL 257



10 Cycles d'usinage : usinage ligne à ligne 259

10.1 Principes de base 260
Tableaux récapitulatifs 260
10.2 EXECUTION DONNEES 3D (cycle 30, DIN/ISO: G60) 261
Déroulement du cycle 261
Attention lors de la programmation! 261
Paramètres du cycle 262
10.3 USINAGE LIGNE A LIGNE (cycle 230, DIN/ISO: G230) 263
Déroulement du cycle 263
Attention lors de la programmation! 263
Paramètres du cycle 264
10.4 SURFACE REGLEE (cycle 231, DIN/ISO: G231) 265
Déroulement du cycle 265
Attention lors de la programmation! 266
Paramètres du cycle 267
10.5 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO: G232) 269
Mode opératoire du cycle 269
Attention lors de la programmation! 271
Paramètres du cycle 271
10.6 Exemples de programmation 274



11 Cycles : conversions de coordonnées 277

11.1 Principes de base 278 Aperçu 278 Action des conversions de coordonnées 278 11.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO: G54) 279 Action 279 Paramètres du cycle 279 11.3 Décalage du POINT ZERO avec tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO: G53) 280 Action 280 Attention lors de la programmation! 281 Paramètres du cycle 282 Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN 282 Editer un tableau de points zéro en mode Mémorisation/édition de programme 283 Editer un tableau de points zéro dans un des modes Exécution de programme 284 Transférer les valeurs effectives dans le tableau de points zéro 284 Configurer le tableau de points zéro 285 Quitter le tableau de points zéro 285 11.4 INIT. PT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO: G247) 286 Action 286 Attention avant de programmer! 286 Paramètres du cycle 286 11.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO: G28) 287 Action 287 Attention lors de la programmation! 287 Paramètre du cycle 288 11.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO: G73) 289 Action 289 Attention lors de la programmation! 289 Paramètres du cycle 290 11.7 FACTEUR ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO: G72) 291 Action 291 Paramètres du cycle 292 11.8 FACTEUR ECHELLE AXE (cycle 26) 293 Action 293 Attention lors de la programmation! 293 Paramètres du cycle 294



11.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO: G80, option logicielle 1) 295
Action 295
Attention lors de la programmation! 296
Paramètres du cycle 297
Désactivation 297
Positionner les axes rotatifs 298
Affichage de positions dans le système incliné 300
Surveillance de la zone d'usinage 300
Positionnement dans le système incliné 300
Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées 301
Mesure automatique dans le système incliné 301
Marche à suivre pour l'usinage avec le cycle 19 PLAN D'USINAGE 302
11.10 Exemples de programmation 304

12 Cycles: fonctions spéciales 307

12.1 Principes de base 308 Résumé 308 12.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO: G04) 309 Fonction 309 Paramètres du cycle 309 12.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO: G39) 310 Fonction du cycle 310 Attention lors de la programmation! 310 Paramètres du cycle 311 12.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO: G36) 312 Fonction du cycle 312 Attention lors de la programmation! 312 Paramètres du cycle 312 12.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO: G62) 313 Fonction du cycle 313 Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO 314 Attention lors de la programmation! 315 Paramètres du cycle 316 12.6 GRAVAGE (cycle 225, DIN/ISO: G225) 317 Mode opératoire du cycle 317 Attention lors de la programmation! 317 Paramètres du cycle 318 Caractères autorisés 319 Caractères non imprimables 319 Graver des variables du système 320 12.7 TOURNAGE INTERPOLE (option logicielle, cycle 290, DIN/ISO: G290) 321 Mode opératoire du cycle 321 Attention lors de la programmation! 322 Paramètres du cycle 323



13 Travail avec les cycles palpeurs 327

13.1 Généralités sur les cycles palpeurs 328

Mode opératoire 328

Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique 329

Cycles palpeurs en mode automatique 329

13.2 Avant de travailler avec les cycles palpeurs! 331

Course max. jusqu'au point de palpage : PM6130 331

Distance d'approche jusqu'au point de palpage : PM6140 331

Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpage programmé : MP6165 331

Tenir compte la rotation de base en mode Manuel : MP6166 332

Mesure multiple: PM6170 332

Zone de sécurité pour mesure multiple : PM6171 332 Palpeur à commutation, avance de palpage : PM6120 333

Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement : MP6150 333

Palpeur à commutation, avance rapide pour déplacements de positionnement : MP6151 333

KinematicsOpt, limite de tolérance pour le mode Optimisation : MP6600 333 KinematicsOpt, écart autorisé par rapport au rayon de la bille étalon : MP6601 333

Exécuter les cycles palpeurs 334



14 Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce 335 14.1 Principes de base 336 Résumé 336 Particularités communes aux cycles palpeurs pour déterminer l'erreur d'alignement d'une pièce 337 14.2 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400) 338 Mode opératoire du cycle 338 Attention lors de la programmation! 338 Paramètres du cycle 339 14.3 ROTATION DE BASE avec deux trous (cycle 401, DIN/ISO: G401) 341 Mode opératoire du cycle 341 Attention lors de la programmation! 341 Paramètres du cycle 342 14.4 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402) 344 Mode opératoire du cycle 344 Attention lors de la programmation! 344 Paramètres du cycle 345 14.5 ROTATION DE BASE compensée par axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO: G403) 347 Mode opératoire du cycle 347 Attention lors de la programmation! 348 Paramètres du cycle 349 14.6 INITI. ROTAT. DE BASE (cycle 404, DIN/ISO: G404) 351 Mode opératoire du cycle 351 Paramètres du cycle 351 14.7 Compenser l'erreur d'alignement d'une pièce par rotation de l'axe C (cycle 405, DIN/ISO: G405) 352 Mode opératoire du cycle 352 Attention lors de la programmation! 353



Paramètres du cycle 354

15 Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine 357

15.1 Principes de base 358
Résumé 358
Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour l'initialisation du point d'origine 359
15.2 PREF CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO: G408: Fonction FCL 3) 361
Mode opératoire du cycle 361
Attention lors de la programmation! 362
Paramètres du cycle 362
15.3 PREF CENT. OBLONG (cycle 409, DIN/ISO: G409, fonction FCL 3) 365
Mode opératoire du cycle 365
Attention lors de la programmation! 365
Paramètres du cycle 366
15.4 PT DE REF INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO: G410) 368
Mode opératoire du cycle 368
Attention lors de la programmation! 369
Paramètres du cycle 369
15.5 PT DE REF EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO: G411) 372
Mode opératoire du cycle 372
Attention lors de la programmation! 373
Paramètres du cycle 373
15.6 POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO: G412) 376
Mode opératoire du cycle 376
Attention lors de la programmation! 377
Paramètres du cycle 377
15.7 PT DE REF EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO: G413) 380
Mode opératoire du cycle 380
Attention lors de la programmation! 381
Paramètres du cycle 381
15.8 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR COIN (cycle 414, DIN/ISO: G414) 384
Mode opératoire du cycle 384
Attention lors de la programmation! 385
Paramètres du cycle 386



15.9 POINT DE REFERENCE INTERIEUR COIN (cycle 415, DIN/ISO: G415) 389
Mode opératoire du cycle 389
Attention lors de la programmation! 390
Paramètres du cycle 390
15.10 PT DE REF CENTRE C.TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416) 393
Mode opératoire du cycle 393
Attention lors de la programmation! 394
Paramètres du cycle 394
15.11 PT DE REF DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO: G417) 397
Mode opératoire du cycle 397
Attention lors de la programmation! 397
Paramètres du cycle 398
15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO: G418) 399
Mode opératoire du cycle 399
Attention lors de la programmation! 400
Paramètres du cycle 400
15.13 PT DE REF SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO: G419) 403
Mode opératoire du cycle 403
Attention lors de la programmation! 403
Paramètre du cycle 404



16 Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces 411

16.1 Principes de base 412
Résumé 412
Procès-verbal des résultats de la mesure 413
Résultats de la mesure dans les paramètres Q 415
Etat de la mesure 415
Surveillance de tolérances 416
Surveillance d'outil 416
Système de référence pour les résultats de la mesure 417
16.2 PLAN DE REFERENCE (cycle 0, DIN/ISO: G55) 418
Mode opératoire du cycle 418
Attention lors de la programmation! 418
Paramètres du cycle 418
16.3 PLAN DE REFERENCE polaire (cycle 1) 419
Mode opératoire du cycle 419
Attention lors de la programmation! 419
Paramètres du cycle 420
16.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO: G420) 421
Mode opératoire du cycle 421
Attention lors de la programmation! 421
Paramètres du cycle 422
16.5 MESURE TROU (cycle 421, DIN/ISO: G421) 424
Mode opératoire du cycle 424
Attention lors de la programmation! 424
Paramètres du cycle 425
16.6 MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO: G422) 428
Mode opératoire du cycle 428
Attention lors de la programmation! 428
Paramètres du cycle 429
16.7 MESURE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 423, DIN/ISO: G423) 432
Mode opératoire du cycle 432
Attention lors de la programmation! 433
Paramètres du cycle 433
16.8 MESURE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 424, DIN/ISO: G424) 436
Mode opératoire du cycle 436
Attention lors de la programmation! 437
Paramètres du cycle 437
16.9 MESURE INTERIEUR RAINURE (cycle 425, DIN/ISO: G425) 440
Mode opératoire du cycle 440
Attention lors de la programmation! 440
Paramàtros du cyclo 1/11



16.10 MESURE EXTERIEUR TRAVERSE (cycle 426, DIN/ISO: G426) 443
Mode opératoire du cycle 443
Attention lors de la programmation! 443
Paramètres du cycle 444
16.11 MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO: G427) 446
Mode opératoire du cycle 446
Attention lors de la programmation! 446
Paramètres du cycle 447
16.12 MESURE CERCLE TROUS (cycle 430, DIN/ISO: G430) 449
Mode opératoire du cycle 449
Attention lors de la programmation! 450
Paramètres du cycle 450
16.13 MESURE PLAN (cycle 431, DIN/ISO: G431) 453
Mode opératoire du cycle 453
Attention lors de la programmation! 454
Paramètres du cycle 455
16.14 Exemples de programmation 457



17 Cycles palpeurs : fonctions spéciales 461

17.1 Principes de base 462
Résumé 462
17.2 ETALONNAGE TS (cycle 2) 463
Mode opératoire du cycle 463
Attention lors de la programmation! 463
Paramètres du cycle 463
17.3 ETALONNAGE TS LONGUEUR (cycle 9) 464
Mode opératoire du cycle 464
Paramètres du cycle 464
17.4 MESURE (cycle 3) 465
Mode opératoire du cycle 465
Attention lors de la programmation! 465
Paramètres du cycle 466
17.5 MESURE 3D (cycle 4, fonction FCL 3) 467
Mode opératoire du cycle 467
Attention lors de la programmation! 467
Paramètres du cycle 468
17.6 MESURE DU DESAXAGE (cycle palpeur 440, DIN/ISO: G440) 469
Mode opératoire du cycle 469
Attention lors de la programmation! 470
Paramètres du cycle 471
17.7 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO: G441, fonction FCL 2) 472
Mode opératoire du cycle 472
Attention lors de la programmation! 472
Paramètres du cycle 473
17.8 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO: G460) 474
Mode opératoire du cycle 474
Attention lors de la programmation! 474
Paramètres du cycle 475



18 Cycles palpeurs : étalonnage automatique de la cinématique 477

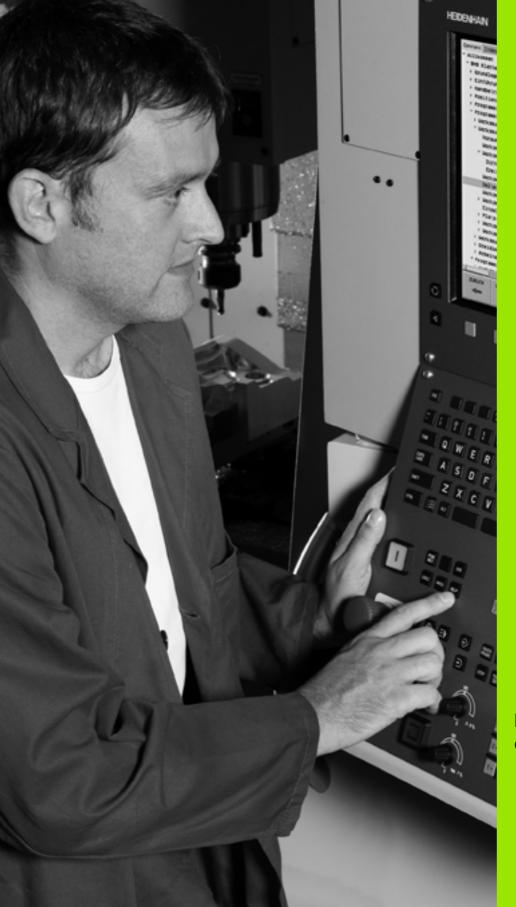
18.1 Etalonnage de la cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt) 478 Principes 478 Résumé 478 18.2 Conditions requises 479 Attention lors de la programmation! 479 18.3 SAUVEGARDER CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO: G450, option) 480 Mode opératoire du cycle 480 Attention lors de la programmation! 480 Paramètres du cycle 481 Fonction journal 481 18.4 MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option) 482 Mode opératoire du cycle 482 Sens du positionnement 484 Machines avec axes à denture Hirth 485 Choix du nombre de points de mesure 486 Choix de la position de la bille étalon sur la table de la machine 486 Remarques concernant la précision 487 Remarques relatives aux différentes méthodes de calibration 488 Jeu 489 Attention lors de la programmation! 490 Paramètres du cycle 491 Différents modes (Q406) 494 Fonction journal 495 18.5 COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO: G452, option) 498 Mode opératoire du cycle 498 Attention lors de la programmation! 501 Paramètres du cycle 502 Alignement de têtes interchangeables 504 Compensation de dérive 506 Fonction journal 508



19 Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils 509

19.1 Principes de base 510 Résumé 510 Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483 511 Configurer les paramètres-machine 511 Données d'introduction dans le tableau d'outils TOOL.T 513 Afficher les résultats de la mesure 514 19.2 Etalonnage du TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO: G480) 515 Mode opératoire du cycle 515 Attention lors de la programmation! 515 Paramètres du cycle 515 19.3 Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484) 516 Principes 516 Mode opératoire du cycle 516 Attention lors de la programmation! 516 Paramètres du cycle 516 19.4 Etalonnage de la longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO: G481) 517 Mode opératoire du cycle 517 Attention lors de la programmation! 518 Paramètres du cycle 518 19.5 Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO: G482) 519 Mode opératoire du cycle 519 Attention lors de la programmation! 519 Paramètres du cycle 520 19.6 Etalonnage total de l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO: G483) 521 Mode opératoire du cycle 521 Attention lors de la programmation! 521 Paramètres du cycle 522





Principes de base / vues d'ensemble

1.1 Introduction

Des opérations répétitives contenant plusieurs phases d'usinage sont mémorisées dans la TNC sous forme de cycles. Les conversions du système de coordonnées et certaines fonctions spéciales sont disponibles sous forme de cycles.

La plupart des cycles utilisent des paramètres Q comme paramètres de transfert. Les paramètres affectés à une même fonction utilisée dans différents cycles portent toujours le même numéro : p. ex. : **Q200** correspond toujours à la distance d'approche et **Q202**, à la profondeur de passe, etc..



Attention, risque de collision!

Des opérations d'usinage complexes peuvent être réalisées avec certains cycles. Pour des raisons de sécurité, faites un test graphique avant de démarrer l'usinage!



Si vous utilisez des affectations indirectes de paramètres pour des cycles dont le numéro est supérieur à 200 (p. ex. **Q210 = Q1**), une modification du paramètre affecté (p. ex. Q1) n'est pas active après la définition du cycle. Dans ce cas, définissez directement le paramètre de cycle (p. ex. **Q210**).

Si vous définissez un paramètre d'avance pour les cycles d'usinage supérieurs à 200, au lieu d'une valeur numérique, vous pouvez aussi attribuer par softkey l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** (softkey FAUTO). En fonction du cycle et du paramètre d'avance, vous disposez des alternatives suivantes pour définir l'avance : **FMAX** (avance rapide), **FZ** (avance par dent) et **FU** (avance par tour).

Après une définition de cycle, une modification de l'avance FAUTO n'a aucun effet car la TNC attribue en interne l'avance définie dans la séquence TOOL CALL au moment du traitement de la définition du cycle.

Si vous souhaitez effacer un cycle qui occupe plusieurs séquences, la TNC affiche un message demandant si vous voulez l'effacer entièrement.

1.2 Groupes de cycles disponibles

Résumé des cycles d'usinage



▶ La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles

Groupe de cycles	Softkey	Page
Cycles pour perçage profond, alésage à l'alésoir/à l'outil et lamage	PERCAGE/ FILET	Page 70
Cycles de taraudage, filetage et fraisage de filets	PERCAGE/ FILET	Page 104
Cycles de fraisage de poches, tenons, rainures	POCHES/ TENONS/ RAINURES	Page 138
Cycles de création de motifs de points, p. ex. cercle de trous ou grille de trous	MOTIFS DE POINTS	Page 172
Cycles SL (Subcontur-List) pour l'usinage parallèle à un contour complexe, constitué de plusieurs contours partiels superposés, interpolation sur corps d'un cylindre	SL II	Page 184
Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches	USINAGE LIGNE -A- LIGNE	Page 260
Cycles de conversion de coordonnées, avec lesquels les contours peuvent être décalés, orientés, inversés, agrandis ou réduits	CONVERS.	Page 278
Cycles spéciaux : temporisation, appel de programme, orientation broche, tolérance, gravage, tournage interpolé (option)	CYCLES SPECIAUX	Page 308



▶ Si nécessaire, commuter vers les cycles d'usinage personnalisés du constructeur. De tels cycles d'usinage peuvent être intégrés par le constructeur de votre machine



Résumé des cycles de palpage



La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles

Groupe de cycles	Softkey	Page
Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce		Page 336
Cycles d'initialisation automatique du point d'origine		Page 358
Cycles de contrôle automatique de la pièce		Page 412
Cycles d'étalonnage, cycles spéciaux	CYCLES	Page 462
Cycles pour la mesure automatique de la cinématique	CINEMATIO.	Page 478
Cycles d'étalonnage automatique d'outils (activés par le constructeur de la machine)		Page 510



▶ Si nécessaire, commuter vers les cycles palpeurs personnalisés à la machine. De tels cycles palpeurs peuvent être intégrés par le constructeur de votre machine



2

Utiliser les cycles d'usinage

2.1 Travailler avec les cycles d'usinage

Généralités



Lorsque vous importez des programmes CN à partir d'anciennes commandes TNC ou créés sur des systèmes FAO, ou encore avec un éditeur ASCI, respectez les conventions suivantes :

- Cycles d'usinage et de palpage avec des numéros inférieurs à 200 :
 - Avec d'anciennes versions de logiciel iTNC ou d'iTNC d'anciennes générations, des suites de textes utilisés dans certaines langues de dialogue ne sont pas toujours converties correctement par l'éditeur iTNC actuel. Attention, les textes des cycles ne doivent pas se terminer par un point.
- Cycles d'usinage et de palpage avec des numéros supérieurs à 200 :
 - Identifier chaque fin de ligne avec le caractère tilde (~). Le dernier paramètre du cycle ne doit pas avoir de caractère tilde
 - Les noms de cycles et les commentaires ne sont pas obligatoires. Lors de la lecture dans la commande, l'iTNC complète les noms des cycles et les commentaires en fonction de la langue de dialogue

Cycles personnalisés à la machine

De nombreuses machines disposent de cycles personnalisés et intégrés par le constructeur dans la TNC, en plus des cycles HEIDENHAIN. Ces cycles sont identifiés avec une numérotation spéciale :

- Cycles 300 à 399
 Cycles personnalisés à la machine définissables avec la touche
 CYCLE DEF
- Cycles 500 à 599
 Cycles palpeurs personnalisés définissables avec la touche TOUCH PROBE



Reportez-vous pour cela à la description des fonctions dans le manuel de votre machine.

Les cycles personnalisés utilisent parfoiis des paramètres de transfert déjà utilisés par HEIDENHAIN dans les cycles standards. L'utilisation simultanée de cycles actifs avec DEF (cycles que la TNC exécute lors de la définition du cycle voir également "Appeler les cycles" à la page 49) et de cycles actifs avec CALL (cycles que vous devez appeler pour l'exécution voir également "Appeler les cycles" à la page 49) peut entraîner des problèmes d'écrasement des paramètres de transfert qui sont utilisés plusieurs fois. Pour éviter cela, procéder comme suit :

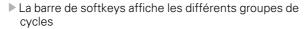
- Les cycles actifs avec DEF doivent toujours être programmés avant les cycles actifs avec CALL
- ▶ Entre la définition d'un cycle actif avec CALL et l'appel de cycle correspondant, ne programmer un cycle actif avec DEF qu'après vous être assuré qu'il n'y a aucune interférence des paramètres de transfert des deux cycles

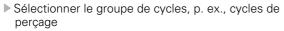


Définir le cycle avec les softkeys











- Sélectionner le cycle, p. ex. FRAISAGE DE FILETS. La TNC ouvre un dialogue et réclame toutes les données requises ; la TNC affiche simultanèment dans la moitié droite de l'écran un graphique avec le paramètre à introduire en surbrillance
- Introduisez tous les paramètres réclamés par la TNC et validez chaque introduction avec la touche ENT.
- La TNC termine le dialogue lorsque toutes les données requises sont introduites

Programm-Einspeichern/Editieren Gewindesteigung? 2 BLK FORN 8.2 X 1100 V 1400 Z 10 3 TOOL CALL 1 Z 55000 4 L Z 1100 RD 1100 R

Définir le cycle avec la fonction GOTO



 La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles



- Dans une fenêtre auxiliaire, la TNC affiche un aperçu des cycles
- Avec les touches fléchées, sélectionnez le cycle souhaité ou
- Avec CTRL + les touches fléchées (feuilleter par page), sélectionnez le cycle souhaité ou
- Introduisez le numéro du cycle et validez à chaque fois avec la touche ENT. La TNC ouvre alors le dialogue du cycle tel que décrit précédemment

Exemple de séquences CN

7 CYCL DEF 200	PERCAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=3	; PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND

Appeler les cycles



Conditions requises

Avant d'appeler un cycle, programmez dans tous les cas :

- **BLK FORM** pour la représentation graphique (nécessaire uniquement pour le test graphique)
- Appel de l'outil
- Sens de rotation broche (fonction auxiliaire M3/M4)
- Définition du cycle (CYCL DEF).

Tenez compte des remarques complémentaires indiquées lors de la description de chaque cycle.

Les cycles suivants sont actifs dès leur définition dans le programme d'usinage. Vous ne pouvez et ne devez pas appeler ces cycles :

- Cycles 220 de motifs de points sur un cercle ou 221 de motifs de points sur une grille
- Cycle SL 14 CONTOUR
- Cycle SL 20 DONNEES DU CONTOUR
- Cycle 32 TOLERANCE
- Cycles de conversion de coordonnées
- Cycle 9 TEMPORISATION
- tous les cycles palpeurs

Vous pouvez appeler tous les autres cycles avec les fonctions décrites ci-après.

Appel de cycle avec CYCL CALL

La fonction **CYCL CALL** n'appelle qu'une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. Le point initial du cycle correspond à la dernière position programmée avant la séquence CYCL CALL.



- ▶ Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la touche CYCL CALL
- Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la softkey CYCL CALL M
- Si nécessaire, introduire la fonction auxiliaire M (p. ex. M3 pour activer la broche) ou fermer le dialogue avec la touche END

Appel de cycle avec CYCL CALL PAT

La fonction **CYCL CALL PAT** appelle le dernier cycle d'usinage qui a été défini pour toutes les positions que vous avez définies dans une définition de motif PATTERN DEF (voir "Définition de motifs avec PATTERN DEF" à la page 56) ou dans un tableau de points (voir "Tableaux de points" à la page 64).



Appel de cycle avec CYCL CALL POS

La fonction **CYCL CALL POS** appelle une fois le dernier cycle d'usinage défini. Le point initial du cycle est la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**.

La TNC positionne l'outil à la position indiquée dans **CYCL CALL POS** avec la logique de positionnement :

- Si la position actuelle de l'outil dans l'axe d'outil est au dessus de la surface de la pièce (Q203), la TNC positionne l'outil d'abord dans le plan d'usinage à la position programmée, puis dans l'axe d'outil
- Si la position actuelle dans l'axe d'outil est en dessous de l'arête supérieure de la pièce (Q203), la TNC positionne l'outil d'abord à la hauteur de sécurité, puis dans le plan d'usinage à la position programmée



Trois axes de coordonnées doivent toujours être programmés dans la séquence **CYCL CALL POS**. Vous pouvez modifier la position initiale de manière simple avec la coordonnée dans l'axe d'outil. Elle agit comme un décalage d'origine supplémentaire .

L'avance définie dans la séquence **CYCL CALL POS** est utilisée pour aborder la position initiale programmée dans cette séquence.

Génélalement, la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS** est accostée par la TNC avec correction de rayon désactivée (R0).

Si vous appelez avec **CYCL CALL POS** un cycle dans lequel une position initiale a été définie (p. ex. le cycle 212), la position définie dans le cycle agit comme un décalage supplémentaire sur la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**. Par conséquent, programmez toujours 0 pour la position initiale à définir dans le cycle.

Appel de cycle avec M99/M89

La fonction à effet non modal M99 appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. M99 peut être programmée à la fin d'une séquence de positionnement. L'outil se déplace à cette position, puis la TNC appelle le dernier cycle d'usinage défini.

Si la TNC doit exécuter automatiquement le cycle à chaque séquence de positionnement, vous devez programmer le premier appel de cycle avec **M89** (qui dépend du paramètre-machine 7440).

Pour désactiver M89, programmez :

- M99 dans la dernière séquence de positionnement, ou
- un CYCL CALL POS, ou
- un nouveau cycle d'usinage avec CYCL DEF



Travail avec les axes auxiliaires U/V/W

La TNC exécute des passes dans l'axe que vous avez défini comme axe de broche dans la séquence TOOL CALL. Pour les déplacements dans le plan d'usinage, la TNC ne les exécute systématiquement que dans les axes principaux X, Y ou Z. Exceptions :

- Si vous programmez directement des axes auxiliaires pour les côtés dans le cycle 3 RAINURAGE et dans le cycle 4 FRAISAGE DE POCHES
- Si vous programmez des axes auxiliaires dans la première séquence du sous-programme de contour avec les cycles SL
- Avec les cycles 5 (POCHE CIRCULAIRE), 251 (POCHE RECTANGULAIRE), 252 (POCHE CIRCULAIRE), 253 (RAINURE) et 254 (RAINURE CIRCULAIRE), la TNC exécute le cycle sur les axes que vous avez programmés dans la dernière séquence de positionnement précédent l'appel de cycle correspondant. Si l'axe d'outil Z est actif, les combinaisons suivantes sont autorisées :
 - X/Y
 - X/V
 - U/Y
 - U/V



2.2 Paramètres des cycles par défaut

Résumé

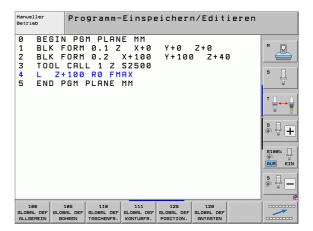
Tous les cycles avec les numéros de 20 à 25 et supérieurs à 200 utilisent toujours les mêmes paramètres de cycle, comme p. ex. la distance d'approche **Q200** que vous devez introduire à chaque définition de cycle. Avec la fonction **GLOBAL DEF**, vous pouvez définir ces paramètres de manière centralisée au début du programme. Ils sont alors utilisés de manière globale dans tous les cycles d'usinage utilisés dans le programme. Dans chacun des cycles d'usinage, les valeurs proposées sont celles qui ont été définies au début du programme.

Les fonctions GLOBAL DEF suivantes sont disponibles :

Motif d'usinage	Softkey	Page
GLOBAL DEF GENERAL Définition des paramètres de cycles à effet global	100 GLOBAL DEF GENERAL	Page 54
GLOBAL DEF PERCAGE Définition des paramètres spéciaux des cycles de perçage	105 GLOBAL DEF PERCAGE	Page 54
GLOBAL DEF FRAISAGE POCHE Définition des paramètres spéciaux des cycles de fraisage de poche	110 GLOBAL DEF FRAIS PCHE	Page 54
GLOBAL DEF FRAISAGE CONTOUR Définition des paramètres spéciaux des cycles de fraisage de contour	111 GLOBAL DEF FRAIS CONT	Page 55
GLOBAL DEF POSITIONNEMENT Définition du mode opératoire lors de CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF POSITION.	Page 55
GLOBAL DEF PALPAGE Définition des paramètres spéciaux des cycles de palpage	120 GLOBAL DEF PALPAGE	Page 55



Vous pouvez insérer toutes les fonctions GLOBAL DEF dans un bloc avec **UNIT 700** au moyen de la fonction INSERER SMART UNIT (voir manuel utilisateur dialogue texte clair, chapitre fonctions spéciales).



Introduire GLOBAL DEF











- ▶ Choisir le mode Mémorisation/Edition de programme
- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales
- Sélectionner les fonctions pour les paramètres par défaut
- ▶ Sélectionner les fonctions GLOBAL DEF
- Sélectionner la fonction GLOBAL-DEF souhaitée, par exemple GLOBAL DEF GENERAL
- Introduire les paramètres nécessaires, valider avec la touche ENT

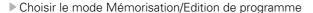
Manueller Betrieb Programm-Einspeichern/Editieren BEGIN PGM PLANE MM BLK FORM 0.1 Z X+0 Y + Ø Z+0 P BLK FORM 0.2 X+100 TOOL CALL 1 Z S2500 Y+100 Z+40 Z+100 R0 FMAX END PGM PLANE MM 5100% AUS EIN 111 125

Utiliser les données GLOBAL DEF

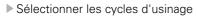
Si vous avez introduit des fonctions GLOBAL DEF au début du programme, vous pouvez ensuite faire référence à ces valeurs à effet global lorsque vous définissez n'importe quel cycle d'usinage.

Procédez de la manière suivante :











Sélectionner le groupe de cycles, p. ex. cycles de perçage



▶ Sélectionner le cycle désiré, p. ex. PERÇAGE



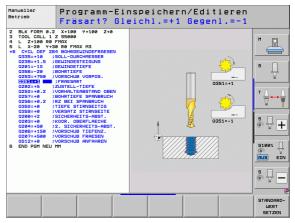


Appuyer sur la softkey INITIALISE VALEUR STANDARD: La TNC inscrit le mot PREDEF (=prédéfini) dans la définition du cycle. La liaison est établie avec le paramètre GLOBAL DEF correspondant que vous aviez défini au début du programme

Attention, risque de collision!

Notez que toutes les modifications ultérieures de la configuration du programme ont une incidence sur l'ensemble de l'usinage. Le déroulement de l'usinage peut s'en trouver fortement affecté.

Si vous introduisez une valeur fixe dans un cycle d'usinage, cette valeur n'est pas modifiée par les fonctions **GLOBAL DEF**.





Données d'ordre général à effet global

- ▶ Distance d'approche : distance entre la face frontale de l'outil et la surface de la pièce lors de l'approche automatique à la position initiale du cycle dans l'axe d'outil
- ▶ Saut de bride : position à laquelle la TNC positionne l'outil à la fin d'une phase d'usinage. A cette hauteur, l'outil se déplace à la position d'usinage suivante dans le plan d'usinage
- ▶ Positionnement F : avance à laquelle la TNC déplace l'outil à l'intérieur d'un cycle
- ▶ Retrait F : avance à laquelle la TNC dégage l'outil



Paramètres valables pour tous les cycles d'usinage 2xx.

Données à effet global pour les cycles de perçage

- ▶ **Retrait brise-copeaux** : valeur utilisée par la TNC pour dégager l'outil lors du brise-copeaux
- ▶ Temporisation au fond : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou
- ▶ Temporisation en haut : durée en secondes de la rotation à vide de l'outil à la distance d'approche



Paramètres valables pour les cycles de perçage, taraudage et fraisage de filets 200 à 209, 240 et 262 à 267.

Données à effet global pour les cycles de fraisage de poches 25x

- ► Facteur recouvrement : rayon d'outil x facteur de recouvrement = passe latérale
- ▶ Mode fraisage : avalant/opposition
- ▶ Stratégie de plongée : hélicoïdale, pendulaire ou verticale



Paramètres valables pour les cycles de fraisage 251 à 257.



Données à effet global pour les opérations de fraisage avec cycles de contours

- ▶ Distance d'approche : distance entre la face frontale de l'outil et la surface de la pièce lors de l'approche automatique à la position initiale du cycle dans l'axe d'outil
- ▶ Hauteur de sécurité: hauteur en valeur absolue à laquelle aucune collision avec la pièce n'est possible (pour positionnements intermédiaires et dégagement en fin de cycle)
- ► Facteur recouvrement : rayon d'outil x facteur de recouvrement = passe latérale
- ▶ Mode fraisage : avalant/opposition



Paramètres valables pour les cycles SL 20, 22, 23, 24 et 25

Données à effet global pour le mode de positionnement

▶ Comportement positionnement : retrait dans l'axe d'outil à la fin d'une étape d'usinage : dégagement au saut de bride ou à la position au début de l'Unit



Paramètres valables pour tous les cycles d'usinage lorsque vous appelez le cycle concerné avec la fonction **CYCL CALL PAT**.

Données à effet global pour les fonctions de palpage

- Distance d'approche : distance entre la tige de palpage et la surface de la pièce lors de l'approche automatique à la position de palpage
- Hauteur de sécurité: coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC déplace le palpeur entre les points de mesure si l'option Aborder hauteur sécurité est activée
- ▶ Déplacement haut. sécu. : choisir si la TNC doit se déplacer entre les points de mesure à la distance d'approche ou bien à la hauteur de sécurité



Paramètres valables pour tous les cycles palpeurs 4xx.



2.3 Définition de motifs avec PATTERN DEF

Utilisation

La fonction **PATTERN DEF** permet de définir de manière simple des motifs d'usinage réguliers que vous pouvez appeler avec la fonction **CYCL CALL PAT.** Comme pour les définitions de cycles, vous disposez aussi de figures d'aide décrivant les paramètres à introduire lors de la définition des motifs.



PATTERN DEF ne doit être utilisé qu'en liaison avec l'axe d'outil Z!

Motifs d'usinage disponibles :

Motif d'usinage	Softkey	Page
POINT Définition jusqu'à 9 positions d'usinage au choix	POINT	Page 58
RANGEE Définition d'une seule rangée, horizontale ou orientée	RANGEE	Page 59
MOTIF Définition d'un seul motif, horizontal, orienté ou déformé	MODELE	Page 60
CADRE Définition d'un seul cadre, horizontal, orienté ou déformé	CADRE	Page 61
CERCLE Définition d'un cercle entier	CERCLE	Page 62
ARC CERCLE Définition d'un arc de cercle	CERC.PRIM	Page 63



Introduire PATTERN DEF













- ► Choisir le mode Mémorisation/Edition de programme
- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales
- ▶ Sélectionner les fonctions d'usinage de contours et de points
- ▶ Ouvrir la séquence PATTERN DEF
- Sélectionner le motif d'usinage désiré, p. ex. une seule rangée
- Introduire les définitions nécessaires, valider avec la touche ENT

Utiliser PATTERN DEF

Dès lors que vous avez indiqué une définition de motif, vous pouvez l'appeler avec la fonction CYCL CALL PAT (voir "Appel de cycle avec CYCL CALL PAT" à la page 49). Sur le motif d'usinage que vous avez choisi, la TNC exécute alors le dernier cycle d'usinage défini.



Un motif d'usinage reste actif jusqu'à ce que vous en définissiez un nouveau ou bien jusqu'à ce que vous ayez sélectionné un tableau de points avec la fonction SEL PATTERN.

Vous pouvez utiliser la fonction d'amorce de séquence pour sélectionner n'importe quel point à partir duquel vous voulez démarrer ou continuer l'usinage (voir manuel d'utilisation, chapitre Test de programme et exécution de programme).



Définir des positions d'usinage individuellement



Vous pouvez introduire jusqu'à 9 positions d'usinage. Valider chaque position introduite avec la touche ENT.

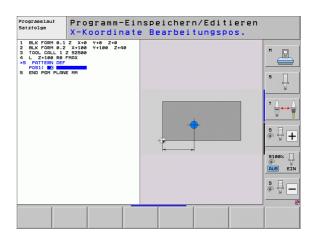
Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- ► Coord. X position d'usinage (en absolu) : introduire la coordonnée X
- ► Coord. Y position d'usinage (en absolu) : introduire la coordonnée Y
- Coordonnée surface pièce (en absolu) : introduire la coordonnée Z à laquelle doit débuter l'usinage

Exemple: Séquences CN

10 L Z+100 RO FMAX 11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y+75 Z+0)





Définir une seule rangée



Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

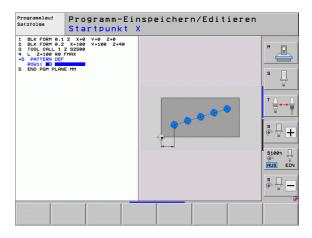


- ▶ Point initial X (en absolu) : coordonnée du point initial de la rangée dans l'axe X
- ▶ Point initial Y (en absolu) : coordonnée du point initial de la rangée dans l'axe Y
- ▶ Distance positions d'usinage (en incrémental) : écart entre les positions d'usinage. Valeur positive ou négative possible
- Nombre d'usinages : nombre total de positions d'usinage
- ▶ Position angulaire de l'ensemble du motif (en absolu) : angle de rotation dont le centre est le point initial introduit. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- Coordonnée surface pièce (en absolu) : introduire la coordonnée Z à laquelle doit débuter l'usinage

Exemple: Séquences CN

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF
ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)



Définir un motif unique



Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

Les paramètres **Pos. ang. axe principal** et **Pos. ang. axe secondaire** s'additionnent à **Pos. ang. du motif** exécuté précédemment.

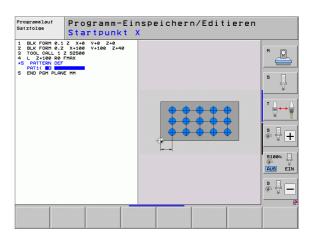


- ▶ Point initial X (en absolu) : coordonnée du point initial du motif dans l'axe X
- ▶ Point initial Y (en absolu) : coordonnée du point initial du motif dans l'axe Y
- Distance positions d'usinage X (en incrémental) : écart entre les positions d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative possible
- Distance positions d'usinage Y (en incrémental) : écart entre les positions d'usinage dans le sens Y. Valeur positive ou négative possible
- Nombre de colonnes : nombre total de colonnes du motif
- Nombre de lignes : nombre total de lignes du motif
- ▶ Position angulaire de l'ensemble du motif (en absolu) : angle de rotation de l'ensemble du motif autour du point initial introduit. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- Pos. ang. axe principal: angle de rotation concernant uniquement l'axe principal du plan d'usinage déformé par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative possible
- ▶ Pos. ang. axe secondaire: angle de rotation concernant uniquement l'axe secondaire du plan d'usinage déformé par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative possible
- ▶ Coordonnée surface pièce (en absolu) : introduire la coordonnée Z à laquelle doit débuter l'usinage

Exemple: Séquences CN

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF
PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)





Définir un cadre unique



Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

Les paramètres **Pos. ang. axe principal** et **Pos. ang. axe secondaire** s'additionnent à **Pos. ang. du motif** exécuté précédemment.

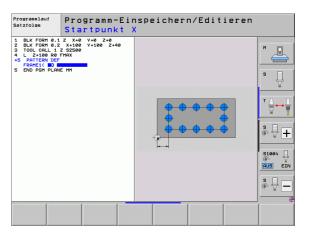


- ▶ Point initial X (en absolu) : coordonnée du point initial du cadre dans l'axe X
- ▶ Point initial Y (en absolu) : coordonnée du point initial du cadre dans l'axe Y
- Distance positions d'usinage X (en incrémental) : écart entre les positions d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative possible
- Distance positions d'usinage Y (en incrémental) : écart entre les positions d'usinage dans le sens Y. Valeur positive ou négative possible
- Nombre de colonnes : nombre total de colonnes du motif
- Nombre de lignes : nombre total de lignes du motif
- ▶ Position angulaire de l'ensemble du motif (en absolu) : angle de rotation de l'ensemble du motif autour du point initial introduit. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- ▶ Pos. ang. axe principal: angle de rotation concernant uniquement l'axe principal du plan d'usinage déformé par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative possible
- ▶ Pos. ang. axe secondaire: angle de rotation concernant uniquement l'axe secondaire du plan d'usinage déformé par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative possible
- ▶ Coordonnée surface pièce (en absolu) : introduire la coordonnée Z à laquelle doit débuter l'usinage

Exemple: Séquences CN

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF
FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)





Définir un cercle entier



Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

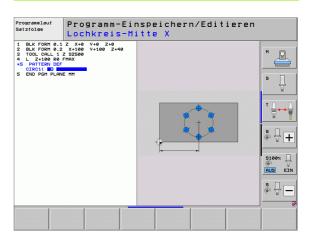


- ▶ Centre du cercle de trous X (en absolu) : coordonnée du centre du cercle en X
- ▶ Centre du cercle de trous Y (en absolu) : coordonnée du centre du cercle en Y
- ▶ Diamètre du cercle de trous : diamètre du cercle de trous
- ▶ Angle initial: angle polaire de la première position d'usinage. Axe de référence: axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- Nombre d'usinages : nombre total de positions d'usinage sur le cercle
- Coordonnée surface pièce (en absolu) : introduire la coordonnée Z à laquelle doit débuter l'usinage

Exemple: Séquences CN

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF
CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)



Définir un arc de cercle



Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

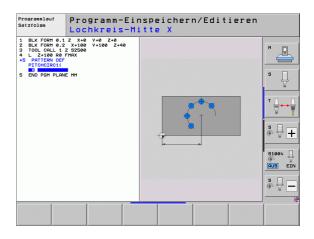


- Centre du cercle de trous X (en absolu) : coordonnée du centre du cercle en X
- ▶ Centre du cercle de trous Y (en absolu) : coordonnée du centre du cercle en Y
- ▶ Diamètre du cercle de trous : diamètre du cercle de trous
- ▶ Angle initial: angle polaire de la première position d'usinage. Axe de référence: axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- ▶ Incrément angulaire/angle final : angle polaire incrémental entre deux positions d'usinage. Valeur positive ou négative possible En alternative, on peut introduire l'angle final (commutation par softkey)
- Nombre d'usinages : nombre total de positions d'usinage sur le cercle
- Coordonnée surface pièce (en absolu) : introduire la coordonnée Z à laquelle doit débuter l'usinage

Exemple: Séquences CN

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)





2.4 Tableaux de points

Application

Si vous souhaitez exécuter successivement un ou plusieurs cycles sur un motif irrégulier de points, vous devez créer dans ce cas des tableaux de points.

Si vous utilisez des cycles de perçage, les coordonnées du plan d'usinage dans le tableau de points correspondent aux coordonnées des centres des trous. Si vous utilisez des cycles de fraisage, les coordonnées du plan d'usinage dans le tableau de points correspondent aux coordonnées du point initial du cycle concerné (p. ex. coordonnées du centre d'une poche circulaire). Les coordonnées dans l'axe de broche correspondent à la coordonnée de la surface de la pièce.

Introduire un tableau de points

Sélectionner le mode Mémorisation/édition de programme:



Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT

NOM DE FICHIER?



Introduire le nom et le type de fichier du tableau de points, valider avec la touche ENT



Sélectionner l'unité de mesure : appuyer sur MM ou INCH. La TNC commute vers la fenêtre de programme et affiche un tableau de points vide.



Avec la softkey INSERER LIGNE, insérer une nouvelle ligne et introduire les coordonnées du lieu d'usinage désiré

Répéter la procédure jusqu'à ce que toutes les coordonnées souhaitées soient introduites.

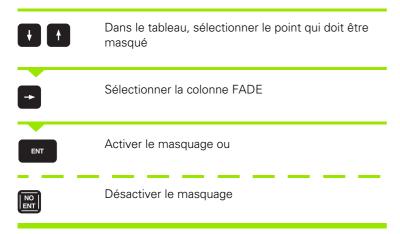


Avec les softkeys X OUT/ON, Y OUT/ON, Z OUT/ON (seconde barre de softkeys), vous définissez les coordonnées que vous souhaitez introduire dans le tableau de points.



Ignorer certains points pour l'usinage

Dans la colonne **FADE** du tableau de points, vous pouvez marquer le point défini sur une ligne sélectionnée de manière à ce qu'il ne soit pas usiné.





Pour ignorer l'usinage du point correspondant marqué en mode **Exécution de programme**, vous devez également initialiser la softkey **Occulter séquences** à ON.

Définir la hauteur de sécurité

Dans la colonne **HAUTEUR DE SECURITE**, vous pouvez définir une hauteur de sécurité séparée pour chaque point. La TNC positionne l'outil à cette valeur dans l'axe d'outil avant d'approcher la position dans le plan d'usinage (voir également "Appeler le cycle en liaison avec les tableaux de points" à la page 67).



Dans le programme, sélectionner le tableau de points

En mode Mémorisation/édition de programme, choisir le programme pour lequel le tableau de points zéro doit être activé.



Appeler la fonction de sélection du tableau de points : appuyer sur la touche PGM CALL



Appuyer sur la softkey TABLEAU DE POINTS.



Appuyer sur la softkey SÉLECTION FENÊTRE : la TNC affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez choisir le tableau des points zéro

Sélectionner le tableau des point zéro avec les touches fléchées ou avec le clique de la souris, valider avec la touche ENT : la TNC enregistre le chemin complet dans la séquence **SEL PATTERN**



Fermer la séquence avec la toucheEND

En alternative, vous pouvez introduire directement avec le clavier le nom du tableau ou le chemin complet du tableau à appeler.

Exemple de séquence CN

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"



Appeler le cycle en liaison avec les tableaux de points



Avec CYCL CALL PAT, la TNC utilise les tableaux de points que vous avez définis en dernier (même si vous avez défini le tableau de points dans un programme imbriqué avec CALL PGM).

Si la TNC doit appeler le dernier cycle d'usinage défini aux points définis dans un tableau de points, programmez dans ce cas l'appel de cycle avec CYCL CALL PAT:



- ▶ Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la touche CYCL CALL
- ▶ Appeler le tableau de points : appuyer sur la softkey CYCL CALL PAT
- ▶ Introduire l'avance à utiliser par la TNC pour se déplacer entre les points (aucune introduction : déplacement avec la dernière avance programmée, FMAX non valable)
- Si nécessaire, introduire une fonction auxiliaire M, valider avec la touche END

Entre les points, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité. La TNC utilise comme hauteur de sécurité soit la coordonnée dans l'axe de broche lors de l'appel du cycle, soit la valeur du paramètre du cycle Q204 ou celle de la colonne HAUTEUR DE SECURITE. Elle choisit la valeur la plus élevée des deux.

Utilisez la fonction auxiliaire M103 si vous souhaitez vous déplacer en avance réduite lors du prépositionnement dans l'axe de broche,

Mode d'action des tableaux de points avec les cycles SL et le cycle 12

La TNC interprète les points comme décalage supplémentaire du point zéro.



Mode d'action des tableaux de points avec les cycles 200 à 208 et 262 à 267

La TNC interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du centre du trou. Vous devez définir l'arête supérieure de la pièce (Q203) à 0 si la coordonnée dans l'axe de broche définie dans le tableau de points doit être utilisée comme coordonnée du point initial.

Mode d'action des tableaux de points avec les cycles 210 à 215

La TNC interprète les points comme décalage supplémentaire du point zéro. Vous devez programmer à 0 les points initiaux et l'arête supérieure de la pièce (Q203) dans le cycle de fraisage concerné si vous souhaitez utiliser comme coordonnées du point initial les points définis dans le tableau de points.

Mode d'action des tableaux de points avec les cycles 251 à 254

La TNC interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du point initial du cycle. Vous devez définir l'arête supérieure de la pièce (Q203) à 0 si la coordonnée dans l'axe de broche définie dans le tableau de points doit être utilisée comme coordonnée du point initial.



3

Cycles d'usinage : perçage

3.1 Principes de base

Résumé

70

La TNC dispose de 9 cycles destinés aux opérations de perçage les plus diverses :

Cycle	Softkey	Page
240 CENTRAGE avec pré-positionnement automatique, saut de bride, introduction facultative du diamètre de centrage/de la profondeur de centrage	248	Page 71
200 PERCAGE avec pré-positionnement automatique, saut de bride	200	Page 73
201 ALESAGE A L'ALESOIR avec pré-positionnement automatique, saut de bride	201	Page 75
202 ALESAGE A L'OUTIL avec pré-positionnement automatique, saut de bride	202	Page 77
203 PERCAGE UNIVERSEL avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise-copeaux, cote en réduction	203	Page 81
204 LAMAGE EN TIRANT avec pré-positionnement automatique, saut de bride	204	Page 85
205 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise-copeaux, distance de sécurité	205	Page 89
208 FRAISAGE DE TROUS avec pré-positionnement automatique, saut de bride	208	Page 93
241 PERCAGE MONOLEVRE avec prépositionnement automatique au point de départ plus profond, vitesse de rotation et arrosage	241	Page 96

i

3.2 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO: G240)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 L'outil exécute le centrage avec l'avance F programmée jusqu'au diamètre ou à la profondeur de centrage introduite
- 3 Une temporisation (si définie) est appliquée au fond
- **4** Pour terminer, l'outil se déplace avec **FMAX** à la distance d'approche ou si celui-ci est introduit au saut de bride

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **RO.**

Le signe du paramètre de cycle **Q344** (diamètre) ou **Q201** (profondeur) définit le sens de l'usinage. Si vous programmez le diamètre ou la profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez un **diamètre positif ou une profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

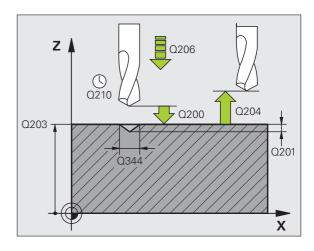
Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

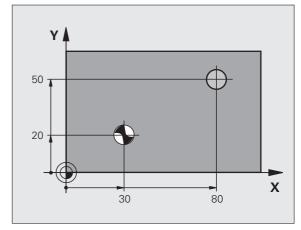


Paramètres du cycle



- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; introduire une valeur positive. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Choix profond./diamètre (0/1) Q343 : choix indiquant si le centrage doit être réalisé au diamètre ou à la profondeur programmée. Si la TNC doit effectuer le centrage au diamètre programmé, vous devez définir l'angle de pointe de l'outil dans la colonne T-ANGLE du tableau d'outils TOOL.T.
 - 0 : centrage à la profondeur programmée1 : centrage au diamètre programmé
- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de pièce et le fond programmé (pointe du foret à centrer). N'a d'effet que si l'on a défini Q343=0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre (signe) Q344 : diamètre de centrage. N'a d'effet que si l'on a défini Q343=1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du centrage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, ou FAUTO, FU
- ▶ Temporisation au fond Q211 : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, ou PREDEF
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou PREDEF





Exemple : Séquences CN

10 L Z+100 RO FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRAGE
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE
Q343=1 ;CHOIX DIAM./PROFOND.
Q201=+0 ;PROFONDEUR
Q344=-9 ;DIAMÈTRE
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q211=0.1 ;TEMPO. AU FOND
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX

i

3.3 PERCAGE (cycle 200)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Avec l'avance F programmée, l'outil perce à la première profondeur de passe
- 3 La TNC dégage l'outil avec FMAX à la distance d'approche, exécute une temporisation si celle-ci est programmée puis le déplace à nouveau avec FMAX à la distance d'approche au-dessus de la première profondeur de passe
- **4** Avec l'avance F programmée, l'outil exécute ensuite une autre passe
- 5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage programmée
- **6** Partant du fond du trou, l'outil se déplace avec **FMAX** jusqu'à la distance d'approche ou si celui-ci est introduit jusqu'au saut de bride

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

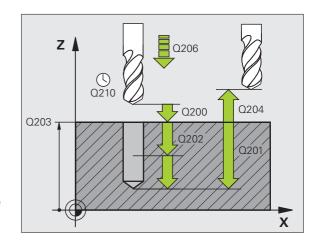
HEIDENHAIN iTNC 530 73

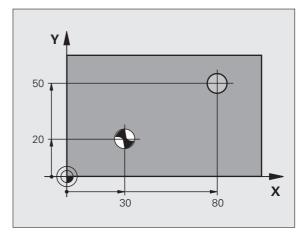




- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; introduire une valeur positive. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative FAUTO, FU
- ▶ Profondeur de passe Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ Temporisation en haut Q210 : durée en secondes de rotation de l'outil à vide à la distance d'approche après la sortie du trou pour dégager les copeaux. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, ou PREDEF
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Temporisation au fond Q211 : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, ou PREDEF
- ▶ RÉFÉRENCE PROFONDEUR Q395 : vous devez définir si la profondeur indiquée se réfère à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la profondeur doit se référer à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne Tangle du tableau d'outils TOOL.T.

0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil





Exemple : Séquences CN

11 CYCL DEF 200 PERCAGE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-15 ;PROFONDEUR
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=5 ; PROFONDEUR DE PASSE
Q210=O ;TEMPO. EN HAUT
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE
Q211=0.1 ;TEMPO. AU FOND
Q395=O ;RÉF. PROFONDEUR
12 L X+30 Y+20 FMAX M3 M99
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

3.4 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO: G201)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Avec l'avance F introduite, l'outil alèse à la profondeur programmée
- 3 Au fond du trou, une temporisation (si définie) est appliquée
- 4 Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec l'avance F à la distance d'approche puis, de là, avec FMAX et si celui-ci est programmé au saut de bride

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **RO**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

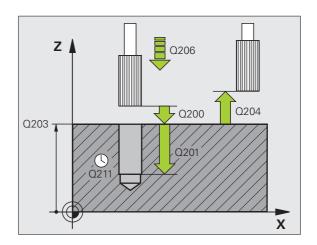
Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

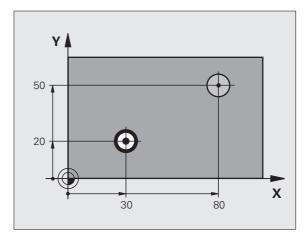
HEIDENHAIN iTNC 530 75





- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -9999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'alésoir, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative FAUTO, FU
- ► Temporisation au fond Q211 : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, ou PREDEF
- ▶ Avance retrait Q208 : vitesse de déplacement de l'outil lors du dégagement, en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, sortie avec avance alésage à l'alésoir. Plage d'introduction 0 à 99999,999
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ➤ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou PREDEF





Exemple: Séquences CN

11 CYCL DEF 201 ALES. A L'ALESOIR
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-15 ;PROFONDEUR
Q206=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q211=0.5 ;TEMPO. AU FOND
Q208=250 ;AVANCE RETRAIT
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2



3.5 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO: G202)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 L'outil perce à la profondeur avec l'avance de perçage
- 3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation si celle-ci est programmée – avec broche en rotation pour dégager les copeaux
- **4** Puis, la TNC exécute une orientation broche à la position définie dans le paramètre Q336
- 5 Si le dégagement d'outil a été sélectionné, la TNC dégage l'outil à 0,2 mm (valeur fixe) dans la direction programmée
- **6** Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec l'avance de retrait à la distance d'approche puis, de là, avec **FMAX** et si celui-ci est programmé au saut de bride. Si Q214=0, le retrait s'effectue le long de la paroi du trou



Attention lors de la programmation!



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

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

En fin de cycle, la TNC rétablit les états de l'arrosage et de la broche qui étaient actifs avant l'appel du cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Sélectionnez le sens de dégagement de manière à ce que l'outil s'écarte de la paroi du trou.

Vérifiez la position de la pointe de l'outil lorsque vous programmez une orientation broche avec l'angle introduit dans Q336 (p. ex., en mode Positionnement avec introduction manuelle). Sélectionner l'angle de manière à ce que la pointe de l'outil soit orientée parallèle à un axe de coordonnées.

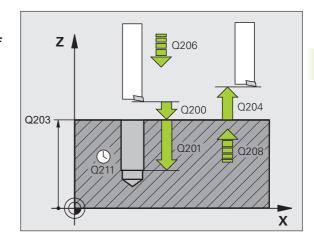
Lors du dégagement, la TNC tient compte automatiquement d'une rotation active du système de coordonnées.

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

i



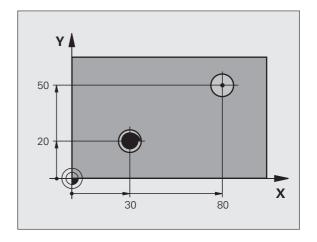
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ► Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'outil, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative FAUTO, FU
- ▶ **Temporisation au fond** Q211 : durée en secondes de rotation de l'outil à vide au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, ou **PREDEF**
- ▶ Avance retrait Q208 : vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou, en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, sortie avec avance de plongée en profondeur. Plage d'introduction : 0 à 99999,999, ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ➤ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou PREDEF



HEIDENHAIN iTNC 530 79



- ➤ Sens dégagement (0/1/2/3/4) Q214 : définir le sens de dégagement de l'outil au fond du trou (après l'orientation de la broche)
 - 0 Ne pas dégager l'outil
 - Dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe principal
 - 2 Dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe secondaire
 - 3 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
 - 4 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe secondaire
- ▶ Angle d'orientation de la broche Q336 (en absolu) : angle auquel la TNC positionne l'outil avant le dégagement. Plage d'introduction -360,000 à 360,000



Exemple:

10 L Z+100 RO FMAX
11 CYCL DEF 202 ALES. A L'OUTIL
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-15 ;PROFONDEUR
Q206=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q211=0.5 ;TEMPO. AU FOND
Q208=250 ;AVANCE RETRAIT
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE
Q214=1 ;SENS DÉGAGEMENT
Q336=O ;ANGLE BROCHE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

i

3.6 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO: G203)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Avec l'avance F programmée, l'outil perce à la première profondeur de passe
- 3 Si un brise-copeaux a été introduit, la TNC dégage l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la TNC dégage l'outil avec l'avance de retrait à la distance d'approche, exécute une temporisation si celle-ci est programmée puis le déplace à nouveau avec FMAX à la distance d'approche au-dessus de la première profondeur de passe
- **4** Avec l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite une autre passe. A chaque passe, la profondeur de passe diminue en fonction de la valeur de réduction si celle-ci a été programmée
- **5** La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil atteigne la profondeur de perçage
- **6** Au fond du trou, l'outil applique une temporisation si celle-ci est programmée pour dégager les copeaux. Après temporisation, il est dégagé avec l'avance de retrait à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec **FMAX**



Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

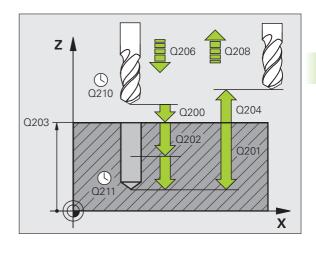
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

i



- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999.9999
- ► Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU.
- ▶ Profondeur de passe Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur et si aucun brise-copeaux n'a été défini
- ▶ Temporisation en haut Q210 : durée en secondes de rotation de l'outil à vide à la distance d'approche après la sortie du trou pour dégager les copeaux. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, ou PREDEF
- ► Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Valeur réduction Q212 (en incrémental) : après chaque passe, la TNC diminue la profondeur de passe de cette valeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999





- Nb brise-copeaux avt retrait Q213 : nombre de brise-copeaux avant que la TNC ne dégage l'outil hors du trou pour dégager les copeaux. Pour briser les copeaux, la TNC dégage l'outil chaque fois de la valeur de retrait Q256. Plage d'introduction 0 à 99999
- Profondeur passe min. Q205 (en incrémental) : si vous avez introduit une valeur de réduction, la TNC limite la passe à la valeur introduite dans Q205. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Temporisation au fond Q211 : durée en secondes de la rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage de saisie 0 à 3600,0000 ou PREDEF
- Avance retrait Q208: vitesse de déplacement de l'outil lors du dégagement, en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, l'outil se dégage avec l'avance Q206. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Retrait brise-copeaux Q256 (en incrémental): valeur de dégagement de l'outil lors du brisecopeaux. Plage d'introduction 0,1000 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ RÉFÉRENCE PROFONDEUR Q395 : vous devez définir si la profondeur indiquée se réfère à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la profondeur doit se référer à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne Tangle du tableau d'outils TOOL.T.
 - 0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
 1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil

Exemple : Séquences CN

11 CYCL DEF 203 PERCAGE UNIVERS.
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=5 ; PROFONDEUR DE PASSE
Q210=O ;TEMPO. EN HAUT
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q212=0.2 ;VALEUR RÉDUCTION
Q213=3 ;BRISE-COPEAUX
Q205=3 ;PROF. PASSE MIN.
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND
Q208=500 ;AVANCE RETRAIT
Q256=0.2 ;RETR. BRISE-COPEAUX
Q395=O ;RÉF. PROFONDEUR

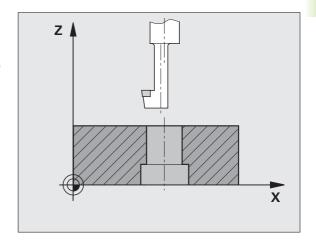
Cycles d'usinage : perçage

3.7 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO: G204)

Mode opératoire du cycle

Ce cycle permet d'usiner des lamages se trouvant sur la face inférieure de la pièce.

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- **2** Puis la TNC effectue une rotation broche à la position 0° et décale l'outil de la valeur de la cote excentrique
- **3** Puis, l'outil plonge avec l'avance de prépositionnement dans le trou ébauché jusqu'à ce que la dent se trouve à la distance d'approche au-dessous de l'arête inférieure de la pièce
- **4** Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil au centre du trou, met en route la broche et le cas échéant, l'arrosage, puis le déplace avec l'avance de lamage à la profondeur programmée
- **5** Si une temporisation a été introduite, l'outil l'applique au fond du lamage, puis se dégage. Il y a une orientation de la broche et l'outil se décale à nouveau de la valeur de la cote excentrique
- **6** Finalement, la TNC dégage l'outil à la distance d'approche avec l'avance de prépositionnement, puis, de là au saut de bride si celui-ci est programmé avec **FMAX**.





Attention lors de la programmation!



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

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.

Le cycle ne fonctionne qu'avec des outils d'usinage en tirant.



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur définit le sens d'usinage pour le lamage Attention : le signe positif définit un lamage dans le sens de l'axe de broche positif.

Introduire la longueur d'outil de manière à ce que la partie inférieure de l'outil soit prise en compte et non le tranchant.

Pour le calcul du point initial du lamage, la TNC prend en compte la longueur de la dent de l'outil et l'épaisseur de la matière.

Le cycle 204 peut être exécuté avec M04, si avant l'appel de cycle, vous avez programmé M04 au lieu de M03.



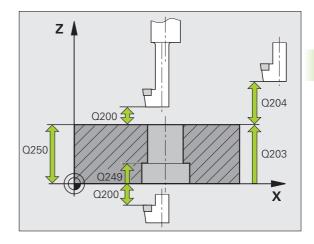
Attention, risque de collision!

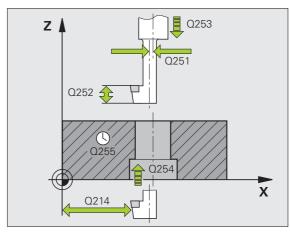
Vérifiez la position de la pointe de l'outil lorsque vous programmez une orientation broche avec l'angle introduit dans **Q336** (p. ex., en mode Positionnement avec introduction manuelle). Sélectionner l'angle de manière à ce que la pointe de l'outil soit orientée parallèle à un axe de coordonnées. Sélectionnez le sens de dégagement de manière à ce que l'outil s'écarte de la paroi du trou.

i



- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Profondeur 1 amage Q249 (en incrémental) : distance entre la face inférieure de la pièce et le fond du lamage. Le signe positif usine un lamage dans le sens positif de l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Epaisseur matière Q250 (en incrémental) : épaisseur de la pièce. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
- ▶ Cote excentrique Q251 (en incrémental) : cote excentrique de l'outil ; à prendre dans la fiche technique de l'outil. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
- ▶ Hauteur de 1a dent O252 (en incrémental) : distance entre la face inférieure de l'outil et la dent principale, info à prendre dans la fiche technique de l'outil. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
- ▶ Avance de pré-positionnement Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Avance lamage Q254 : vitesse de déplacement de l'outil lors du lamage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative FAUTO, FU
- ▶ **Temporisation** Ω255 : temporisation en secondes au fond du lamage. Plage d'introduction 0 à 3600,000





HEIDENHAIN iTNC 530 87



- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage) Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ➤ Sens dégagement (0/1/2/3/4) Q214 : définir le sens suivant lequel la TNC doit décaler l'outil de la valeur de la cote excentrique (après l'orientation broche), introduction de 0 interdite
 - Dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe principal
 - 2 Dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe secondaire
 - 3 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
 - 4 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe secondaire
- ▶ Angle pour orientation broche Q336 (en absolu): angle auquel la TNC positionne l'outil avant la plongée dans le trou et avant le dégagement hors du trou. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000

Exemple : Séquences CN

11 CYCL DEF 204 LAMAGE	EN TIRANT
Q200=2 ;DISTANC	E D'APPROCHE
Q249=+5 ; PROF. D	E LAMAGE
Q250=20 ;ÉPAISSE	UR MATIÈRE
Q251=3.5 ;COTE EX	CENTRIQUE
Q252=15 ; HAUTEUR	DE LA DENT
Q253=750 ;AVANCE	PRÉ-POSIT.
Q254=200 ; AVANCE	LAMAGE
Q255=0 ;TEMPORI	SATION
Q203=+20 ;COORD.	SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE	BRIDE
Q214=1 ;SENS DÉ	GAGEMENT
Q336=0 ;ANGLE B	ROCHE

i

3.8 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO: G205)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Si vous introduisez un point de départ plus profond, la TNC se déplace avec l'avance de positionnement définie à la distance d'approche au-dessus de ce point de départ
- 3 Avec l'avance F programmée, l'outil perce à la première profondeur de passe
- 4 Si un brise-copeaux a été programmé, la TNC dégage l'outil de la valeur programmée du retrait. Sans brise-copeaux, la TNC dégage l'outil en avance rapide à la distance d'approche, puis le déplace à nouveau avec FMAX à la distance de sécurité au-dessus de la première profondeur de passe
- **5** Avec l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite à une autre profondeur de passe. A chaque passe, la profondeur de passe diminue en fonction de la valeur de réduction si celle-ci a été programmée
- **6** La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage
- 7 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation si celle-ci est programmée – pour dégager les copeaux. Après temporisation, il est dégagé avec l'avance de retrait à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec FMAX



Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0.**

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si vous introduisez les distances de sécurité **Q258** différentes de **Q259**, la TNC modifie régulièrement la distance de sécurité entre la première et la dernière passe.

Si vous programmez un point de départ plus profond avec **Q379**, la TNC ne modifie que le point initial du mouvement de plongée. Les mouvements de retrait ne sont pas modifiés par la TNC et se réfèrent donc à la coordonnée de la surface de la pièce.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

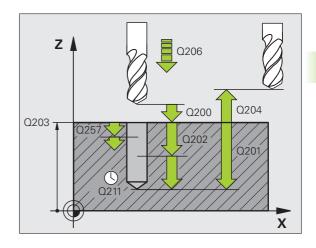
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce !

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

i



- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative FAUTO, FU
- ▶ Profondeur de passe Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Valeur réduction Q212 (en incrémental) : la TNC diminue la profondeur de passe Q202 de cette valeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Profondeur passe min. Q205 (en incrémental): si vous avez introduit une valeur de réduction, la TNC limite la passe à la valeur introduite dans Q205. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Distance de sécurité en haut Q258 (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque, après un retrait hors du trou, la TNC déplace l'outil à nouveau à la profondeur de passe actuelle, valeur lors de la première passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Distance de sécurité en bas Q259 (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque, après un retrait hors du trou, la TNC déplace l'outil à nouveau à la profondeur de passe actuelle, valeur lors de la dernière passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



HEIDENHAIN iTNC 530 91



- ▶ Profondeur de perçage pour brise-copeaux Q257 (en incrémental) : passe après laquelle la TNC applique un brise-copeaux Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Retrait brise-copeaux Q256 (en incrémental) : valeur de dégagement de l'outil lors du brisecopeaux. La TNC rétracte l'outil à une avance de 3000 mm/min. Plage d'introduction 0,1000 à 99999,9999, en alternative PREDEF
- ▶ Temporisation au fond Q211 : durée en secondes de la rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage de saisie 0 à 3600,0000 ou PREDEF
- ▶ Point de départ plus profond Q379 (en incrémental, se réfère à la surface de la pièce) : point initial du perçage effectif si vous avez déjà effectué un préperçage à une profondeur donnée avec un outil moins long. La TNC se déplace de la distance d'approche jusqu'au point de départ plus profond avec l'avance de pré-positionnement. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Avance de prépositionnement Q253 : vitesse de déplacement de l'outil en mm/min. lors du positionnement de la distance d'approche jusqu'à un point de départ plus profond si la valeur introduite pour Q379 est différente de 0. Plage d'introduction : 0 à 99999,999, ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- Avance retrait Q208: vitesse de déplacement de l'outil (en mm/min) pour sortir du trou après l'usinage. Si vous définissez Q208 = 0, l'outil sort alors avec l'avance Q207. Plage de saisie: 0 à 99999,999 ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ RÉFÉRENCE PROFONDEUR Q395 : vous devez définir si la profondeur indiquée se réfère à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la profondeur doit se référer à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne Tangle du tableau d'outils TOOL.T.

0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil

Exemple : Séquences CN

11 CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS.
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=15 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q212=0.5 ;VALEUR RÉDUCTION
Q205=3 ;PROF. PASSE MIN.
Q258=0.5 ;DIST. SÉCUR. EN HAUT
Q259=1 ;DIST. SÉCUR. EN BAS
Q257=5 ; PROF. PERC. BRISE-COP.
Q256=0.2 ;RETR. BRISE-COPEAUX
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND
Q379=7.5 ;POINT DE DÉPART
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q208=99999;AVANCE RETRAIT
Q395=O ;RÉF. PROFONDEUR

Cycles d'usinage : perçage

3.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce en avance rapide FMAX, et accoste le diamètre programmé suivant un arc de cercle (s'il y a suffisamment de place)
- 2 Avec l'avance F programmée, l'outil usine à la profondeur de perçage programmée en suivant une trajectoire hélicoïdale
- 3 Lorsque la profondeur est atteinte, la TNC exécute une interpolation circulaire pour retirer la matière laissée par l'usinage hélicoïdale
- 4 La TNC repositionne ensuite l'outil au centre du trou
- 5 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la distance d'approche avec FMAX. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec FMAX

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si vous avez programmé un diamètre de trou égal au diamètre de l'outil, la TNC perce directement à la profondeur programmée, sans interpolation hélicoïdale.

Une image miroir active n'agit **pas** sur le mode de fraisage défini dans le cycle.

Veillez à ce ni votre outil ni la pièce ne soient endommagés suite à une passe trop importante.

Pour éviter de programmer des passes trop grandes, programmez l'angle de plongée max. possible de l'outil dans la colonne **ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T. La TNC calcule alors automatiquement la passe max. autorisée et modifie si nécessaire la valeur que vous avez programmée.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

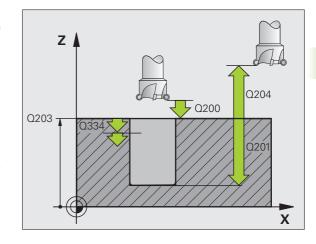
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

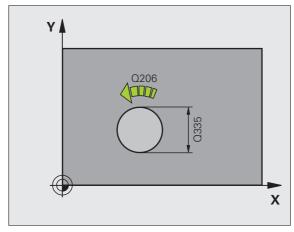
Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

i



- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la face inférieure de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'usinage sur la trajectoire hélicoïdale, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative FAUTO, FU, FZ
- ▶ Passe par rotation hélic. Q334 (en incrémental) : distance parcourue en une passe par l'outil sur une hélice (=360°). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999.9999 ou PREDEF
- ▶ Diamètre nominal Q335 (en absolu): diamètre du trou. Si vous programmez un diamètre nominal égal au diamètre de l'outil, la TNC perce directement à la profondeur programmée, sans interpolation hélicoïdale. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Diamètre de pré-perçage Q342 (en absolu) : dès que vous introduisez dans Q342 une valeur supérieure à 0, la TNC n'exécute plus de contrôle diamètre nominal et diamètre de l'outil. De cette manière, vous pouvez usiner des trous dont le diamètre est supérieur à deux fois le diamètre de l'outil. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Mode fraisage Q351 : mode de fraisage avec M3
 - **+1** = fraisage en avalant
 - -1 = fraisage en opposition
 - PREDEF = valeur par défaut à partir de GLOBAL DEF





Exemple: Séquences CN

12 CYCL DEF 208 FRAISAGE DE TROUS
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q334=1.5 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q335=25 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q342=O ;DIAMÈTRE PRÉ-PERÇAGE
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE

HEIDENHAIN iTNC 530 95



3.10 PERCAGE MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO: G241)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 La TNC déplace ensuite l'outil avec l'avance de positionnement définie à la distance d'approche, au-dessus du point de départ plus profond, et active à cet endroit la vitesse de rotation de perçage avec M3 et l'arrosage. Selon le sens de rotation défini dans le cycle, le déplacement d'approche est exécuté avec la broche dans le sens horaire, anti-horaire ou à l'arrêt
- 3 Avec l'avance F introduite, l'outil perce à la profondeur de perçage, ou à la profondeur de temporisation, si définie.
- 4 Au fond du trou, l'outil applique une temporisation (si celle-ci a été programmée) pour dégager les copeaux. La TNC désactive ensuite l'arrosage et applique la vitesse de rotation définie pour le retrait
- 5 Au fond du trou et après une temporisation, l'outil se dégage à la distance d'approche avec l'avance de retrait. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec FMAX

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **RO**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



Attention, risque de collision!

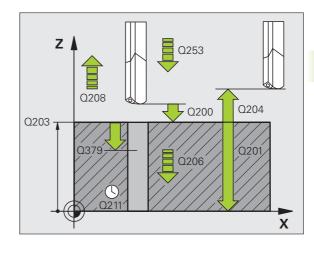
Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce !

 \mathbf{i}



- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ► Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU.
- ▶ Temporisation au fond Q211 : durée en secondes de la rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage de saisie 0 à 3600,0000 ou PREDEF
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage) Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Point de départ plus profond Q379 (en incrémental, se réfère à la surface de la pièce) : point de départ effectif du perçage. La TNC se déplace de la distance d'approche jusqu'au point de départ plus profond avec l'avance de pré-positionnement. Plage d'introduction 0 à 99999.9999
- ▶ Avance de prépositionnement Q253 : vitesse de déplacement de l'outil en mm/min. lors du positionnement de la distance d'approche jusqu'au point de départ plus profond si la valeur introduite pour Q379 est différente de 0. Plage d'introduction : 0 à 99999,999, ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Avance retrait 0208 : vitesse de déplacement de l'outil lors du dégagement, en mm/min. Si vous introduisez 0208 = 0, l'outil se dégage avec l'avance 0206. Plage d'introduction : 0 à 99999,999 ou FMAX, FAUTO, PREDEF



HEIDENHAIN iTNC 530 97



- Sens rot. entrée/sortie (3/4/5) Q426 : sens de rotation de l'outil à l'entrée et à la sortie du perçage. Plage d'introduction :
 - 3: Rotation broche avec M3
 - 4: Rotation broche avec M4
 - 5: Déplacement avec broche à l'arrêt
- ▶ Vitesse broche en entrée/sortie Q427 : vitesse de rotation de l'outil à l'entrée et à la sortie du perçage. Plage d'introduction 0 à 99999
- Vit. rot. perçage Q428 : vitesse de rotation lors du perçage. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ Fonction M MARCHE arrosage Q429 : fonction auxiliaire M pour activer l'arrosage. La TNC active l'arrosage lorsque l'outil se trouve au niveau du point de départ le plus profond. Plage d'introduction 0 à 999
- ▶ Fonction M ARRET arrosage Q430 : fonction auxiliaire M pour désactiver l'arrosage. La TNC désactive l'arrosage lorsque l'outil est à la profondeur de perçage. Plage d'introduction 0 à 999
- ▶ Prof. Tempo Q435 (incrémental): coordonnée de l'axe de broche, à laquelle l'outil doit être temporisé. La fonction est inactive avec une introduction de 0 (par défaut). Application: lors de la création de perçage traversant, certains outils ont besoin d'une petite temporisation avant la sortie de la matière, de façon à dégager les copeaux vers le haut. Définir une profondeur plus petite que Q201, plage d'introduction 0 à 99999,9999

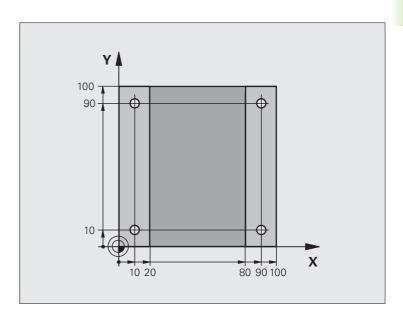
Exemple : Séquences CN

11 CYCL DEF 241 PERÇAGE MONOLÈVRE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND
Q203=+100 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q379=7.5 ;POINT DE DÉPART
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q208=1000 ;AVANCE RETRAIT
Q426=3 ;SENS ROT. BROCHE
Q427=25 ;VIT. ROT. ENTR./SORT.
Q428=500 ;VIT. ROT. PERÇAGE
Q429=8 ;MARCHE ARROSAGE
Q430=9 ;ARRÊT ARROSAGE
Q435=O ;PROF. TEMPO

Cycles d'usinage : perçage

3.11 Exemples de programmation

Exemple : cycles de perçage



O BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil (rayon d'outil 3)
4 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REF. PROFONDEUR	



6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le trou 1, marche broche
7 CYCL CALL	Appel du cycle
8 L Y+90 RO FMAX M99	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
9 L X+90 RO FMAX M99	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
10 L Y+10 RO FMAX M99	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
11 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
12 END PGM C200 MM	

Cycles d'usinage : perçage

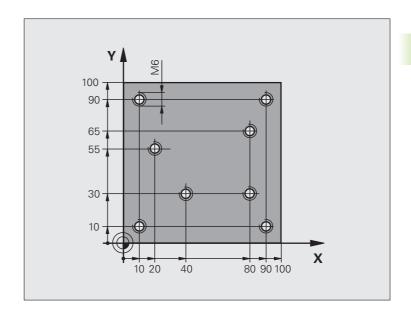
Exemple : utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF

Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans la définition du motif **PATTERN DEF POS** et sont appelées par la TNC avec **CYCL CALL PAT**.

Les rayons des outils sont sélectionnés de manière à visualiser toutes les étapes de l'usinage dans le graphique de test.

Déroulement du programme

- Centrage (rayon d'outil 4)
- Perçage (rayon d'outil 2,4)
- Taraudage (rayon d'outil 3)



O BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil, foret à centrer (rayon d'outil 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à une hauteur de sécurité (programmer F avec une valeur), la TNC positionne à cette hauteur après chaque cycle.
5 PATTERN DEF	Définir toutes les positions de perçage dans le motif de points
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3 (X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7 (X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	



6 CYCL DEF 240 CENTRAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	Bollinton du dyoid de dontingo
Q343=O ; CHOIX DIAM./PROFOND.	
Q201=-2 ;PROFONDEUR	
Q344=-10 ;DIAMÈTRE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
8 L Z+100 RO FMAX	Dégager l'outil, changer l'outil
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil pour le foret (rayon d'outil 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur)
11 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	Definition du cycle i ci çago
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ; PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=O ;REF. PROFONDEUR	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
13 L Z+100 RO FMAX	Dégager l'outil
14 TOOL CALL 3 Z S200	Appel d'outil, taraud (rayon 3)
15 L Z+50 RO FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
16 CYCL DEF 206 NOUVEAU TARAUDAGE	Définition du cycle Taraudage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q211=O ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
18 L Z+100 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19 END PGM 1 MM	

102 Cycles d'usinage : perçage





Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets

4.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de 8 cycles destinés aux usinages de filets les plus variés :

Cycle	Softkey	Page
206 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation, avec prépositionnement automatique, saut de bride	286	Page 105
207 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation, avec prépositionnement automatique, saut de bride	207 RT	Page 107
209 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX sans mandrin de compensation, avec prépositionnement automatique, saut de bride, brise-copeaux	209 RT	Page 110
262 FRAISAGE DE FILETS Cycle de fraisage d'un filet dans une pièce déjà percée	262	Page 115
263 FILETAGE SUR UN TOUR Cycle de fraisage d'un filet dans la matière ébauchée avec fraisage d'un chanfrein	263	Page 118
264 FILETAGE AVEC PERCAGE Cycle de perçage en pleine matière suivi du fraisage d'un filet avec un outil	264	Page 122
265 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE Cycle de fraisage d'un filet en plein matière	285	Page 126
267 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS Cycle de fraisage d'un filet extérieur avec fraisage d'un chanfrein	267	Page 126

4.2 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO: G206)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce.
- 2 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.
- 3 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil se retire à la distance d'approche après une temporisation. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec FMAX
- 4 A la distance d'approche, le sens de rotation broche est à nouveau inversé

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

L'outil doit être serré dans un mandrin de compensation. Le mandrin de compensation de longueur sert à compenser en cours d'usinage les tolérances d'avance et de vitesse de rotation.

Pendant l'exécution du cycle, le potentiomètre de vitesse de rotation broche reste inactif. Le potentiomètre d'avance est encore partiellement actif (définition par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

Pour un filet à droite, activer la broche avec M3, à gauche, avec M4.

Si vous entrez le pas de vis dans la colonne **PITCH** du tableau d'outils, la TNC compare le pas de vis indiqué dans le tableau d'outils avec le pas de vis défini dans le cycle. La TNC émet un message d'erreur si les valeurs indiquées ne concordent pas. Avec le cycle 206, la TNC calcule le pas de vis en s'appuyant sur la vitesse de rotation programmée et l'avance définie dans le cycle.





Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

Paramètres du cycle



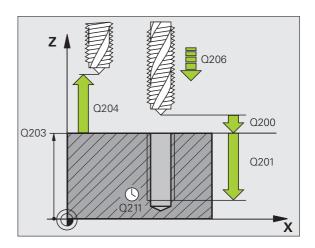
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce ; valeur indicative : 4x pas du filet. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Profondeur de perçage Q201 (longueur du filet, en incrémental): distance entre la surface de la pièce et la fin du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance F Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du taraudage. Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon FAUTO
- ▶ Temporisation au fond Q211 : indiquer une valeur comprise entre 0 et 0,5 secondes afin d'éviter que l'outil ne cale lors du retrait. Plage de saisie 0 à 3600,0000 ou PREDEF
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF

Calcul de l'avance : $F = S \times p$

- F: Avance (en mm/min.)
- S: Vitesse de rotation broche (tours/min.)
- p: Pas du filet (mm)

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche Stop externe pendant le taraudage, la TNC affiche une softkey vous permettant de dégager l'outil.



Exemple: Séquences CN

25 CYCL DEF 206 NOUVEAU TARAUDAGE
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND
Q203=+25 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE



4.3 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation (cycle 207, DIN/ISO: G207)

Mode opératoire du cycle

La TNC usine le filet en une ou plusieurs phases sans mandrin de compensation.

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce.
- 2 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de percage.
- 3 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil se retire à la distance d'approche après une temporisation. Si vous avez indiqué un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec FMAX.
- 4 A la distance d'approche, la TNC stoppe la broche.



Attention lors de la programmation!



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

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.



Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre Profondeur de perçage détermine le sens de l'usinage.

La TNC calcule l'avance en fonction de la vitesse de rotation. Si vous actionnez le potentiomètre de broche pendant le taraudage, la TNC règle automatiquement l'avance

Le potentiomètre d'avance est inactif.

En fin de cycle, la broche s'immobilise. Avant l'opération d'usinage suivante, réactiver la broche avec M3 (ou M4).

Si vous entrez le pas de vis dans la colonne **PITCH** du tableau d'outils, la TNC compare le pas de vis indiqué dans le tableau d'outils avec le pas de vis défini dans le cycle. La TNC émet un message d'erreur si les valeurs indiquées ne concordent pas.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.





- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Profondeur de perçage Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Pas de vis Q239

Pas du filet. Le signe définit le sens du filet à droite ou à gauche :

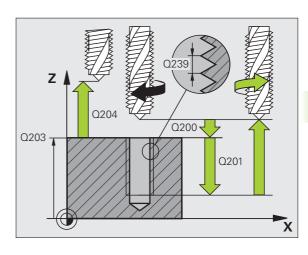
- + = filet à droite
- = filet à gauche

Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999

- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche Stop externe pendant le taraudage, la TNC affiche la softkey DEGAGEMENT MANUEL. Si vous appuyez sur DEGAGEMENT MANUEL, vous pouvez dégager l'outil avec la commande. Pour cela, appuyez sur la touche positive de sens de l'axe de broche actif.



Exemple: Séquences CN

26 CYCL DEF 207 NOUV. TARAUDAGE RIG.
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20 ;PROFONDEUR
Q239=+1 ; PAS DE VIS
Q203=+25 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE



4.4 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO: G209)

Mode opératoire du cycle

La TNC usine le filet en plusieurs passes à la profondeur programmée. Par paramètre, vous pouvez définir, lors du brise-copeaux si l'outil doit sortir du trou entièrement ou non.

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce et applique une orientation broche à cet endroit.
- 2 L'outil se déplace à la profondeur de passe indiquée, le sens de rotation de la broche s'inverse, et – selon ce qui a été défini – l'outil est retiré d'une valeur donnée ou bien sort du trou pour dégager les copeaux. Si vous avez défini un facteur d'augmentation de la vitesse de rotation, la TNC sort du trou avec une vitesse de rotation accrue en conséquence
- 3 Le sens de rotation de la broche est ensuite à nouveau inversé et l'outil se déplace à la profondeur de passe suivante.
- 4 La TNC répète ce processus (2 à 3) jusqu'à ce que l'outil atteigne la profondeur programmée.
- 5 L'outil est ensuite retiré à la distance d'approche. Si vous avez indiqué un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec FMAX.
- 6 A la distance d'approche, la TNC arrête la broche.

Attention lors de la programmation!



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

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.



Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.

La TNC calcule l'avance en fonction de la vitesse de rotation. Si vous actionnez le potentiomètre de broche pendant le taraudage, la TNC règle automatiquement l'avance

Le potentiomètre d'avance est inactif.

Si vous avez défini dans le paramètre de cycle **Q403** un facteur de vitesse de rotation pour le retrait rapide de l'outil, la TNC limite alors la vitesse à la vitesse de rotation max. de la gamme de broche active.

En fin de cycle, la broche s'immobilise. Avant l'opération d'usinage suivante, réactiver la broche avec M3 (ou M4).

Si vous entrez le pas de vis dans la colonne **PITCH** du tableau d'outils, la TNC compare le pas de vis indiqué dans le tableau d'outils avec le pas de vis défini dans le cycle. La TNC émet un message d'erreur si les valeurs indiquées ne concordent pas.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.





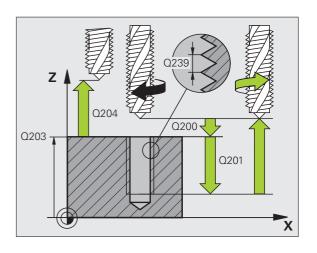
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Profondeur de filetage Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Pas de vis Q239
 Pas du filet. Le signe détermine le sens du filet, à droite ou à gauche :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche

Plage de saisie -99,9999 à 99,9999

- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ➤ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Profondeur de perçage jusqu'au brise-copeaux Q257 (en incrémental) : passe à l'issue de laquelle la TNC applique un brise-copeaux. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Retrait 1ors du brise-copeaux O256: la TNC multiplie le pas de vis O239 par la valeur programmée et dégage l'outil, lors du brise-copeaux, en fonction de la valeur ainsi obtenue. Si vous introduisez O256 = 0, la TNC sort l'outil entièrement du trou pour dégager les copeaux (à la distance d'approche). Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Angle pour orientation broche Q336 (en absolu): angle auquel la TNC positionne l'outil avant l'opération de filetage. Ceci vous permet éventuellement d'effectuer une reprise de filetage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ Facteur vit. rot. pour retrait Q403: facteur en fonction duquel la TNC augmente la vitesse de rotation de la broche et donc l'avance de retrait pour la sortie du trou. Plage d'introduction 0,0001 à 10, augmentation max. à la vitesse de rotation max. de la gamme de broche active

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche Stop externe pendant le filetage, la TNC affiche la softkey DEGAGEMENT MANUEL. Si vous appuyez sur DEGAGEMENT MANUEL, l'outil est dégagé sous l'action de la commande. Pour cela, appuyez sur la touche positive de sens de l'axe de broche actif.



Exemple: Séquences CN

26 CYCL DEF 209	TARAUD. BRISE-COP.
Q200=2 ;	DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20 ;	PROFONDEUR
Q239=+1 ;	PAS DE VIS
Q203=+25 ;	COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;	SAUT DE BRIDE
Q257=5 ;	PROF. PERC. BRISE-COP.
Q256=+1 ;	RETR. BRISE-COPEAUX
Q336=50 ;	ANGLE BROCHE
Q403=1.5 ;	FACTEUR VIT. ROT.



4.5 Principes de base pour le fraisage de filets

Conditions requises

- La machine devrait être équipée d'un arrosage par la broche (liquide de refroidissement 30 bars min., air comprimé 6 bars min.)
- Lors du fraisage de filets, des déformations apparaissent le plus souvent sur le profil du filet. En règle générale, des corrections d'outils spécifiques sont nécessaires. Elles sont disponibles dans les catalogues d'outils ou chez les constructeurs d'outils coupants. La correction est appliquée lors de l'appel d'outil TOOL CALL avec le rayon Delta DR
- Les cycles 262, 263, 264 et 267 ne peuvent être utilisés qu'avec des outils avec rotation à droite. Avec le cycle 265, vous pouvez utiliser des outils tournant à droite ou à gauche
- Le sens de l'usinage résulte des paramètres d'introduction suivants : signe du pas de vis Q239 (+ = filet vers la droite /- = filet vers la gauche) et mode de fraisage Q351 (+1 = en avalant /-1 = en opposition). Pour des outils avec rotation à droite, le tableau suivant illustre la relation entre les paramètres d'introduction.

Filetage intérieur	Pas du filet	Mode fraisage	Sens usinage
à droite	+	+1(RL)	Z+
à gauche	_	-1(RR)	Z+
à droite	+	-1(RR)	Z-
à gauche	_	+1(RL)	Z-

Filetage extérieur	Pas du filet	Mode fraisage	Sens usinage
à droite	+	+1(RL)	Z–
à gauche	-	-1(RR)	Z–
à droite	+	-1(RR)	Z+
à gauche	-	+1(RL)	Z+



La TNC considère que l'avance programmée pour le fraisage de filets se réfère au tranchant de l'outil. Mais comme la TNC affiche l'avance se référant à la trajectoire du centre, la valeur affichée diffère de la valeur programmée.

L'orientation du filet change lorsque vous exécutez sur un seul axe un cycle de fraisage de filets en liaison avec le cycle 8 IMAGE MIROIR.





Attention, risque de collision!

Pour les passes en profondeur, programmez toujours les mêmes signes car les cycles contiennent plusieurs processus qui sont indépendants les uns des autres.. La décision concernant la priorité du sens d'usinage est décrite dans les différents cycles. Si vous souhaitez exécuter p. ex. un cycle uniquement avec le chanfreinage, vous devez alors introduire 0 comme profondeur de filetage. Le sens d'usinage est alors défini par la profondeur du chanfrein.

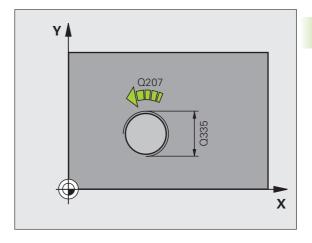
Comportement en cas de bris d'outil!

Si un bris d'outil se produit pendant le filetage, vous devez stopper l'exécution du programme, passer en mode Positionnement avec introduction manuelle et déplacer l'outil sur une trajectoire linéaire jusqu'au centre du trou. Vous pouvez ensuite dégager l'outil dans l'axe de plongée pour le changer.

4.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO: G262)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce.
- 2 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace au plan initial résultant du signe du pas du filet, du type de fraisage ainsi que du nombre de filets par pas.
- 3 Puis, l'outil se déplace de manière tangentielle au diamètre nominal du filet sur une trajectoire hélicoïdale. Un mouvement de compensation dans l'axe d'outil est exécuté avant l'approche hélicoïdale pour débuter la trajectoire du filet à partir du plan initial programmé
- 4 En fonction du paramètre Nombre de filets par tour, l'outil réalise le filetage en un seul mouvement hélicoïdal, en un mouvement hélicoïdal continu ou en plusieurs mouvements hélicoïdaux décalés
- **5** L'outil quitte ensuite le contour de manière tangentielle pour retourner au point initial dans le plan d'usinage.
- **6** En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou au saut de bride, si ce dernier est programmé.





Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0.**

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez profondeur de filetage = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Le mouvement d'approche du diamètre nominal du filet est exécuté sur un demi-cercle en partant du centre. Si le diamètre de l'outil est inférieur de 4 fois la valeur du pas de vis par rapport au diamètre nominal du filet, la TNC exécute un pré-positionnement latéral.

La TNC exécute un mouvement de compensation dans l'axe d'outil avant le mouvement d'approche. Le mouvement de compensation correspond au maximum à la moitié du pas de vis. Il doit y avoir un espace suffisant dans le trou!

Lorsque vous modifiez la profondeur de filetage, la TNC modifie automatiquement le point initial pour le mouvement hélicoïdal.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Notez que lors d'une modification de la profondeur, la TNC adapte l'angle de départ de telle sorte que l'outil atteint la profondeur définie à la position 0° de la broche. Dans ces cas là, il y a une reprise d'usinage du filetage ou un deuxième passage.

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

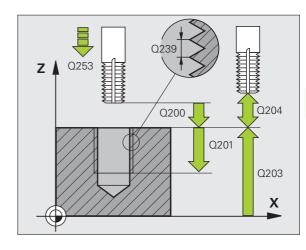


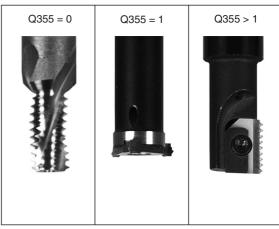


- ▶ Diamètre nominal Q335 : diamètre nominal du filet. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Pas de vis Q239 : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet, à droite ou à gauche :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche

Plage de saisie -99,9999 à 99,9999

- ▶ Profondeur de filetage Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Filets par pas Q355 : nombre de filets avec lequel l'outil est décalé :
 - **0** = une hélice de 360° à la profondeur du filetage
 - **1** = trajectoire hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
 - >1 = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec approche et sortie. Entre chaque mouvement, la TNC décale l'outil de Q355 fois le pas. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ Avance de pré-positionnement Q253 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Mode fraisage Q351 : type de fraisage avec M3
 - +1 = fraisage en avalant
 - **-1** = fraisage en opposition
 - sinon PREDEF
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO.
- ► Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO.





Exemple : Séquences CN

25 CYCL DEF 262 FRAISAGE DE FILETS
Q335=10 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q239=+1.5 ; PAS DE VIS
Q201=-20 ;PROFONDEUR FILETAGE
Q355=O ;FILETS PAR PAS
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
Q512=50 ;AVANCE D'APPROCHE

4.7 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO: G263)

Mode opératoire du cycle

1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce.

Chanfreiner

- 2 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein moins la distance d'approche avec l'avance de pré-positionnement. Il se déplace ensuite avec l'avance de chanfreinage à la profondeur du chanfrein.
- 3 Si une distance d'approche latérale a été indiquée, la TNC positionne l'outil immédiatement à la profondeur du chanfrein avec l'avance de pré-positionnement.
- 4 En fonction de l'espace disponible, la TNC se dégage ensuite du centre ou accoste en douceur le diamètre primitif avec un prépositionnement latéral et exécute un mouvement circulaire.

Chanfrein frontal

- 5 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal avec l'avance de pré-positionnement.
- 6 En partant du centre, la TNC positionne l'outil à la position décalée, sans correction de rayon, sur un demi-cercle, et exécute un mouvement circulaire avec l'avance de chanfreinage.
- 7 La TNC déplace ensuite à nouveau l'outil au centre du trou sur un demi-cercle.

Fraisage de filets

- **8** Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace au plan initial du filet qui dépend du signe du pas et du type de fraisage.
- **9** L'outil se déplace ensuite sur une trajectoire hélicoïdale, de manière tangentielle au diamètre nominal du filet, et usine le filet avec un mouvement hélicoïdal de 360°.
- **10** L'outil quitte ensuite le contour de manière tangentielle et retourne au point initial dans le plan d'usinage.
- **11** En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou au saut de bride, si ce dernier est programmé.



Attention lors de la programmation!



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Les signes des paramètres de cycles profondeur de filetage, profondeur du chanfrein ou du chanfrein frontal déterminent le sens d'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :

- 1. Profondeur de filetage
- 2. Profondeur du chanfrein
- 3. Profondeur du chanfrein frontal

Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Si un chanfrein frontal est souhaité, attribuez la valeur 0 au paramètre de profondeur pour le chanfrein.

Programmez la profondeur de filetage égale à la profondeur du chanfrein soustrait d'au moins un tiers de pas du filet.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce !

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.





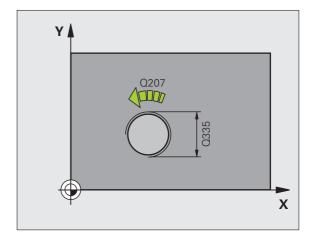
- ▶ Diamètre nominal Q335 : diamètre nominal du filet. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Pas de vis Q239 : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet, à droite ou à gauche :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche

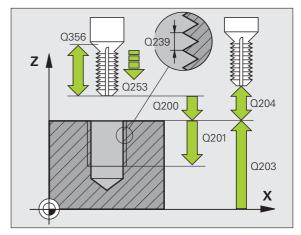
Plage de saisie -99,9999 à 99,9999

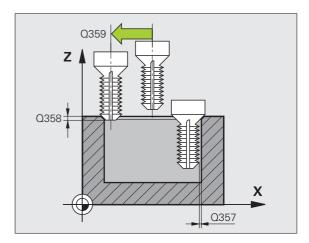
- ▶ Profondeur de filetage Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Profondeur pour chanfrein Q356 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance de pré-positionnement Q253 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Mode fraisage Q351 : type de fraisage avec M3
 - +1 = fraisage en avalant
 - **-1** = fraisage en opposition

sinon PREDEF

- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Distance d'approche latérale Q357 (en incrémental) : distance entre le tranchant de l'outil et la paroi du trou. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Profondeur du chanfrein frontal Q358 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de l'usinage d'un chanfrein frontal. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- Décalage chanfrein frontal Q359 (en incrémental) : distance avec laquelle la TNC décale le centre d'outil à partir du centre du trou. Plage de saisie 0 à 99999,9999









- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Avance de chanfreinage Q254 : vitesse de déplacement pour le chanfreinage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999, sinon FAUTO, FU.
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO.
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO.

Exemple : Séquences CN

25 CYCL DEF 26	3 FILETAGE SUR UN TOUR
Q335=10	;DIAMÈTRE NOMINAL
Q239=+1.5	; PAS DE VIS
Q201=-16	;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20	; PROFONDEUR CHANFREIN
Q253=750	;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q357=0.2	;DIST. APPR. LATÉRALE
Q358=+0	;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DÉCAL. JUSQ. CHANFREIN
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q254=150	;AVANCE CHANFREINAGE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q512=50	;AVANCE D'APPROCHE



4.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO: G264)

Mode opératoire du cycle

1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce.

Perçage

- 2 Avec l'avance de plongée en profondeur programmée, l'outil perce à la première profondeur de passe.
- 3 Si un brise-copeaux a été renseigné, la TNC dégage l'outil de la valeur de retrait programmée. Sans brise-copeaux, la TNC dégage l'outil en avance rapide à la distance d'approche, puis le déplace à nouveau avec FMAX à la distance de sécurité au-dessus de la première profondeur de passe
- 4 Avec l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite à une autre profondeur de passe.
- 5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil atteigne la profondeur de perçage.

Chanfrein frontal

- 6 Avec l'avance de pré-positionnement, l'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal.
- 7 La TNC positionne l'outil en partant du centre, sans correction de rayon, en suivant un demi-cercle, sur la distance entre l'axe du trou et le chanfrein (décalage jusqu'au chanfrein) et exécute un mouvement circulaire avec l'avance de chanfreinage.
- 8 La TNC déplace ensuite à nouveau sur un demi-cercle, au centre du trou.

Fraisage de filets

- 9 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace au plan initial du filet qui dépend du signe du pas et du type de fraisage.
- **10** L'outil se déplace ensuite en suivant une trajectoire hélicoïdale tangentielle au diamètre nominal du filet et usine le filet en suivant une trajectoire hélicoïdale sur 360°.
- 11 L'outil quitte ensuite le contour de manière tangentielle pour retourner au point initial dans le plan d'usinage.
- **12** En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou au saut de bride, si ce dernier est programmé.

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **RO.**

Les signes des paramètres de cycles profondeur de filetage, profondeur du chanfrein ou du chanfrein frontal déterminent le sens d'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :

- 1. Profondeur de filetage
- 2. Profondeur de perçage
- 3. Profondeur du chanfrein frontal

Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Programmez la profondeur de filetage pour qu'elle soit égale au minimum à la profondeur de perçage moins un tiers de fois le pas de vis.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.





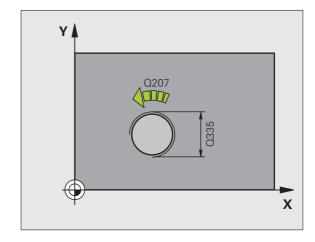
- ▶ Diamètre nominal Q335 : diamètre nominal du filet. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Pas de vis Q239 : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet, à droite ou à gauche :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche

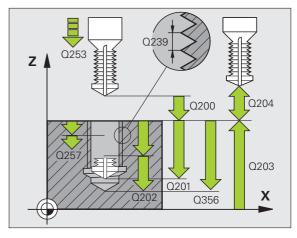
Plage de saisie -99,9999 à 99,9999

- ▶ Profondeur de filetage Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Profondeur de perçage Q356 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance de pré-positionnement Q253 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999, ou FMAX, FAUTO, PREDEF.
- ▶ Mode fraisage Q351 : type de fraisage avec M3
 - **+1** = fraisage en avalant
 - **−1** = fraisage en opposition

sinon PREDEF

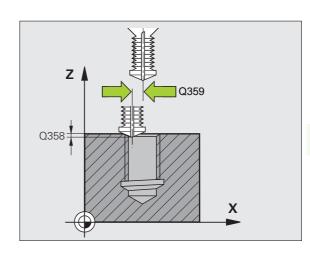
- ▶ Profondeur de passe Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. L'outil se déplace en une passe à la profondeur si :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ Distance de sécurité en haut Q258 (en incrémental) : distance de sécurité devant être respectée pour le positionnement en rapide lorsque la TNC déplace à nouveau l'outil à la profondeur de passe actuelle après l'avoir retiré du trou. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Profondeur de perçage jusqu'au brise-copeaux Q257 (en incrémental) : passe à l'issue de laquelle la TNC applique un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Retrait brise-copeaux Q256 (en incrémental) : valeur de dégagement de l'outil lors du brisecopeaux. Plage d'introduction 0,1000 à 99999,9999







- ▶ Profondeur du chanfrein frontal Q358 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de l'usinage d'un chanfrein frontal. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Décalage chanfrein frontal Q359 (en incrémental) : distance avec laquelle la TNC décale le centre d'outil à partir du centre du trou. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU.
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO.
- ► Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO.



Exemple: Séquences CN

25 CYCL DEF 264 FILETAGE AV. PERCAGE
Q335=10 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q239=+1.5 ; PAS DE VIS
Q201=-16 ;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20 ;PROFONDEUR PERÇAGE
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q202=5 ; PROFONDEUR DE PASSE
Q258=0.2 ;DISTANCE SÉCURITÉ
Q257=5 ;PROF. PERC. BRISE-COP.
Q256=0.2 ;RETR. BRISE-COPEAUX
Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+O ;DÉCAL. JUSQ. CHANFREIN
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
Q512=50 ; AVANCE D'APPROCHE



4.9 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO: G265)

Mode opératoire du cycle

1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce.

Chanfrein frontal

- Pour un chanfreinage avant l'usinage du filet, l'outil se déplace avec l'avance de chanfreinage à la profondeur du chanfrein frontal. Pour un chanfreinage après l'usinage du filet, la TNC déplace l'outil à la profondeur du chanfrein avec l'avance de prépositionnement
- 3 La TNC positionne l'outil à la valeur de décalage frontale, en partant du centre, sans correction de rayon, sur une demi-cercle, et exécute un mouvement circulaire avec l'avance de chanfreinage.
- 4 La TNC déplace ensuite à nouveau l'outil au centre du trou sur un demi-cercle.

Fraisage de filets

- 5 La TNC déplace l'outil au plan initial du filetage avec l'avance de prépositionnement programmée.
- **6** L'outil se déplace ensuite de manière tangentielle au diamètre nominal sur une trajectoire hélicoïdale.
- 7 La TNC déplace l'outil sur une trajectoire hélicoïdale continue, vers le bas, jusqu'à ce que la profondeur de filet soit atteinte.
- 8 L'outil quitte ensuite le contour de manière tangentielle pour retourner au point initial dans le plan d'usinage.
- **9** En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche au saut de bride, si ce dernier est programmé.

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon RO.

Les signes des paramètres de cycles profondeur de filetage, ou profondeur du chanfrein frontal déterminent le sens de l'usinage Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :

- 1. Profondeur de filetage
- 2. Profondeur du chanfrein frontal

Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Lorsque vous modifiez la profondeur de filetage, la TNC modifie automatiquement le point initial pour le mouvement hélicoïdal.

Le mode de fraisage (en opposition/en avalant) est défini par le filetage (filet à droite/gauche) et par le sens de rotation de l'outil car seul le sens d'usinage allant de la surface de la pièce vers la pièce est possible.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une profondeur positive. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche en dessous de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

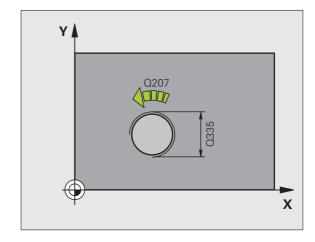


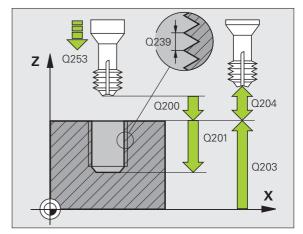


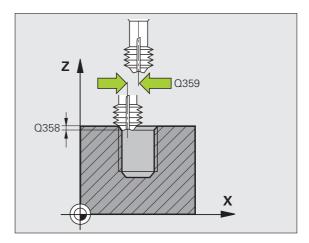
- ▶ Diamètre nominal Q335 : diamètre nominal du filet. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Pas de vis Q239 : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet, à droite ou à gauche :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche

Plage de saisie -99,9999 à 99,9999

- ▶ Profondeur de filetage Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance de pré-positionnement O253 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Profondeur du chanfrein frontal Q358 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de l'usinage d'un chanfrein frontal. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- Décalage chanfrein frontal Q359 (en incrémental) : distance avec laquelle la TNC décale le centre d'outil à partir du centre du trou. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- Chanfreinage Q360: usinage du chanfrein
 0 = avant l'usinage du filet
 1 = après l'usinage du filet
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF









- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Avance de chanfreinage Q254 : vitesse de déplacement pour le chanfreinage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999, sinon FAUTO, FU.
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO.

Exemple: Séquences CN

25 CYCL DEF 265 FILET. HEL. AV. PERC.
Q335=10 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q239=+1.5 ; PAS DE VIS
Q201=-16 ;PROFONDEUR FILETAGE
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+O ;DÉCAL. JUSQ. CHANFREIN
Q360=O ;CHANFREINAGE
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q254=150 ;AVANCE CHANFREINAGE
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE



4.10 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS (cycle 267, DIN/ISO: G267)

Mode opératoire du cycle

La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce.

Chanfrein frontal

- 2 La TNC aborde le point initial pour le chanfrein frontal en partant du centre du tenon sur l'axe principal du plan d'usinage. La position du point initial résulte du rayon du filet, du rayon d'outil et du pas de vis
- 3 Avec l'avance de prépositionnement, l'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal.
- 4 La TNC positionne l'outil, à partir du centre, sans correction de rayon, en suivant un demi-cercle, sur la distance entre l'axe du trou et le chanfrein (décalage jusqu'au chanfrein) et exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.
- 5 La TNC déplace ensuite à nouveau l'outil au point initial sur un demi-cercle.

Fraisage de filets

- La TNC positionne l'outil au point initial s'il n'y a pas eu de chanfrein frontal auparavant. Point initial du filetage = point initial du chanfrein frontal
- 7 L'outil se déplace au plan initial avec l'avance de prépositionnement programmée. Le plan initial dépend du signe du pas de vis, du type de fraisage et du nombre de filets avec lequel l'outil se décale.
- 8 L'outil se déplace ensuite tangentiellement au diamètre nominal du filet en suivant une trajectoire hélicoïdale.
- 9 En fonction du paramètre Nombre de filets par pas, l'outil réalise le filetage avec en un mouvement hélicoïdal unique, en un mouvement hélicoïdal continu ou en plusieurs mouvements hélicoïdaux décalés.
- 10 L'outil quitte ensuite le contour de manière tangentielle et retourne au point initial dans le plan d'usinage.
- 11 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou au saut de bride, si ce dernier est programmé.

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du tenon) dans le plan d'usinage avec correction de rayon RO.

Le décalage nécessaire pour le chanfrein frontal doit être préalablement calculé. Vous devez indiquer la distance entre le centre du tenon et le centre de l'outil (valeur non corrigée).

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage ou du chanfrein frontal déterminent le sens de l'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant:

- 1. Profondeur de filetage
- 2. Profondeur du chanfrein frontal

Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche en dessous de la surface de la pièce!

Notez qu'en cas de modification de la profondeur, la TNC adapte l'angle de départ de manière à ce que l'outil atteint la profondeur définie à la position 0° de la broche. Dans ces cas là, une reprise d'usinage du filetage peut impliquer un deuxième passage.

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

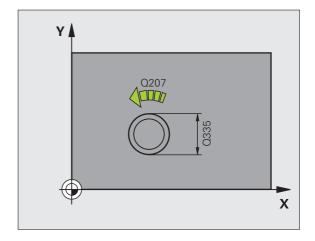


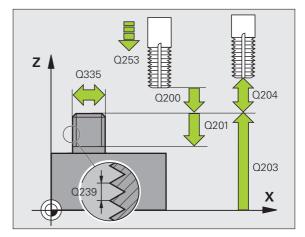


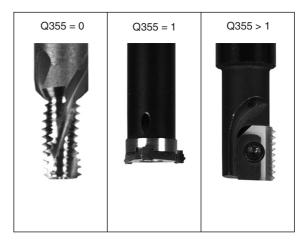
- ▶ Diamètre nominal Q335 : diamètre nominal du filet. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Pas de vis Q239 : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet, à droite ou à gauche :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche

Plage de saisie -99,9999 à 99,9999

- ▶ Profondeur de filetage Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet
- ▶ Filets par pas Q355 : nombre de filets avec lequel l'outil est décalé :
 - 0 = une hélice de 360° à la profondeur du filetage
 1 = trajectoire hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
 - >1 = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec approche et sortie. Entre chaque mouvement, la TNC décale l'outil de Q355 fois le pas. Plage de saisie de 0 à 99999
- ▶ Avance de pré-positionnement Q253 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Mode fraisage Q351 : type de fraisage avec M3
 - +1 = fraisage en avalant
 - **−1** = fraisage en opposition
 - sinon **PREDEF**









- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Profondeur du chanfrein frontal Q358 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de l'usinage d'un chanfrein frontal. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Décalage jusqu'au chanfrein Q359 (en incrémental) : distance avec laquelle la TNC décale le centre d''outil à partir du centre du trou. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride O204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Avance de chanfreinage Q254 : vitesse de déplacement pour le chanfreinage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999, sinon FAUTO, FU.
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO.
- ► Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO.

Exemple : Séquences CN

25 CYCL DEF 26	7 FILET.EXT. SUR TENON
Q335=10	;DIAMÈTRE NOMINAL
Q239=+1.5	; PAS DE VIS
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q355=0	;FILETS PAR PAS
Q253=750	;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q358=+O	; PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DÉCAL. JUSQ. CHANFREIN
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q254=150	;AVANCE CHANFREINAGE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q512=50	; AVANCE D'APPROCHE



4.11 Exemples de programmation

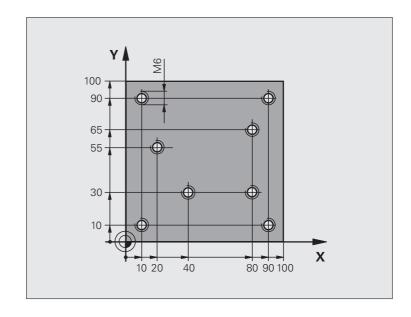
Exemple: Taraudage

Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans le tableau de points TAB1.PNT et appelées par la TNC avec **CYCL CALL PAT**.

Les rayons des outils sont sélectionnés de manière à visualiser toutes les étapes de l'usinage dans le graphique de test.

Déroulement du programme

- Centrage
- Perçage
- Taraudage



O BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Définition de l'outil de centrage
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Définition d'outil pour le foret
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Définition d'outil pour le taraud
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel de l'outil de centrage
7 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à une hauteur de sécurité (programmer F avec une valeur), la TNC positionne à cette hauteur après chaque cycle.
8 SEL PATTERN "TAB1"	Définir le tableau de points
9 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-2 ; PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=2 ; PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points

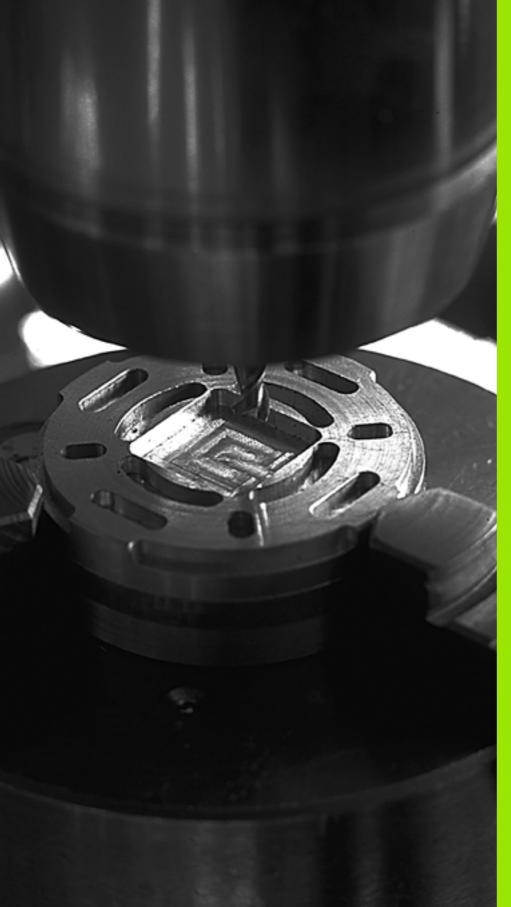
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=O ;REF. PROFONDEUR	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT, avance enre les points : 5000 mm/mn
11 L Z+100 RO FMAX M6	Dégager l'outil, changer l'outil
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil pour le foret
13 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur)
14 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	Impérativement indiquer 0, agit à partir du tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Impérativement indiquer 0, agit à partir du tableau de points
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=O ; REF. PROFONDEUR	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT
16 L Z+100 RO FMAX M6	Dégager l'outil, changer l'outil
17 TOOL CALL 3 Z S200	Appel d'outil pour le taraud
18 L Z+50 RO FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
19 CYCL DEF 206 NOUVEAU TARAUDAGE	Définition du cycle Taraudage
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q211=O ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	Impérativement indiquer 0, agit à partir du tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Impérativement indiquer 0, agit à partir du tableau de points
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
22 END PGM 1 MM	



Tableau de points TAB1.PNT

TAB1.PNTMM
NRXYZ
0+10+10+0
1+40+30+0
2+90+10+0
3+80+30+0
4+80+65+0
5+90+90+0
6+10+90+0
7+20+55+0
[END]





Cycles d'usinage : fraisage de poches / tenons / rainures

5.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de 6 cycles destinés à l'usinage de poches, tenons et rainures :

Taillules .		
Cycle	Softkey	Page
251 POCHE RECTANGULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale	251	Page 139
252 POCHE CIRCULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale	252	Page 144
253 RAINURAGE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée pendulaire	253	Page 148
254 RAINURE CIRCULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée pendulaire	254	Page 154
256 TENON RECTANGULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale lorsque plusieurs boucles sont nécessaires	256	Page 160
257 TENON CIRCULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale lorsque plusieurs boucles sont nécessaires	257	Page 164



5.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO: G251)

Mode opératoire du cycle

Le cycle Poche rectangulaire 251 permet d'usiner entièrement une poche rectangulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral: Ebauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition de profondeur et finition latérale
- Seulement finition de profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

- 1 L'outil plonge dans la pièce, au centre de la poche, et se déplace à la première profondeur de passe. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte du facteur de recouvrement (paramètre Q370) et des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- **3** A la fin du processus d'évidement, la TNC dégage l'outil du bord de la poche de manière tangentielle, le déplace à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle. De là, retour en avance rapide au centre de la poche
- **4** Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte

Finition

- **5** Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute d'abord la finition des parois de la poche et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la poche est accostée de manière tangentielle
- **6** Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la poche, de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est accostée de manière tangentielle



Remarques concernant la programmation



Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Prépositionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position de la poche).

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec CYCL CALL POS X... Y... et en U et V si vous avez programmé CYCL CAL POS U... V....

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil à nouveau à la position initiale.

A la fin d'une opération d'évidement, la TNC positionne l'outil en avance rapide au centre de la poche. L'outil s'immobilise à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle. Introduire la distance d'approche de manière à ce que l'outil ne puisse pas être bloqué par d'éventuels copeaux lors du déplacement.

Si vous réalisez une mise en miroir du cycle 251 pour un axe, la TNC met alors également en miroir le sens de trajectoire défini dans le cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide au centre de la poche, à la première profondeur de passe.



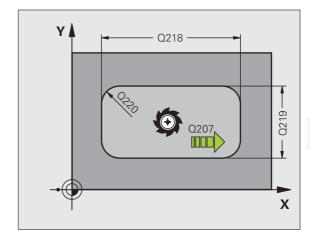


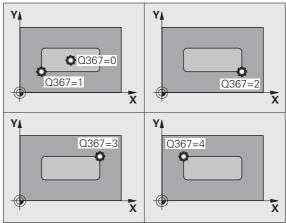
- Opérations d'usinage (0/1/2) Q215: Définir les opérations d'usinage:
- **0**: Ebauche et finition
- 1: Ebauche seulement
- 2: Finition seulement

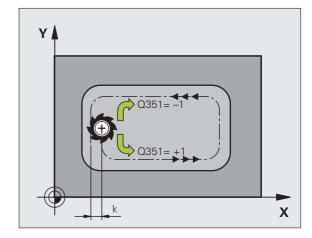
La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie

- ▶ 1er côté O218 (en incrémental) : longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **2ème côté** Q324 (en incrémental) : longueur de la poche parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Rayon d'angle Q220: Rayon de l'angle de la poche. S'il n'a pas été introduit ou s'il est inférieur au rayon d'outil actif, la TNC ajuste le rayon d'angle à la même valeur que celle du rayon de l'outil Dans ces cas, la TNC ne délivre pas de message d'erreur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Surépaisseur finition latérale Q368 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Position angulaire Q224 (en absolu): position angulaire la poche entière. Le centre de rotation est la position où se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ **Position poche** Q367: Position de la poche par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du cycle:
 - 0: Position de l'outil = centre de la poche
 - 1: Position de l'outil = coin inférieur gauche
 - 2: Position de l'outil = coin inférieur droit
 - 3: Position de l'outil = coin supérieur droit
 - 4: Position de l'outil = coin supérieur gauche
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Mode fraisage Q351 : type de fraisage avec M3 :
 - **+1** = fraisage en avalant
 - **-1** = fraisage en opposition
 - +0 = fraisage en avalant ; la TNC conserve le mode Fraisage en avalant même si la mise en miroir est activée

Sinon PREDEF

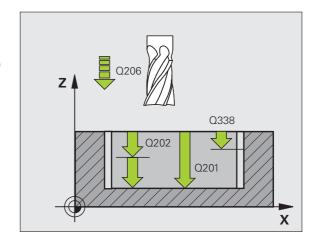


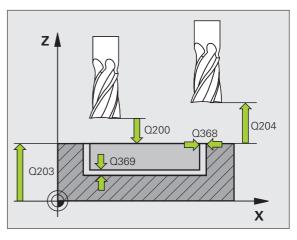






- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Profondeur de passe Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe : introduire une valeur supérieure à 0 . Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Surép. finition en profondeur Q369 (en incrémental): surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Passe de finition Q338 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Coordonnée surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ➤ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF







- ► Facteur de recouvrement Q370 : Q370 x rayon d'outil = passe latérale k. Plage de saisie de 0,1 à 1,414, sinon PREDEF.
- Stratégie de plongée Q366 : type de stratégie de plongée :
 - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée
 ANGLE défini dans le tableau d'outils
 - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit également être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
 - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif ANGLE doit également être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. La longueur pendulaire dépend de l'angle de plongée, la TNC utilise comme valeur minimale le double du diamètre de l'outil
 - ou **PREDEF**
- ▶ Avance de finition Q385 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et du fond (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO, FU, FZ.

Exemple: Séquences CN

8 CYCL DEF 251	POCHE RECTANGULAIRE
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q218=80	;1ER CÔTÉ
Q219=60	;2ÈME CÔTÉ
Q220=5	;RAYON D'ANGLE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q224=+0	; POSITION ANGULAIRE
Q367=0	; POSITION POCHE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	; PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q366=1	; PLONGEE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
9 CYCL CALL PO	S X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3



5.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO: G252)

Mode opératoire du cycle

Le cycle Poche circulaire 252 permet d'usiner entièrement une poche circulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral: Ebauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition de profondeur et finition latérale
- Seulement finition de profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

- L'outil plonge dans la pièce, au centre de la poche, et se déplace à la première profondeur de passe. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte du facteur de recouvrement (paramètre Q370) et des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 A la fin du processus d'évidement, la TNC dégage l'outil du bord de la poche de manière tangentielle, le déplace à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle. De là, retour en avance rapide au centre de la poche
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte

Finition

- 5 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute d'abord la finition des parois de la poche et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la poche est accostée de manière tangentielle
- **6** Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la poche, de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est accostée de manière tangentielle



Attention lors de la programmation!



Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Prépositionner l'outil à la position initiale (centre du cercle) dans le plan d'usinage et avec correction de rayon **R0**.

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec CYCL CALL POS X... Y... et en U et V si vous avez programmé CYCL CAL POS U... V....

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil à nouveau à la position initiale.

A la fin d'une opération d'évidement, la TNC positionne l'outil en avance rapide au centre de la poche. L'outil s'immobilise à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle. Introduire la distance d'approche de manière à ce que l'outil ne puisse pas être bloqué par d'éventuels copeaux lors du déplacement.

Si vous mettez en miroir le cycle 252, la TNC conserve le sens de trajectoire défini dans le cycle et ne le met donc pas en miroir.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide au centre de la poche, à la première profondeur de passe.





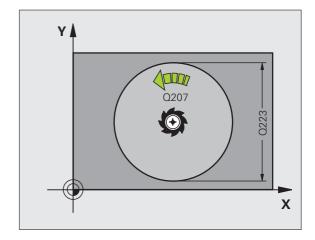
- Opérations d'usinage (0/1/2) Q215 : Définir les opérations d'usinage :
 - 0: Ebauche et finition
 - 1: Ebauche seulement
 - 2: Finition seulement

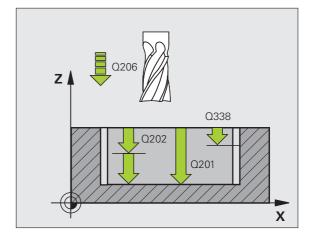
La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie.

- ▶ Diamètre du cercle Q223: Diamètre de la poche terminée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ► Surépaisseur finition latérale Q368 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Mode fraisage Q351 : type de fraisage avec M3 :
 - +1 = fraisage en avalant
 - **-1** = fraisage en opposition
 - +0 = fraisage en avalant ; la TNC conserve le mode Fraisage en avalant même si la mise en miroir est activée.

Sinon PREDEF

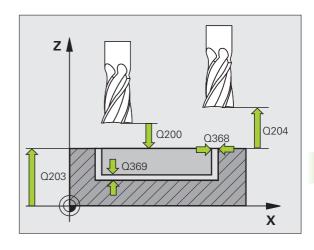
- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Profondeur de passe Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Entrer une valeur supérieure à 0. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- Surép. finition en profondeur Q369 (en incrémental): surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Passe de finition Q338 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de saisie 0 à 99999,9999







- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Coordonnée surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ► Facteur de recouvrement Q370 : Q370 x rayon d'outil = passe latérale k. Plage de saisie de 0,1 à 1,414, sinon PREDEF.
- ▶ Stratégie de plongée Q366 : type de stratégie de plongée :
 - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée
 ANGLE défini dans le tableau d'outils
 - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif ANGLE doit également être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
 - ou **PREDEF**
- ▶ Avance de finition Q385 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et de la finition en profondeur (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 sinon FAUTO, FU, FZ.



Exemple: Séquences CN

8 CYCL DEF 252	POCHE CIRCULAIRE
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q223=60	;DIAMETRE DU CERCLE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	; PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q366=1	; PLONGEE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
9 CYCL CALL PO	S X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3



5.4 RAINURAGE (cycle 253, DIN/ISO: G253)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 253 permet d'usiner entièrement une rainure. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral: Ebauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition de profondeur et finition latérale
- Seulement finition de profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

- 1 En partant du centre du cercle gauche de la rainure, l'outil effectue un mouvement pendulaire en fonction de l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils et ce, jusqu'à la première profondeur de passe. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur en tentant compte des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de rainure programmée soit atteinte

Finition

- 4 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute d'abord la finition des parois de la rainure en une ou plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. Accostage tangentiel de la paroi de la rainure dans l'arc de droite de la rainure
- 5 Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur. Accostage tangentiel du fond de la rainure



Attention lors de la programmation!



Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Prépositionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position de la rainure).

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec CYCL CALL POS X... Y... et en U et V si vous avez programmé CYCL CAL POS U... V....

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

En fin de cycle, la TNC ne positionne l'outil qu'au centre de la rainure dans le plan d'usinage, dans les autres axes du plan d'usinage, la TNC n'effectue aucun positionnement. Exception : si vous définissez la position de la rainure avec une valeur différente de 0, la TNC ne positionne l'outil que dans l'axe d'outil, au saut de bride. Se déplacer à nouveau à la position initiale avant un nouvel appel de cycle, ou programmer toujours des déplacements absolus après l'appel de cycle.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si la largeur de la rainure est supérieure à deux fois le diamètre de l'outil, la TNC évide en conséquence la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.

Si vous mettez en miroir le cycle 253, la TNC conserve le sens de trajectoire défini dans le cycle et ne le met donc pas en miroir.





Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide à la première profondeur de passe.

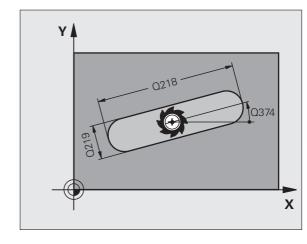


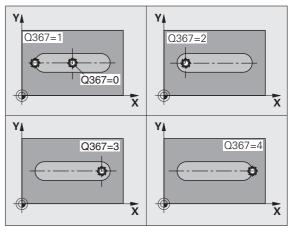
- Opérations d'usinage (0/1/2) Q215: Définir les opérations d'usinage:
 - **0**: Ebauche et finition
 - 1: Ebauche seulement
 - 2: Finition seulement

La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie

- ▶ Longueur de rainure Q218 (valeur parallèle à l'axe principal du plan d'usinage) : introduire le plus grand côté de la rainure. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Largeur rainure O219 (valeur parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage). Entrer la largeur de la rainure. Si la largeur indiquée pour la rainure est égale au diamètre de l'outil, la TNC n'effectue que l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure pour l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil. Plage de saisie 0 à 99999.9999
- Surépaisseur finition latérale Q368 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
- ▶ **Position angulaire** Q224 (en absolu) : angle de rotation la rainure entière. Le centre de rotation est la position où se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage d'introduction 360,000 à 360,000
- ▶ Position rainure (0/1/2/3/4) Q367 : position de la rainure par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du cycle :
 - 0: Position de l'outil = centre de la rainure
 - 1: Position de l'outil = extrémité gauche de la rainure
 - 2: Position outil = centre cercle de la rainure à gauche
 - 3: Position outil = centre cercle de la rainure à droite
 - 4: Position de l'outil = extrémité droite de la rainure
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Mode fraisage Q351 : type de fraisage avec M3 :
 - +1 = fraisage en avalant
 - -1 = fraisage en opposition
 - **+0** = fraisage en avalant ; la TNC conserve le mode Fraisage en avalant même si la mise en miroir est activée.

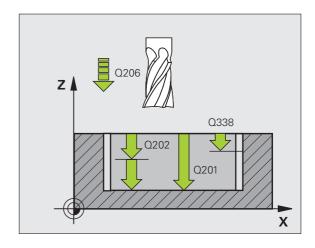
Sinon PREDEF



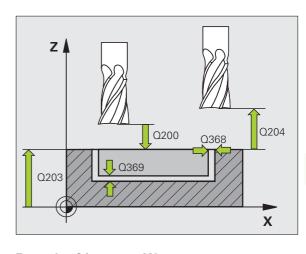




- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Profondeur de passe Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Entrer une valeur supérieure à 0. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ➤ Surép. finition en profondeur Q369 (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Passe de finition Q338 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de saisie 0 à 99999,9999



- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Coordonnée surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Stratégie de plongée Q366 : type de stratégie de plongée :
 - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée
 ANGLE défini dans le tableau d'outils
 - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif ANGLE doit également être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. Plongée hélicoïdale seulement s'il y a suffisamment de place
 - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif ANGLE doit également être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
 - ou **PREDEF**
- ▶ Avance de finition Q385 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et du fond (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Référence avance (0 à 3) Q439 : Définition de l'élément sur lequel se base l'avance programmée :
 - 0 = l'avance est définie par rapport à la trajectoire du centre de l'outil
 - 1 = l'avance se rapporte, uniquement pour la finition latérale, au tranchant de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
 - 2 = l'avance se rapporte pour la finition latérale et la finition en profondeur au tranchant de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
 - 3 = l'avance se rapporte en principe toujours au tranchant de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil



Exemple: Séquences CN

8 CYCL DEF 25	3 RAINURAGE
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q218=80	;LONGUEUR DE RAINURE
Q219=12	;LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q374=+0	; POSITION ANGULAIRE
Q367=0	; POSITION RAINURE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	; PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q366=1	; PLONGEE
	;AVANCE DE FINITION
Q439=0	;RÉFÉRENCE AVANCE
9 CYCL CALL PO	OS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3



5.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254, DIN/ISO: G254)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 254 vous permet d'usiner en intégralité une rainure circulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral: Ebauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition de profondeur et finition latérale
- Seulement finition de profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

- 1 L'outil effectue un mouvement pendulaire au centre de la rainure en fonction de l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils et ce, jusqu'à la première profondeur de passe. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur en tentant compte des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de rainure programmée soit atteinte

Finition

- 4 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute d'abord la finition des parois de la rainure en une ou plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. Accostage tangentiel de la paroi de la rainure
- 5 Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur. Accostage tangentiel du fond de la rainure



Attention lors de la programmation!



Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Prépositionner l'outil dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**. Définir en conséquence le paramètre Q367 (**Réf. position rainure**).

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec CYCL CALL POS X... Y... et en U et V si vous avez programmé CYCL CAL POS U... V....

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

En fin de cycle, la TNC ne positionne l'outil qu'au centre de la rainure dans le plan d'usinage, dans les autres axes du plan d'usinage, la TNC n'effectue aucun positionnement. Exception : si vous définissez la position de la rainure avec une valeur différente de 0, la TNC ne positionne l'outil que dans l'axe d'outil, au saut de bride. Se déplacer à nouveau à la position initiale avant un nouvel appel de cycle, ou programmer toujours des déplacements absolus après l'appel de cycle.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil dans le plan d'usinage et le repositionne au point initial (au centre du cercle primitif). Exception: Si vous définissez la position de la rainure avec une valeur différente de 0, la TNC ne positionne l'outil que dans l'axe d'outil, au saut de bride. Dans ces cas de figure, vous devez toujours programmer les déplacements absolus après l'appel du cycle.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si la largeur de la rainure est supérieure à deux fois le diamètre de l'outil, la TNC évide en conséquence la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.

Si vous utilisez le cycle 254 Rainure circulaire en liaison avec le cycle 221, la position 0 de rainure est interdite.

Si vous mettez en miroir le cycle 254, la TNC conserve le sens de trajectoire défini dans le cycle et ne le met donc pas en miroir.





Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1), ou non (bit 2=0), en cas de saisie d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous entrez une **profondeur positive**. L'outil se déplace alors dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

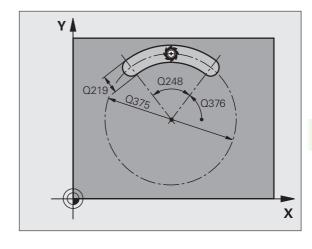
Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide à la première profondeur de passe.

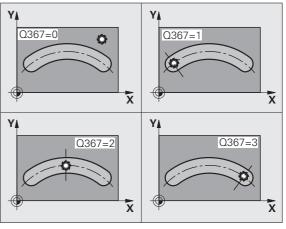


- Opérations d'usinage (0/1/2) Q215 : Définir les opérations d'usinage :
- 0 : Ebauche et finition
- 1: Ebauche seulement
- 2 : Finition seulement

La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie.

- ▶ Largeur rainure O219 (valeur parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage). Entrer la largeur de la rainure. Si la largeur indiquée pour la rainure est égale au diamètre de l'outil, la TNC n'effectue que l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure pour l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil. Plage de saisie 0 à 99999.9999
- ► Surépaisseur finition latérale Q368 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Diamètre cercle primitif Q375 : introduire le diamètre du cercle primitif. Plage d'introduction 0 à 99999.9999
- ▶ Réf. position rainure (0/1/2/3) Q367 : position de la rainure par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du cycle:
 - **0** : la position de l'outil n'est pas prise en compte. La position de la rainure résulte du centre du cercle primitif et de l'angle initial
 - 1: Position de l'outil = centre du cercle de la rainure à gauche. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé du cercle n'est pas pris en compte
 - 2 : position de l'outil = centre de l'axe médian. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé du cercle n'est pas pris en compte
 - **3**: Position de l'outil = centre du cercle de la rainure à droite. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé du cercle n'est pas pris en compte
- ▶ Centre 1er axe Q216 (en absolu): centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. N'agit que si Q367 = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



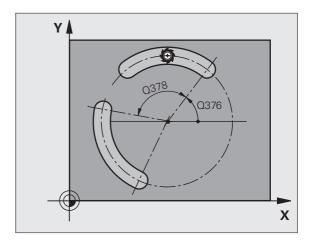


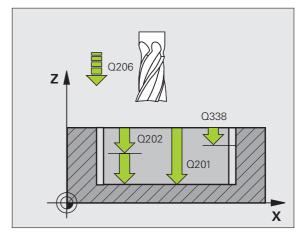


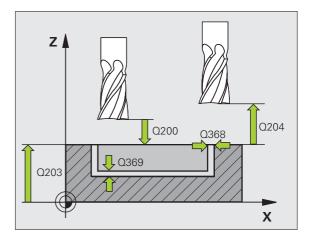
- ▶ Centre 2ème axe Q217 (en absolu): centre du cercle primitif dans l'axe secondaire du plan d'usinage. N'agit que si Q367 = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Angle initial Q376 (en absolu): introduire l'angle polaire du point initial. Plage d'introduction 360,000 à 360,000
- ▶ Angle d'ouverture de la rainure Q248 (en incrémental) : introduire l'angle d'ouverture de la rainure. Plage d'introduction 0 à 360,000
- ▶ Incrément angulaire Q378 (en incrémental) : angle de rotation de la rainure entière. Le centre de rotation est le centre du cercle primitif. Plage d'introduction 360,000 à 360,000
- Nombre d'usinages Q377 : nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif. Plage d'introduction 1 à 99999
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Mode fraisage Q351 : type de fraisage avec M3 :
 - +1 = fraisage en avalant
 - **-1** = fraisage en opposition
 - **+0** = fraisage en avalant ; la TNC conserve le mode Fraisage en avalant même si la mise en miroir est activée.

Sinon PREDEF

- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Profondeur de passe Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Entrer une valeur supérieure à 0. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ► Surép. finition en profondeur Q369 (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Passe de finition Q338 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de saisie 0 à 99999,9999







- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Coordonnée surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Stratégie de plongée Q366 : type de stratégie de plongée :
 - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée
 ANGLE défini dans le tableau d'outils
 - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. Plongée hélicoïdale seulement s'il y a suffisamment de place
 - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif ANGLE doit être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. La TNC ne peut entamer la plongée pendulaire que si la longueur du déplacement sur le cercle primitif est au moins supérieur à trois fois le diamètre d'outil.
 - ou **PREDEF**
- ▶ Avance de finition Q385 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et de la finition en profondeur (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 sinon FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Référence avance (0 à 3) Q439 : Définition de l'élément sur lequel se base l'avance programmée :
 - 0 = l'avance est définie par rapport à la trajectoire du centre de l'outil
 - 1 = l'avance se rapporte, uniquement pour la finition latérale, au tranchant de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
 - 2 = l'avance se rapporte pour la finition latérale **et** la finition en profondeur au tranchant de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
 - 3 = l'avance se rapporte en principe toujours au tranchant de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil

Exemple: Séquences CN

8 CYCL DEF 254 RAINURE CIRCUL.
Q215=O ;OPERATIONS D'USINAGE
Q219=12 ;LARGEUR RAINURE
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE
Q375=80 ;DIA. CERCLE PRIMITIF
Q367=0 ;RÉF. POSITION RAINURE
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q376=+45 ;ANGLE INITIAL
Q248=90 ;ANGLE D'OUVERTURE
Q378=O ;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q377=1 ;NOMBRE D'USINAGES
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q201=-20 ;PROFONDEUR
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5 ; PASSE DE FINITION
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q366=1 ; PLONGEE
Q385=500 ;AVANCE DE FINITION
Q439=O ;RÉFÉRENCE AVANCE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

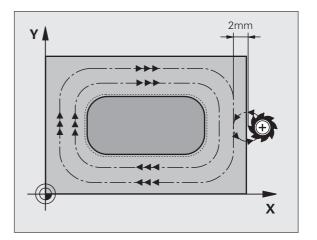


5.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO: G256)

Mode opératoire du cycle

Le cycle Tenon rectangulaire 256 permet d'usiner un tenon rectangulaire. Si une cote de la pièce brute est supérieure à la passe latérale max., la TNC exécute alors plusieurs passes latérales jusqu'à ce que la cote finale soit atteinte.

- 1 L'outil part de la position initiale du cycle (centre du tenon) et se déplace dans le sens positif de X jusqu'à la position initiale d'usinage du tenon. La position de départ est définie avec le paramètre Q437. La position par défaut (Q437=0) est à 2 mm à droite de la pièce brute du tenon
- 2 Si l'outil est positionné au saut de bride, la TNC le déplace en rapide FMAX à la distance d'approche et ensuite, à la première profondeur de passe avec l'avance de plongée en profondeur
- **3** Ensuite, l'outil se déplace sur un demi-cercle, tangentiellement au contour du tenon et fraise ensuite un tour.
- 4 Si la cote finale n'est pas atteinte en usinant sur un tour, la TNC positionne l'outil latéralement à la profondeur de passe courante et usine sur un tour supplémentaire. Pour cela, la TNC tient compte de la cote de la pièce brute, de celle de la pièce finie ainsi que de la passe latérale autorisée. Ce processus se répète jusqu'à ce que la cote finale programmée soit atteinte Si vous avec sélectionné le point initial à un coin (Q437 différent de 0), la TNC usine en spirale du point initial vers l'intérieur jusqu'à la cote finale.
- 5 Si plusieurs passes sont nécessaires, l'outil quitte le contour de manière tangentielle pour retourner au point initial de l'usinage du tenon
- 6 La TNC déplace ensuite l'outil à la profondeur de passe suivante et usine le tenon à cette profondeur
- 7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 8 A la fin du cycle, la TNC positionne toujours l'outil dans l'axe d'outil, à la hauteur de sécurité. La position finale ne correspond donc pas à la position initiale



Attention lors de la programmation!



Prépositionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position du tenon).

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Prévoir suffisamment de place à droite du tenon pour le mouvement d'approche. Minimum : diamètre d'outil + 2 mm, lorsque vous travaillez avec le rayon d'approche standard et l'angle d'approche.

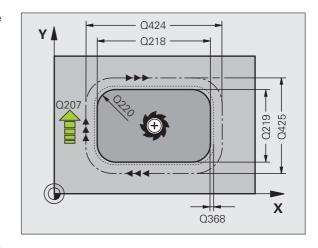
Pour terminer, la TNC rétracte l'outil à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride La position finale de l'outil ne correspond donc pas à la position initiale.

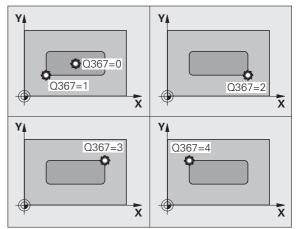
Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

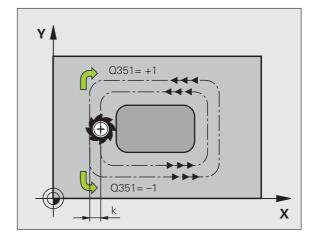




- ▶ Longueur 1er côté Q218 : longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote pièce br. côté 1 Q424 : longueur de la pièce brute du tenon, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage Introduire cote pièce br. côté 1 supérieure au 1er côté. La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre la cote pièce brute 1 et la cote finale 1 est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement Q370). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Longueur 2ème côté Q283 : longueur du tenon, parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Introduire cote pièce br. côté 2 supérieure au 2ème côté. La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre la cote pièce brute 2 et la cote finale 2 est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement Q370). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote pièce br. côté 2 Q425 : longueur de la pièce brute du tenon, parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Rayon d'angle Q220 : rayon de coin du tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Surépaisseur finition latérale Q368 (en incrémental) : surépaisseur de finition laissée par la TNC dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Position angulaire Q224 (en absolu): position angulaire du tenon entier. Le centre de rotation est la position où se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage d'introduction 360,000 à 360,000
- ▶ **Position tenon** Q367 : position du tenon par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du cycle :
 - 0: Position de l'outil = centre du tenon
 - 1: Position de l'outil = coin inférieur gauche
 - 2: Position de l'outil = coin inférieur droit
 - 3: Position de l'outil = coin supérieur droit
 - 4: Position de l'outil = coin supérieur gauche







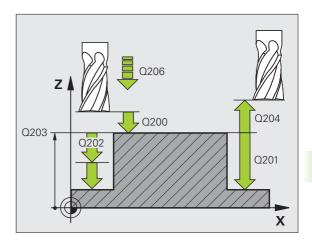


- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Mode fraisage Q351 : type de fraisage avec M3 :
 - +1 = fraisage en avalant
 - -1 = fraisage en opposition

Sinon PREDEF

- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la base du tenon. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Entrer une valeur supérieure à 0. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de son positionnement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou FMAX, FAUTO, FU, FZ
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Coordonnée surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ► Facteur de recouvrement Q370 : Q370 x rayon d'outil = passe latérale k. Plage de saisie de 0,1 à 1,414, sinon PREDEF.
- ▶ Position d'approche (0...4) Q437 définir la stratégie d'approche de l'outil :
 - 0: à droite du tenon (valeur par défaut)
 - 1: coin inférieur gauche
 - 2: coin inférieur droit
 - 3: coin supérieur droit
 - 4: coin supérieur gauche

Sélectionner une autre position d'approche si des marques apparaissent sur la surface du tenon lors de l'approche avec Q437=0



Exemple: Séquences CN

8 CYCL DEF 25	6 TENON RECTANGULAIRE
Q218=60	;1ER CÔTÉ
Q424=74	;COTE PIÈCE BR. 1
Q219=40	;2ÈME CÔTÉ
Q425=60	;COTE PIÈCE BR. 2
Q220=5	;RAYON D'ANGLE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q224=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q367=0	;POSITION TENON
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q437=0	;POSITION D'APPROCHE
9 CYCL CALL P	OS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

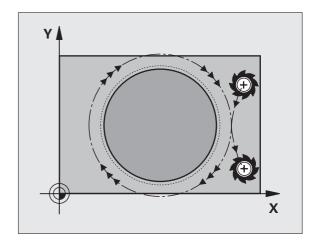


5.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO: G257)

Mode opératoire du cycle

Le cycle Tenon circulaire 257 permet d'usiner un tenon circulaire. Si le diamètre de la pièce brute est supérieur à la passe latérale max., la TNC exécute alors plusieurs passes latérales jusqu'à ce que le diamètre de la pièce finie soit atteint.

- 1 L'outil part de la position initiale du cycle (centre du tenon) et se déplace dans le sens positif de X jusqu'à la position initiale d'usinage du tenon. La position de départ est défini par l'angle polaire par rapport au centre du tenon avec le paramètre Q376
- 2 Si l'outil est positionné au saut de bride, la TNC le déplace en rapide FMAX à la distance d'approche et ensuite, à la première profondeur de passe avec l'avance de plongée en profondeur
- **3** Ensuite, l'outil se déplace sur un demi-cercle, tangentiellement au contour du tenon et fraise une boucle.
- 4 Si le diamètre de la pièce finie n'est pas atteint avec une seule boucle, la TNC positionne l'outil latéralement à la profondeur de passe actuelle et fraise ensuite une autre boucle. Pour cela, la TNC tient compte du diamètre de la pièce brute, de celui de la pièce finie ainsi que de la passe latérale autorisée.
- 5 L'outil quitte le contour sur une trajectoire en spirale
- 6 Si plusieurs passes sont nécessaires, une nouvelle prise de passe a lieu au point le plus proche du dégagement
- 7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 8 A la fin du cycle, la TNC positionne toujours l'outil dans l'axe d'outil, à la hauteur de sécurité. La position finale ne correspond donc pas à la position initiale.



Attention lors de la programmation!



Prépositionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage (centre du tenon) avec correction de rayon **R0**.

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC ne repositionne l'outil dans l'axe d'outil qu'à la position de départ, mais pas dans le plan d'usinage.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Prévoir suffisamment de place à droite du tenon pour le mouvement d'approche. Minimum : diamètre d'outil + 2 mm, lorsque vous travaillez avec le rayon d'approche standard et l'angle d'approche.

Pour terminer, la TNC rétracte l'outil à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride La position finale de l'outil ne correspond donc pas à la position initiale.

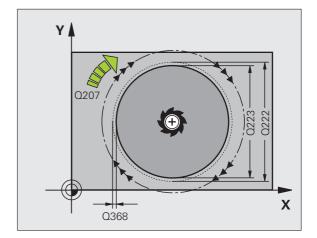
Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

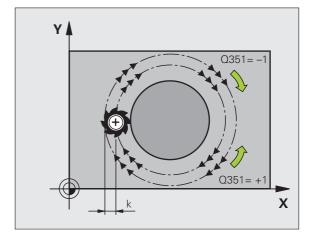




- ▶ Diamètre pièce finie Q223 : introduire le diamètre du tenon terminé. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Diamètre pièce brute Q222 : diamètre de la pièce brute Introduire un diamètre de pièce brute supérieur au diamètre de la pièce finie La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre le diamètre de la pièce brute 2 et le diamètre de la pièce finie est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement Q370). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Surépaisseur finition latérale Q368 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage (en mm/min). Plage de saisie de 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ.
- ▶ Mode fraisage Q351 : mode de fraisage avec M3 :
 - **+1** = fraisage en avalant
 - **−1** = fraisage en opposition

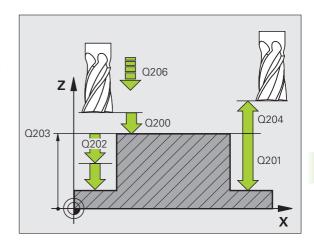
Sinon PREDEF







- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la base du tenon. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Entrer une valeur supérieure à 0. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de son positionnement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou FMAX, FAUTO, FU, FZ
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Coordonnée surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ► Facteur de recouvrement Q370 : Q370 x rayon d'outil = passe latérale k. Plage de saisie de 0,1 à 1,414, sinon PREDEF.
- ▶ Angle initial: angle polaire par rapport au centre du tenon, à partir duquel l'outil doit accoster le tenon Plage d'introduction 0 à 359°



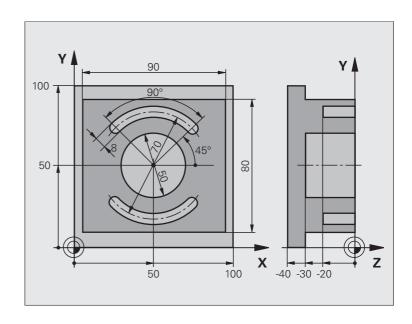
Exemple: Séquences CN

8 CYCL DEF 257	TENON CIRCULAIRE
Q223=60	;DIAM. PIÈCE FINIE
Q222=60	;DIAM. PIÈCE BRUTE
0368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
0351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150	; AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	; FACTEUR RECOUVREMENT
Q376=0	;ANGLE INITIAL
9 CYCL CALL PO	S X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3



5.8 Exemples de programmation

Exemple: Fraisage de poche, tenon, rainure

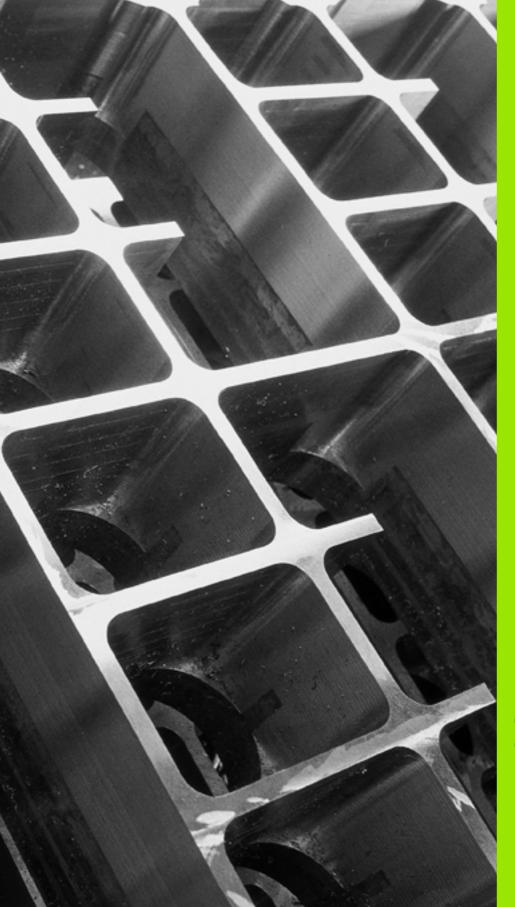


O BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Définition de l'outil d'ébauche/de finition
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Définition d'outil pour fraise à rainurer
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil d'ébauche/de finition
6 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
7 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE	Définition du cycle pour usinage extérieur
Q218=90 ;1ER CÔTÉ	
Q424=100 ;COTE PIÈCE BR. 1	
Q219=80 ;2ÈME CÔTÉ	
Q425=100 ;COTE PIÈCE BR. 2	
Q220=0 ; RAYON D'ANGLE	
Q368=O ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q224=0 ; POSITION ANGULAIRE	
Q367=O ; POSITION TENON	
Q207=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	

Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ; PROFONDEUR DE PASSE	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=1 ; FACTEUR RECOUVREMENT	
Q437=1 ; POSITION D'APPROCHE	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Appel du cycle pour usinage extérieur
9 CYCL DEF 252 POCHE CIRCULAIRE	Définition du cycle Poche circulaire
Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q223=50 ;DIAMETRE DU CERCLE	
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5 ; PASSE DE FINITION	
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=1 ; FACTEUR RECOUVREMENT	
Q366=1 ; PLONGEE	
Q385=750 ;AVANCE DE FINITION	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Appel du cycle Poche circulaire
11 L Z+250 RO FMAX M6	Changement d'outil
12 TOLL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil, fraise à rainurer
13 CYCL DEF 254 RAINURE CIRCULAIRE	Définition du cycle Rainurage
Q215=O ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q219=8 ;LARGEUR RAINURE	
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q375=70 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q367=O ;RÉF. POSITION RAINURE	Pas de prépositionnement en X/Y nécessaire
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q376=+45 ;ANGLE INITIAL	



Q248=90 ;ANGLE D'OUVERTURE	
Q378=180 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	Point initial 2ème rainure
Q377=2 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5 ; PASSE DE FINITION	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q366=1 ; PLONGEE	
Q439=0 ;REFERENCE AVANCE	
14 CYCL CALL FMAX M3	Appel du cycle Rainure
15 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
16 END PGM C210 MM	



6

Cycles d'usinage : définitions de motifs

6.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de 2 cycles pour l'usinage direct de motifs de points :

Cycle	Softkey	Page
220 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE	220	Page 173
221 MOTIFS DE POINTS SUR GRILLE	221	Page 176

Vous pouvez combiner les cycles suivants avec les cycles 220 et 221:



Si vous devez usiner des motifs de points irréguliers, utilisez dans ce cas les tableaux de points avec **CYCL CALL PAT** (voir "Tableaux de points" à la page 64).

Grâce à la fonction **PATTERN DEF**, vous disposez d'autres motifs de points réguliers (voir "Définition de motifs avec PATTERN DEF" à la page 56).

Cycle 200	PERCAGE
Cycle 201	ALESAGE A L'ALESOIR
Cycle 202	ALESAGE A L'OUTIL
Cycle 203	PERCAGE UNIVERSEL
Cycle 204	LAMAGE EN TIRANT
Cycle 205	PERCAGE PROFOND UNIVERSEL
Cycle 206	NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation
Cycle 207	NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation
Cycle 208	FRAISAGE DE TROUS
Cycle 209	TARAUDAGE BRISE-COPEAUX
Cycle 240	CENTRAGE
Cycle 251	POCHE RECTANGULAIRE
Cycle 252	POCHE CIRCULAIRE
Cycle 253	RAINURAGE
Cycle 254	RAINURE CIRCULAIRE (combinable uniquement avec le cycle 221)
Cycle 256	TENON RECTANGULAIRE
Cycle 257	TENON CIRCULAIRE
Cycle 262	FRAISAGE DE FILETS
Cycle 263	FILETAGE SUR UN TOUR
Cycle 264	FILETAGE AVEC PERCAGE
Cycle 265	FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE
Cycle 267	FILETAGE EXTERNE SUR TENONS

6.2 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle 220, DIN/ISO: G220)

Mode opératoire du cycle

1 La TNC positionne l'outil en rapide de la position actuelle jusqu'au point initial de la première opération d'usinage.

Etapes:

- 2. Positionnement au saut de bride (axe de broche)
- Accoster le point initial dans le plan d'usinage
- Se déplacer à la distance d'approche au-dessus de la surface de pièce (axe de broche)
- 2 A partir de cette position, la TNC exécute le cycle d'usinage défini en dernier
- 3 Ensuite, la TNC positionne l'outil avec un mouvement linéaire ou circulaire au point initial de l'opération d'usinage suivante, l'outil est alors positionné à la distance d'approche (ou au saut de bride)
- **4** Ce processus (1 à 3) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient exécutées

Attention lors de la programmation!



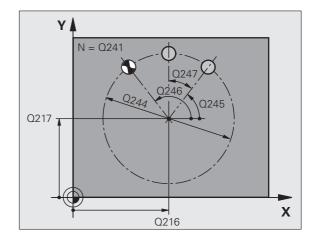
Le cycle 220 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 220, la distance d'approche, la surface de la pièce et le saut de bride programmés dans le cycle 220 sont prioritaires.





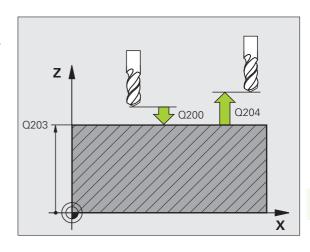
- ▶ Centre 1er axe Q216 (en absolu): centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ême axe Q217 (en absolu): centre du cercle primitif dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre cercle primitif Q244 : diamètre du cercle primitif. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Angle initial O245 (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point initial du premier usinage sur le cercle primitif. Plage d'introduction 360,000 à 360,000
- ▶ Angle final Q246 (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point initial du dernier usinage sur le cercle primitif (non valable pour les cercles entiers). Introduire l'angle final différent de l'angle initial. Si l'angle final est supérieur à l'angle initial, l'usinage est exécuté dans le sens anti-horaire, dans le cas contraire, il est exécuté dans le sens horaire. Plage d'introduction 360,000 à 360,000
- ▶ Incrément angulaire Q247 (en incrémental) : angle entre deux opérations d'usinage sur le cercle primitif; si l'incrément angulaire est égal à 0, la TNC le calcule à partir de l'angle initial, de l'angle final et du nombre d'opérations d'usinage. Si un incrément angulaire a été programmé, la TNC ne prend pas en compte l'angle final; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de l'usinage (− = sens horaire). Plage d'introduction 360,000 à 360,000
- Nombre d'usinages Q241 : nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif. Plage d'introduction 1 à 99999



- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ► Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage) Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Déplacement haut. sécu. Q301 : définir la manière dont l'outil doit se déplacer entre les usinages :
 - **0**: Entre les opérations d'usinage, se déplacer à la distance d'approche
 - 1: Entre les opérations d'usinage, se déplacer au saut de bride

En alternative **PREDEF**

- ▶ Type déplacement? Droite=0/cercle=1 Q365: Définir la fonction de contournage que l'outil doit utiliser pour se déplacer entre les usinages:
 - **0** : entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
 - 1 : entre les opérations de palpage, se déplacer sur le cercle du diamètre primitif



Exemple : Séquences CN

53 CYCL DEF 22	O CERCLE DE TROUS
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q244=80	;DIA. CERCLE PRIMITIF
Q245=+0	;ANGLE INITIAL
Q246=+360	;ANGLE FINAL
Q247=+0	;INCRÉMENT ANGULAIRE
0241=8	;NOMBRE D'USINAGES
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q301=1	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q365=0	;TYPE DÉPLACEMENT



6.3 MOTIFS DE POINTS SUR GRILLE (cycle 221, DIN/ISO: G221)

Mode opératoire du cycle

1 La TNC positionne l'outil automatiquement de la position actuelle jusqu'au point initial de la première opération d'usinage.

Etapes:

- 2. Positionnement au saut de bride (axe de broche)
- Accoster le point initial dans le plan d'usinage
- Se déplacer à la distance d'approche au-dessus de la surface de pièce (axe de broche)
- 2 A partir de cette position, la TNC exécute le cycle d'usinage défini en dernier
- **3** Ensuite, la TNC positionne l'outil dans le sens positif de l'axe principal, au point initial de l'opération d'usinage suivante ; l'outil est positionné à la distance d'approche (ou au saut de bride)
- 4 Ce processus (1 à 3) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient exécutées sur la première ligne ; l'outil se trouve au dernier point de la première ligne
- 5 La TNC déplace ensuite l'outil au dernier point de le deuxième ligne où il exécute l'usinage
- 6 Partant de là, la TNC positionne l'outil dans le sens négatif de l'axe principal, au point initial de l'opération d'usinage suivante
- 7 Ce processus (6) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient exécutées sur la deuxième ligne
- 8 Ensuite, la TNC déplace l'outil au point initial de la ligne suivante
- Toutes les autres lignes sont usinées avec un mouvement pendulaire

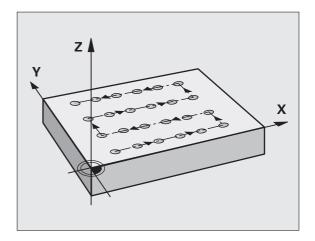
Attention lors de la programmation!



Le cycle 221 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 221, la distance d'approche, la surface de la pièce, le saut de bride et la position angulaire programmés dans le cycle 221 sont prioritaires.

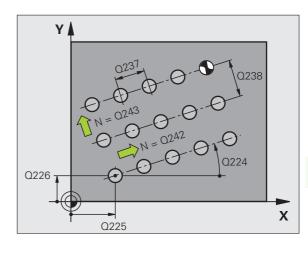
Si vous utilisez le cycle 254 Rainure circulaire en liaison avec le cycle 221, la position 0 de rainure est interdite.

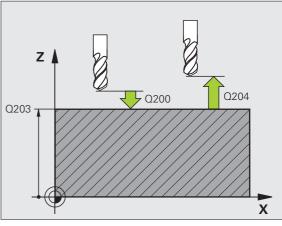




- ▶ Point initial 1er axe Q225 (en absolu): coordonnée du point initial dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ Point initial 2ème axe Q226 (en absolu) : coordonnée du point initial dans l'axe secondaire du plan d'usinage
- ▶ **Distance 1er axe** Q237 (en incrémental) : distance entre les différents points sur la ligne
- ▶ Distance 2ème axe Q238 (en incrémental) : distance entre les lignes
- ▶ Nombre d'intervalles Q242 : nombre d'opérations d'usinage sur la ligne
- ▶ Nombre de lignes Q243 : nombre de lignes
- ▶ Position angulaire Q224 (en absolu) : angle de rotation de l'ensemble du schéma de perçages, le centre de rotation est situé sur le point initial
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce, ou PREDEF
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce
- ► Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage), ou PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : définir la manière dont l'outil doit se déplacer entre les usinages :
 0: Entre les opérations d'usinage, se déplacer à la distance d'approche
 - 1: Entre les opérations d'usinage, se déplacer au saut de bride

En alternative **PREDEF**





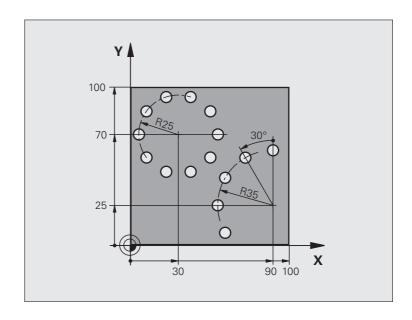
Exemple: Séquences CN

54 CYCL DEF 221 (GRILLE DE TROUS
Q225=+15 ;P	T INITIAL 1ER AXE
Q226=+15 ;P	T INITIAL 2ÈME AXE
Q237=+10 ;D	ISTANCE 1ER AXE
Q238=+8 ;D	ISTANCE 2ÈME AXE
Q242=6 ; N	OMBRE DE COLONNES
Q243=4 ; N	OMBRE DE LIGNES
Q224=+15 ;P	OSITION ANGULAIRE
Q200=2 ;D	ISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30 ;C	OORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;S	AUT DE BRIDE
Q301=1 ;D	ÉPLAC. HAUT. SÉCU.



6.4 Exemples de programmation

Exemple: Cercles de trous



O BEGIN PGM CERCTR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Définition de l'outil
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil
5 L Z+250 RO FMAX M3	Dégager l'outil
6 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=4 ; PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0.25 ;REF. PROFONDEUR	

7 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	Déf. cycle Cercle de trous 1, CYCL 200 appelé automatiquement, Q200, Q203 et Q204 ont les valeurs du cycle 220
Q216=+30 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+70 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q244=50 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+O ;ANGLE INITIAL	
Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
Q247=+0 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	
Q241=10 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE	
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.	
Q365=O ;TYPE DÉPLACEMENT	
8 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	Déf. cycle Cercle de trous 2, CYCL 200 appelé automatiquement, Ω200, Ω203 et Ω204 ont les valeurs du cycle 220
Q216=+90 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+25 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q244=70 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+90 ;ANGLE INITIAL	
Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
Q247=30 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	
Q241=5 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE	
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.	
Q365=O ;TYPE DÉPLACEMENT	
9 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
10 END PGM CERCTR MM	





Cycles d'usinage : poche de contour, tracé de contour

7.1 Cycles SL

Principes de base

Les cycles SL permettent de construire des contours complexes constitués de 12 contours partiels max. (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels dans des sousprogrammes. A partir de la liste des contours partiels (numéros de sous-programmes) que vous introduisez dans le cycle 14 CONTOUR, la TNC calcule le contour complet.



La mémoire réservée à un cycle SL (tous les sousprogrammes de contour) est limitée. Le nombre d'éléments de contour possibles dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre de contours partiels; il comporte au maximum 8192 éléments de contour.

En interne, les cycles SL exécutent d'importants calculs complexes ainsi que les opérations d'usinage qui en résultent. Par sécurité, il convient d'exécuter dans tous les cas un test graphique avant l'usinage proprement dit! Vous pouvez ainsi contrôler de manière simple si l'opération d'usinage calculée par la TNC se déroule correctement.

Caractéristiques des sous-programmes

- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- La TNC ne tient pas compte des avances F et des fonctions auxiliaires M
- La TNC reconnaît une poche lorsque c'est l'intérieur du contour qui est usiné, p. ex. description du contour dans le sens horaire avec correction de rayon RR
- La TNC reconnaît un îlot lorsque c'est l'extérieur du contour qui est usiné, p. ex. description du contour dans le sens horaire avec correction de rayon RL
- Les sous-programmes ne doivent pas contenir de coordonnées dans l'axe de broche
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme. Les axes auxiliaires U,V,W sont autorisés en combinaison appropriée. Dans la première séquence, il faut touiours définir les deux axes du plan d'usinage
- Si vous utilisez des paramètres Q, n'effectuez les calculs et affectations qu'à l'intérieur du sous-programme de contour concerné
- Si un sous-programme définit un contour non fermé, alors la TNC ferme le contour automatiquement avec une droite reliant le point final au point de départ.

Exemple : Schéma : travail avec les cycles SL

O BEGIN PGM SL2 MM
•••
12 CYCL DEF 14 CONTOUR
13 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR
•••
16 CYCL DEF 21 PRÉ-PERÇAGE
17 CYCL CALL
•••
18 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT
19 CYCL CALL
•••
22 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF
23 CYCL CALL
•••
26 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE
27 CYCL CALL
•••
50 L Z+250 RO FMAX M2
51 LBL 1
55 LBL 0
56 LBL 2
60 LBL 0
99 END PGM SL2 MM

Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans dégagement de l'outil; les îlots sont contournés latéralement
- Afin d'éviter les traces de dégagement de l'outil sur le contour, la TNC insère un rayon d'arrondi (définition globale) aux "angles internes" non tangentiels. Le rayon d'arrondi que l'on peut introduire dans le cycle 20 agit sur la trajectoire du centre de l'outil. Le cas échéant, il peut donc agrandir un arrondi défini par le rayon d'outil (valable pour l'évidement et la finition latérale)
- Lors de la finition latérale, la TNC aborde le contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle
- Lors de la finition en profondeur, la TNC déplace également l'outil en suivant une trajectoire circulaire tangentielle à la pièce (p. ex. axe de broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition



Avec le bit 4 de PM7420, vous définissez l'endroit où la TNC doit positionner l'outil à la fin des cycles 21 à 24 :

■ Bit 4 = 0:

A la fin du cycle, la TNC positionne l'outil d'abord dans l'axe d'outil à la hauteur de sécurité définie (**Q7**) et ensuite dans le plan d'usinage, à la position où se trouvait l'outil lors de l'appel du cycle.

■ Bit4 = 1:

A la fin du cycle, la TNC positionne toujours l'outil dans l'axe d'outil, à la hauteur de sécurité (**Q7**) définie dans le cycle. Veillez à ce qu'aucune collision ne puisse se produire lors des déplacements suivants!

Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à introduire dans le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR.



Résumé

Cycle	Softkey	Page
14 CONTOUR (impératif)	14 LBL 1N	Page 185
20 DONNEES DU CONTOUR (impératif)	20 DONNEES CONTOUR	Page 190
21 PRE-PERCAGE (utilisation facultative)	21	Page 192
22 EVIDEMENT (impératif)	22	Page 194
23 FINITION EN PROFONDEUR (utilisation facultative)	23	Page 198
24 FINITION LATERALE (utilisation facultative)	24	Page 200

Cycles étendus :

Cycle	Softkey	Page
270 DONNEES TRACE CONTOUR	270	Page 202
25 TRACE DE CONTOUR	25	Page 204
275 RAINURE TROCHOÏDAL	275	Page 208
276 TRACE DE CONTOUR 3D	276	Page 213

7.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO: G37)

Attention lors de la programmation!

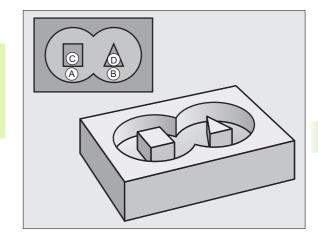
Dans le cycle 14 CONTOUR, listez tous les sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour entier.



Remarques avant que vous ne programmiez

Le cycle 14 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il est lu dans le programme.

Vous pouvez lister jusqu'à 12 sous-programmes (contours partiels) dans le cycle 14.



Paramètres du cycle



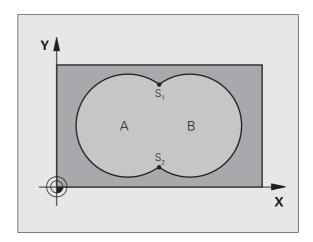
▶ Numéros de label pour contour : introduire tous les numéros de label des différents sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour. Valider chaque numéro avec la touche ENT et terminer l'introduction avec la touche FIN. Introduction possible de 12 numéros de sous-programmes de 1 à 254



7.3 Contours superposés

Principes de base

Un nouveau contour peut être construit en superposant des poches et des îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une autre poche ou la réduire avec un îlot.



Exemple: Séquences CN

12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR

13 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1/2/3/4

Sous-programmes : poches superposées



Les exemples de programmation suivants sont des sousprogrammes de contour appelés dans un programme principal par le cycle 14 CONTOUR.

Les poches A et B sont superposées.

La TNC calcule les points d'intersection S_1 et S_2 que vous n'avez donc pas besoin de programmer.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.

Sous-programme 1: Poche A

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

Sous-programme 2: Poche B

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0



Surface "d'addition"

Les deux surfaces partielles A et B, y compris leurs surfaces communes, doivent être usinées :

- Les surfaces A et B doivent être des poches.
- La première poche (dans le cycle 14) doit débuter à l'extérieur de la seconde.

Surface A:

L		

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

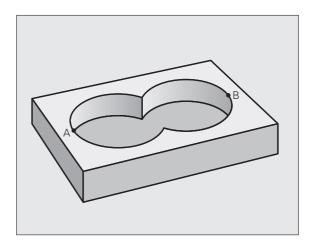
Surface B:

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



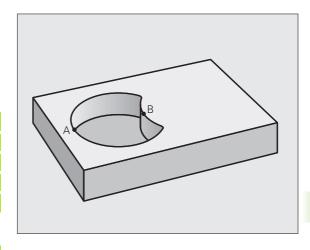
Surface "de soustraction"

La surface A doit être usinée sans la partie recouverte par B:

- La surface A doit être une poche et la surface B, un îlot.
- A doit débuter à l'extérieur de B.
- B doit commencer à l'intérieur de A

Surface A:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR55 LBL 0



Surface B:

56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

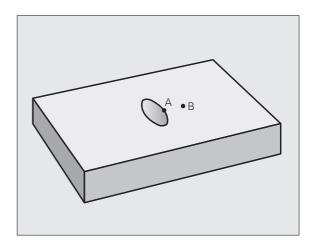
Surface "d'intersection"

La surface commune de recouvrement de A et de B doit être usinée. (Les surfaces sans recouvrement ne doivent pas être usinées.)

- A et B doivent être des poches.
- A doit débuter à l'intérieur de B.

Surface A:

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0



Surface B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0



7.4 DONNEES DU CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO: G120)

Attention lors de la programmation!

Dans le cycle 20, introduisez les données d'usinage destinées aux sous-programmes avec les contours partiels.



Le cycle 20 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il est lu dans le programme d'usinage.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC exécute le cycle concerné à la profondeur 0.

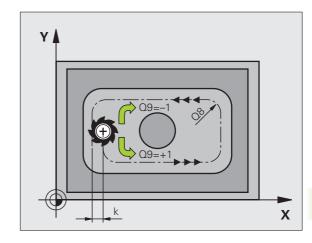
Les données d'usinage indiquées dans le cycle 20 sont valables pour les cycles 21 à 24.

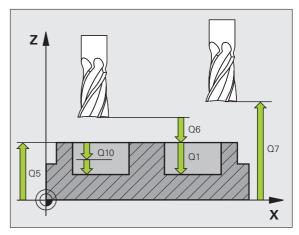
Si vous utilisez des cycles SL dans les programmes avec paramètres Q, vous ne devez pas utiliser les paramètres Q1 à Q20 comme paramètres de programme.



- ▶ Profondeur de fraisage Q1 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ► Facteur de recouvrement Q2 : le résultat de Q2 x rayon d'outil est la passe latérale k. Plage d'introduction -0,0001 à 1,9999
- Surépaisseur finition latérale Q368 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ➤ Surép. finition en profondeur Q4 (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ► Coordonnée surface pièce Q5 (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q6 (en incrémental) : distance entre l'extrémité de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q7 (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Rayon interne d'arrondi Q8 : rayon d'arrondi aux "angles" internes, la valeur introduite se réfère à la trajectoire du centre de l'outil et elle est utilisée pour des déplacements sans arrêt entre les éléments de contour. Q8 n'est pas un rayon que la TNC insère comme élément de contour distinct entre les éléments programmés ! Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Sens de rotation? Q9: Sens de l'usinage pour les poches
 - Q9 = -1: Usinage en opposition pour poche et îlot
 - \square Q9 = +1: Using en avalant pour poche et îlot
 - En alternative PREDEF

Vous pouvez vérifier les paramètres d'usinage lors d'une interruption du programme et, si nécessaire, les remplacer.





Exemple: Séquences CN

57 CYCL DEF 20	DONNÉES CONTOUR
Q1=-20	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q2=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q3=+0.2	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q4=+0.1	;SURÉP. DE PROFONDEUR
Q5=+30	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q6=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q7=+80	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q8=0.5	;RAYON D'ARRONDI
Q9=+1	;SENS DE ROTATION



7.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO: G121)

Mode opératoire du cycle

- 1 Suivant l'avance F programmée, l'outil perce de la position actuelle jusqu'à la première profondeur de passe
- 2 La TNC dégage l'outil en avance rapide FMAX, puis le déplace à nouveau à la première profondeur de passe moins la distance de sécurité t.
- 3 La commande détermine automatiquement la distance de sécurité:
 - Profondeur de perçage jusqu'à 30 mm: t = 0,6 mm
 - Profondeur de perçage supérieure à 30 mm: t = profondeur de perçage/50
 - Distance de sécurité max.: 7 mm
- 4 Avec l'avance F programmée, l'outil usine ensuite à la profondeur de passe suivante
- 5 La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage programmée
- 6 Une fois la profondeur du trou atteinte, la TNC dégage l'outil avec FMAX à sa position initiale après une temporisation

Utilisation

Pour les points de plongée, le cycle 21 PRE-PERCAGE tient compte de la surépaisseur de finition latérale, de la surépaisseur de finition en profondeur, et du rayon de l'outil d'évidement. Les points de plongée sont les mêmes que pour l'évidement.

Attention lors de la programmation!



Remarques avant que vous ne programmiez

Pour le calcul des points de plongée, la TNC ne tient pas compte d'une valeur Delta **DR** programmée dans la séquence **TOOL CALL**.

Aux endroits étroits, il se peut que la TNC ne puisse effectuer un pré-perçage avec un outil plus gros que l'outil d'ébauche.

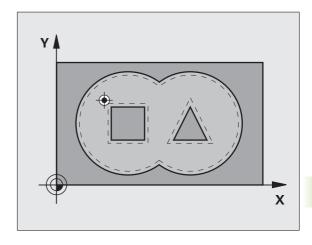


Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.



- ▶ Profondeur de passe Q10 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe (signe "—" avec sens d'usinage négatif). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Avance plongée en profondeur Q11 : avance de perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO FU, FZ
- Numéro/nom outil d'évidement Q13 ou QS13 : numéro ou nom de l'outil d'évidement. Plage d'introduction 0 à 32767,9 pour un nombre, 32 caractères max. pour un nom



Exemple: Séquences CN

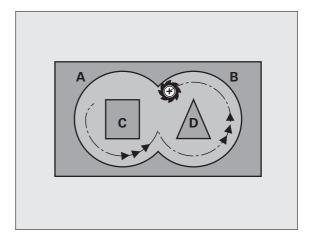
58 CYCL DEF 21	PRÉ-PERÇAGE
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q13=1	;OUTIL D'ÉVIDEMENT



7.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO: G122)

Mode opératoire du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur latérale de finition est alors prise en compte
- 2 Lors de la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour de l'intérieur vers l'extérieur, avec l'avance de fraisage Q12
- 3 Les contours d'îlots (ici: C/D) sont usinés en se rapprochant du contour des poches (ici: A/B)
- 4 A l'étape suivante, la TNC déplace l'outil à la profondeur de passe suivante et répète le processus d'évidement jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 5 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité



Attention lors de la programmation!



Si nécessaire, utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844) ou prépercer avec le cycle 21.

Vous définissez le comportement de plongée du cycle 22 dans le paramètre Q19 et dans le tableau d'outils, dans les colonnes **ANGLE** et **LCUTS**:

- Si Q19=0 a été défini, la TNC plonge systématiquement perpendiculairement, même si un angle de plongée (ANGLE) a été défini pour l'outil actif
- Si vous avez défini ANGLE=90°, la TNC plonge perpendiculairement. C'est l'avance pendulaire Q19 qui est alors utilisée comme avance de plongée
- Si l'avance pendulaire Q19 est définie dans le cycle 22 et si la valeur ANGLE définie est comprise entre 0.1 et 89.999 dans le tableau d'outils, la TNC effectue une plongée hélicoïdale en fonction de la valeur ANGLE définie
- Si l'avance pendulaire est définie dans le cycle 22 et si aucune valeur **ANGLE** n'est définie dans le tableau d'outils, la TNC délivre un message d'erreur
- Si les données géométriques n'autorisent pas une plongée hélicoïdale (géométrie de rainure), la TNC tente d'exécuter une plongée pendulaire. La longueur pendulaire est alors calculée à partir de LCUTS et ANGLE (longueur pendulaire = LCUTS / tan ANGLE)

Pour les contours de poches avec angles internes aigus, l'utilisation d'un facteur de recouvrement supérieur à 1 peut laisser de la matière résiduelle lors de l'évidement. Avec le test graphique, vérifier la trajectoire intérieure en particulier et, si nécessaire, modifier légèrement le facteur de recouvrement. On peut ainsi obtenir une autre répartition des passes, ce qui conduit souvent au résultat souhaité.

Lors de la semi-finition, la TNC tient compte d'une valeur d'usure **DR** définie pour l'outil de pré-évidement.

La réduction de l'avance au moyen du paramètre **Q401** est une fonction FCL3. Elle n'est pas systématiquement disponible lors d'une mise à jour du logiciel (voir "Niveau de développement (fonctions Upgrade)" à la page 9).



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.





- ▶ Profondeur de passe Q10 (en incrémental) : valeur de la prise de passe par l'outil. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Avance plongée en profondeur Q11 : avance de perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO FU, FZ
- Avance évidement Q12 : avance de fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO FU, FZ
- ▶ Outil de pré-évidement Q18 ou QS18 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC vient d'effectuer le pré-évidement. Sélectionner l'introduction du nom : appuyer sur la softkey NOM OUTIL. La TNC insère automatiquement les quillemets lorsque vous quittez le champ de saisie. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, "0" a été programmé; si vous introduisez ici un numéro ou un nom, la TNC n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement. Si la zone à évider en semi-finition ne peut être abordée latéralement, la TNC effectue une plongée pendulaire. Pour cela, vous devez définir la longueur de dent LCUTS et l'angle max. de plongée ANGLE de l'outil dans le tableau d'outils TOOL.T. Si nécessaire, la TNC émettra un message d'erreur. Plage d'introduction 0 à 32767,9 pour un nombre, 32 caractères max. pour un nom
- Avance pendulaire Q19: avance pendulaire, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO FU, FZ
- ▶ Avance retrait Q208: vitesse de déplacement lors de la sortie de l'outil après perçage en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, l'outil sort alors avec l'avance Q12. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, ou FMAX, FAUTO, PREDEF

Exemple: Séquences CN

59 CYCL DEF 22	ÉVIDEMENT
Q10=+5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=750	;AVANCE ÉVIDEMENT
Q18=1	;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT
Q19=150	;AVANCE PENDULAIRE
Q208=99999	;AVANCE RETRAIT
Q401=80	;RÉDUCTION D'AVANCE
Q404=0	;STRATÉGIE SEMI-FINITION



- ▶ Facteur d'avance en % Q401 : facteur utilisé par la TNC pour réduire l'avance d'usinage (Q12) dès que l'outil se déplace en pleine matière lors de l'évidement. Si vous utilisez la réduction d'avance, vous pouvez définir une avance d'évidement suffisamment élevée pour obtenir des conditions de coupe optimales pour le recouvrement de trajectoire (Q2) défini dans le cycle 20. La TNC réduit alors l'avance, ainsi que vous l'avez définie, aux transitions ou aux endroits resserrés de manière à ce que la durée d'usinage diminue globalement. Plage d'introduction 0,0001 à 100,0000
- ▶ Stratégie semi-finition Q404 : définir le comportement de la TNC lors de la semi-finition lorsque le rayon de l'outil de semi-finition est supérieur à la moitié de celui de l'outil d'évidement:
 - \square 0404 = 0 L'outil se déplace en suivant le contour entre les zones à usiner à la profondeur actuelle
 - Entre les zones à usiner, l'outil se dégage à la distance d'approche et se déplace au point initial de la zone suivante à évider



7.7 FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO: G123)

Mode opératoire du cycle

Approche douce de l'outil (cercle tangentiel vertical) vers la face à usiner, à condition qu'il y ait suffisamment de place pour cette opération. Si il n'y a pas suffisamment de place, la TNC déplace l'outil verticalement à la profondeur. L'outil fraise ensuite ce qui reste après l'évidement, soit la valeur de la surépaisseur de finition.

Attention lors de la programmation!



La TNC détermine automatiquement le point initial pour la finition. Le point de départ dépend de la répartition des contours dans la poche.

Le rayon d'approche pour le prépositionnement à la profondeur finale est fixe et il est indépendant de l'angle de plongée de l'outil.

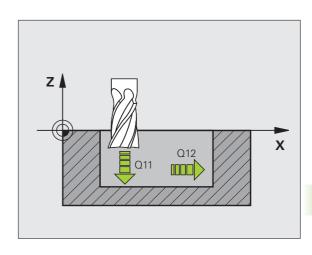


Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.



- ▶ Avance plongée en profondeur Q11 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Avance évidement Q12 : avance de fraisage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- Avance retrait Q208: vitesse de déplacement lors de la sortie de l'outil après perçage en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, l'outil sort alors avec l'avance Q12. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999 ou FMAX, FAUTO, PREDEF



Exemple: Séquences CN

60 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT
Q208=99999 ;AVANCE RETRAIT



7.8 FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO: G124)

Mode opératoire du cycle

La TNC déplace l'outil vers les contours partiels avec une trajectoire circulaire tangentielle. La TNC exécute la finition de chaque contour partiel séparément.

Attention lors de la programmation!



La somme de la surépaisseur latérale de finition (Q14) et du rayon de l'outil d'évidement doit être inférieure à la somme de la surépaisseur latérale de finition (Q3, cycle 20) et du rayon de l'outil d'évidement.

Si vous exécutez le cycle 24 sans avoir évidé précédemment avec le cycle 22, le calcul indiqué plus haut reste valable; le rayon de l'outil d'évidement est alors à la valeur "0".

Vous pouvez aussi utiliser le cycle 24 pour le fraisage de contours. Vous devez alors

- définir le contour à fraiser comme un îlot séparé (sans limitation de poche) et
- introduire dans le cycle 20 la surépaisseur de finition (Q3) de manière à ce qu'elle soit supérieure à la somme de surépaisseur de finition Q14 + rayon de l'outil utilisé

La TNC détermine automatiquement le point initial pour la finition. Le point initial dépend du volume de la poche et de la surépaisseur programmée dans le cycle 20. Au point de départ de l'opération de finition, la logique de positionnement est la suivante: accostage au point de départ dans le plan d'usinage, puis déplacement à la profondeur dans l'axe de l'outil.

La TNC calcule également le point initial en fonction de l'ordre des opérations d'usinage. Si vous sélectionnez le cycle de finition avec la touche GOTO et lancez ensuite le programme, le point initial peut être situé à un autre endroit que celui calculé en exécutant le programme dans l'ordre chronologique défini.



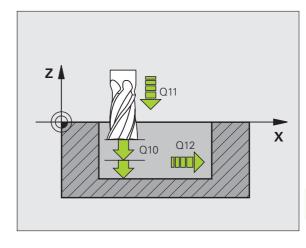
Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.



- Sens de rotation? Sens horaire = −1 Q9: Sens d'usinage:
 - +1:Rotation sens anti-horaire
 - **-1**:Rotation sens horaire En alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental) : valeur de la prise de passe par l'outil. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q11: Avance de plongée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Avance évidement Q12 : avance de fraisage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ► Surépaisseur finition latérale Q14 (en incrémental) : surépaisseur pour finition multiple ; la matière restante sera évidée si vous avez programmé Q14 = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Outil d'évidement Q438 ou QS438 : Numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC a évidé la poche de contour. Pour commuter sur la saisie du nom, appuyer sur la softkey NOM OUTIL. La TNC insère automatiquement les guillemets lorsque vous quittez le champ de saisie.

Le point de départ du cercle d'approche de la trajectoire de finition se trouve sur la trajectoire d'évidement du cycle 22 située le plus à l'extérieur que la TNC détermine à partir de la somme du rayon de la fraise d'évidement et de la surépaisseur latérale Q3 du cycle 20. En indiquant Q438=0 (l'outil d'évidement n'équivaut à aucun outil), vous pouvez définir la distance du point de départ du contour par l'intermédiaire de la surépaisseur de finition Q3 dans le cycle 20. Plage de saisie de -32767,9 à +32767,9 si vous entrez des numéros ; 32 caractères au maximum si vous entrez un nom



Exemple: Séquences CN

61 CYCL DEF 24	FINITION LATÉRALE
Q9=+1	;SENS DE ROTATION
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE ÉVIDEMENT
Q14=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q438=+0	;OUTIL EVIDEMENT

HEIDENHAIN iTNC 530 201



7.9 DONNEES TRACE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO: G270)

Attention lors de la programmation!

Ce cycle permet, si vous le souhaitez, de définir diverses propriétés des cycle 25 **TRACÉ DE CONTOUR** et 276 **TRACÉ DE CONTOUR 3D**.



Remarques avant que vous ne programmiez

Le cycle 270 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il a été défini dans le programme d'usinage.

La TNC annule le cycle 270, dès que vous définissez un autre cycle SL (exception : cycle 25 et cycle 276).

Ne définissez pas de correction de rayon si vous utilisez le cycle 270 dans le sous-programme de contour.

Les entrées et sortie du contour sont toujours exécutées par la TNC de manière identique (symétrique).

Définir le cycle 270 avant le cycle 25 ou le cycle 276.



- Mode d'approche/de sortie Q390 : définition du mode d'approche/de sortie :
 - \square Q390 = 1:

Accostage tangentiel sur un arc de cercle

 \square Q390 = 2 :

Accostage tangentiel sur une droite

 \square Q390 = 3:

Accostage sur une droite perpendiculaire

- ▶ Correct. rayon (0=R0/1=RL/2=RR) Q391: définition de la correction de rayon:
 - \square Q391 = 0 :

Usiner le contour défini sans correction de rayon

 \square 0391 = 1

Usiner le contour défini avec correction de rayon à gauche

 \square Q391 = 2:

Usiner le contour défini avec correction de rayon à droite

- ▶ Rayon d'appr./Rayon de sortie Q392 : n'est acif que si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle. Rayon du cercle d'entrée/de sortie. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Angle au centre Q393 : n'est actif que si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle. Angle d'ouverture du cercle d'entrée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Dist. pt auxiliaire** Q394 : n'est actif que si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur une droite ou perpendiculaire. Distance du point auxiliaire à partir duquel la TNC doit aborder le contour. Plage d'introduction 0 à 99999,9999

Exemple: Séquences CN

62 CYCL DEF 270	D DONNÉES TRAC. CONTOUR
Q390=1	;MODE D'APPROCHE
Q391=1	;CORRECTION DE RAYON
Q392=3	; RAYON
Q393=+45	;ANGLE AU CENTRE
Q394=+2	; DISTANCE

HEIDENHAIN iTNC 530 203



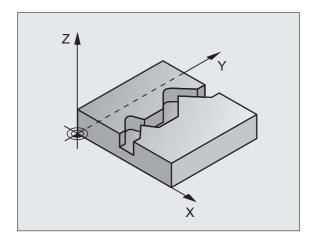
7.10 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO: G125)

Mode opératoire du cycle

En liaison avec le cycle 14 **CONTOUR**, ce cycle permet d'usiner des contours "ouverts" ou fermés.

Le cycle 25 **TRACE DE CONTOUR** présente de gros avantages par rapport à l'usinage d'un contour constitué de séquences de positionnement:

- La TNC contrôle l'usinage au niveau des dégagements et des altérations du contour. Vérification du contour avec le test graphique
- Si le rayon d'outil est trop grand, vous pouvez alors reprendre l'usinage du contour dans les angles internes grâce à la **détection** automatique de matière résiduelle.
- L'usinage est réalisé en continu, en avalant ou en opposition. Le mode de fraisage est conservé même si les contours sont usinés en image miroir sur un axe.
- S'il y a plusieurs passes, la TNC peut déplacer l'outil dans un sens et dans l'autre (usinage pendulaire), ce qui permet de réduire la durée de l'usinage.
- Vous pouvez introduire des surépaisseurs pour exécuter l'ébauche et la finition en plusieurs passes
- Le cycle 270 DONNEES TRACE CONT. vous permet de configurer confortablement le comportement du cycle 25.



Attention lors de la programmation!



Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Lors de l'utilisation du cycle 25 TRACE DE CONTOUR, vous ne pouvez définir qu'un seul sous-programme de contour dans le cycle 14 KONTUR.

La taille mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 4090 éléments de contour.

La TNC n'utilise pas le cycle 20 **DONNEES DU CONTOUR** avec le cycle 25

Ne pas utiliser de séguences d'approche/de sortie APPR/DEP dans le sous-programme de contour.

Ne procéder à aucun calcul de paramètre Q dans le sousprogramme de contour.

Utilisez le cycle **DONNEES TRACE CONT.** pour définir le comportement du cycle 25 lors de de l'exécution (voir "DONNEES TRACE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO: G270)" à la page 202).



Attention, risque de collision!

Pour éviter toutes collisions :

- Ne pas programmer de positions incrémentales directement après le cycle 25 car celles-ci se réfèrent à la position de l'outil en fin de cycle
- Sur tous les axes principaux, accoster une position (absolue) définie, car la position de l'outil en fin de cycle ne coïncide pas avec la position en début de cycle.
- Si vous utilisez des séquences APPR ou DEP pour l'approche/la sortie du contour, la TNC s'assure que ces séquences n'endommagent pas le contour.

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.





- Profondeur de fraisage Q1 (en incrémental): distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Surépaisseur finition latérale Q3 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Coord. surface pièce Q5 (absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce par rapport au point zéro pièce Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Hauteur de sécurité Q7 (absolu) : hauteur en absolue à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce ; position de retrait de l'outil en fin de cycle Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- Profondeur de passe Q10 (en incrémental): valeur de la prise de passe par l'outil. Plage d'introduction -9999,9999 à 99999,9999
- Avance plongée en profondeur Q11 : avance lors des déplacements dans l'axe de broche Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Avance fraisage Q12 : avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- Mode fraisage? En opposition = -1 Q15: Fraisage en avalant: Introduire = +1 Fraisage en opposition: Introduire = -1 Usinage bidirectionnel, fraisage en avalant et en opposition à chaque passe: Introduire = 0

Exemple: Séquences CN

62 CYCL DEF 25	TRACÉ DE CONTOUR
Q1=-20	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q5=+0	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q7=+50	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q10=+5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE FRAISAGE
Q15=-1	;MODE FRAISAGE
Q18=0	;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT
Q446=0.01	;MATIÈRE RÉSIDUELLE
Q447=10	;ECART DE CONNEXION
Q448=2	;EXTENSION TRAJECTOIRE



- ▶ Outil de pré-évidement Q18 ou QS18: Numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC a effectué le pré-évidement. Pour commuter sur la saisie du nom, appuyer sur la softkey NOM OUTIL. La TNC insère automatiquement les guillemets lorsque vous quittez le champ de saisie. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, entrer "0". La TNC usine alors le contour, du mieux possible, avec l'outil actif. En revanche, si vous entrez un numéro ou un nom, la TNC n'usine que la partie de contour qui n'a pas pu être être usinée avec l'outil de pré-évidement. Plage de saisie de 0 à 32767,9 si vous entrez un numéro; 32 caractères maximum si vous entrez un nom.
- ▶ Matériau restant accepté Q446 : Epaisseur du matériau restant à partir de laquelle la TNC doit arrêter d'usiner le contour. Valeur standard 0,01 mm. Plage de saisie 0 à +9,9999
- ▶ Ecart de connexion maximal Q447 : Ecart maximal entre deux zones à évider en semi-finition, entre lesquelles l'outil doit se déplacer le long du contour pour atteindre la profondeur d'usinage sans être relevé. Plage de saisie 0 à 999
- ▶ Extension de trajectoire Q448 : Valeur de rallongement de la trajectoire de l'outil au début du contour et à la fin du contour. En principe, la TNC rallonge toujours la trajectoire de l'outil parallèlement au contour. Définir le comportement d'approche et de sortie pour l'évidement en semi-finition avec le cycle 270. Plage de saisie 0 à 99,999

HEIDENHAIN iTNC 530 207



7.11 FRAISAGE EN TOURBILLON (cycle 275, DIN/ISO: G275)

Mode opératoire du cycle

En combinaison avec le cycle 14 **CONTOUR**, ce cycle permet d'usiner complètement des rainures **ouvertes** ou des rainures de contour avec le procédé de fraisage en tourbillon.

Le fraisage en tourbillon permet des passes très profondes avec des vitesses de coupe élevées. Les conditions de coupe étant constantes, il n'y a pas d'accroissement de l'usure de l'outil. En utilisant des plaquettes, toute la hauteur d'arête est utilisée permettant ainsi d'accroitre le volume de copeau par dent. De plus, le fraisage en tourbillon sollicite moins la mécanique de la machine. En associant cette méthode de fraisage avec le contrôle adaptatif intégré de l'avance **AFC** (option de logiciel), on obtient un gain de temps énorme.

En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes:

- Usinage intégral: ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition latérale

Ebauche

La description de contour d'une rainure ouverte doit toujours commencer par une séquence d'approche (séquence **APPR**).

- 1 En fonction de la logique de positionnement, l'outil se positionne au point de départ de l'usinage déterminé avec les paramètres de la séquence APPR, et perpendiculairement à la première passe en profondeur
- 2 La TNC évide la rainure avec des mouvements de forme circulaire jusqu'au point de fin de contour. Pendant le mouvement circulaire, la TNC décale l'outil dans le sens d'usinage d'une valeur que vous pouvez paramétrez.(Q436). Le mouvement circulaire en avalant/opposition est défini dans le paramètre Q351
- 3 Au point de fin de contour, la TNC dégage l'outil à une hauteur de sécurité et retourne au point de départ de la définition de contour.
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte

Finition

5 Si une surépaisseur de finition a été définie, la TNC finit les parois de la rainure et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la rainure est accostée tangentiellement par la TNC à partir du point de départ déterminé avec la séquence APPR. Sachant que la TNC tient compte du mode avalant/opposition

Exemple: Schéma RAINURE TROCHOÏDALE

O BEGIN PGM CYC275 MM
•••
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 10
14 CYCL DEF 275 RAINURE TROCHOIDALE
15 CYCL CALL M3
•••
50 L Z+250 RO FMAX M2
51 LBL 10
55 LBL 0
•••
99 END PGM CYC275 MM

Attention lors de la programmation!



Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si vous utilisez le cycle 275 **RAINURE TROCHOIDALE**, vous ne pouvez définir qu'un seul sous-programme de contour dans le cycle 14 **CONTOUR**.

Dans le sous-programme de contour, vous définissez la ligne médiane de la rainure avec toutes les fonctions de contournage disponibles.

La taille mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 4090 éléments de contour.

La TNC n'a pas besoin du cycle 20 **DONNEES DU CONTOUR** avec le cycle 275

Il n'est pas possible d'usiner un contour fermé avec le cycle 275.



Attention, risque de collision!

Pour éviter toutes collisions :

- Ne pas programmer de positions incrémentales directement après le cycle 275 car celles-ci se réfèrent à la position de l'outil en fin de cycle
- Sur tous les axes principaux, accoster une position (absolue) définie, car la position de l'outil en fin de cycle ne coïncide pas avec la position en début de cycle.

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

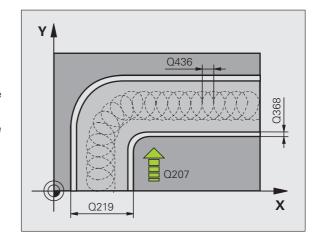




- Opérations d'usinage (0/1/2) Q215: Définir les opérations d'usinage:
 - 0: Ebauche et finition
 - 1: Ebauche seulement
 - 2: Finition seulement

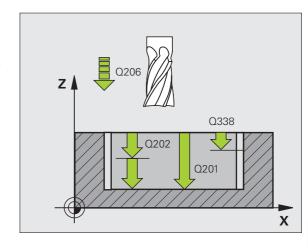
La TNC exécute la finition des parois également lorsque la surépaisseur de finition (Q368) a été définie à 0

- ▶ Largeur de 1a rainure Q219 : introduire la largeur de la rainure; si l'on a introduit une largeur de rainure égale au diamètre de l'outil, la TNC n'usine qu'en suivant le contour défini. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Surépaisseur finition latérale Q368 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
- ▶ Passe par rotation Q436 (absolu): valeur de déplacement de l'outil dans la direction d'usinage pour une rotation. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Mode fraisage Q351 : mode de fraisage avec M3 :
 - +1 = fraisage en avalant
 - **-1** = fraisage en opposition
 - en alternative PREDEF





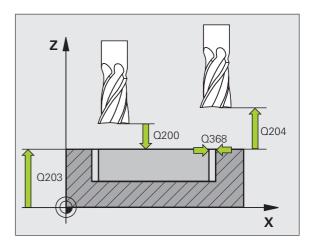
- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. Plage d'introduction -9999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe : introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Passe de finition Q338 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Avance de fraisage Q385 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ



HEIDENHAIN iTNC 530 211



- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Coordonnée surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ➤ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage) Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Stratégie de plongée Q366 : nature de la stratégie de plongée:
 - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée
 ANGLE défini dans le tableau d'outils
 - 1: sans fonction
 - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif ANGLE doit être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
 - En alternative PREDEF



Exemple: Séquences CN

8 CYCL DEF 275 RAINURE TROCHOÏDALE
Q215=O ;OPERATIONS D'USINAGE
Q219=12 ;LARGEUR RAINURE
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE
Q436=2 ; PASSE PAR ROTATION
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q201=-20 ;PROFONDEUR
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5 ; PASSE DE FINITION
Q385=500 ;AVANCE DE FINITION
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q366=2 ; PLONGEE
9 CYCL CALL FMAX M3

7.12 TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276)

Mode opératoire du cycle

En combinaison avec le cycle 14 **CONTOUR**, ce cycle permet d'usiner des contours "ouverts" et des contours fermés. Au besoin, vous pouvez également reprendre l'usinage du contour au niveau des angles internes en utilisant la détection automatique de matière résiduelle.

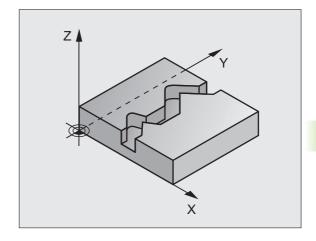
Le cycle 276 **TRACE DE CONTOUR 3D**, contrairement au cycle **25 TRACÉ DE CONTOUR**, tient compte également des coordonnées dans l'axe de l'outil définies dans le sous-programme de contour. Il est ainsi possible d'usiner de manière simple des tracés contour de pièces issus d'un système FAO.

Usinage d'un contour sans prise de passe : profondeur de fraisage $\Omega1=0$

- 1 L'outil se déplace selon une logique de positionnement au point de départ, qui est fonction du premier point du contour sélectionné et de la fonction d'approche choisie
- 2 La TNC accoste le contour de manière tangentielle et l'usine jusqu'à la fin
- **3** Au point final, l'outil quitte le contour de manière tangentielle. La fonction de sortie de contour est identique à celle d'approche
- 4 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité

Usiner un contour en plusieurs passes : profondeur Q1 différent de 0 avec profondeur de passe Q10

- 1 L'outil se déplace selon une logique de positionnement au point de départ, qui est fonction du premier point du contour sélectionné et de la fonction d'approche choisie
- 2 La TNC accoste le contour de manière tangentielle et l'usine iusqu'à la fin
- **3** Au point final, l'outil quitte le contour de manière tangentielle. La fonction de sortie de contour est identique à celle d'approche
- 4 Si un usinage en pendulaire a été sélectionné, (Q15=0), la TNC se positionne à la profondeur de passe suivante et usine le contour jusqu'au point de départ d'origine. Sinon, l'outil retourne au point de départ de l'usinage à la hauteur de sécurité et ensuite à la prochaine profondeur de passe. La fonction de sortie de contour est identique à celle d'approche
- **5** Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 6 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité



HEIDENHAIN iTNC 530 213



Attention lors de la programmation!



La première séquence du sous-programme de contour doit contenir les valeurs des trois axes X, Y et Z.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Lorsque vous programmez profondeur = 0, la TNC positionne l'outil aux coordonnées de l'axe d'outil définies dans le sous-programme destiné au cycle.

Lors de l'utilisation du cycle 25 **TRACE DE CONTOUR**, vous ne pouvez définir qu'un seul sous-programme de contour dans le cycle 14 **KONTUR**.

La taille mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 4090 éléments de contour.

La TNC n'utilise pas le cycle 20 **DONNEES DU CONTOUR** avec le cycle 276

Il faut veiller à ce que l'outil soit au dessus de la pièce dans l'axe d'outil lors de l'appel du cycle, sinon la TNC délivre un message d'erreur.

Utilisez le cycle **DONNEES TRACE CONT.** pour définir le comportement du cycle 276 lors de de l'exécution (voir "DONNEES TRACE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO: G270)" à la page 202).



Attention, risque de collision!

Pour éviter toutes collisions :

- Lors de l'appel du cycle, positionner l'outil dans l'axe d'outil de telle façon que la TNC puisse se positionner sans collision au point de départ. Si, lors de l'appel du cycle, la position effective de l'outil est en dessous de la hauteur de sécurité, la TNC délivre un message d'erreur.
- Si vous utilisez des séquences APPR ou DEP pour l'approche/la sortie du contour, la TNC s'assure que ces séquences n'endommagent pas le contour.
- Ne pas programmer de positions incrémentales directement après le cycle 276 car celles-ci se réfèrent à la position de l'outil en fin de cycle
- Sur tous les axes principaux, accoster une position (absolue) définie, car la position de l'outil en fin de cycle ne coïncide pas avec la position en début de cycle.

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.





- ▶ Profondeur de fraisage Q1 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. Si la profondeur de fraisage Q1 = 0 et passe Q10 = 10, la TNC usine le contour avec les positions Z définies dans le sous-programme de contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ► Surépaisseur finition latérale Q3 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999.9999
- ▶ Hauteur de sécurité Q7 (absolu) : hauteur en absolue à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce ; position de retrait de l'outil en fin de cycle Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental) : valeur de la prise de passe par l'outil. Effectif seulement, si profondeur de fraisage Q1 est différente de 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ► Avance plongée en profondeur Q11 : avance lors des déplacements dans l'axe de broche Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Avance fraisage Q12 : avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- Mode fraisage? En opposition = −1 Q15: Fraisage en avalant: Introduire = +1 Fraisage en opposition: Introduire = −1 Usinage bidirectionnel, fraisage en avalant et en opposition à chaque passe: Introduire = 0

Exemple : Séquences CN

62 CYCL DEF 27	5 TRACÉ DE CONTOUR 3D
Q1=-20	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q7=+50	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE FRAISAGE
Q15=-1	;MODE FRAISAGE
Q18=0	;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT
Q446=0.01	;MATIÈRE RÉSIDUELLE
Q447=10	; ECART DE CONNEXION
Q448=2	;EXTENSION TRAJECTOIRE

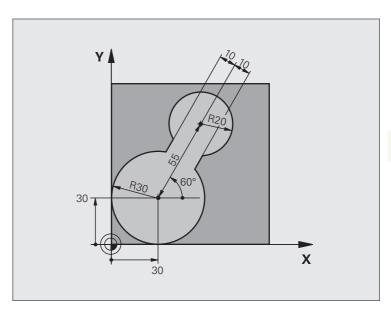
HEIDENHAIN iTNC 530 215



- ▶ Outil de pré-évidement Q18 ou QS18 : Numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC a effectué le pré-évidement. Pour commuter sur la saisie du nom, appuyer sur la softkey NOM OUTIL. La TNC insère automatiquement les guillemets lorsque vous quittez le champ de saisie. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, entrer "0". La TNC usine alors le contour, du mieux possible, avec l'outil actif. En revanche, si vous entrez un numéro ou un nom, la TNC n'usine que la partie de contour qui n'a pas pu être être usinée avec l'outil de pré-évidement. Plage de saisie de 0 à 32767,9 si vous entrez un numéro ; 32 caractères maximum si vous entrez un nom.
- ▶ Matériau restant accepté Q446 : Epaisseur du matériau restant à partir de laquelle la TNC doit arrêter d'usiner le contour. Valeur standard 0,01 mm. Plage de saisie 0 à +9,9999
- ▶ Ecart de connexion maximal Q447 : Ecart maximal entre deux zones à évider en semi-finition, entre lesquelles l'outil doit se déplacer le long du contour pour atteindre la profondeur d'usinage sans être relevé. Plage de saisie 0 à 999
- ▶ Extension de trajectoire Q448 : Valeur de rallongement de la trajectoire de l'outil au début du contour et à la fin du contour. En principe, la TNC rallonge toujours la trajectoire de l'outil parallèlement au contour. Plage de saisie 0 à 99,999

7.13 Exemples de programmation

Exemple: Evidement et semi-finition d'une poche

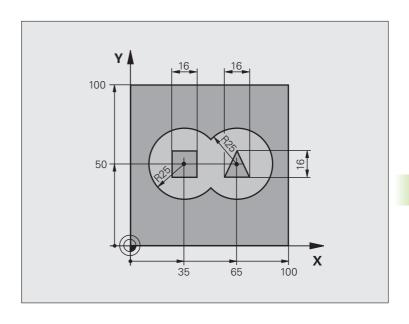


O BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Définition de la pièce brute
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de l'outil pour le pré-évidement, diamètre 30
4 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+O ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q4=+O ;SURÉP. DE PROFONDEUR	
Q5=+O ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q6=2 ; DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	



8 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle de pré-évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=O ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle pour le pré-évidement
10 L Z+250 RO FMAX M6	Changement d'outil
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil pour la semi-finition, diamètre 15
12 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle pour la semi-finition
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=1 ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle pour la semi-finition
14 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
15 LBL 1	Sous-programme de contour
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

Exemple : Pré-perçage, ébauche et finition de contours superposés



O BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel d'outil, foret diamètre 12
4 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir les sous-programmes de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	Définir les paramètres d'usinage généraux
Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q4=+0.5 ;SURÉP. DE PROFONDEUR	
Q5=+O ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	



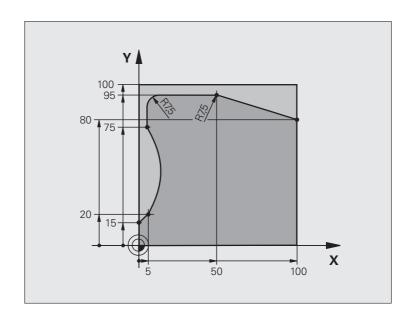
8 CYCL DEF 21 PRÉ-PERÇAGE	Définition du cycle de pré-perçage
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q13=2 ;OUTIL D'ÉVIDEMENT	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle de pré-perçage
10 L +250 RO FMAX M6	Changement d'outil
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil d'ébauche/de finition, diamètre 12
12 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=O ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle Evidement
14 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle, Finition profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
15 CYCL CALL	Appel du cycle, Finition profondeur
16 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE	Définition du cycle, Finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ; PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q14=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
17 CYCL CALL	Appel du cycle, Finition latérale
18 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme



10 101 1	Communication of Declarity and
19 LBL 1	Sous-programme de contour 1: Poche à gauche
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Sous-programme de contour 2: Poche à droite
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Sous-programme de contour 3: Îlot carré à gauche
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Sous-programme de contour 4: Îlot triangulaire à droite
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 END PGM C21 MM	



Exemple: Tracé de contour



O BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 20
4 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 25 TRACÉ DE CONTOUR	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-20 ; PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q3=+O ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q7=+250 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE FRAISAGE	
Q15=+1 ;MODE FRAISAGE	
8 CYCL CALL M3	Appel du cycle
9 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme

Sous-programme de contour



8

Cycles d'usinage : corps d'un cylindre

8.1 Principes de base

Résumé des cycles sur corps d'un cylindre

Cycle	Softkey	Page
27 CORPS D'UN CYLINDRE	27	Page 227
28 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage	28	Page 230
29 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un ilot oblong	28	Page 233
39 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un contour extérieur	39	Page 236

8.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO: G127, option logicielle 1)

Mode opératoire du cycle

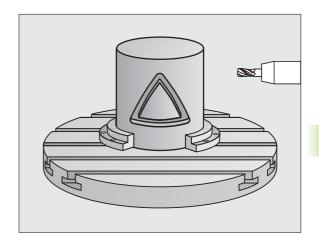
Ce cycle permet d'appliquer le développé d'un contour défini sur le corps d'un cylindre. Utilisez le cycle 28 si vous souhaitez usiner p. ex. des rainures de guidage sur un cylindre.

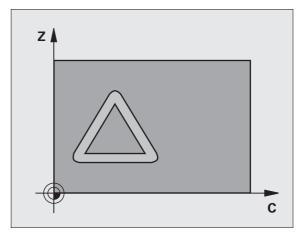
Vous décrivez le contour dans un sous-programme que vous définissez avec le cycle 14 (CONTOUR).

Le sous-programme contient les coordonnées d'un axe angulaire (ex. axe C) et de l'axe dont la trajectoire lui est parallèle (ex. axe de broche). Vous disposez des fonctions de contournage L, CHF, CR, RND, APPR (sauf APPR LCT) et DEP.

Vous pouvez introduire soit en degrés, soit en mm (inch) les données dans l'axe angulaire (lors de la définition du cycle).

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur latérale de finition est alors prise en compte
- 2 L'outil usine en suivant le contour programmé avec l'avance de fraisage Q12 à la première profondeur de passe
- **3** A la fin du contour, la TNC déplace l'outil à la distance d'approche et le replace au point de plongée
- **4** Les phases 1 à 3 sont répétées jusqu'à ce que le profondeur programmée Q1 soit atteinte
- **5** Pour terminer, l'outil retourne à la distance d'approche





HEIDENHAIN iTNC 530



Remarques concernant la programmation



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation sur corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sousprogramme de contour.

La taille mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Utiliser un fraise avec une coupe au centre (DIN 844).

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.



8.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/IS<mark>O: G</mark>127, option logicielle 1

Paramètres du cycle



- ▶ Profondeur de fraisage Q1 (en incrémental) : distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ➤ Surépaisseur finition latérale Q3 (en incrémental): surépaisseur de finition dans le plan du développé du corps du cylindre ; la surépaisseur est active dans le sens de la correction de rayon. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q6 (en incrémental) : distance entre l'extrémité de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Profondeur de passe Q10 (en incrémental) : valeur de la prise de passe par l'outil. Plage d'introduction -9999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q11 : avance lors des déplacements dans l'axe de broche Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Avance fraisage Q12 : avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Rayon du cylindre Q16 : rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Unité de cotation? Degré =0 MM/INCH=1 Q17 : programmer dans le sous-programme les coordonnées de l'axe rotatif en degré ou en mm (inch)

Exemple : Séquences CN

	63 CYCL DEF 27	CORPS DU CYLINDRE
	Q1=-8	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
	03=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
	Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
	Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
	Q12=350	; AVANCE FRAISAGE
	Q16=25	; RAYON
	Q17=0	;UNITÉ DE MESURE
ď		·



8.3 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage (cycle 28, DIN/ISO: G128, option logicielle 1)

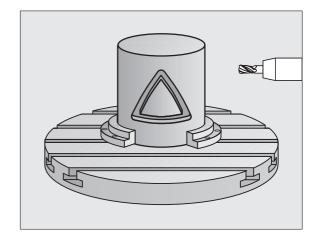
Mode opératoire du cycle

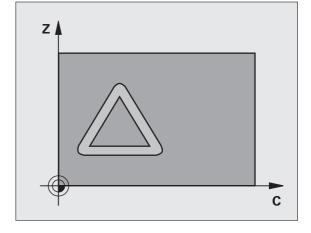
Ce cycle vous permet d'appliquer le développé d'une rainure de guidage sur le corps d'un cylindre. Contrairement au cycle 27, la TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, les parois soient presque parallèles entre elles. Vous obtenez des parois très parallèles en utilisant un outil dont la taille correspond exactement à la largeur de la rainure.

Plus l'outil est petit par rapport à la largeur de la rainure, et plus il y aura de déformations sur les trajectoires circulaires et les droites obliques. Afin de minimiser ces déformations dues à ce type d'usinage, vous pouvez définir une tolérance dans le paramètre Q21. Cela permet à la TNC de considérer la rainure comme ayant déjà été usinée avec un outil de diamètre correspondant à la largeur de la rainure.

Programmez la trajectoire centrale du contour en indiquant la correction du rayon d'outil. Vous définissez si la TNC doit réaliser la rainure en avalant ou en opposition au moyen de la correction de rayon d'outil.

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée.
- 2 A la première profondeur de passe, l'outil fraise en suivant la paroi de la rainure avec l'avance de fraisage Q12. La surépaisseur latérale de finition est prise en compte
- **3** A la fin du contour, la TNC décale l'outil sur la paroi opposée et le déplace à nouveau au point de plongée
- 4 Les phases 2 à 3 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage Q1 soit atteinte
- 5 Si vous avez défini la tolérance Q21, la TNC exécute la reprise d'usinage de manière à obtenir des parois de rainure les plus parallèles possibles.
- 6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle (en fonction du paramètre-machine 7420)





Attention lors de la programmation!



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation sur corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sousprogramme de contour.

La taille mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Utiliser un fraise avec une coupe au centre (DIN 844).

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

HEIDENHAIN iTNC 530



Paramètres du cycle



- Profondeur de fraisage Q1 (en incrémental): distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Surépaisseur finition latérale Q3 (en incrémental): surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. La surépaisseur de finition diminue la largeur de la rainure du double de la valeur introduite. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q6 (en incrémental) : distance entre l'extrémité de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Profondeur de passe Q10 (en incrémental) : valeur de la prise de passe par l'outil. Plage d'introduction -9999,9999 à 9999,9999
- Avance plongée en profondeur Q11 : avance lors des déplacements dans l'axe de broche Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Avance fraisage Q12 : avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Rayon du cylindre Q16 : rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Unité de cotation? Degré =0 MM/INCH=1 Q17 : programmer dans le sous-programme les coordonnées de l'axe rotatif en degré ou en mm (inch)
- Largeur rainure Q20 : largeur de la rainure à usiner. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ► Tolérance?Q21 : si vous utilisez un outil dont le diamètre est inférieur à la largeur de rainure Q20 programmée, des distorsions dues au déplacement sont constatées sur la paroi de la rainure au niveau des cercles et des droites obliques. Si vous définissez la tolérance Q21, la TNC utilise pour la rainure une opération de fraisage de manière à l'usiner comme si elle l'avait été avec un outil ayant le même diamètre que la largeur de la rainure. Avec Q21, vous définissez l'écart autorisé par rapport à cette rainure idéale. Le nombre de reprises d'usinage dépend du rayon du cylindre, de l'outil utilisé et de la profondeur de la rainure. Plus la tolérance définie est faible, plus la rainure sera précise et plus la reprise d'usinage sera longue. **Recommandation** : utiliser une tolérance de 0.02 mm. Fonction inactive: introduire 0 (configuration par défaut). Plage d'introduction 0 à 9,9999

Exemple : Séquences CN

63 CYCL DEF 2	8 CORPS DU CYLINDRE
Q1=-8	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE FRAISAGE
Q16=25	; RAYON
Q17=0	;UNITÉ DE MESURE
Q20=12	;LARGEUR RAINURE
Q21=0	;TOLERANCE



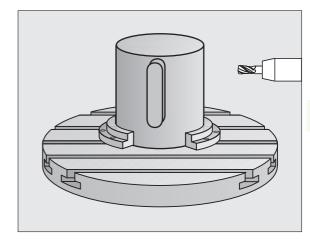
8.4 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un ilot oblong (cycle 29, DIN/ISO: G129, option logicielle 1)

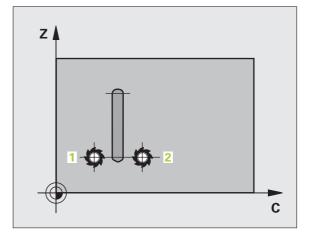
Mode opératoire du cycle

Ce cycle vous permet d'appliquer le développé d'un ilot oblong sur le corps d'un cylindre. La TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, les parois soient toujours parallèles entre elles. Programmez la trajectoire centrale de l'ilot oblong en indiquant la correction du rayon d'outil. En appliquant la correction de rayon, vous définissez si la TNC doit réaliser l'ilot oblong en avalant ou en opposition.

Aux extrémités de l'ilot oblong, la TNC ajoute toujours un demi-cercle dont le rayon correspond à la moitié de la largeur de l'ilot oblong.

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. La TNC calcule le point initial à partir de la largeur de l'ilot oblong et du diamètre de l'outil. Il est situé près du premier point défini dans le sous-programme de contour et se trouve décalé de la moitié de la largeur de l'ilot oblong et du diamètre de l'outil. La correction de rayon détermine si le déplacement doit démarrer vers la gauche (1, RL=en avalant) ou vers la droite de l'ilot oblong (2, RR=en opposition)
- 2 Après avoir positionné l'outil à la première profondeur de passe, la TNC le déplace en avance de fraisage Q12 sur un arc de cercle tangentiel à la paroi de l'ilot oblong. Si nécessaire, elle tient compte de la surépaisseur latérale
- **3** A la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage Q12 le long de l'ilot oblong jusqu'à ce que la forme soit entièrement usinée
- 4 L'outil se dégage ensuite de l'ilot oblong de manière tangentielle, et retourne au point initial de l'usinage
- 5 Les phases 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage Q1 soit atteinte
- **6** L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle (en fonction du paramètre-machine 7420)





HEIDENHAIN iTNC 530



Attention lors de la programmation!



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation sur corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sousprogramme de contour.

Réservez à l'outil assez de place latéralement pour les déplacements d'approche et de sortie du contour.

La taille mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

Paramètres du cycle



- ▶ Profondeur de fraisage Q1 (en incrémental) : distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ► Surépaisseur finition latérale Q3 (en incrémental): surépaisseur de finition de l'ilot oblong. La surépaisseur de finition augmente la largeur de l'ilot oblong du double de la valeur introduite. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q6 (en incrémental) : distance entre l'extrémité de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Profondeur de passe Q10 (en incrémental) : valeur de la prise de passe par l'outil. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q11 : avance lors des déplacements dans l'axe de broche Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Avance fraisage Q12 : avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Rayon du cylindre Q16 : rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Unité de cotation? Degré =0 MM/INCH=1 Q17 : programmer dans le sous-programme les coordonnées de l'axe rotatif en degré ou en mm (inch)
- ► Largeur oblong Q20 : largeur de l'ilot oblong à réaliser. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple: Séquences CN

63 CYCL DEF 29 COR	PS CYLINDRE OBLONG CONV.
Q1=-8 ; PR(FONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0 ;SUI	RÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0 ;DI	STANCE D'APPROCHE
Q10=+3 ; PR	FONDEUR DE PASSE
Q11=100 ; AV	ANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350 ;AV	ANCE FRAISAGE
Q16=25 ; RA	/ON
Q17=0 ;UN	ITÉ DE MESURE
Q20=12 ; LAI	RGEUR OBLONG



8.5 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un contour externe (cycle 39, DIN/ISO: G139, option logicielle 1)

Mode opératoire du cycle

Ce cycle d'appliquer le développé d'un contour ouvert sur le corps d'un cylindre. La TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, la paroi du contour fraisé soit parallèle à l'axe du cylindre.

Contrairement aux cycles 28 et 29, vous définissez le contour réel à usiner dans le sous-programme de contour.

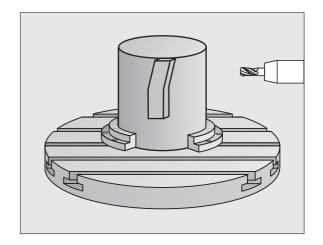
- La TNC positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. Le point initial est situé près du premier point défini dans le sousprogramme de contour et se trouve décalé du diamètre de l'outil (par défaut)
- 2 Après avoir positionné l'outil à la première profondeur de passe, la TNC le déplace en avance de fraisage Q12 sur un arc de cercle tangentiel au contour. Si nécessaire, elle tient compte de la surépaisseur latérale
- 3 A la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage Q12 le long du contour et jusqu'à ce que le tracé de contour défini soit entièrement usiné
- 4 L'outil se dégage ensuite de l'ilot oblong de manière tangentielle, et retourne au point initial de l'usinage
- 5 Les phases 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que le profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte
- 6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle (en fonction du paramètre-machine 7420)



Vous pouvez définir le mode d'accostage du cycle 39 avec le paramètre 7680. Bit 16 :

- Bit 16 = 0: Approche et sortie tangentielle
- Bit 16 = 1:

Au point de départ, plonger perpendiculairement à la profondeur, sans approche tangentielle et dégager au point final du contour sans sortie tangentielle.



Attention lors de la programmation!



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation sur corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sousprogramme de contour.

Réservez à l'outil assez de place latéralement pour les déplacements d'approche et de sortie du contour.

La taille mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.



Paramètres du cycle



- Profondeur de fraisage Q1 (en incrémental): distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Surépaisseur finition latérale Q3 (en incrémental): surépaisseur de finition sur la paroi du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q6 (en incrémental) : distance entre l'extrémité de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Profondeur de passe Q10 (en incrémental) : valeur de la prise de passe par l'outil. Plage d'introduction -9999,9999 à 9999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur Q11 : avance lors des déplacements dans l'axe de broche Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- Avance fraisage Q12 : avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Rayon du cylindre Q16 : rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Unité de cotation? Degré =0 MM/INCH=1 Q17 : programmer dans le sous-programme les coordonnées de l'axe rotatif en degré ou en mm (inch)

Exemple: Séquences CN

63 CYCL DEF 3	9 CORPS DU CYLINDRE CONTOUR
Q1=-8	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE FRAISAGE
Q16=25	; RAYON
Q17=0	;UNITÉ DE MESURE

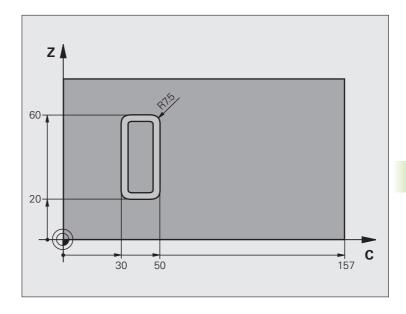


8.6 Exemples de programmation

Exemple: corps d'un cylindre avec le cycle 27

Remarque:

- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- Cylindre fixé au centre du plateau circulaire.
- Le point d'origine est au centre du plateau circulaire



O BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 7
2 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 YO RO FMAX	Pré-positionner l'outil au centre du plateau circulaire
4 PLANE SPATIAL SPA+O SPB+90 SPC+O TURN MBMAX FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q3=+O ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q6=2 ; DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITÉ DE MESURE	

HEIDENHAIN iTNC 530

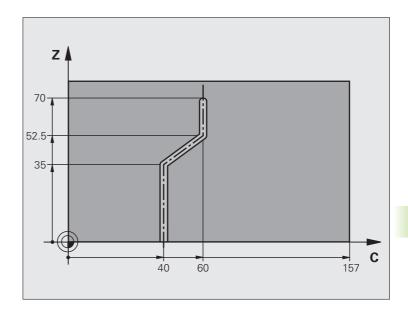


8 L C+O RO FMAX M13 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'inclinaison, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme de contour
13 L C+40 X+20 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1), déplacement dans l'axe X à cause de l'inclinaison de 90°
14 L C+50	
15 RND R7.5	
16 L X+60	
17 RND R7.5	
18 L IC-20	
19 RND R7.5	
20 L X+20	
21 RND R7.5	
22 L C+40	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Exemple: corps d'un cylindre avec le cycle 28

Remarque:

- Cylindre fixé au centre du plateau circulaire.
- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- Le point d'origine se trouve au centre du plateau circulaire
- Définition de la trajectoire du centre outil dans le sous-programme de contour



O BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, axe d'outil Z, diamètre 7
2 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y+0 RO FMAX	Positionner l'outil au centre du plateau circulaire
4 PLANE SPATIAL SPA+O SPB+90 SPC+O TURN FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 28 CORPS DU CYLINDRE	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q3=+O ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q6=2 ; DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=-4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITÉ DE MESURE	
Q20=10 ;LARGEUR RAINURE	
Q21=0.02 ;TOLÉRANCE	Reprise d'usinage active



8 L C+O RO FMAX M3 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, activer la broche, appeler le cycle
9 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'inclinaison, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme de contour, définition de la trajectoire du centre outil
13 L C+40 X+0 RL	Données de l'axe rotatif en mm (Q17=1), déplacement dans l'axe X à cause de l'inclinaison à 90°
14 L X+35	
15 L C+60 X+52.5	
16 L X+70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	



9

Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour

9.1 Cycles SL avec formule complexe de contour

Principes de base

Avec les cycles SL et la formule complexe de contour, vous pouvez composer des contours complexes constitués de contours partiels (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels (données de géométrie) dans des programmes séparés. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. Après avoir lié entre eux les contours partiels par une formule de contour, vous les sélectionnez et la TNC calcule ensuite le contour entier.



La mémoire d'un cycle SL (tous les programmes de description de contour) est limitée à **128 contours**. Le nombre d'éléments de contour possible dépend du type de contour (contour intérieur/extérieur) ainsi que du nombre de descriptions de contour, au maximum **8192** éléments.

Pour les cycles SL avec formule de contour, un programme structuré est nécessaire. Avec ces cycles, les contours qui reviennent régulièrement peuvent être mémorisés dans différents programmes. Au moyen de la formule de contour, vous liez entre eux les contours partiels pour obtenir un contour final et définissez s'il s'agit d'une poche ou d'un îlot.

La fonction des cycles SL avec formule de contour est répartie dans plusieurs secteurs de l'interface utilisateur de la TNC et sert de base à d'autres développements. Exemple : Schéma : usinage avec les cycles SL et formule complexe de contour

O BEGIN PGM CONTOUR MM	
5 SEL CONTOUR "MODELE"	
6 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	
8 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	
9 CYCL CALL	
•••	
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF	
13 CYCL CALL	
•••	
16 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE	
17 CYCL CALL	
63 L Z+250 RO FMAX M2	

64 END PGM CONTOUR MM

Caractéristiques des contours partiels

- Par principe, la TNC considère tous les contours comme des poches. Ne programmez pas de correction de rayon. Dans la formule de contour, utilisez l'inversion logique pour convertir une poche en îlot.
- La TNC ne tient pas compte des avances F et des fonctions auxiliaires M
- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche mais celles-ci seront ignorées
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme. Les axes auxiliaires U,V,W sont autorisés

Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans dégagement de l'outil, les îlots sont contournés latéralement
- Le rayon des "angles internes" est programmable l'outil ne s'arrête pas, permettant ainsi d'éviter les traces d'arrêt d'outil (ceci est également valable pour la trajectoire externe lors de l'évidement et de la finition latérale)
- Lors de la finition latérale, la TNC accoste le contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle
- Lors de la finition en profondeur, la TNC déplace également l'outil en suivant une trajectoire circulaire tangentielle à la pièce (p. ex. axe de broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition



Avec le paramètre-machine 7420, vous définissez l'endroit où la TNC doit positionner l'outil à la fin des cycles 21 à 24.

Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à introduire dans le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR.

Exemple : Schéma : calcul des contours partiels avec formule de contour

O BEGIN PGM MODÈLE MM

1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CERCLE1"

2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CERCLE31XY"

3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"

4 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"

5 QC10 = (QC1 | QC3 | QC4) \ QC2

6 END PGM MODÈLE MM

0 BEGIN PGM CERCLE1 MM

1 CC X+75 Y+50

2 LP PR+45 PA+0

3 CP IPA+360 DR+

4 END PGM CERCLE1 MM

0 BEGIN PGM CERCLE1 MM



Sélectionner le programme avec les définitions de contour

La fonction **SEL CONTOUR** permet de sélectionner un programme avec définitions de contour dans lequel la TNC prélève les descriptions de contour :



Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



➤ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points



▶ Sélectionner le menu formule de contour complexe



▶ Appuyer sur la softkey SEL CONTOUR



- Appuyer sur la softkey SÉLECTION FENÊTRE. La TNC affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez choisir le programme avec la définition du contour
- Sélectionner le programme souhaité avec les touches fléchées ou avec le clique de la souris, valider avec la touche ENT: la TNC enregistre le chemin complet dans la séquence SEL CONTOUR
- ► Fermer la séquence avec la toucheEND
- Introduire le nom entier du programme contenant les définitions de contour, valider avec la touche END

En alternative, vous pouvez également introduire directement avec le clavier le nom ou le chemin complet du programme avec les définitions du contour.



Programmer la séquence **SEL CONTOUR** avant les cycles SL. Le cycle **14 CONTOUR** n'est plus nécessaire si vous utilisez **SEL CONTOUR**.



Définir les descriptions de contour

Avec la fonction **DECLARE CONTOUR**, vous indiquez pour un programme donné le chemin d'accès aux programmes dans lesquels la TNC prélève les descriptions de contour. Pour cette description de contour, vous pouvez définir également une profondeur séparée (fonction FCL 2):



Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points



▶ Sélectionner le menu formule de contour complexe



▶ Appuyer sur la softkey DECLARE CONTOUR



Introduire le numéro de l'indicatif de contour QC, valider avec la touche ENT



- ▶ Appuyer sur la softkey SÉLECTION FENÊTRE : la TNC affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez choisir le programme à appeler
- Sélectionner le programme souhaité avec la description du contour au moyen des touches fléchées ou avec le clique de la souris, valider avec la touche ENT: la TNC enregistre le chemin complet dans la séquence DECLARE CONTOUR
- Définir une profondeur séparée pour le contour sélectionné
- ► Fermer la séquence avec la toucheEND

En alternative, vous pouvez également introduire directement au moyen du clavier le nom ou le chemin complet du programme avec les définitions du contour.



Grâce aux indicatifs de contour **QC** que vous avez introduits, vous pouvez associer les différents contours dans la formule de contour.

Si vous utiliser des contours avec profondeur séparée, vous devez alors attribuer une profondeur à tous les contours partiels (si nécessaire, indiquer la profondeur 0).



Introduire une formule complexe de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez lier entre eux différents contours avec une formule mathématique :



Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points



CONTOUR

▶ Sélectionner le menu formule de contour complexe

▶ Appuyer sur la softkey FORMULE CONTOUR : la TNC affiche les softkeys suivantes :

Fonctions de combinaison	Softkey
Intersection avec p. ex. QC10 = QC1 & QC5	8.
Union avec p. ex. QC25 = QC7 QC18	
Union avec, mais sans intersection p. ex. QC12 = QC5 ^ QC25	
Intersection avec complément de p. ex. QC25 = QC1 \ QC2	
Complément de la zone de contour p. ex. QC12 = #QC11	n •
Ouvrer la parenthèse p. ex. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	
Fermer la parenthèse p. ex. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	>
Définir un contour individuel p. ex. QC12 = QC1	

Contours superposés

Par principe, la TNC considère un contour programmé comme étant une poche. Grâce aux fonctions de formule de contour, vous pouvez convertir un contour en îlot

Un nouveau contour peut être construit en superposant des poches et des îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une autre poche ou la réduire avec un îlot.

Sous-programmes : poches superposées

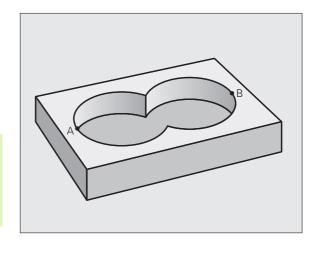


Les exemples de programmation suivants correspondent à des programmes avec description de contour qui sont définis dans un programme avec définition de contour. Le programme de définition de contour doit lui-même être appelé dans le programme principal avec la fonction **SEL CONTOUR**.

Les poches A et B sont superposées.

La TNC calcule les points d'intersection S1 et S2, il n'ont pas besoin d'être programmés.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.





Programme de description de contour 1: Poche A

O BEGIN PGM POCHE_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCHE A MM

Programme de description de contour 2: Poche B

O BEGIN PGM POCHE_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCHE B MM

Surface "d'addition"

Les deux surfaces partielles A et B, y compris leurs surfaces communes, doivent être usinées :

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction "réuni avec"

Programme de définition de contour :

```
50 ...

51 ...

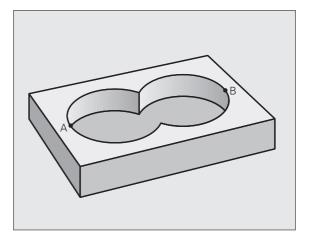
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"

54 QC10 = QC1 | QC2

55 ...

56 ...
```



250

Surface "de soustraction"

La surface A doit être usinée sans la partie recouverte par B:

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés
- Dans la formule de contour, la surface B est soustraite de la surface A en utilisant la fonction "intersection avec complément de"

Programme de définition de contour :

```
50 ...

51 ...

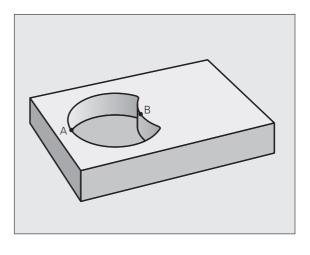
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"

54 QC10 = QC1 \ QC2

55 ...

56 ...
```



Surface "d'intersection"

La surface commune de recouvrement de A et de B doit être usinée. (Les surfaces sans recouvrement ne doivent pas être usinées.)

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction "intersection avec"

Programme de définition de contour :

```
50 ...

51 ...

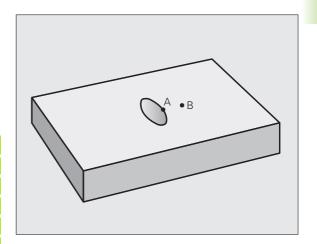
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"

54 QC10 = QC1 & QC2

55 ...

56 ...
```



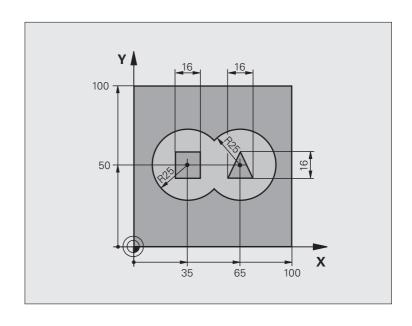
Usinage du contour avec les cycles SL



L'ensemble du contour défini est usiné avec les cycles SL 20 - 24 (voir "Résumé" à la page 184).



Exemple : ébauche et finition de contours superposés avec formule de contour



O BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Définition d'outil, fraise d'ébauche
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Définition d'outil, fraise de finition
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel d'outil, fraise d'ébauche
6 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
7 SEL CONTOUR "MODELE"	Définir le programme de définition du contour
8 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q4=+0.5 ;SURÉP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	
9 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	

Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=O ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
10 CYCL CALL M3	Appel du cycle Evidement
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil, fraise de finition
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle, Finition profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle, Finition profondeur
14 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE	Définition du cycle, Finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q14=+O ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
15 CYCL CALL M3	Appel du cycle, Finition latérale
16 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
17 END PGM CONTOUR MM	

Programme de définition de contour avec formule de contour:

O BEGIN PGM MODÈLE MM	Programme de définition de contour	
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CERCLE1"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CERCLE1"	
2 FN 0: Q1 =+35	Affecter valeur pour paramètres utilisés dans PGM "CERCLE31XY"	
3 FN 0: Q2 = +50		
4 FN 0: Q3 =+25		
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CERCLE31XY"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CERCLE31XY"	
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "TRIANGLE"	
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CARRE"	
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formule de contour	
9 END PGM MODÈLE MM		



Programme de description de contour :

O BEGIN PGM CERCLE1 MM	Programme de description de contour : Cercle à droite
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE1 MM	
O BEGIN PGM CERCLE31XY MM	Programme de description de contour : Cercle à gauche
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+O RO	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE31XY MM	
O BEGIN PGM TRIANGLE MM	Programme de description de contour : Triangle à droite
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIANGLE MM	
O BEGIN PGM CARRÉ MM	Programme de description de contour : Carré à gauche
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM CARRÉ MM	



9.2 Cycles SL avec formule simple de contour

Principes de base

Avec les cycles SL et la formule simple de contour, vous pouvez composer aisément des contours constitués de max. 9 contours partiels (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels (données de géométrie) dans des programmes séparés. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. A partir des contours partiels sélectionnés, la TNC calcule le contour final.



La mémoire d'un cycle SL (tous les programmes de description de contour) est limitée à **128 contours**. Le nombre d'éléments de contour possible dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre de descriptions de contour qui est au maximum de **8192** éléments.

Caractéristiques des contours partiels

- Par principe, la TNC considère tous les contours comme des poches. Ne programmez pas de correction de rayon.
- La TNC ignore les avances F et fonctions auxiliaires M.
- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche mais celles-ci seront ignorées
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme. Les axes auxiliaires U,V,W sont autorisés

Exemple : Schéma : usinage avec les cycles SL et formule complexe de contour

O BEGIN PGM DEFCONT MM
•••
5 CONTOUR DEF
P1= "POCK1.H"
I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR
8 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT
9 CYCL CALL
•••
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF
13 CYCL CALL
•••
16 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE
17 CYCL CALL
63 L Z+250 RO FMAX M2
64 END PGM DEFCONT MM



Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans dégagement de l'outil, les îlots sont contournés latéralement
- Le rayon des "angles internes" est programmable l'outil ne s'arrête pas, permettant ainsi d'éviter les traces d'arrêt d'outil (ceci est également valable pour la trajectoire externe lors de l'évidement et de la finition latérale)
- Lors de la finition latérale, la TNC accoste le contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle
- Lors de la finition en profondeur, la TNC déplace également l'outil en suivant une trajectoire circulaire tangentielle à la pièce (p. ex. axe de broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition



Avec le paramètre-machine 7420, vous définissez l'endroit où la TNC doit positionner l'outil à la fin des cycles 21 à 24.

Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à introduire dans le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR.

Introduire une formule simple de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez lier entre eux différents contours avec une formule mathématique :



Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points
- CONTOUR
- ▶ Appuyer sur la softkey CONTOUR DEF : la TNC ouvre le dialogue de saisie de la formule de contour
- Sélectionner le nom du premier contour partiel au moyen de la softkey SELECTION FENETRE ou introduire directement. Le premier contour partiel doit toujours être la poche la plus profonde, valider avec la touche ENT



- Définir par softkey si le contour suivant est une poche ou un îlot; valider avec la touche ENT
- Sélectionner le nom du deuxième contour partiel au moyen de la softkey SELECTION FENETRE ou introduire directement, valider avec la touche ENT
- ▶ En cas de besoin, introduire la profondeur du second contour partiel, valider avec la touche ENT
- Poursuivez le dialogue tel que décrit précédemment jusqu'à ce que vous ayez introduit tous les contours partiels



- La liste des contours partiels doit toujours débuter par la poche la plus profonde!
- Si le contour est défini comme étant un îlot, la TNC interprète la profondeur programmée comme étant la hauteur de l'îlot. La valeur introduite sans signe se réfère alors à la surface de la pièce!
- Si la valeur 0 a été introduite pour la profondeur, c'est la profondeur définie dans le cycle 20 qui est valable pour les poches. Les îlots sont au niveau de la surface de la pièce!

Usinage du contour avec les cycles SL



L'ensemble du contour défini est usiné avec les cycles SL 20 - 24 (voir "Résumé" à la page 184).





Cycles d'usinage : usinage ligne à ligne

10.1 Principes de base

Tableaux récapitulatifs

La TNC dispose de quatre cycles destinés à l'usinage de surfaces aux caractéristiques suivantes :

- générées par un système de CFAO
- planes et rectangulaires
- planes et pentues
- inclinées quelconques
- gauches

Сусіе	Softkey	Page
30 EXECUTION DE DONNEES 3D pour usinage ligne à ligne de données 3D en plusieurs passes	30 FRAISER DONNEE 3D	Page 261
230 LIGNE A LIGNE pour surfaces planes et rectangulaires	230	Page 263
231 SURFACE REGLEE pour surfaces pentues, inclinées ou gauches	231	Page 265
232 SURFACAGE pour surfaces planes rectangulaires, avec indication de surépaisseur et plusieurs passes	232	Page 269

10.2 EXECUTION DONNEES 3D (cycle 30, DIN/ISO: G60)

Déroulement du cycle

- 1 Partant de la position courante dans l'axe de broche, la TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche, au-dessus du point MAX programmé dans le cycle
- 2 Puis la TNC déplace l'outil avec FMAX dans le plan d'usinage jusqu'au point MIN programmé dans le cycle
- 3 De cette position, l'outil se déplace avec l'avance de plongée en profondeur jusqu'au premier point du contour
- 4 Ensuite, la TNC usine en avance de fraisage tous les points mémorisés dans le programme indiqué; si cela est nécessaire, l'outil se déplace quelquefois à la distance d'approche pour ignorer les zones non usinées
- **5** Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec **FMAX** à la distance d'approche

Attention lors de la programmation!



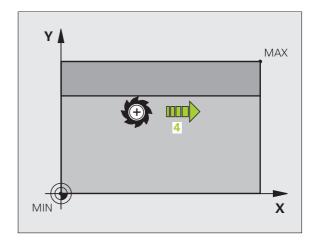
Avec le cycle 30, vous pouvez p. ex. usiner en plusieurs passes des programmes en dialogue texte clair créés en externe.

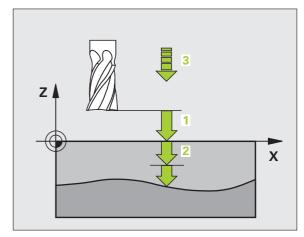


Paramètres du cycle



- Nom de fichier pour données 3D: Introduire le nom du programme où sont mémorisées les données du contour ; si le fichier n'est pas dans le répertoire courant, introduire le chemin d'accès complet. Introduction possible de 254 caractères max.
- ➤ Zone point MIN: Point min. (coordonnée X, Y et Z) de la zone dans laquelle doit s'effectuer le fraisage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ➤ Zone point MAX: Point max. (coordonnée X, Y et Z) de la zone dans laquelle doit s'effectuer le fraisage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche 1 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce lors de déplacements en rapide. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Profondeur de passe 2 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil à chaque passe Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance plongée en profondeur 3: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, ou FAUTO
- ▶ Avance fraisage 4: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou FAUTO
- ► Fonction auxiliaire M: saisie optionelle de deux fonctions auxiliaires max , par ex. M13. Plage d'introduction 0 à 999





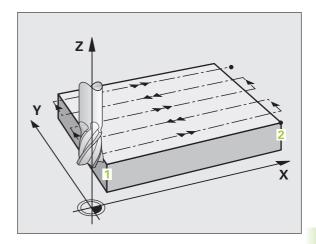
Exemple : Séquences CN

64 CYCL DEF 30.0 EXÉCUTION DONNÉES 3D
65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: EX.H
66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20
67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0
68 CYCL DEF 30.4 DIST. 2
69 CYCL DEF 30.5 PASSE -5 F100
70 CYCL DEF 30.6 F350 M8

10.3 USINAGE LIGNE A LIGNE (cycle 230, DIN/ISO: G230)

Déroulement du cycle

- 1 De la position courante dans le plan d'usinage, la TNC positionne l'outil en avance rapide FMAX au point initial 1; la TNC décale l'outil de la valeur du rayon d'outil vers la gauche et vers le haut
- 2 L'outil se déplace ensuite avec FMAX dans l'axe de broche à la distance d'approche, puis, suivant l'avance de plongée en profondeur, jusqu'à la position initiale programmée dans l'axe de broche
- **3** L'outil se déplace ensuite avec l'avance de fraisage programmée au point final 2; la TNC calcule le point final en fonction du point de départ, de la longueur programmée et du rayon d'outil
- 4 La TNC décale l'outil avec l'avance de fraisage transversale au point de départ de la ligne suivante ; la TNC calcule le décalage en fonction de la largeur programmée et du nombre de coupes
- 5 L'outil se déplace ensuite dans le sens négatif du 1er axe
- 6 Les opérations sont répétées jusqu'à ce qu'à l'usinage de toute la
- 7 Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec FMAX à la distance d'approche



Attention lors de la programmation!



En partant de la position courante, la TNC positionne d'abord l'outil dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de broche au point de départ.

Prépositionner l'outil de manière à éviter toute collision avec la pièce ou avec les éléments de serrage.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

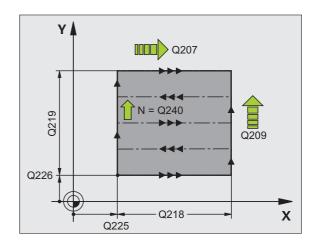
HEIDENHAIN iTNC 530 263

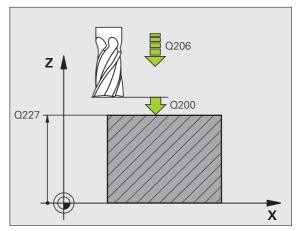


Paramètres du cycle



- ▶ Point initial 1er axe Q225 (en absolu): coordonnée du point Min de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Point initial 2ème axe O226 (en absolu) : coordonnée du point Min de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Point initial 3ème axe O227 (en absolu) : hauteur dans l'axe de broche à laquelle sera effectué l'usinage ligne-à-ligne. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er côté O218 (incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage (se réfère au point initial du 1er axe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ 2ême côté Q219 (incrémental) : longueur de la face à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage (se réfère au point initial 2ème axe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Nombre de coupes Q240 : nombre de lignes à exécuter par la TNC dans la largeur. Plage d'introduction 0 à 99999
- Avance plongée en profondeur Q206: vitesse de déplacement de l'outil, de la distance d'approche jusqu'à la profondeur de fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Avance transversale Q209 : vitesse de l'outil lors du déplacement à la ligne suivante, en mm/min. ; si vous vous déplacez obliquement dans la matière, introduire Q209 inférieur à Q207 ; si vous vous déplacez obliquement dans le vide, Q209 peut être supérieur à Q207. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la profondeur de fraisage pour le positionnement en début et en fin de cycle. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF





Exemple : Séquences CN

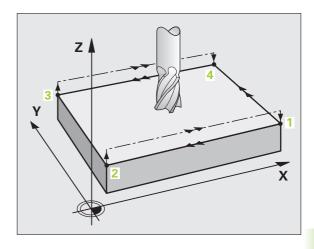
71 CYCL DEF 230 LIGNE À LIGNE
Q225=+10 ;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+12 ;PT INITIAL 2ÈME AXE
Q227=+2.5 ;PT INITIAL 3ÈME AXE
Q218=150 ;1ER CÔTÉ
Q219=75 ;2ÈME CÔTÉ
Q240=25 ;NOMBRE DE COUPES
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
Q209=200 ;AVANCE TRANSVERSALE
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE

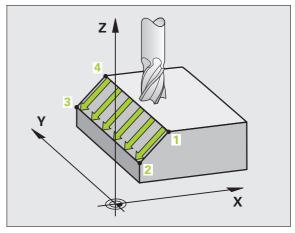


10.4 SURFACE REGLEE (cycle 231, **DIN/ISO: G231)**

Déroulement du cycle

- 1 En partant de la position actuelle et en suivant une trajectoire linéaire 3D, la TNC positionne l'outil au point initial 1
- 2 L'outil se déplace ensuite au point final 2 avec l'avance de fraisage programmée
- 3 Puis la TNC déplace l'outil en rapide FMAX, de la valeur du diamètre d'outil dans le sens positif de l'axe de broche, puis retourne au
- 4 Au point initial 1, la TNC déplace à nouveau l'outil à la dernière valeur Z accostée
- 5 La TNC décale ensuite l'outil sur les trois axes, du point 1 en direction du point 4 à la ligne suivante
- 6 La TNC déplace ensuite l'outil jusqu'au point final de cette ligne. La TNC calcule le point final en fonction du point 2 et d'un décalage en direction du point 3
- 7 L'usinage ligne à ligne est répété jusqu'à ce que toute la surface programmée soit usinée
- 8 Pour terminer, la TNC positionne l'outil de la valeur du diamètre, au-dessus du point programmé le plus élevé dans l'axe de broche





HEIDENHAIN iTNC 530 265



Sens de coupe

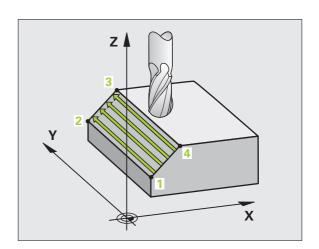
Le point initial détermine la direction d'usinage. En effet, la TNC exécute toujours l'usinage du point 1 au point 2. Toutes les passes sont répétées du point 1 / 2 au point 3 / 4. Vous pouvez programmer le point 1 à chaque coin de la surface à usiner.

Avec des fraises deux tailles, vous optimisez la qualité de surface de la façon suivante :

- Usinage en plongeant (coordonnée dans l'axe de broche du point 1 supérieure à celle du point 2) pour des surfaces de faible pente.
- Usinage en montant (coordonnée dans l'axe de broche du point 1 inférieure celle du point 2) pour des surfaces de forte pente.
- Pour les surfaces gauches, programmer le déplacement principal (du point 1 au point 2) dans le sens de la pente la plus forte

Avec des fraises hémisphériques, vous pouvez optimiser la qualité de surface de la facon suivante :

■ Pour les surfaces gauches, programmer le déplacement principal (du point 1 au point 2) perpendiculairement à la pente la plus forte



Attention lors de la programmation!



En partant de la position courante et en suivant une trajectoire linéaire 3D, la TNC positionne l'outil au point initial 1. Prépositionner l'outil de manière à éviter toute collision avec la pièce ou avec les éléments de serrage.

La TNC déplace l'outil avec correction de rayon R0 entre les positions programmées

Si nécessaire, utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).



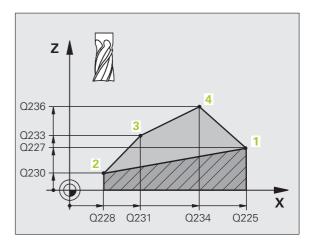
Attention, risque de collision!

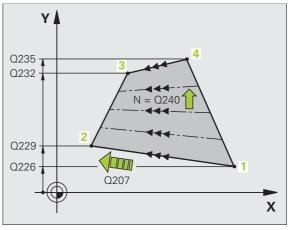
Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

Paramètres du cycle



- ▶ Point initial 1er axe Q225 (en absolu) : coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Point initial 2ème axe O226 (en absolu): coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Point initial 3ème axe Q227 (en absolu): coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point 1er axe Q228 (en absolu) : coordonnée du point final de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point 2ème axe Q229 (en absolu) : coordonnée du point final de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point 3ème axe Q230 (en absolu) : coordonnée du point final de la surface à usiner dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 3ême point 1er axe Q231 (en absolu) : coordonnée du point 3 dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 3ème point 2ème axe Q232 (en absolu) : coordonnée du point 3 dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 3ème point 3ème axe Q233 (en absolu) : coordonnée du point 3 dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999







- ▶ 4ème point 1er axe Q234 (en absolu) : coordonnée du point 4 dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- 4ème point 2ème axe Q235 (en absolu) : coordonnée du point 4 dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 4ême point 3ême axe Q236 (en absolu): coordonnée du point 4 dans l'axe de broche. Plage d'introduction -9999,9999 à 99999,9999
- Nombre de coupes O240 : nombre de lignes sur lesquelles la TNC doit déplacer l'outil entre les points 1 et 4 ou entre les points 2 et 3. Plage d'introduction 0 à 99999
- Avance fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. La TNC exécute la première coupe avec la moitié de la valeur programmée. Plage d'introduction 0 à 99999,999, ou FAUTO, FU, FZ

Exemple : Séquences CN

72 CYCL DEF 231 SURF. RÉGLÉE
Q225=+0 ;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+5 ;PT INITIAL 2ÈME AXE
Q227=-2 ;PT INITIAL 3ÈME AXE
Q228=+100 ;2ÈME POINT 1ER AXE
Q229=+15 ;2ÈME POINT 2ÈME AXE
Q230=+5 ;2ÈME POINT 3ÈME AXE
Q231=+15 ;3ÈME POINT 1ER AXE
Q232=+125 ;3ÈME POINT 2ÈME AXE
Q233=+25 ;3ÈME POINT 3ÈME AXE
Q234=+15 ;4ÈME POINT 1ER AXE
Q235=+125 ;4ÈME POINT 2ÈME AXE
Q236=+25 ;4ÈME POINT 3ÈME AXE
Q240=40 ;NOMBRE DE COUPES
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE



10.5 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO: G232)

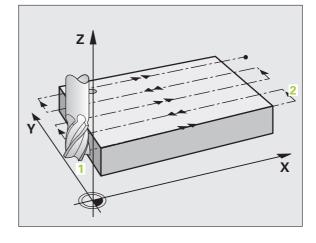
Mode opératoire du cycle

Le cycle 232 permet d'exécuter l'usinage d'une surface plane en plusieurs passes en tenant compte d'une surépaisseur de finition. Pour cela, vous disposez de trois stratégies d'usinage :

- Stratégie Q389=0 : usinage en méandres, passe latérale à l'extérieur de la surface à usiner
- Stratégie Q389=1 : usinage en méandres, passe latérale à l'intérieur de la surface à usiner
- Stratégie Q389=2 : usinage unidirectionnel, dégagement et passe latérale en avance de positionnement
- 1 La TNC positionne l'outil en avance rapide FMAX, de la position courante jusqu'au point initial 1 et en fonction de la logique de positionnement : si la position courante dans l'axe de broche est supérieure au saut de bride, la TNC déplace l'outil d'abord dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de broche, ou sinon, d'abord au saut de bride, puis dans le plan d'usinage. Le point initial dans le plan d'usinage est situé près de la pièce tout en étant décalé de la valeur du rayon d'outil et de la distance d'approche latérale
- 2 Pour terminer, l'outil se déplace dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement, jusqu'à la première profondeur de passe calculée par la TNC

Stratégie Q389=0

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final 2 avec l'avance de fraisage programmée. Le point final est situé à l'extérieur de la surface. La TNC le calcule en fonction de la programmation du point initial, de la longueur, de la distance d'approche latérale et du rayon d'outil
- 4 La TNC décale l'outil transversalement au point initial de la ligne suivante avec l'avance de positionnement ; la TNC calcule le décalage en fonction de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement max.
- 5 L'outil se dégage ensuite au point initial 1
- **6** Le processus est répété jusqu'à ce que toute la surface programmée soit usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la prise de passe a lieu à la profondeur d'usinage suivante
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans le sens inverse
- **8** Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition avec l'avance de finition
- 9 Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec FMAX au saut de bride

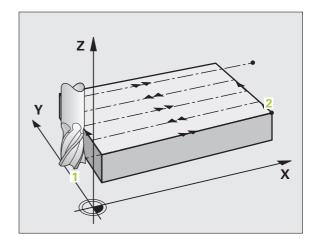


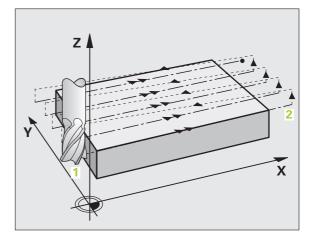
Stratégie Q389=1

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final 2 avec l'avance de fraisage programmée. Le point final est situé à l'intérieur de la surface. La TNC le calcule en fonction de la programmation du point initial, de la longueur et du rayon d'outil
- La TNC décale l'outil transversalement au point initial de la ligne suivante avec l'avance de positionnement ; la TNC calcule le décalage en fonction de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement max.
- 5 L'outil retourne ensuite au point initial 1. Le décalage à la ligne suivante a lieu à nouveau à l'intérieur de la pièce
- Le processus est répété jusqu'à ce que toute la surface programmée soit usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la prise de passe a lieu à la profondeur d'usinage suivante
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans le sens inverse
- B Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition avec l'avance de finition
- 9 Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec FMAX au saut de bride

Stratégie Q389=2

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final 2 avec l'avance de fraisage programmée. Le point final est situé à l'extérieur de la surface. La TNC le calcule en fonction du point initial, de la longueur programmée, de la distance d'approche latérale et du rayon d'outil programmés
- 4 La TNC déplace l'outil dans l'axe de broche à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle, puis le dégage directement au point initial de la ligne suivante avec l'avance de prépositionnement. La TNC calcule le décalage en fonction de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire max.
- 5 L'outil se déplace ensuite à nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis en direction du point final 2
- 6 Le processus ligne à ligne est répété jusqu'à ce que toute la surface programmée soit usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la prise de passe a lieu à la profondeur d'usinage suivante
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans le sens inverse
- 8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition avec l'avance de finition
- 9 Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec FMAX au saut de bride





Attention lors de la programmation!



Introduire le saut de bride Q204 de manière à éviter toute collision avec la pièce ou avec les éléments de serrage.



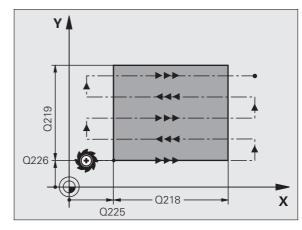
Attention, risque de collision!

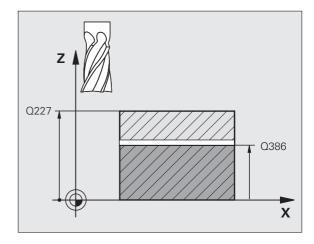
Avec le paramètre machine 7441 - bit 0, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 0=0), ou non (bit 0=1), si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit également être adaptée par le constructeur de votre machine.

Paramètres du cycle



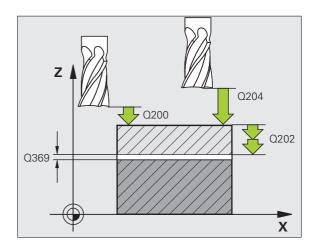
- Stratégie d'usinage (0/1/2) Q389 : définir la manière dont la TNC doit usiner la surface :
 0 : usinage en méandres, passe latérale, avec l'avance de positionnement, à l'extérieur de la surface à usiner
 - 1 : usinage en méandres, passe latérale, avec l'avance de fraisage, à l'intérieur de la surface à usiner 2: usinage unidirectionnel, dégagement et passe latérale avec l'avance de positionnement
- ▶ Point initial 1er axe O225 (en absolu): coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Point initial 2ème axe Q226 (en absolu): coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ Point initial 3ème axe Q227 (en absolu): coordonnée de la surface de la pièce par rapport à laquelle les passes sont calculées. Plage d'introduction -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ Point final 3ème axe Q386 (en absolu) : coordonnée dans l'axe de broche à laquelle doit être exécuté l'usinage de la surface. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

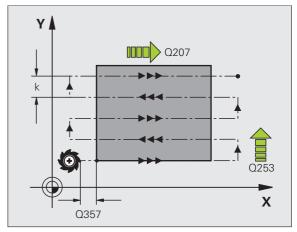






- ▶ 1er côté O218 (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Le signe vous permet de définir la direction de la première trajectoire de fraisage par rapport au point initial du 1er axe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème côté Q219 (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Le signe permet de définir la direction de la première passe transversale par rapport au point initial du 2ème axe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Profondeur de passe max. Q202 (en incrémental) : distance maximale parcourue par l'outil en une passe. La TNC calcule la profondeur de passe réelle en fonction de la différence entre le point final et le point initial dans l'axe d'outil en tenant compte de la surépaisseur de finition et ce, de manière à ce que l'usinage soit exécuté avec des passes de même valeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Surép. finition en profondeur Q369 (en incrémental) : valeur pour le déplacement de la dernière passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Facteur de recouvrement max. Q370 : passe latérale maximale k. La TNC calcule la passe latérale réelle en fonction du 2ème côté (Q219) et du rayon d'outil de manière ce que l'usinage soit toujours exécuté avec une passe latérale constante. Si vous avez introduit un rayon R2 dans le tableau d'outils (rayon de plaquette, p. ex., avec l'utilisation d'une fraise à surfacer), la TNC diminue en conséquence la passe latérale. Plage d'introduction : 0,1 à 1,9999, ou PREDEF





- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Avance de finition Q385 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage de la dernière passe, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, ou FAUTO, FU, FZ
- Avance de pré-positionnement Q253 : vitesse de déplacement de l'outil pour accoster la position initiale et se déplacer à la ligne suivante, en mm/min.; si l'outil se déplace transversalement dans la matière (Q389=1), le déplacement transversal est effectué avec l'avance de fraisage Q207. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la position initiale dans l'axe d'outil. Si vous fraisez en utilisant la stratégie d'usinage Q389=2, la TNC se déplace à la distance d'approche au dessus de la profondeur pour aborder le point initial de la ligne suivante. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Distance d'approche latérale Q357 (en incrémental) : distance latérale entre l'outil et la pièce lorsque l'outil aborde la première profondeur de passe et distance à laquelle l'outil effectue la passe latérale dans le cas des stratégies d'usinage Q389=0 et Q389=2. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage) Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF

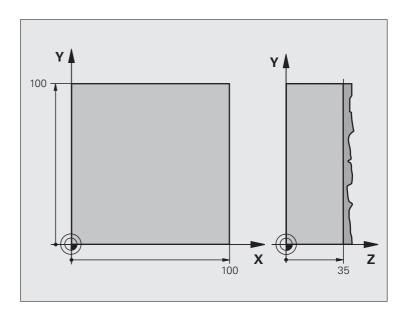
Exemple : Séquences CN

	71	CYCL DEF 23	2 FRAISAGE TRANSVERSAL
		Q389=2	;STRATÉGIE
		Q225=+10	;PT INITIAL 1ER AXE
		Q226=+12	;PT INITIAL 2ÈME AXE
		Q227=+2.5	;PT INITIAL 3ÈME AXE
		Q386=-3	;POINT FINAL 3ÈME AXE
		Q218=150	;1ER CÔTÉ
		Q219=75	;2ÈME CÔTÉ
		Q202=2	;PROF. PASSE MAX.
		Q369=0.5	;SURÉP. DE PROFONDEUR
		Q370=1	;RECOUVREMENT MAX.
		Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
		Q385=800	;AVANCE DE FINITION
		Q253=2000	;AVANCE PRÉ-POSIT.
		Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
		Q357=2	;DIST. APPR. LATÉRALE
		Q204=2	;SAUT DE BRIDE
4			



10.6 Exemples de programmation

Exemple : usinage ligne à ligne



O BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Définition de l'outil
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil
5 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
6 CYCL DEF 230 LIGNE À LIGNE	Définition du cycle Usinage ligne à ligne
Q225=+0 ; POINT INITIAL 1ER AXE	
Q226=+0 ;POINT INITIAL 2ÈME AXE	
Q227=+35 ;POINT INITIAL 3ÈME AXE	
Q218=100 ;1ER CÔTÉ	
Q219=100 ;2ÈME CÔTÉ	
Q240=25 ; NOMBRE DE COUPES	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q207=400 ;AVANCE FRAISAGE	
Q209=150 ;AVANCE TRANSVERSALE	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	

7 L X+-25 Y+0 RO FMAX M3	Prépositionnement à proximité du point initial	
8 CYCL CALL	Appel du cycle	
9 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme	
10 END PGM C230 MM		



Cycles : conversions de coordonnées

11.1 Principes de base

Aperçu

Grâce aux conversions de coordonnées, la TNC peut usiner un contour déjà programmé à plusieurs endroits de la pièce en modifiant sa position et ses dimensions. La TNC dispose des cycles de conversion de coordonnées suivants :

Cycle	Softkey	Page
7 POINT ZERO Décalage des contours directement dans le programme ou à partir de tableaux de points zéro	7	Page 279
247 INIT. PT DE REF. Initialiser le point d'origine pendant l'exécution du programme	247	Page 286
8 IMAGE MIROIR Image miroir	* ()	Page 287
10 ROTATION Rotation contours dans le plan d'usinage	10	Page 289
11 FACTEUR ECHELLE Réduire/agrandir des contours	11 1	Page 291
26 FACT. ECHELLE AXE Réduction/agrandissement des contours avec fact. échelle spécif. pour chaque axe	26 CC	Page 293
19 PLAN D'USINAGE Exécution d'opérations d'usinage avec inclinaison du système de coordonnées pour machines équipées de têtes pivotantes et/ou de plateaux circulaires	19	Page 295

Action des conversions de coordonnées

Début de l'action : une conversion de coordonnées est active dès qu'elle est définie – et n'a donc pas besoin d'être appelée. Elle reste active jusqu'à ce qu'elle soit annulée ou redéfinie.

Désactivation d'une conversion de coordonnées :

- Redéfinir le cycle avec les valeurs par défaut, p. ex. facteur échelle 1.0
- Exécuter les fonctions auxiliaires M2, M30 ou la séquence END PGM (dépend du paramètre-machine 7300)
- Sélectionner un nouveau programme
- Programmer la fonction auxiliaire modale M142 Effacer Informations programme

11.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO: G54)

Action

Avec le DECALAGE DU POINT ZERO, vous pouvez répéter des opérations d'usinage à plusieurs endroits de la pièce.

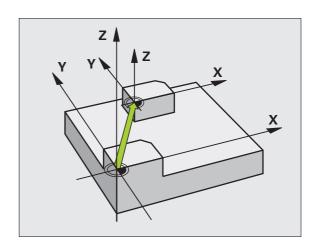
Après la définition du cycle décalage du POINT ZERO, toutes les coordonnées introduites se réfèrent au nouveau point zéro. La TNC affiche le décalage sur chaque axe dans l'affichage d'état supplémentaire. Il est également possible de programmer des axes rotatifs.

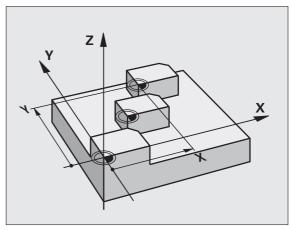
Désactivation

- Programmer un décalage de coordonnées X=0 ; Y=0 etc. en redéfinissant le cycle
- Utiliser la fonction TRANS DATUM RESET
- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées X=0; Y=0 etc.

Graphique

Si vous programmez un nouveau **BLK FORM** après un décalage du point zéro, vous pouvez décider avec le paramètre-machine 7310 si le **BLK FORM** doit se référer au nouveau point zéro ou à l'ancien. Pour l'usinage de plusieurs pièces, ceci a l'avantage de permettre à la TNC de représenter graphiquement chacune des pièces.





Paramètres du cycle



▶ Décalage: introduire les coordonnées du nouveau point zéro; les valeurs absolues se réfèrent au point zéro pièce défini avec l'initialisation du point d'origine; les valeurs incrémentales se réfèrent toujours au dernier point zéro actif – celui-ci peut être déjà décalé. Plage d'introduction: max. 6 axes CN, chacun de -99999,9999 à 99999,9999

Exemple: Séquences CN

13 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40



11.3 Décalage du POINT ZERO avec tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO: G53)

Action

Vous utilisez les tableaux de points zéro, par exemple

- pour des opérations d'usinage répétitives à diverses positions de la pièce ou
- pour une utilisation fréquente du même décalage de point zéro.

A l'intérieur d'un même programme, vous pouvez programmer les points zéro soit directement dans la définition du cycle, soit en les appelant dans un tableau de points zéro.

Désactivation

- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées X=0; Y=0 etc.
- Appeler un décalage ayant pour coordonnées X=0; Y=0 etc. directement avec la définition du cycle
- Utiliser la fonction TRANS DATUM RESET

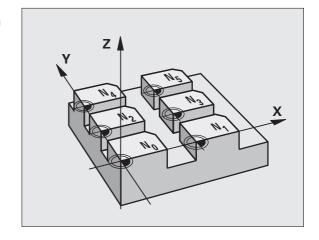
Graphique

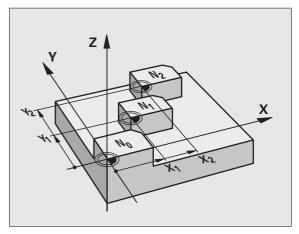
Si vous programmez un nouveau **BLK FORM** après un décalage du point zéro, vous pouvez décider avec le paramètre-machine 7310 si le **BLK FORM** doit se référer au nouveau point zéro ou à l'ancien. Pour l'usinage de plusieurs pièces, ceci a l'avantage de permettre à la TNC de représenter graphiquement chacune des pièces.

Affichages d'état

Dans l'affichage d'état supplémentaire, les données suivantes provenant du tableau de points zéro sont affichées :

- Nom et chemin d'accès du tableau de points zéro actif
- Numéro de point zéro actif
- Commentaire de la colonne DOC du numéro de point zéro actif





Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Les points zéro dans le tableau de points zéro se réfèrent **toujours et exclusivement** au point d'origine courant (Preset).

Le paramètre-machine 7475 qui permettait auparavant de définir si les points zéro devaient se référer au point zéro machine ou au point zéro pièce n'a plus qu'une fonction de sécurité. Si MP7475 = 1, la TNC délivre un message d'erreur si un décalage de point zéro est appelé à partir d'un tableau de points zéro.

Les tableaux de points zéro émanant de la TNC 4xx dont les coordonnées se référaient au point zéro machine (MP7475 = 1) ne doivent pas être utilisés sur l'iTNC 530.



Si vous utilisez des décalages de point zéro issus des tableaux de points zéro, utilisez dans ce cas la fonction **SEL TABLE** pour activer le tableau de points zéro souhaité dans le programme CN.

Si vous travaillez sans **SEL TABLE**, vous devez alors activer le tableau de points zéro souhaité avant d'exécuter le test ou le déroulement du programme (ceci est également valable pour le graphique de programmation):

- Pour le test du programme, sélectionner le tableau souhaité en mode Test de programme au moyen du gestionnaire de fichiers : le tableau affiche l'état S
- Pour l'exécution du programme, sélectionner le tableau souhaité dans un des modes Exécution de programme au moyen du gestionnaire de fichiers : le tableau affiche l'état M

Les valeurs de coordonnées des tableaux de points zéro ne sont actives qu'en valeur absolue.

Vous ne pouvez insérer de nouvelles lignes qu'en fin de tableau.



Paramètres du cycle



Décalage: introduire le numéro du point zéro du tableau de points zéro ou un paramètre Q ; si vous introduisez un paramètre Q, la TNC active le numéro du point zéro figurant dans ce paramètre. Plage d'introduction 0 à 9999

Exemple: Séquences CN

77 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO

78 CYCL DEF 7.1 #5

Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN

La fonction SEL TABLE vous permet de sélectionner le tableau de points zéro dans lequel la TNC prélève les points zéro :





PTS ZERO FENETRE DE SELECTION

- Fonctions d'appel de programme : appuyer sur la touche PGM CALL
- Appuyer sur la softkey TABLEAU PTS ZERO.
- ▶ Appuyer sur la softkey SÉLECTION FENÊTRE : La TNC affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez choisir le tableau des points zéro
- ▶ Sélectionner le tableau des point zéro avec les touches fléchées ou avec le clique de la souris, valider avec la touche ENT: la TNC enregistre le chemin complet dans la séquence SEL TABLE
- ▶ Désactiver la fonction avec la touche END

En alternative, vous pouvez introduire directement par le clavier le nom du tableau ou le chemin complet du tableau à appeler.



Programmer la séquence SEL TABLE avant le cycle 7 Décalage du point zéro.

Un tableau de points zéro sélectionné avec SEL TABLE reste actif jusqu'à ce que vous sélectionniez un autre tableau de points zéro avec SEL TABLE ou PGM MGT.

La fonction **TRANS DATUM TABLE** vous permet de définir les tableaux de points zéro et numéros de points zéro dans une séquence CN.

Cycles : conversions de coordonnées

Editer un tableau de points zéro en mode Mémorisation/édition de programme



Après avoir modifié une valeur dans un tableau de points zéro, vous devez enregistrer la modification avec la touche ENT. Si vous ne le faites pas, la modification ne sera pas prise en compte, par exemple lors de l'exécution d'un programme.

Sélectionnez le tableau de points zéro en mode **Mémorisation/édition de programme**



- ▶ Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Afficher les tableaux de points zéro : appuyer sur les softkeys SELECT. TYPE et AFFICHE .D
- Sélectionner le tableau souhaité ou introduire un nouveau nom de fichier
- ▶ Editer le fichier. La barre de softkeys affiche pour cela les fonctions suivantes :

Fonction	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT
Sélectionner la fin du tableau	FIN
Feuilleter vers le haut	PAGE
Feuilleter vers le bas	PAGE
Ajouter une ligne (uniquement en fin de tableau)	INSERER LIGNE
Effacer une ligne	EFFACER LIGNE
Valider une ligne introduite et saut à la ligne suivante	LIGNE
Ajouter nombre de lignes possibles (points zéro) en fin de tableau	AJOUTER N LIGNES A LA FIN



Editer un tableau de points zéro dans un des modes Exécution de programme

Dans un des modes Exécution de programme, vous pouvez sélectionner le tableau de points zéro qui est activé. Pour cela, appuyez sur la Softkey TABLEAU PTS ZERO. Vous disposez des mêmes fonctions d'édition qu'en mode Mémorisation/Edition de programme

Transférer les valeurs effectives dans le tableau de points zéro

Avec la touche "Transfert de la position courante", vous pouvez transférer la position actuelle de l'outil ou les positions palpées en dernier dans le tableau de points zéro :

Positionner le champ de saisie sur la ligne et dans la colonne à l'intérieur de laquelle vous voulez transférer une position



- ▶ Sélectionner la fonction Transfert de la position courante : dans une fenêtre auxiliaire, la TNC vous demande si vous voulez valider la position actuelle de l'outil ou les dernières valeurs de palpage
- ▶ Sélectionner la fonction souhaitée avec les touches fléchées et valider avec la touche ENT
- ▶ Valider les valeurs sur tous les axes : appuyer sur la softkey TOUTES VALEURS ou
- ► Transférer la valeur de l'axe sur lequel se trouve le champ de saisie : appuyer sur la softkey VALEUR **ACTUELLE**

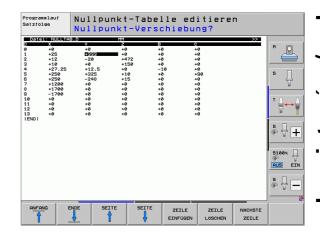
TOUTES VALEURS

VALEUR ACTUELLE

Configurer le tableau de points zéro

Sur la 2ème et la 3ème barre de softkeys, vous pouvez définir, pour chaque tableau de points zéro, les axes pour lesquels vous souhaitez définir des points zéro. Par défaut, tous les axes sont actifs. Pour déverrouiller un axe, sélectionnez la softkey de l'axe concerné sur OFF. La TNC efface alors la colonne correspondante dans le tableau de points zéro.

Si vous ne voulez pas définir de tableau de points zéro pour un axe donné, appuyez dans ce cas sur la touche NO ENT. La TNC reporte alors un tiret dans la colonne correspondante.



Quitter le tableau de points zéro

Dans le gestionnaire de fichiers, afficher un autre type de fichier et sélectionner le fichier souhaité.



11.4 INIT. PT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO: G247)

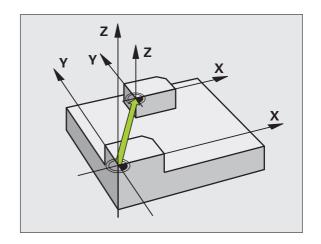
Action

Avec le cycle INIT. POINT DE REF., vous pouvez activer comme nouveau point d'origine une valeur Preset qui a été définie dans un tableau Preset.

A l'issue d'une définition du cycle INIT. POINT DE REF., toutes les coordonnées introduites ainsi que tous les décalages de point zéro (absolus et incrémentaux) se réfèrent au nouveau Preset.

Affichage d'état

Dans l'affichage d'état, la TNC affiche le numéro Preset actif derrière le symbole du point d'origine.



Attention avant de programmer!



Lorsque l'on active un point d'origine issu du tableau Preset, la TNC annule un décalage de point zéro actif.

La TNC n'initialise le Preset que sur les axes définis par des valeurs dans le tableau Preset. Le point de référence des axes qui sont désignés avec – reste inchangé.

Si vous activez le numéro de Preset 0 (ligne 0), activez dans ce cas le dernier point du point d'origine que vous avez initialisé en mode manuel.

Le cycle 247 n'a pas d'effet en mode Test de programme.

Paramètres du cycle



Numéro point du point d'origine? : indiquer le numéro du point d'origine du tableau Preset qui doit être activé. Plage d'introduction 0 à 65535

Exemple: Séquences CN

13 CYCL DEF 247 INIT. PT DE RÉF.

Q339=4 ; NUMÉRO POINT DE RÉF.

11.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO: G28)

Action

Dans le plan d'usinage, la TNC peut exécuter une opération d'usinage par image miroir.

L'image miroir est active dès qu'elle a été définie dans le programme. Elle agit également en mode Positionnement avec introduction manuelle. Les axes inversés actifs apparaissent dans l'affichage d'état auxiliaire.

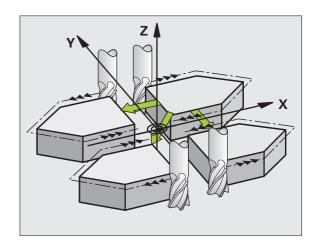
- Si vous n'exécutez l'image miroir que d'un seul axe, il y a inversion du sens d'usinage. Ceci n'est pas valable pour les cycles d'usinage.
- Si vous exécutez l'image miroir sur deux axes, le sens d'usinage n'est pas modifié.

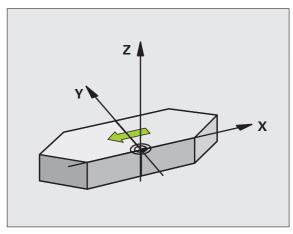
Le résultat de l'image miroir dépend de la position du point zéro :

- Le point zéro est situé sur le contour à inverser : l'élément est inversé directement par rapport au point zéro;
- Le point zéro est situé à l'extérieur du contour à inverser : il ya décalage supplémentaire de l'élément.

Désactivation

Reprogrammer le cycle IMAGE MIROIR en introduisant NO ENT.





Attention lors de la programmation!



Si vous ne réalisez l'image miroir que sur un axe, le sens de déplacement est modifié pour les cycles de fraisage de la série 200. Exception : cycle 208 avec lequel le sens de déplacement défini dans le cycle est conservé.



Paramètre du cycle



▶ Axe réfléchi? : introduire les axes du miroir ; vous pouvez réfléchir tous les axes – y compris les axes rotatifs – excepté l'axe de broche et l'axe auxiliaire correspondant. Vous pouvez programmer jusqu'à trois axes. Plage d'introduction : max. 3 axes CN X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Exemple: Séquences CN

79 CYCL DEF 8.0 IMAGE MIROIR

80 CYCL DEF 8.1 X Y U

11.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO: G73)

Action

Dans un programme, la TNC peut activer une rotation du système de coordonnées dans le plan d'usinage, autour du point zéro courant.

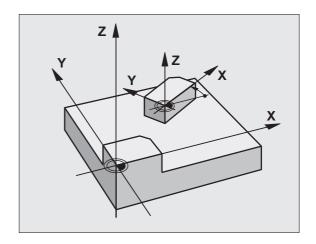
La ROTATION est active dès qu'elle a été définie dans le programme. Elle agit également en mode Positionnement avec introduction manuelle. L'angle de rotation actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

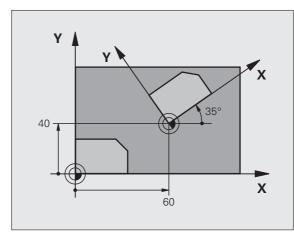
Axes de référence (0°) pour l'angle de rotation :

- Plan X/Y Axe X
- Plan Y/Z Axe Y
- Plan Z/X Axe Z

Désactivation

Reprogrammer le cycle ROTATION avec un angle de 0°.





Attention lors de la programmation!



La TNC annule une correction de rayon active si l'on définit le cycle 10. Si nécessaire, reprogrammer la correction de rayon.

Après avoir défini le cycle 10, déplacez les deux axes afin d'activer la rotation.





▶ **Rotation**: introduire l'angle de rotation en degrés (°). Plage d'introduction 360,000° à +360,000° (en absolu ou en incrémental)

Exemple: Séquences CN

12 CALL LBL 1	
13 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	
14 CYCL DEF 7.1 X+60	
15 CYCL DEF 7.2 Y+40	
16 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35	
18 CALL LBL 1	

11.7 FACTEUR ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO: G72)

Action

Dans un programme, la TNC peut agrandir ou réduire certains contours. Ainsi, par exemple, vous pouvez usiner en tenant compte de facteurs de retrait ou d'agrandissement.

Le FACTEUR ECHELLE est actif dès qu'il a été défini dans le programme. Il agit également en mode Positionnement avec introduction manuelle. Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Le facteur échelle est actif

- dans le plan d'usinage, ou simultanément sur les trois axes de coordonnées (dépend du paramètre-machine 7410)
- sur les cotes dans les cycles
- sur les axes auxiliaires U,V,W

Condition requise

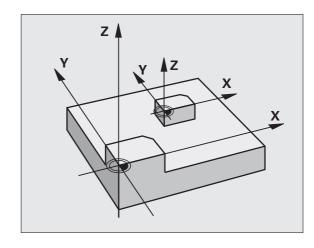
Avant de procéder à l'agrandissement ou à la réduction, il convient de décaler le point zéro sur une arête ou un angle du contour.

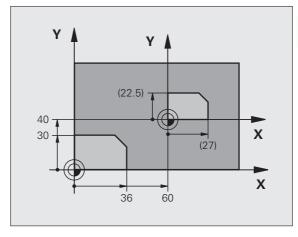
Agrandissement : SCL supérieur à 1, jusqu'à 99,999 999

Réduction : SCL inférieure à 1, jusqu'à 0,000 001

Désactivation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1.







▶ Facteur?: Introduire le facteur SCL (de l'angl.: scaling) ; la TNC multiplie toutes les coordonnées et tous les rayons par SCL (tel que décrit au paragraphe "Action"). Plage d'introduction 0,000000 à 99,999999

Exemple: Séquences CN

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FACTEUR ÉCHELLE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

11.8 FACTEUR ECHELLE AXE (cycle 26)

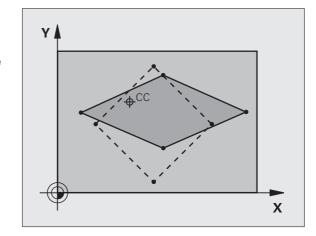
Action

Avec le cycle 26, vous pouvez définir des facteurs de réduction ou d'agrandissement pour chaque axe.

Le FACTEUR ECHELLE est actif dès qu'il a été défini dans le programme. Il agit également en mode Positionnement avec introduction manuelle. Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Désactivation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1 pour l'axe concerné.



Attention lors de la programmation!



Vous ne devez ni agrandir, ni réduire les axes définissant des trajectoires circulaires avec des facteurs de valeurs différentes.

Pour chaque axe de coordonnée, vous pouvez introduire un facteur échelle différent.

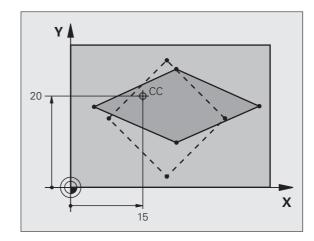
Les coordonnées d'un centre peuvent être programmées pour tous les facteurs échelle.

Le contour est agrandi à partir du centre ou réduit dans sa direction, et donc pas toujours – comme avec le cycle 11 FACT. ECHELLE – à partir du point zéro courant ou vers celui-ci.





- ▶ Axe et facteur : par softkey, sélectionner l'axe/les axes de coordonnées et introduire le(s) facteur(s) d'agrandissement ou de réduction spécifique de l'axe. Plage d'introduction 0,000000 à 99,999999
- ▶ Coordonnées du centre : centre de l'homothétie spécifique de l'axe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



Exemple: Séquences CN

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 FACT. ÉCH. SPÉCIF. AXE

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL 1

11.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO: G80, option logicielle 1)

Action

Dans le cycle 19, vous définissez la position du plan d'usinage – position de l'axe d'outil par rapport au système de coordonnées machine – en introduisant les angles d'inclinaison. Vous pouvez définir la position du plan d'usinage de deux manières :

- Introduire directement la position des axes inclinés
- Définir la position du plan d'usinage en introduisant jusqu'à trois rotations (angles dans l'espace) du système de coordonnées **machine**. Pour déterminer les angles dans l'espace, définir une coupe perpendiculaire au plan d'usinage incliné, la valeur à introduire est l'angle de cette coupe vu de l'axe d'inclinaison. Deux angles dans l'espace suffisent pour définir clairement toute position d'outil dans l'espace.



Remarquez que la position du système de coordonnées incliné et donc des déplacements dans le système incliné dépendent de la manière dont le plan incliné est défini.

Si vous programmez la position du plan d'usinage avec les angles dans l'espace, la TNC calcule automatiquement les positions angulaires nécessaires des axes inclinés et les mémorise dans les paramètres Q120 (axe A) à Q122 (axe C).

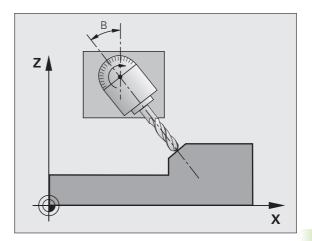


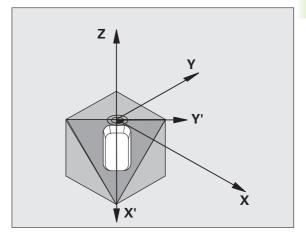
Attention, risque de collision!

En fonction de la configuration de votre machine, il y a deux solutions possibles pour la définition de l'angle dans l'espace (positions d'axe). En faisant les tests nécessaires sur votre machine, vérifiez quelle position d'axe le logiciel de la TNC choisit.

Si vous disposez de l'option de logiciel DCM, vous pouvez faire afficher dans le test de programme les positions d'axes respectives dans la vue

PROGRAMME+CINEMATIQUE (voir manuel d'utilisation conversationnel, **Contrôle dynamique de collision**).







L'ordre des rotations destinées au calcul de la position du plan est définie : la TNC fait pivoter tout d'abord l'axe A, puis l'axe B et enfin, l'axe C.

Le cycle 19 est actif dès sa définition dans le programme. Dès que vous déplacez un axe dans le système incliné, la correction de cet axe est activée. Si la correction doit agir sur tous les axes, vous devez déplacer tous les axes.

Si vous avez mis sur Actif la fonction Exécution de programme Inclination en mode Manuel, la valeur angulaire du cycle 19 PLAN D'USINAGE introduite dans ce menu sera écrasée.

Attention lors de la programmation!



Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage sont adaptées à la machine et à la TNC par le constructeur. Sur certaines têtes pivotantes (tables inclinées), le constructeur de la machine définit si les angles programmés dans le cycle doivent être interprétés par la TNC comme coordonnées des axes rotatifs ou comme angles mathématiques d'un plan incliné. Consultez le manuel de votre machine.



Dans la mesure où les valeurs d'axes rotatifs non programmées sont toujours interprétées comme valeurs non modifiées, définissez toujours les trois angles dans l'espace, même si un ou plusieurs de ces angles ont la valeur 0.

L'inclinaison du plan d'usinage est toujours exécutée autour du point zéro courant.

Si vous utilisez le cycle 19 avec la fonction M120 active, la TNC désactive automatiquement la correction de rayon et la fonction M120.



Attention, risque de collision!

Veillez à ce que le dernier angle défini introduit soit inférieur à 360°!



Axe et angle de rotation?: introduire l'axe rotatif avec son angle de rotation; programmer les axes rotatifs A, B et C avec les softkeys. Plage d'introduction -360,000 à 360,000

Si la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs, vous devez encore introduire les paramètres suivants :

- ▶ Avance? F=: Vitesse de déplacement de l'axe rotatif lors du positionnement automatique. Plage d'introduction 0 à 99999,999
- ▶ Distance d'approche? (en incrémental) : la TNC positionne la tête pivotante de manière à ce que la position de l'outil, augmentée de la distance de sécurité, ne soit pas modifiée par rapport à la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999

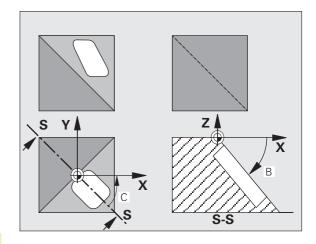


Attention, risque de collision!

Notez que la distance de sécurité dans le cycle 19 ne se réfère pas à la face supérieure de la pièce (comme c'est le cas pour les cycles d'usinage), mais au point d'origine actif.

Désactivation

Pour désactiver les angles d'inclinaison, redéfinir le cycle PLAN D'USINAGE et introduire 0° pour tous les axes rotatifs. Puis, redéfinir le cycle PLAN D'USINAGE et valider la question de dialogue avec la touche NO ENT. Vous désactivez ainsi la fonction.





Positionner les axes rotatifs



Le constructeur de la machine définit si le cycle 19 doit positionner automatiquement les axes rotatifs ou bien si vous devez les positionner manuellement dans le programme. Consultez le manuel de votre machine.

Positionner les axes rotatifs manuellement

Si le cycle 19 ne positionne pas automatiquement les axes rotatifs, vous devez les positionner séparément dans une séquence L derrière la définition du cycle.

Si vous utilisez des angles d'axe, vous pouvez définir les valeurs des axes directement dans la séquence L. Si vous utilisez des angles dans l'espace, utilisez dans ce cas les paramètres **Q120** (valeur d'axe A), **Q121** (valeur d'axe B) et **Q122** (valeur d'axe C) définis par le cycle 19.

Exemple de séquences CN:

10 L Z+100 RO FMAX	
11 L X+25 Y+10 RO FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle dans l'espace pour le calcul de la correction
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 RO F1000	Positionner les axes rotatifs en utilisant les valeurs calculées par le cycle 19
15 L Z+80 RO FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
16 L X-8.5 Y-10 RO FMAX	Activer la correction dans le plan d'usinage



Lors du positionnement manuel, utilisez toujours les positions des axes enregistrées dans les paramètres Q120 à Q122!

N'utiliser pas des fonctions telles que M94 (réduction de l'affichage angulaire) pour éviter les incohérences entre les positions effectives et les positions nominales des axes rotatifs dans le cas d'appels multiples.

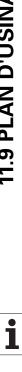
Positionner les axes rotatifs automatiquement

Si le cycle 19 positionne automatiquement les axes rotatifs :

- La TNC ne positionne automatiquement que les axes asservis.
- Dans la définition du cycle, en plus des angles d'inclinaison, vous devez introduire une distance d'approche et une avance pour le positionnement des axes inclinés.
- N'utiliser que des outils préréglés (la longueur d'outil totale doit être définie).
- Dans l'opération d'inclinaison, la position de la pointe de l'outil reste pratiquement inchangée par rapport à la pièce.
- La TNC exécute l'inclinaison avec la dernière avance programmée. L'avance max. pouvant être atteinte dépend de la complexité de la tête pivotante (table inclinée).

Exemples de séquences CN:

e pour le calcul de la correction
l'avance et la distance
rrection dans l'axe de broche
rrection dans le plan d'usinage
i



Affichage de positions dans le système incliné

Les positions affichées (**NOM** et **EFF**) ainsi que l'affichage du point zéro dans l'affichage d'état supplémentaire se réfèrent au système de coordonnées incliné lorsque le cycle 19 a été activé. Directement après la définition du cycle, la position affichée ne coïncide donc plus forcément avec les coordonnées de la dernière position programmée avant le cycle 19.

Surveillance de la zone d'usinage

Dans le système incliné, la TNC ne contrôle que les axes à déplacer avec les fins de course. Eventuellement, la TNC délivre un message d'erreur.

Positionnement dans le système incliné

Dans le système incliné, vous pouvez, avec la fonction auxiliaire M130, accoster des positions qui se réfèrent au système de coordonnées non incliné.

Même les positionnements qui comportent des séquences linéaires se référant au système de coordonnées machine (séquences avec M91 ou M92), peuvent être exécutés avec le plan d'usinage incliné. Restrictions :

- Le positionnement s'effectue sans correction de longueur
- Le positionnement s'effectue sans correction de la géométrie de la machine
- La correction du rayon d'outil n'est pas autorisée

Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées

Si l'on désire combiner des cycles de conversion de coordonnées, il convient de veiller à ce que l'inclinaison du plan d'usinage ait toujours lieu autour du point zéro actif. Vous pouvez exécuter un décalage du point zéro avant d'activer le cycle 19 : vous décalez alors le "système de coordonnées machine".

Si vous décalez le point zéro après avoir activé le cycle 19, vous décalez alors le "système de coordonnées incliné".

Important : lors de la désactivation, procédez dans l'ordre inverse de celui suivi lors de la définition :

- 1. Activer le décalage du point zéro
- 2. Activer l'inclinaison du plan d'usinage
- 3. Activer la rotation

Usinage de la pièce

- 1. Désactiver la rotation
- 2. Désactiver l'inclinaison du plan d'usinage
- 3. Désactiver le décalage du point zéro

Mesure automatique dans le système incliné

Les cycles de mesure de la TNC vous permettent de mesurer des pièces dans le système incliné. Les résultats de mesure sont mémorisés par la TNC dans les paramètres Q et vous pouvez ensuite les exploiter (p. ex. en imprimant les résultats de la mesure sur une imprimante).



Marche à suivre pour l'usinage avec le cycle 19 PLAN D'USINAGE

1 Créer le programme

- Définir l'outil (sauf si TOOL.T est actif), introduire la longueur totale de l'outil
- ► Appeler l'outil
- Dégager l'axe de broche de manière à éviter toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage)
- Si nécessaire, positionner le ou les axe(s) rotatif(s) avec une séquence L à la valeur angulaire correspondante (dépend d'un paramètre-machine)
- ▶ Si nécessaire, activer le décalage du point zéro
- ▶ Définir le cycle 19 PLAN D'USINAGE ; introduire les valeurs angulaires des axes rotatifs
- Déplacer tous les axes principaux (X, Y, Z) pour activer la correction
- Programmer l'usinage comme s'il devait être exécuté dans le plan non-incliné
- Si nécessaire, définir le cycle 19 PLAN D'USINAGE avec d'autres angles pour exécuter l'usinage suivant à une autre position d'axe. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'annuler le cycle 19 ; vous pouvez définir directement les nouveaux angles
- ▶ Désactiver le cycle 19 PLAN D'USINAGE ; introduire 0° dans tous les axes rotatifs
- Désactiver la fonction PLAN D'USINAGE : redéfinir le cycle 19 et répondre par NO ENT à la question de dialogue
- Si nécessaire, désactiver le décalage du point zéro
- ▶ Si nécessaire, positionner les axes rotatifs à 0°

2 Fixer la pièce

3 Préparatifs en mode de fonctionnement Positionnement avec introduction manuelle

Positionner le ou les axe(s) rotatif(s) à la valeur angulaire correspondante pour initialiser le point de référence. La valeur angulaire se réfère à la surface de référence de la pièce que vous avez sélectionnée.

4 Préparatifs en mode de fonctionnement Mode Manuel

Dans le mode Manuel, mettre sur ACTIF la fonction d'inclinaison du plan d'usinage à l'aide de la softkey 3D ROT; pour les axes non asservis, introduire dans le menu les valeurs angulaires des axes rotatifs

Lorsque les axes ne sont pas asservis, les valeurs angulaires introduites doivent coïncider avec la position effective de ou des axe(s) rotatif(s); sinon le point de référence calculé par la TNC sera erroné.

5 Initialisation du point d'origine

- Manuelle par effleurement, de la même manière que dans le système non-incliné
- Automatique avec un palpeur 3D de HEIDENHAIN (voir Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 2)
- Automatique avec un palpeur 3D de HEIDENHAIN (voir. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 3)

6 Démarrer l'usinage en mode Exécution de programme en continu

7 Mode Manuel

Mettre sur INACTIF la fonction Plan d'usinage à l'aide de la softkey 3D ROT. Pour tous les axes rotatifs, introduire dans le menu la valeur angulaire 0°.

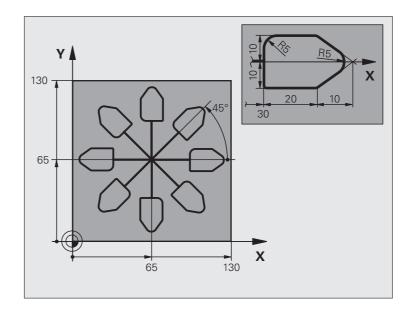


11.10 Exemples de programmation

Exemple : cycles de conversion de coordonnées

Déroulement du programme

- Conversions de coordonnées dans le programme principal
- Usinage dans le sous-programme



O BEGIN PGM CONVER MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Définition de l'outil
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel de l'outil
5 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
6 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Décalage de l'outil au centre
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Appeler l'opération de fraisage
10 LBL 10	Définir un label pour la répétition de parties de programme
11 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Rotation de 45° (en incrémental)
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Appeler l'opération de fraisage
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Saut en arrière au LBL 10 ; six fois au total
15 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Désactiver la rotation
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM RESET	Désactiver le décalage du point zéro

18 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19 LBL 1	Sous-programme 1
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Définition de l'opération de fraisage
21 L Z+2 RO FMAX M3	
22 L Z-5 RO F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 RO FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM CONVER MM	



12

Cycles : fonctions spéciales

12.1 Principes de base

Résumé

La TNC propose différents cycles destinés aux applications spéciales suivantes :

Cycle	Softkey	Page
9 TEMPORISATION	a (Page 309
12 APPEL DE PROGRAMME	PGM CALL	Page 310
13 ORIENTATION BROCHE	13	Page 312
32 TOLERANCE	32	Page 313
225 GRAVAGE de texte	ABC	Page 317
290 TOURNAGE INTERPOLE (option logicielle)	290	Page 321

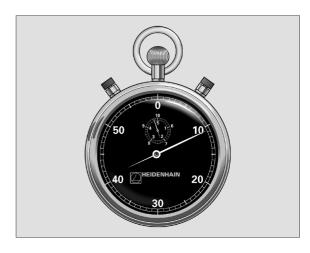


12.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO : G04)

Fonction

L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de la TEMPORISATION. Une temporisation peut aussi servir, par exemple, à briser les copeaux.

Le cycle est actif dès qu'il a été défini dans le programme. La temporisation n'influe donc pas sur les fonctions modales, comme p. ex. , la rotation broche.



Exemple: Séquences CN

89 CYCL DEF 9.0 TEMPORISATION

90 CYCL DEF 9.1 TEMPO. 1.5

Paramètres du cycle



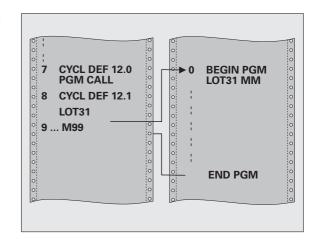
► Temporisation en secondes: introduire la temporisation en secondes. Plage d'introduction 0 à 3 600 s (1 heure) par pas de 0,001 s



12.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39)

Fonction du cycle

N'importe quel programme d'usinage, comme p. ex.des opérations de perçage ou des modules géométriques, peut être transformé en cycle d'usinage. Vous appelez ensuite ce programme comme un cycle.



Attention lors de la programmation!



Le programme appelé doit être mémorisé sur le disque dur de la TNC.

Si vous n'introduisez que le nom, le programme défini comme cycle doit être dans le même répertoire que celui du programme qui appelle.

Si le programme défini comme cycle n'est pas dans le même répertoire que celui du programme qui appelle, vous devez introduire en entier le chemin d'accès, p. ex. TNC:\CLAIR35\FK1\50.H.

Si vous désirez utiliser comme cycle un programme en DIN/ISO, vous devez alors introduire l'extension du fichier .I derrière le nom du programme.

Lors d'un appel de programme avec le cycle 12, les paramètres Q agissent systématiquement de manière globale. Remarque : les modifications des paramètres Q dans le programme appelé se répercute éventuellement sur le programme appelant.



Nom du programme: nom du programme à appeler, si nécessaire avec le chemin d'accès au programme. Introduction possible de 254 caractères max.

Un programme défini peut être appelé avec les fonctions suivantes :

- CYCL CALL (séquence séparée) ou
- CYCL CALL POS (séquence séparée) ou
- M99 (séquentiel) ou
- M89 (sera exécuté après chaque séquence de positionnement)

Exemple : Définir le programme 50 comme un cycle, et l'appeler avec M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\CLAIR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99



12.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO: G36)

Fonction du cycle



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

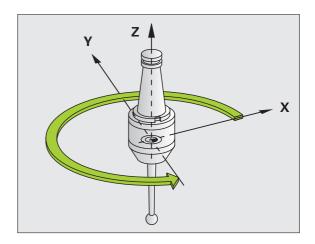
La TNC doit pouvoir piloter la broche principale d'une machine-outil et de l'orienter à une position angulaire donnée.

L'orientation broche est nécessaire, p. ex.

- pour la position angulaire correcte de l'outil dans le changeur d'outils
- pour positionner la fenêtre émettrice-réceptrice des palpeurs 3D avec transmission infrarouge

La position angulaire définie dans le cycle est commandée par la TNC avec la fonction M19 ou M20 (dépend de la machine).

Si vous programmez M19 ou M20 sans avoir défini préalablement le cycle 13, la TNC positionne la broche principale à une valeur angulaire définie par le constructeur de la machine (voir manuel de la machine).



Exemple: Séquences CN

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION

94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180

Attention lors de la programmation!



Dans les cycles d'usinage 202, 204 et 209, le cycle 13 est utilisé de manière interne. Pour votre programme CN, notez qu'il vous faudra le cas échéant reprogrammer le cycle 13 après l'un des cycles d'usinage indiqués cidessus.

Paramètres du cycle



▶ Angle d'orientation : introduire l'angle par rapport à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage. Plage d'introduction : 0,0000° à 360,0000°



12.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO: G62)

Fonction du cycle



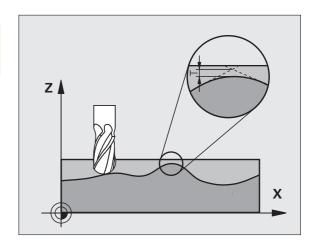
La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine. Le cycle peut être bloqué.

Avec les données du cycle 32, vous pouvez agir sur le résultat de l'usinage UGV au niveau de la précision, de la qualité de surface et de la vitesse, à condition toutefois que la TNC soit adaptée aux caractéristiques spécifiques de la machine.

La TNC lisse automatiquement le contour compris entre deux éléments quelconques (non corrigés ou corrigés). L'outil se déplace ainsi en continu sur la surface de la pièce tout en épargnant la mécanique de la machine. La tolérance définie dans le cycle agit également pour les déplacements sur les arcs de cercle.

Si nécessaire, la TNC réduit automatiquement l'avance programmée de telle sorte que le programme soit toujours exécuté "sans à-coups" par la TNC à la vitesse la plus élevée possible. **Même lorsque la TNC se déplace à vitesse non réduite, la tolérance que vous avez définie est systématiquement garantie**. Plus la tolérance que vous définissez est grande et plus la TNC sera en mesure de se déplacer rapidement.

Le lissage du contour engendre un écart. La valeur de cet écart de contour (**tolérance**) est définie par le constructeur de votre machine dans un paramètre-machine. Vous modifiez la tolérance prédéfinie à l'aide du cycle **32**.

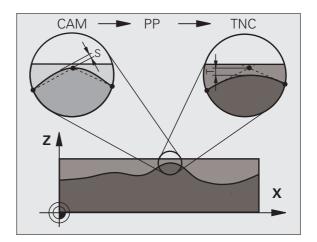




Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO

Lors de la création externe du programme sur un système de FAO, le paramétrage de l'erreur cordale est déterminant. Avec l'erreur cordale, on définit l'écart max. autorisé d'un segment de droite par rapport à la surface de la pièce. Si l'erreur cordale est égale ou inférieure à la tolérance **T** introduite dans le cycle 32, la TNC peut alors lisser les points du contour, à condition toutefois de ne pas limiter l'avance programmée par une configuration-machine spéciale.

Vous obtenez un lissage optimal du contour en introduisant la tolérance dans le cycle 32 de manière à ce qu'elle soit comprise entre 1,1 et 2 fois la valeur de l'erreur cordale du système de FAO.



Attention lors de la programmation!



Avec de très faibles valeurs de tolérance, la machine ne peut plus usiner le contour sans à-coups. Le déplacement par "à-coups" n'est pas dû à un manque de puissance de calcul de la TNC. Mais comme elle doit accoster les transitions de contour avec précision, elle réduit considérablement la vitesse dans certains cas.

Le cycle 32 est DEF-actif, c'est-à-dire qu'il est actif dès sa définition dans le programme.

La TNC annule le cycle 32 lorsque

- vous redéfinissez le cycle 32 et validez la question de dialogue Tolérance avec NO ENT
- vous sélectionnez un nouveau programme avec la touche PGM MGT

Après la désacvivation du cycle 32, la TNC active à nouveau la tolérance prédéfinie dans le paramètre-machine.

La valeur de tolérance T introduite est interprétée par la TNC en millimètres dans un programme MM, et en pouces dans un programme Inch.

Si vous importez un programme avec un cycle 32 où ne figure que la **tolérance T** dans le cycle, la TNC écrit la valeur 0 dans les deux paramètres suivants.

En règle générale, lorsqu'on augmente la tolérance, le diamètre du cercle diminue pour les trajectoires circulaires. Si le filtre HSC est activé sur votre machine (poser éventuellement la question au constructeur de la machine), le cercle peut être encore plus grand.

Lorsque le cycle 32 est actif, la TNC indique dans l'affichage d'état (onglet **CYC**) les paramètres définis du cycle 32.





- ▶ Tolérance T : écart de contour admissible en mm (ou en pouces pour programmes inch). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ MODE HSC, finition=0, ébauche=1: activer le filtre :
 - Valeur d'introduction 0 :

Fraisage avec plus grande précision de contour. La TNC utilise des réglages de filtre de finition définis en interne

■ Valeur d'introduction 1 :

Fraisage à une vitesse d'avance supérieure. La TNC utilise des réglages de filtre d'ébauche définis en interne

▶ Tolérance pour axes rotatifs TA : écart de position admissible des axes rotatifs en degrés avec M128 active (FONCTION TCPM). Lors de déplacements sur plusieurs axes, la TNC réduit toujours l'avance de contournage de manière à ce que l'axe le plus lent se déplace à l'avance maximale. En règle générale, les axes rotatifs sont bien plus lents que les axes linéaires. En introduisant une grande tolérance (par ex. 10°), vous pouvez diminuer considérablement le temps d'usinage sur plusieurs axes car la TNC n'est pas toujours obligée de déplacer l'axe rotatif à la position nominale donnée. Le contour n'est pas endommagé avec une tolérance des axes rotatifs. Seule la position de l'axe rotatif par rapport à la surface de la pièce est modifiée. Plage d'introduction 0 à 179,9999

Exemple: Séquences CN

95 CYCL DEF 32.0 TOLÉRANCE

96 CYCL DEF 32.1 TO.05

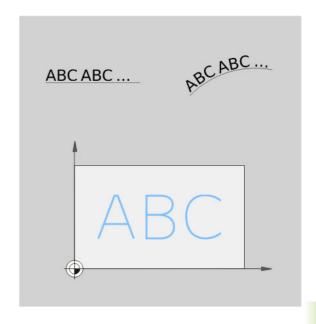
97 CYCL DEF 32.2 MODE HSC:1 TA5

12.6 GRAVAGE (cycle 225, DIN/ISO: G225)

Mode opératoire du cycle

Ce cycle permet de graver des textes sur une face plane de la pièce. Les textes peuvent être gravés sur une droite ou un arc de cercle.

- 1 La TNC positionne l'outil dans le plan d'usinage au point initial du premier caractère.
- 2 L'outil plonge verticalement à la profondeur à graver et fraise le premier caractère. La TNC dégage l'outil à la distance d'approche lors des dégagements entre les caractères. A la fin du caractère, l'outil se trouve à la distance d'approche au-dessus de la surface.
- 3 Ce processus se répète pour tous les caractères à graver.
- 4 A la fin, la TNC positionne l'outil au saut de bride.



Attention lors de la programmation!



Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage.

Si vous graver un texte sur une droite (**Q516=0**), la position de l'outil lors du l'appel du cycle définit le point initial du premier caractère.

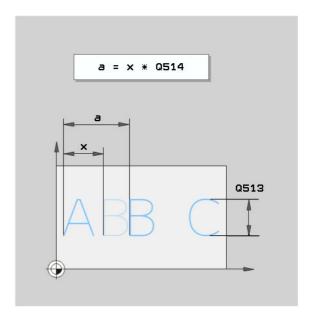
Si vous graver un texte sur un cercle (**Q516=1**), la position de l'outil lors du l'appel du cycle définit le centre du cercle.

Le texte à gaver peut être défini au moyen d'une variable String (QS).





- ▶ Texte gravage QS500 : texte gravage. Affectation d'une variable string avec la touche Q du pavé numérique, la touche Q du clavier ASCII correspond à une saisie normale de texte. Caractères autorisés :voir "Graver des variables du système", page 320
- ▶ Hauteur caract. Q513 (en absolu) : hauteur des caractères à graver en mm. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Facteur écart Q514 : avec la police utilisée, il s'agit d'une police proportionnelle. Chaque caractère possède sa propre largeur, que la TNC grave en fonction de la définition de Q154=0. Avec une définition de Q514 différent de 0, la TNC applique un facteur d'échelle sur l'écart entre les caractères. Plage d'introduction 0 à 9,9999
- ▶ Police Q515 : pour l'instant sans fonction
- ▶ Texte sur droite/cercle (0/1) Q516: Gravage sur une droite: introduction = 0 Gravage sur un arc de cercle: introduction = 1
- ▶ Position angulaire Q374 : angle au centre, si le texte doit être écrit sur un cercle. Angle de gravure si le texte est droit. Plage d'introduction 360,0000° à +360,0000°
- ▶ Rayon du cercle Q517 (absolu) : rayon de l'arc de cercle en mm, sur lequel le texte doit être gravé. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Avance de fraisage Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, ou FAUTO, FU, FZ
- ▶ Profondeur Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la gravure
- Avance plongée en profondeur Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée en mm/min. Plage d'introduction 0 à 9999,999, ou FAUTO, FU
- ▶ Distance d'approche Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Coord. surface pièce Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Saut de bride Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage) Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF



Exemple: Séquences CN

62 CYCL DEF 225 GI	RAVAGE
QS500="TXT2"	;TEXTE GRAVAGE
Q513=10	; HAUTEUR CARACTÈRES
Q514=0	;FACTEUR ÉCART
Q515=0	; POLICE
Q516=0	;DISPOSITION TEXTE
Q374=0	; POSITION ANGULAIRE
Q517=0	; RAYON CERCLE
Q207=750	;AVANCE FRAISAGE
Q201=-0.5	; PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE

Caractères autorisés

en plus des minuscules, majuscules et chiffres, des caractères spéciaux sont possibles :

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _



Les caractères spéciaux % et \ sont utilisés par la TNC pour des fonctions spéciales. Si vous souhaitez graver ces caractères, vous devez les introduire en double dans le texte à graver, p. ex. : %%.

Ce cycle vous permet également de graver des trémas et des symboles de diamètre.:

Caractères	Saisie
ä	%ae
Ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
Ø	%D

Caractères non imprimables

En plus du texte, il est également possible de définir des caractères non imprimables à des fins de formatage. Les caractères non imprimables sont à indiquer avec le caractère spécial \.

Possibilités suivantes existantes :

- \n: saut de ligne
- \t: tabulation horizontale (la largeur de tabulation est fixe à 8 caractères)
- \v : tabulation verticale (la largeur de tabulation est fixe à une ligne)

Graver des variables du système

En plus des caractères classiques, il est possible de graver le contenu de certaines variables du système. Les variables du système sont à indiquer avec le caractère spécial %.

Il est possible de graver la date courante. Introduisez pour cela **%time<x>. <x>** définit le format de la date, dont la signification est identique à la fonction **SYSSTR ID332** (voir manuel d'utilisation conversationnel texte clair, chapitre programmation des paramètres Q, paragraphe copier données systèmes dans un paramètre String).



Notez que lors de l'introduction du format de la date 1 à 9, un zéro de tête doit être ajouté, p. ex. **time08**.



12.7 TOURNAGE INTERPOLE (option logicielle, cycle 290, DIN/ISO: G290)

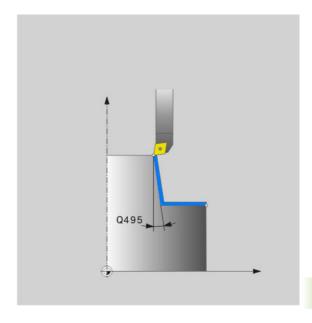
Mode opératoire du cycle

Ce cycle permet de créer une surface de révolution ou une gorge dans le plan d'usinage qui est défini par un point de départ et un point d'arrivée (voir également "Variantes d'usinage" à la page 325). Le centre de rotation est le point de départ (XY) lors de l'appel du cycle. Les surfaces de révolution peuvent être de forme conique avec un congé de raccordement. Les surfaces peuvent être obtenues aussi bien par tournage interpolé que par fraisage.

La pièce ne pivote pas en cas de tournage interpolé. L'outil effectue un mouvement circulaire dans les axes principaux X et Y. Parallèlement, la TNC actualise la broche S de manière à ce que le tranchant de l'outil de tournage soit toujours orienté vers le centre de rotation. Vous pouvez donc également utiliser le cycle 290 sur une machine à trois axes.

Le point central de l'usinage n'a pas besoin de se trouver au centre du plateau circulaire. Vous définissez le point central de l'usinage en fonction de la position de l'outil lors de l'appel du cycle.

- 1 La TNC positionne l'outil au point initial de l'usinage à une hauteur de sécurité. Celui-ci est calculé en fonction du prolongement tangentiel du point initial du contour de la valeur de la distance d'approche.
- 2 La TNC crée le contour défini au moyen du tournage interpolé. Les axes principaux décrivent alors un mouvement circulaire dans le plan d'usinage, pendant que l'axe de la broche est actualisé de manière à se trouver perpendiculaire à la surface.
- **3** La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche au point final du contour.
- 4 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité





Attention lors de la programmation!

L'outil que vous utilisez pour ce cycle peut être aussi bien un outil de tournage qu'un outil de fraisage (Q444=0). Vous définissez les données géométriques de cet outil dans le tableau d'outils TOOL.T de la façon suivante :

- Colonne L (DL pour les valeurs de correction): Longueur d'outil (point le plus bas du tranchant de l'outil)
- Colonne R (DR pour les valeurs de correction) : Rayon d'outil (point le plus extérieur du tranchant de l'outil)
- Colonne R2 (DR2 pour les valeurs de correction) : Rayon de la dent d'outil



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche (exception **Q444=0**)

L'option logiciel 96 doit être activée.



Le cycle ne nécessite pas d'ébauche avec plusieurs passes.

Le centre de l'interpolation est la position de l'outil lors de l'appel de l'outil.

La TNC prolonge la première surface à usiner de la distance de sécurité.

Vous pouvez créer des surépaisseurs au moyen des valeurs **DL** et**DR** de la séquence **TOOL CALL**. La TNC ne tient pas compte des valeurs **DR2**de la séquence**TOOL CALL**.

Vous devez définir une grande tolérance dans le cycle 32 pour que votre machine atteigne des vitesses de contournage importantes.

Programmez une vitesse de coupe qui pourra juste être atteinte par la vitesse de contournage des axes de votre machine. Vous obtenez ainsi une résolution optimale de la géométrie et une vitesse d'usinage constante.

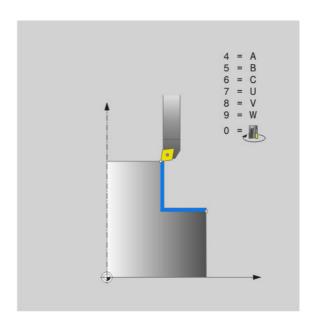
La TNC surveille les possibles endommagements du contour qui pourraient être occasionnés par la géométrie des outils.

Tenir compte des différentes variantes d'usinage :voir "Variantes d'usinage", page 325



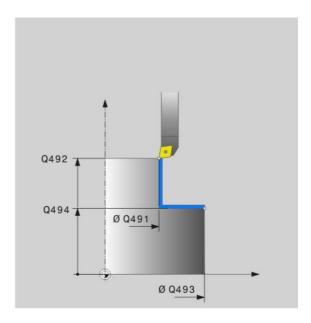
- Distance de sécurité Q200 (en incrémental) : distance dans le prolongement du contour défini lors de l'entrée et la sortie. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q445 (absolu) : hauteur en absolue à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce ; position de retrait de l'outil en fin de cycle. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Angle pour orientation broche Q336 (en absolu): angle pour le positionnement angulaire du tranchant à 0°. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ Vitesse de coupe [m/min] Q440 : vitesse de coupe de l'outil en m/min. Plage d'introduction 0 à 99,999
- ▶ Prise de passe par tour [mm/t] Q441: avance, avec laquelle l'outil exécute un tour. Plage d'introduction 0 à 99,999
- ▶ Angle initial plan XY Q442 : angle initial dans le plan XY Plage d'introduction 0 à 359,999
- ► Sens d'usinage (-1/+1) Q443 : Sens d'usinage horaire : introduction = -1 Sens d'usinage anti-horaire : introduction = +1
- ► Axe interpo. (4...9 Q444 : Désignation de l'axe d'interpolation

Axe A est l'axe d'interpolation : introduction = 4 Axe B est l'axe d'interpolation : introduction = 5 Axe C est l'axe d'interpolation : introduction = 6 Axe U est l'axe d'interpolation : introduction = 7 Axe V est l'axe d'interpolation : introduction = 8 Axe W est l'axe d'interpolation : introduction = 9 Fraisage contour : Introduire = 0





- ▶ Diamètre départ de contour Q491 (absolu) : coin du point départ X, introduire le diamètre Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Départ de contour Z Q492 (absolu) : coin du point départ Z. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre fin de contour Q493 (absolu) : coin du point final en X, introduire le diamètre. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Fin de contour Z Q494 (absolu) : coin du point final Z. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Angle surf. périph. Q495 : angle de la première surface à usiner en degrés. Plage d'introduction -179,999 bis 179,999
- Angle surf. transv. Q496 : angle de la deuxième surface à usiner en degrés. Plage d'introduction -179,999 bis 179,999
- ▶ Congé de raccordement Q500 : congé de raccordement entre les surfaces à usiner. Plage d'introduction 0 à 99999,999



Exemple: Séquences CN

62 CYCL DEF 290	TOURNAGE INTERPOLÉE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q445=+50	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q336=0	;ANGLE BROCHE
Q440=20	;VITESSE COUPE.
0441=0.75	; PASSE
0442=+0	;ANGLE INITIAL
0443=-1	;SENS D'USINAGE.
Q444=+6	;AXE INTERP.
Q491=+25 CONTOUR	;DIAMÈTRE DÉPART DE
Q492=+0	;DÉPART DU CONTOUR Z
Q493=+50	;FIN DE CONTOUR X
Q494=-45	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+0	;ANGLE SURF. PÉRIPH.
Q496=+0	;ANGLE FACE TRANSV
Q500=4.5	;RAYON COIN CONTOUR

Fraisage contour

Les surfaces peuvent être fraisées en introduisant **Q444=0**. Pour l'usinage, utilisez une fraise avec un rayon de dent (R2). Si il y a une grande surépaisseur sur les surfaces, utilisez plutôt le fraisage pour ébaucher que le tournage interpolé.



Avec le fraisage, le cycle permet de faire l'usinage en plusieurs coupes.

Notez qu'avec le fraisage, la vitesse d'avance correspond à l'indication dans **Q440** (vitesse de coupe). L'unité de la vitesse de coupe est en mètre par minute.

Variantes d'usinage

La combinaison des points de départ et point final avec les angles Q495 et Q496 donne les possibilités d'usinage suivantes :

■ Usinage extérieur dans Quadrant 1 (1) :

- Introduire angle surf. périph Q495 positif
- Introduire angle surface transv. Q496 négatif
- Introduire départ contour X Q491 inférieur à fin de contour X Q493
- Introduire départ contour Z Q492 supérieur à fin de contour Z Q494

■ Usinage intérieur dans Quadrant 2 (2) :

- Introduire angle surf. périph Q495 négatif
- Introduire angle surface transv. Q496 positif
- Introduire départ contour X Q491 supérieur à fin de contour X Q493
- Enter un départ de contour Z Q492 qui est supérieur à la fin de contour Z Q494

■ Usinage extérieur dans Quadrant 3 (3) :

- Entrer un angle de surface périphérique Q495 positif
- Entrer un angle de surface transversal Q496 négatif
- Entrer un départ de contour X Q491 qui est supérieur à la fin de contour X Q493
- Introduire départ contour Z Q492 inférieur à fin de contour Z Q494

Usinage intérieur dans Quadrant 4 (4) :

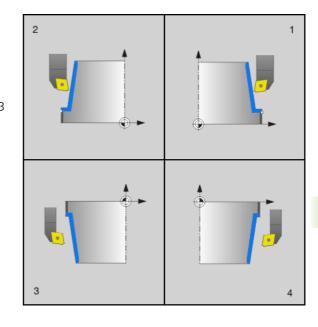
- Entrer un angle de surface périphérique Q495 négatif
- Entrer un angle de surface transversal Q496 positif
- Entrer un départ de contour X Q491 qui est inférieur à la fin de contour X Q493
- Entrer un départ de contour Z Q492 qui est inférieur à la fin de contour Z Q494

■ Gorge axiale :

■ Entrer un départ de contour X Q491 qui est égal à la fin de contour X Q493

■ Gorge radiale :

Entrer un départ de contour Z Q492 qui est inférieur à la fin de contour Z Q494







13

Travail avec les cycles palpeurs

13.1 Généralités sur les cycles palpeurs



La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D. Consultez le manuel de votre machine.

Notez que HEIDENHAIN ne garantit le bon fonctionnement des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN!



Lorsque vous voulez effectuer des mesures pendant l'exécution du programme, veillez à ce que les données d'outil (longueur, rayon, axe) puissent être exploitées soit à partir des données d'étalonnage, soit à partir de la dernière séquence **TOOL CALL** (sélection par PM7411).

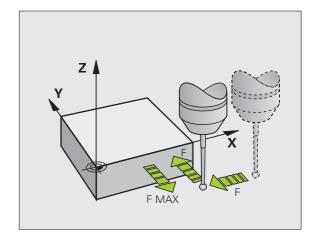
Mode opératoire

Lorsque la TNC exécute un cycle palpeur, le palpeur 3D se déplace parallèlement à l'axe en direction de la pièce (y compris avec une rotation de base activée et un plan d'usinage incliné). Le constructeur de la machine définit l'avance de palpage dans un paramètre-machine (voir "Avant de travailler avec les cycles palpeurs" plus loin dans ce chapitre).

Lorsque la tige de palpage touche la pièce,

- le palpeur 3D transmet un signal à la TNC qui mémorise les coordonnées de la position de palpage
- le palpeur 3D s'arrête et
- retourne en avance rapide à la position de départ de la procédure de palpage

Si la tige de palpage n'est pas déviée sur la course définie, la TNC délivre un message d'erreur (course : PM6130).



Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique

En mode Manuel et Manivelle électronique, la TNC dispose de cycles palpeurs avec lesquels vous pouvez :

- étalonner le palpeur
- compenser le désalignement de la pièce
- initialiser les points d'origine

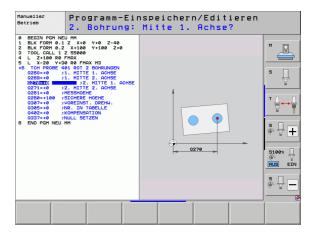
Cycles palpeurs en mode automatique

Outre les cycles palpeurs que vous utilisez en modes Manuel et manivelle électronique, la TNC dispose de nombreux cycles correspondant aux différentes applications en mode automatique :

- Etalonnage du palpeur à commutation
- Compensation du désalignement de la pièce
- Initialisation des points d'origine
- Contrôle automatique de la pièce
- Etalonnage automatique des outils

Vous programmez les cycles palpeurs en mode Mémorisation/édition de programme à l'aide de la touche TOUCH PROBE. Vous utilisez les cycles palpeurs à partir du numéro 400 comme les nouveaux cycles d'usinage, paramètres Q comme paramètres de transfert. Les paramètres que la TNC utilise dans différents cycles et qui ont les mêmes fonctions portent toujours les mêmes numéros : ainsi, p. ex. Q260 correspond toujours à la distance de sécurité, Q261 à la hauteur de mesure, etc..

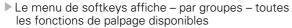
Pour simplifier la programmation, la TNC affiche un écran d'aide pendant la définition du cycle. L'écran d'aide affiche en surbrillance le paramètre que vous devez introduire (voir fig. de droite).





Définition du cycle palpeur en mode Mémorisation/édition







Sélectionner le groupe de cycles de palpage, p. ex. Initialiser le point de référence Les cycles destinés à l'étalonnage automatique d'outil ne sont disponibles que si votre machine a été préparée pour ces fonctions



- ➤ Sélectionner le cycle, p. ex. Initialisation du point de référence au centre de la poche. La TNC ouvre un dialogue et réclame toutes les données d'introduction requises ; en même temps, la TNC affiche dans la moitié droite de l'écran un graphique dans lequel le paramètre à introduire est en surbrillance
- Introduisez tous les paramètres réclamés par la TNC et validez chaque introduction avec la touche ENT
- La TNC termine le dialogue lorsque toutes les données requises sont introduites

Groupe de cycles de mesure	Softkey	Page
Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce		Page 336
Cycles d'initialisation automatique du point d'origine		Page 358
Cycles de contrôle automatique de la pièce		Page 412
Cycles d'étalonnage, cycles spéciaux	CYCLES SPECIAUX	Page 462
Cycles mesure automatique de cinématique	CINEMATIO.	Page 478
Cycles d'étalonnage automatique d'outils (activés par le constructeur de la machine)	Â	Page 510

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 4:	10 PT REF. INT. RECTAN
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q323=60	;1ER CÔTÉ
Q324=20	;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=10	;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0	; POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50	;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0	;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+0	; POINT DE REFERENCE



13.2 Avant de travailler avec les cycles palpeurs!

Pour couvrir le plus grand nombre possible de types d'opérations de mesure, vous pouvez configurer par paramètres-machine le comportement de base de tous les cycles palpeurs :

Course max. jusqu'au point de palpage : PM6130

Si la tige de palpage n'est pas déviée dans la course définie sous PM6130, la TNC délivre un message d'erreur.

Distance d'approche jusqu'au point de palpage : PM6140

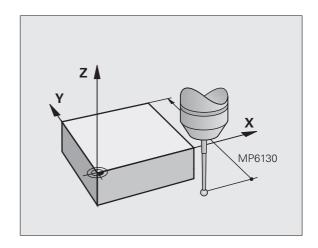
Dans PM6140, vous définissez la distance de pré-positionnement du palpeur par rapport au point de palpage défini – ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous introduisez est faible, plus vous devez définir les positions de palpage avec précision. Dans de nombreux cycles de palpage, vous pouvez définir une autre distance d'approche qui agit en plus du paramètre-machine 6140.

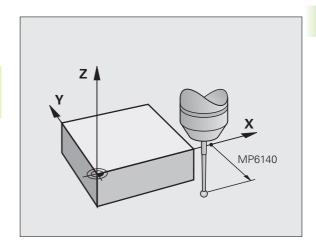
Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpage programmé : MP6165

Dans le but d'optimiser la précision de la mesure, configurez PM 6165 = 1 : avant chaque opération de palpage, vous pouvez ainsi orienter un palpeur infrarouge dans le sens programmé pour le palpage. De cette manière, la tige de palpage est toujours déviée dans la même direction.



Si vous modifiez MP6165, vous devez réétalonner le palpeur car la réaction de la déviation de la tige de palpage change.







Tenir compte la rotation de base en mode Manuel : MP6166

En mode réglage, pour pouvoir augmenter la précision de la mesure lors du palpage de certaines positions, vous pouvez paramétrer MP 6166 = 1 de manière à ce que la TNC prenne en compte une rotation de base active lors du palpage et, si nécessaire, déplace le palpeur obliquement vers la pièce.



La fonction de palpage oblique n'est pas active en mode Manuel pour les fonctions suivantes :

- Etalonnage de la longueur
- Etalonnage du rayon
- Calcul de la rotation de base

Mesure multiple: PM6170

Pour accroître la fiablilté de la mesure, la TNC peut exécuter successivement trois fois la même opération de palpage. Si les valeurs de positions mesurées fluctuent trop les unes par rapport aux autres, la TNC délivre un message d'erreur (valeur limite définie dans PM6171). La mesure multiple permet de mettre en évidence des erreurs de mesure accidentelles (provoquées, p. ex. par des salissures).

Si les valeurs de mesure sont à l'intérieur de la zone de sécurité, la TNC mémorise la valeur moyenne à partir des positions mesurées.

Zone de sécurité pour mesure multiple : PM6171

Si vous exécutez une mesure multiple, définissez dans PM6171 la valeur de l'écart tolété des mesures les unes par rapport aux autres. Si l'écart entre les valeurs de mesure dépasse la valeur définie dans PM6171, la TNC délivre un message d'erreur.



Palpeur à commutation, avance de palpage : PM6120

Dans PM6120, vous définissez l'avance avec laquelle la TNC doit palper la pièce.

Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement : MP6150

Dans PM6150, vous définissez l'avance avec laquelle la TNC doit prépositionner le palpeur ou le positionner entre des points de mesure.

Palpeur à commutation, avance rapide pour déplacements de positionnement : MP6151

Dans MP6151, vous définissez si la TNC doit positionner le palpeur avec l'avance définie dans MP6150 ou bien avec l'avance rapide de la machine.

- Valeur d'introduction = 0 : positionnement avec l'avance définie dans MP6150
- Valeur d'introduction = 1 : prépositionnement en avance rapide

KinematicsOpt, limite de tolérance pour le mode Optimisation : MP6600

Dans MP6600, vous définissez la limite de tolérance à partir de laquelle la TNC doit signaler, en mode Optimisation, le dépassement de cette limite par les données de la cinématique déterminées. Valeur par défaut : 0.05. Plus la machine est grande et plus vous devez sélectionner des valeurs élevées

■ Plage d'introduction : 0,001 à 0,999

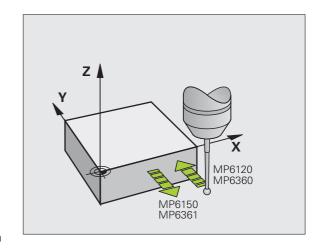
KinematicsOpt, écart autorisé par rapport au rayon de la bille étalon : MP6601

Dans MP6601, vous définissez l'écart max. autorisé du rayon de la bille d'étalonnage mesurée automatiquement avec les cycles par rapport au paramètre introduit dans le cycle.

■ Plage d'introduction : 0,01 à 0,1

Pour les 5 points de palpage, la TNC calcule le rayon de la bille étalon deux fois à chaque point de mesure. Si le rayon est supérieur à Q407 + MP6601, la commande délivre un message d'erreur, ce qui suppose la présence de salissures.

Si le rayon calculé par la TNC est inférieur à 5 * (Q407 - MP6601), la TNC délivre également un message d'erreur.



HEIDENHAIN iTNC 530



Exécuter les cycles palpeurs

Tous les cycles palpeurs sont actifs avec DEF. Le cycle est ainsi exécuté automatiquement lorsque la définition du cycle est lue dans le programme par la TNC.



En début de cycle, veillez à ce que les valeurs de correction (longueur, rayon) soient activées, soit à partir des données d'étalonnage, soit à partir de la dernière séquence TOOL CALL (sélection par PM7411, voir Manuel d'utilisation de l'iTNC530, "Paramètres utilisateur généraux").

Vous pouvez exécuter les cycles palpeurs 408 à 419 même avec une rotation de base activée. Toutefois, veillez à ce que l'angle de la rotation de base ne varie plus si, après le cycle de mesure, vous travaillez avec le cycle 7 Décalage point zéro issu du tableau correspondant.

Les cycles palpeurs dont le numéro est supérieur à 400 permettent de positionner le palpeur suivant une logique de positionnement:

- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpage est inférieure à celle de la hauteur de sécurité (définie dans le cycle), la TNC rétracte le palpeur d'abord dans l'axe du palpeur à la hauteur de sécurité, puis le positionne au premier point de palpage dans le plan d'usinage.
- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpage est supérieure à celle de la hauteur de sécurité, la TNC positionne le palpeur d'abord au premier point de palpage dans le plan d'usinage, puis directement à la hauteur de mesure dans l'axe du palpeur.





Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce

14.1 Principes de base

Résumé

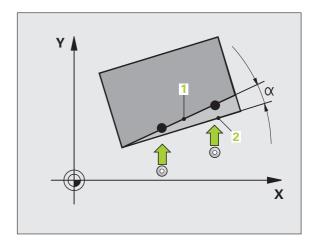
La TNC dispose de cinq cycles avec lesquels vous pouvez déterminer et compenser l'erreur d'alignement de la pièce. Vous pouvez également annuler une rotation de base avec le cycle 404 :

	•	
Cycle	Softkey	Page
400 ROTATION DE BASE Détermination automatique à partir de 2 points, compensation par la fonction Rotation de base	400	Page 338
401 ROT 2 TROUS Détermination automatique à partir de 2 trous, compensation avec la fonction Rotation de base	481	Page 341
402 ROT AVEC 2 TENONS Détermination automatique à partir de 2 tenons, compensation avec la fonction Rotation de base	402	Page 344
403 ROT AVEC AXE ROTATIF Détermination automatique à partir de deux points, compensation par rotation du plateau circulaire	463	Page 347
405 ROT AVEC AXE C Compensation automatique d'un décalage angulaire entre le centre d'un trou et l'axe Y positif, compensation par rotation du plateau circulaire	405	Page 352
404 INIT. ROTAT. DE BASE Initialisation d'une rotation de base au choix	484	Page 351



Particularités communes aux cycles palpeurs pour déterminer l'erreur d'alignement d'une pièce

Dans les cycles 400, 401 et 402, vous pouvez définir avec le paramètre Q307 **Configuration rotation de base** si le résultat de la mesure doit être corrigé de la valeur d'un angle connu α (voir fig. de droite). Ceci vous permet de mesurer la rotation de base de n'importe quelle droite 1 de la pièce et d'établir la relation avec la direction 0° 2.



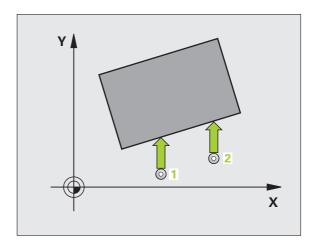


14.2 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400)

Mode opératoire du cycle

En mesurant deux points qui doivent être sur une droite, le cycle palpeur 400 détermine l'erreur d'alignement d'une pièce. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur mesurée.

- La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage programmé 1. La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120).
- 3 Le palpeur se déplace ensuite au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée.



Attention lors de la programmation!



Avant de définir le cycle, vous devez programmer un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

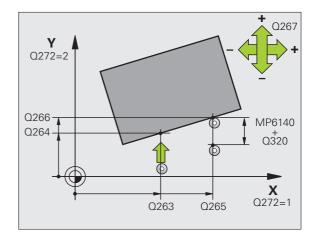
La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

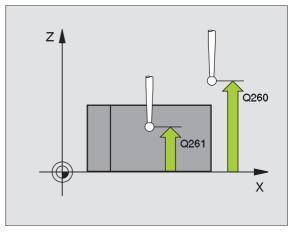


Paramètres du cycle



- ▶ 1er point mesure sur 1er axe Q263 (en absolu) : Coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de saisie -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ 1er point mesure sur 2ème axe Q264 (en absolu) : Coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point mesure sur 1er axe Q265 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point mesure sur 2ème axe Q266 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ Axe de mesure Q272 : Axe du plan d'usinage sur leguel la mesure doit être effectuée :
 - 1:Axe principal = axe de mesure
 - 2:Axe secondaire = axe de mesure
- ▶ Sens déplacement 1 Q267 : Sens dans lequel le palpeur doit approcher la pièce :
 - -1:Sens de déplacement négatif
 - +1: sens de déplacement positif
- ▶ Hauteur de mesure dans l'axe de palpage Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (= point de contact) dans l'axe du palpeur à laquelle la mesure doit être effectuée. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Le paramètre Q320 vient s'ajouter à PM6140. Plage de saisie de 0 à 99999.9999 ou **PREDEF**
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999, sinon PREDEF





HEIDENHAIN iTNC 530 339

- Déplacement haut. sécu. Q301 : Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : Déplacement à la hauteur de mesure, entre les points de mesure
 - 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

Sinon PREDEF

- ▶ Présélection angle de rotation Q307 (en absolu) : Renseigner l'angle de la droite de référence si l'erreur d'alignement à mesurer doit se référer à une droite quelconque, et non pas à l'axe principal. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage de saisie 360,000 à 360,000
- ▶ Numéro preset dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau preset le numéro avec lequel la TNC doit enregistrer la rotation de base qui a été déterminée. En indiquant Q305=0, la TNC enregistre la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Plage de saisie de 0 à 99999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 400	ROTATION DE BASE
Q263=+10 ;	1ER POINT 1ER AXE
Q264=+3,5;	1ER POINT 2EME AXE
Q265=+25 ;	2EME POINT 1ER AXE
Q266=+8 ;	2EME POINT 2EME AXE
Q272=2 ;	AXE DE MESURE
Q267=+1 ;	SENS DEPLACEMENT
Q261=-5 ;	HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;	DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;	HAUTEUR DE SECURITE
Q301=O ;	DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0 ;	ROT. BASE CONFIGURÉE
Q305=0 ;	NR. DANS TABLEAU

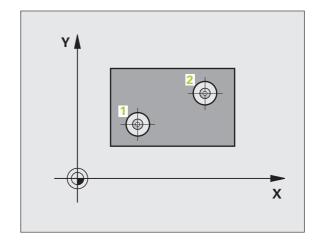


14.3 ROTATION DE BASE avec deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 401 détermine les centres de deux trous. La TNC calcule ensuite l'angle formé par l'axe principal du plan d'usinage et la droite reliant les centres des trous. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur calculée. En alternative, vous pouvez également compenser l'erreur d'alignement mesurée par une rotation du plateau circulaire.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de MP6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334) au centre programmé du premier trou 1.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- **3** Puis, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du second trou **2**.
- **4** La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- **5** Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base déterminée.



Attention lors de la programmation!



Avant de définir le cycle, vous devez programmer un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

Ce cycle palpeur n'est pas autorisé si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Si vous souhaitez compenser l'erreur d'alignement par une rotation du plateau circulaire, la TNC utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :

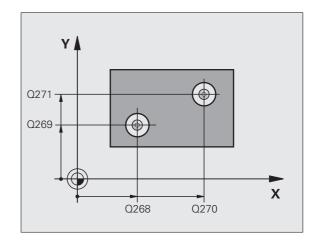
- C avec axe d'outil Z
- B avec axe d'outil Y
- A avec axe d'outil X

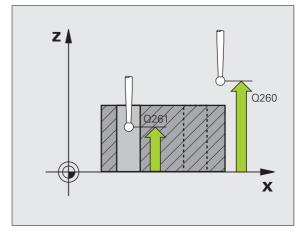


Paramètres du cycle



- ▶ 1er trou : centre sur 1er axe Q268 (en absolu) : centre du 1er trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er trou : centre sur 2ème axe Q269 (en absolu) : centre du 1er trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème trou : centre sur 1er axe Q270 (en absolu) : centre du 2ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème trou : centre sur 2ème axe Q271 (en absolu) : centre du 2ème trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999.9999
- ▶ Hauteur de mesure dans l'axe de palpage Q261 (en absolu) : Coordonnée du centre de la bille (= point de contact) dans l'axe du palpeur à laquelle la mesure doit être effectuée. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999, sinon PREDEF
- ▶ Présélection angle de rotation Q307 (en absolu) : Renseigner l'angle de la droite de référence si l'erreur d'alignement à mesurer doit se référer à une droite quelconque, et non pas à l'axe principal. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage de saisie 360,000 à 360,000







- ▶ Numéro preset dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau preset le numéro avec lequel la TNC doit enregistrer la rotation de base qui a été déterminée. En indiquant Q305=0, la TNC enregistre la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Ce paramètre n'a aucune incidence si l'erreur d'alignement doit être compensée par une rotation du plateau circulaire (Q402=1). Dans ce cas, l'erreur d'alignement n'est pas mémorisée comme valeur angulaire. Plage de saisie de 0 à 99999
- ▶ Rotation base/alignement Q402 : Définir si la TNC doit mémoriser la valeur déterminée dans une rotation de base ou bien effectuer la compensation par une rotation du plateau circulaire :
 - 0: Définir la rotation de base
 - 1: Effectuer une rotation du plateau circulaire Si vous choisissez la rotation du plateau circulaire, la TNC ne mémorise pas le désalignement déterminé, même si vous avez défini une ligne du tableau pour le paramètre **Q305**.
- ▶ Init. à zéro après alignement Q337 : Définir si la TNC doit définir l'affichage de l'axe rotatif à 0 après l'alignement :
 - **0**: Ne pas définir l'affichage de l'axe rotatif à 0 après l'alignement
 - 1: Définir l'affichage de l'axe rotatif à 0 après l'alignement
 - La TNC ne définit l'affichage à 0 que si vous avez défini **Q402=1**.

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 40	D1 ROT 2 TROUS
Q268=+37	;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+12	;1ER CENTRE 2EME AXE
Q270=+75	;2EME CENTRE 1ER AXE
0271=+20	;2EME CENTRE 2EME AXE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+20	; HAUTEUR DE SECURITE
Q307=0	;ROT. BASE CONFIGURÉE
Q305=0	;NR. DANS TABLEAU
Q402=0	; ALIGNEMENT
Q337=0	;INITIALIS. À ZÉRO



14.4 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 402 détermine les centres de deux tenons. La TNC calcule ensuite l'angle formé par l'axe principal du plan d'usinage avec la droite reliant les centres des tenons. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur calculée. En alternative, vous pouvez également compenser l'erreur d'alignement mesurée par une rotation du plateau circulaire.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur dans MP6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334) au point de palpage 1 du premier tenon.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure 1 qui a été indiquée et détermine le centre du premier tenon en palpant quatre fois. Entre les points de palpage décalés de 90°, le palpeur se déplace sur un arc de cercle
- **3** Le palpeur retourne ensuite à la hauteur de sécurité et se positionne au point de palpage **5** du second tenon.
- 4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure 2 programmée et détermine le centre du deuxième tenon en palpant quatre fois.
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base déterminée.

X

Υ

Attention lors de la programmation!



Avant de définir le cycle, vous devez programmer un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

Ce cycle palpeur n'est pas autorisé si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

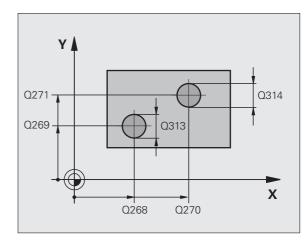
Si vous souhaitez compenser l'erreur d'alignement par une rotation du plateau circulaire, la TNC utilise alors automatiguement les axes rotatifs suivants :

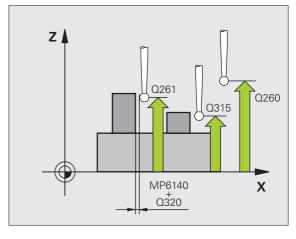
- C avec axe d'outil Z
- B avec axe d'outil Y
- A avec axe d'outil X

Paramètres du cycle



- ▶ 1er tenon : centre sur 1er axe (en absolu) : centre du 1er tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er tenon : centre sur 2ème axe 0269 (en absolu) : centre du 1er tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre tenon 1 Q313 : diamètre approximatif du 1er tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Haut. mes. tenon 1 dans axe TS Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure du tenon 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème tenon : centre sur 1er axe Q270 (en absolu) : centre du 2ème tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème tenon : centre sur 2ème axe Q271 (en absolu) : centre du 2ème tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999.9999
- ▶ Diamètre tenon 2 Q314 : diamètre approximatif du 2ème tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Haut. mes. tenon 2 dans axe TS Q315 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure du tenon 2. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Le paramètre Q320 vient s'ajouter à PM6140. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999, sinon PREDEF







- Déplacement haut. sécu. Q301 : Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : Déplacement à la hauteur de mesure, entre les points de mesure
 - 1 : Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité Sinon **PREDEF**
- ▶ Présélection angle de rotation Q307 (en absolu) : Renseigner l'angle de la droite de référence si l'erreur d'alignement à mesurer doit se référer à une droite quelconque, et non pas à l'axe principal. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de

référence. Plage de saisie 360,000 à 360,000

- ▶ Numéro preset dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau preset le numéro avec lequel la TNC doit enregistrer la rotation de base qui a été déterminée. En indiquant Q305=0, la TNC enregistre la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Ce paramètre n'a aucune incidence si l'erreur d'alignement doit être compensée par une rotation du plateau circulaire (Q402=1). Dans ce cas, l'erreur d'alignement n'est pas mémorisée comme valeur angulaire. Plage de saisie de 0 à 99999
- ▶ Rotation base/alignement Q402 : Définir si la TNC doit mémoriser la valeur déterminée dans une rotation de base ou bien effectuer la compensation par une rotation du plateau circulaire :
 - 0: Définir la rotation de base
 - 1: Effectuer une rotation du plateau circulaire Si vous choisissez la rotation du plateau circulaire, la TNC ne mémorise pas le désalignement déterminé, même si vous avez défini une ligne du tableau pour le paramètre **Q305**.
- ▶ Init. à zéro après alignement Q337 : Définir si la TNC doit définir l'affichage de l'axe rotatif à 0 après l'alignement :
 - **0**: Ne pas définir l'affichage de l'axe rotatif à 0 après l'alignement
 - 1: Définir l'affichage de l'axe rotatif à 0 après l'alignement
 - La TNC ne définit l'affichage à 0 que si vous avez défini **Q402=1**.

Exemple: Séquences CN

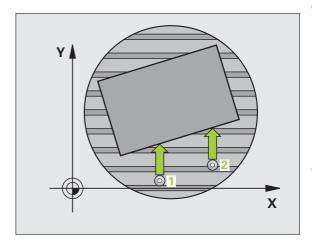
5 TCH PROBE 40	2 ROT 2 TENONS
Q268=-37	;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+12	;1ER CENTRE 2EME AXE
Q313=60	;DIAMETRE TENON 1
Q261=-5	;HAUT. MESURE 1
Q270=+75	;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+20	;2EME CENTRE 2EME AXE
Q314=60	;DIAMETRE TENON 2
Q315=-5	;HAUT. MESURE 2
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0	;ROT. BASE CONFIGURÉE
Q305=0	;NR. DANS TABLEAU
Q402=0	; ALIGNEMENT
Q337=0	;INITIALIS. À ZÉRO

14.5 ROTATION DE BASE compensée par axe rotatif (cvcle 403, DIN/ISO: G403)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 403 détermine le désalignement d'une pièce en mesurant deux points qui doivent se trouver sur une droite. La TNC compense l'erreur d'alignement de la pièce par une rotation de l'axe A, B ou C. La pièce peut être fixée n'importe où sur le plateau circulaire.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage programmé 1. La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120).
- **3** Le palpeur se déplace ensuite au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage.
- **4** La TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et positionne l'axe rotatif défini dans le cycle en fonction de la valeur calculée. En option, vous pouvez faire initialiser l'affichage à 0 après l'alignement





Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Assurez-vous que la **hauteur de sécurité** est suffisamment importante pour éviter toutes collisions lors du positionnement final de l'axe rotatif.

En indiquant la valeur 0 pour le paramètre **Q312** Axe pour déplacement de compensation, le cycle détermine automatiquement l'axe rotatif à aligner (paramétrage recommandé). Un angle est alors déterminé avec le sens effectif en se basant sur l'ordre des points de palpage. L'angle déterminé se trouve entre le premier et le deuxième point de palpage. En choisissant les axes A, B et C comme axes de compensation au paramètre **Q312**, le cycle détermine l'angle indépendamment de l'ordre des points de palpage. L'angle calculé est compris entre -90° et +90°. Vérifiez la position de l'axe rotatif après l'alignement !



Avant de définir le cycle, vous devez programmer un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC mémorise également l'angle déterminé dans le paramètre **Q150**.

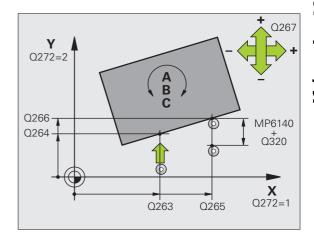
Pour laisser le cycle déterminer automatiquement l'axe de compensation, une description de la cinématique doit être enregistrée.

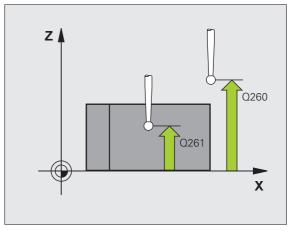


Paramètres du cycle



- ▶ 1er point mesure sur 1er axe Q263 (en absolu) : Coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er point mesure sur 2ème axe Q264 (en absolu) : Coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point mesure sur 1er axe Q265 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point mesure sur 2ème axe O266 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Axe de mesure 0272 : axe dans lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1: axe principal = axe de mesure
 - 2: Axe secondaire = axe de mesure
 - 3: axe palpeur = axe de mesure
- Sens déplacement 1 Q267 : Sens dans lequel le palpeur doit approcher la pièce :
 - -1: sens de déplacement négatif
 - +1: sens de déplacement positif
- ▶ Hauteur de mesure dans l'axe de palpage Q261 (en absolu) : Coordonnée du centre de la bille (= point de contact) dans l'axe du palpeur à laquelle la mesure doit être effectuée. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Le paramètre Q320 vient s'ajouter à PM6140. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF







- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999, sinon PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : Déplacement à la hauteur de mesure, entre les points de mesure
 - 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
- ▶ Axe pour déplacement de compensation Q312 : définir avec quel axe rotatif la TNC doit compenser l'erreur d'alignement.
 - **0** : Mode automatique la TNC détemine l'axe rotatif à aligner au moyen de la cinématique active. En mode Automatique, le premier axe rotatif du plateau (en partant de la pièce) est utilisé comme axe de compensation. Paramétrage recommandé!
 - 4: Compenser le désalignement avec l'axe rotatif A 5: Compenser l'erreur d'alignement avec l'axe rotatif B
 - **6**: compenser l'erreur d'alignement avec l'axe rotatif C
- ▶ Init. à zéro après alignement Q337 : Définir si la TNC doit définir l'affichage de l'axe rotatif à 0 après l'alignement :
 - **0**: ne pas initialiser l'affichage de l'axe rotatif à 0 après l'alignement
 - 1: initialiser l'affichage de l'axe rotatif à 0 après l'alignement
- Numéro dans tableau Q305 : indiquer le numéro du tableau Preset/tableau de points zéro dans lequel la TNC annulera l'axe rotatif. N'agit que si Q337 = 1. Plage de saisie de 0 à 99999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - **0**: mémoriser la rotation de base calculée en tant que décalage de point zéro dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)
- ▶ Angle de réf. ? (0=axe principal) Q380 : angle avec lequel la TNC doit aligner la droite mesurée par palpage. N'agit que si l'axe rotatif est défini en mode Automatique ou avec l'axe C (Q312 = 0 oder 6). Plage de saisie 360,000 à 360,000

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 4	03 ROT SUR AXE C
Q263=+25	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+10	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+40	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+17	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=2	;AXE DE MESURE
0267=+1	;SENS DÉPLACEMENT
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q312=0	;AXE DE COMPENSATION
Q337=0	;INITIALIS. À ZÉRO
Q305=1	;NR. DANS TABLEAU
0303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q380=+0	;ANGLE DE RÉFÉRENCE

14.6 INITI. ROTAT. DE BASE (cycle 404, DIN/ISO: G404)

Mode opératoire du cycle

Pendant l'exécution du programme, vous pouvez initialiser automatiquement n'importe quelle rotation de base à l'aide du cycle palpeur 404. Ce cycle est conseillé si vous souhaitez déssactiver une rotation de base qui a déjà été utilisée.

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 404 ROTATION DE BASE

; ROT. BASE PRÉDÉFINIE 0307=0

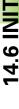
> 0305=1 ; NR. DANS TABLEAU

Paramètres du cycle



- ▶ Valeur config. rotation de base : valeur angulaire avec laquelle la rotation de base doit être initialisée. Plage d'introduction 360,000 à 360,000
- ▶ Numéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau Preset le numéro avec lequel la TNC doit enregistrer la rotation de base définie.
 - -1 : La TNC écrase le point d'origine actif et l'active. 0 : La TNC copie le point d'origine actif au point d'origine 0, indique la rotation de base et active le point d'origine 0.
 - >0 :La TNC indique la rotation de base définie uniquement pour le numéro de point d'origine et n'active pas ce point d'origine. Utiliser au besoin le cycle 247 (voir "INIT. PT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO: G247)" à la page 286). Plage de saisie 0 à 99999

HEIDENHAIN iTNC 530 351



14.7 Compenser l'erreur d'alignement d'une pièce par rotation de l'axe C (cycle 405, DIN/ISO: G405)

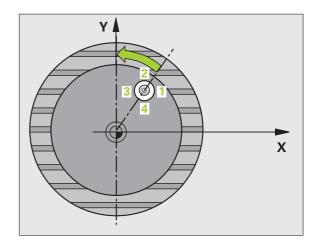
Mode opératoire du cycle

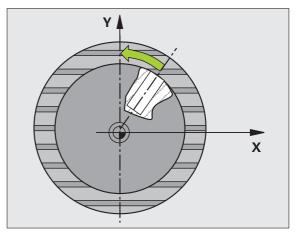
Le cycle palpeur 405 permet de déterminer

- le décalage angulaire entre l'axe Y positif du système de coordonnées courant avec la ligne médiane d'un trou ou
- le décalage angulaire entre la position nominale et la position effective d'un centre de trou

La TNC compense le décalage angulaire déterminé au moyen d'une rotation de l'axe C. La pièce peut être serrée n'importe où sur le plateau circulaire. Toutefois, la coordonnée Y du trou doit être positive. Si vous mesurez le décalage angulaire du trou avec l'axe Y du palpeur (position horizontale du trou), il est parfois indispensable d'exécuter plusieurs fois le cycle. En effet, une imprécision d'environ 1% de l'erreur d'alignement résulte de la stratégie de la mesure.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120). La TNC détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite sur une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Elle y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage et positionne le palpeur au centre du trou déterminé.
- 5 Pour terminer, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et dégauchit la pièce par une rotation du plateau circulaire. Pour cela, la TNC commande la rotation du plateau circulaire de manière à ce que le centre du trou soit situé après compensation aussi bien avec axe vertical ou horizontal du palpeur dans le sens positif de l'axe Y ou à la position nominale du centre du trou. La valeur angulaire mesurée est également disponible dans le paramètre Ω150





Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit plutôt plus **petit**.

Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

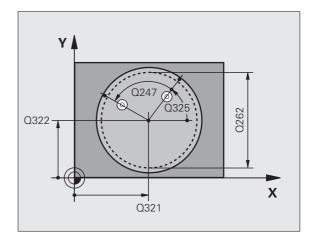
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et moins le centre de cercle calculé par la TNC sera précis. Valeur de saisie minimale : 5°



Paramètres du cycle



- ▶ Centre 1er axe Q321 (en absolu) : centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -9999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe Q322 (en absolu): centre du trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif. Si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou sur la position nominale (angle résultant du centre du trou). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre nominal Q262 : diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire de préférence une valeur plus petite. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Angle initial Q325 (en absolu): angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage d'introduction 360,000 à 360,000
- ▶ Incrément angulaire Q247 (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure. Le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (-= sens horaire) pour le déplacement du palpeur au point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs angulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction 120,000 à 120,000

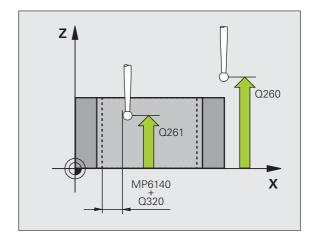




- ▶ Hauteur de mesure dans l'axe de palpage Q261 (en absolu) : Coordonnée du centre de la bille (= point de contact) dans l'axe du palpeur à laquelle la mesure doit être effectuée. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Le paramètre Q320 vient s'ajouter à PM6140. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999, sinon PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : Déplacement à la hauteur de mesure, entre les
 - points de mesure 1 : Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

Sinon PREDEF

- ▶ Init. à zéro après alignement Q337 : Définir si la TNC doit définir l'affichage de l'axe C à 0 ou si elle doit indiquer le décalage angulaire dans la colonne C du tableau de points zéro :
 - **0** : Définir l'axe C à 0 et inscrire la valeur à la ligne 0 du tableau de points d'origine
 - >0: écrire le décalage angulaire avec son signe dans le tableau de points zéro. Numéro de ligne = valeur de Q337. Si un décalage C est déjà inscrit dans le tableau de points zéro, la TNC additionne le décalage angulaire mesuré en tenant compte de son signe

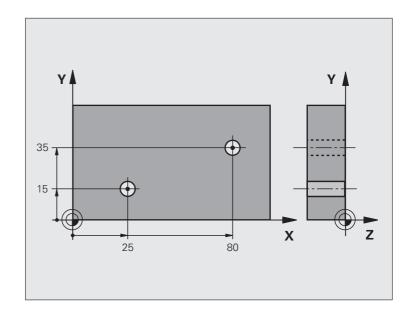


Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 40	D5 ROT AVEC AXE C
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=10	;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=90	;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q337=0	;INITIALIS. À ZÉRO



Exemple : déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous



O BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL O Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS	
Q268=+25 ;1ER CENTRE 1ER AXE	Centre du 1er trou : coordonnée X
Q269=+15 ;1ER CENTRE 2ÈME AXE	Centre du 1er trou : coordonnée Y
Q270=+80 ;2ÈME CENTRE 1ER AXE	Centre du 2ème trou : coordonnée X
Q271=+35 ;2ÈME CENTRE 2ÈME AXE	Centre du 2ème trou : coordonnée Y
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée dans l'axe du palpeur où s'effectue la mesure
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q307=0 ;ROT. BASE PRÉDÉFINIE	Angle de la droite de référence
Q402=1 ;ALIGNEMENT	Compenser l'erreur d'alignement par rotation du plateau circulaire
Q337=1 ;INITIAL. À ZÉRO	Après l'alignement, initialiser l'affichage à zéro
3 CALL PGM 35K47	Appeler le programme d'usinage
4 END PGM CYC401 MM	



15

Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine

15.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de douze cycles pour définir automatiquement les points d'origine et les utiliser de la manière suivante :

- Initialiser les valeurs déterminées directement dans l'affichage
- Inscrire les valeurs déterminées dans le tableau Preset
- Inscrire les valeurs déterminées dans un tableau de points zéro

Cycle	Softkey	Page
408 PTREF CENTRE RAINURE Mesurer l'intérieur d'une rainure, initialiser le centre de rainure comme point d'origine	408	Page 361
409 PTREF CENT. OBLONG Mesurer l'extérieur d'un oblong, initialiser le centre de l'oblong comme point d'origine	409	Page 365
410 PT REF. INT. RECTAN Mesure intérieure de la longueur et de la largeur d'un rectangle, initialiser le centre comme point d'origine	410	Page 368
411 PT REF. EXT. RECTAN Mesure extérieure de la longueur et de la largeur d'un rectangle, initialiser le centre comme point d'origine	411	Page 372
412 PT REF. INT. CERCLE Mesure intérieure de 4 points au choix sur le cercle, initialiser le centre comme point d'origine	412	Page 376
413 PT REF. EXT. CERCLE Mesure extérieure de 4 points au choix sur le cercle, initialiser le centre comme point d'origine	413	Page 380
414 PT REF. EXT. COIN Mesure extérieure de 2 droites, initialiser le point d'intersection comme point d'origine	414	Page 384
415 PT REF. INT. COIN Mesure intérieure de 2 droites, initialiser le point d'intersection comme point d'origine	415	Page 389
416 PT REF CENTRE C.TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure de 3 trous au choix sur cercle de trous, initialiser le centre du cercle de trous comme point d'origine	416 000 000 000	Page 393



Cycle	Softkey	Page
417 PT REF DANS AXE PALP (2ème barre de softkeys) Mesure d'une position au choix dans l'axe du palpeur et initialisation comme point d'origine	417	Page 397
418 PT REF AVEC 4 TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure en croix de 2 fois 2 trous, initialiser le point d'intersection des deux droites comme point d'origine	418	Page 399
419 PT DE REF SUR UN AXE (2ème barre de softkeys) Mesure d'une position de votre choix sur un axe à sélectionner et définition comme point d'origine	419	Page 403

Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour l'initialisation du point d'origine



Vous pouvez exécuter les cycles palpeurs 408 à 419 même si la rotation de base est activée (rotation de base ou cycle 10).

Point d'origine et axe du palpeur

La TNC initialise le point d'origine dans le plan d'usinage en fonction de l'axe du palpeur défini dans votre programme de mesure:

Axe palpeur actif	Initialisation point d'origine en
Z ou W	X et Y
Y ou V	Z et X
X ou U	Y et Z



Mémoriser le point d'origine calculé

Pour tous les cycles d'initialisation du point d'origine, vous pouvez définir avec les paramètres Q303 et Q305 la manière dont la TNC doit mémoriser le point d'origine déterminé :

Q305 = 0, Q303 = valeur au choix:

La TNC initialise l'affichage du point d'origine calculé. Le nouveau point d'origine est actif immédiatement. La TNC mémorise dans l'affichage le point d'origine initialisé par le cycle, mais également dans la ligne 0 du tableau Preset

■ Q305 différent de 0, Q303 = -1



Cette combinaison ne peut exister que si

- vous importez des programmes avec des cycles 410 à 418 créés sur une TNC 4xx
- vous importez des programmes avec des cycles 410 à 418 créés avec une ancienne version du logiciel de l'iTNC530
- vous avez défini par mégarde le paramètre Q303 pour le transfert des valeurs de mesure lors de la définition du cycle

Dans de tels cas, la TNC délivre un message d'erreur ; en effet, le processus complet en liaison avec les tableaux de points zéro (coordonnées REF) a été modifié et vous devez définir avec le paramètre Q303 un transfert de valeurs de mesure.

■ Q305 différent de 0, Q303 = 0

La TNC écrit le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant. La valeur du paramètre Q305 détermine le numéro de point zéro. Activer le point zéro dans le programme CN avec le cycle 7

■ Q305 différent de 0. Q303 = 1

La TNC écrit le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF). La valeur du paramètre Q305 détermine le numéro de Preset. **Activer le Preset dans le programme CN avec le cycle 247**

Résultats de la mesure dans les paramètres Q

Les résultats de la mesure du cycle palpeur concerné sont mémorisés par la TNC dans les paramètres globaux Q150 à Q160. Vous pouvez utiliser ultérieurement ces paramètres dans votre programme. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat associé à chaque définition de cycle.

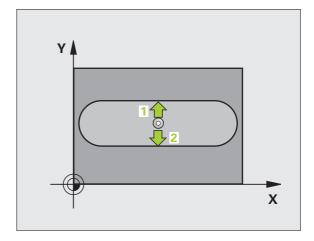
15.2 PREF CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO: G408: Fonction FCL 3)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 408 détermine le centre d'une rainure et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit en paraxial à la hauteur de mesure, soit avec une interpolation linéaire à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage à cette position
- **4** Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé en fonction des paramètres Q303 et Q305 du cycle.(voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360) Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q indiqués ci-après.
- **5** Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpage séparée

Numéro paramètre	Signification
Q166	Valeur effective de la largeur de rainure mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu







Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez la largeur de la rainure de manière à ce qu'elle soit plutôt plus **petite**.

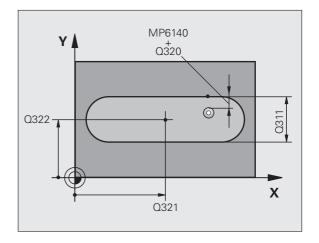
Si la largeur de la rainure et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la TNC palpe toujours en partant du centre de la rainure. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les deux points de mesure.

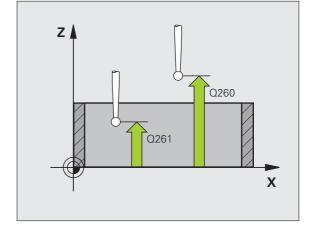
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- ▶ Centre 1er axe Q321 (en absolu) : centre de la rainure dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe Q322 (en absolu) : centre de la rainure dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Largeur de la rainure Q311 (en incrémental) : largeur de la rainure indépendamment de la position dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Axe de mesure (1=1er axe/2=2ème axe) Q272 : axe dans lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1: axe principal = axe de mesure
 - 2: axe secondaire = axe de mesure
- Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF







- Déplacement haut. sécu. Q301 : Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : Déplacement à la hauteur de mesure, entre les points de mesure
 - **1** : Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

Sinon PREDEF

- ▶ Numéro dans tableau Q305 : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la rainure. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre de la rainure. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement le centre de la rainure à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- Nouveau point de réf. Q405 (en absolu): coordonnée dans l'axe de mesure à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la rainure. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -9999,9999 à 99999,9999
- ► Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :

 0: écrire le point d'origine déterminé dans le tableau
 - 0: écrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1: écrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



- ▶ Palpage dans axe palpeur Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - **0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 40	08 PTREF CENTRE RAINURE
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q311=25	;LARGEUR RAINURE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=10	;NR. DANS TABLEAU
Q405=+0	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1	; PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50	;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0	;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1	; POINT DE RÉFÉRENCE

15.3 PREF CENT. OBLONG (cycle 409, DIN/ISO: G409, fonction FCL 3)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 409 détermine le centre d'un oblong et initialise ce centre comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de sécurité vers le point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage
- 4 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé en fonction des paramètres Q303 et Q305 du cycle.(voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360) Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q indiqués ci-après.
- **5** Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpage séparée

Numéro paramètre	Signification
Q166	Valeur effective largeur l'oblong
Q157	Valeur effective de la position milieu

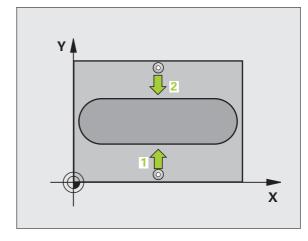
Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez la largeur de l'oblong plutôt plus **grande**.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

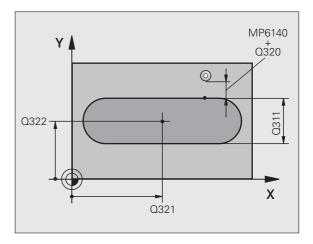


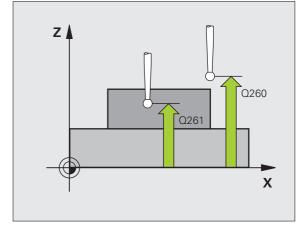


Paramètres du cycle



- ▶ Centre 1er axe Q321 (en absolu) : centre de l'oblong dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe Q322 (en absolu) : centre de l'oblong dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Largeur oblong Q311 (en incrémental) : largeur de l'oblong indépendante de la position dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Axe de mesure (1=1er axe/2=2ème axe) Q272 : axe dans lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1: axe principal = axe de mesure
 - 2: axe secondaire = axe de mesure
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Numéro dans tableau Q305 : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de l'oblong. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre de l'oblong. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement le centre de l'oblong à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- Nouveau pt de réf. Q405 (en absolu) : coordonnée dans l'axe de mesure à laquelle la TNC doit initialiser le centre de l'oblong. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999







- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 0: écrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1: écrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)
- ▶ Palpage dans axe palpeur Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - **0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 40	9 PTREF CENT. OBLONG
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q311=25	;LARGEUR OBLONG
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q305=10	;NR. DANS TABLEAU
Q405=+0	; POINT DE RÉFÉRENCE
0303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1	; PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50	;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0	;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE RÉFÉRENCE



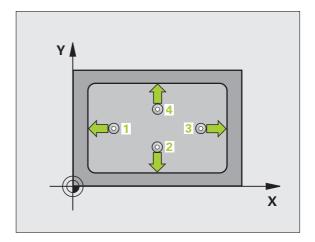
15.4 PT DE REF INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO: G410)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 410 détermine le centre d'une poche rectangulaire et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit en paraxial à la hauteur de mesure, soit avec une interpolation linéaire à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage 3 puis au point de palpage 4, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpage
- Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
- 6 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également, dans une opération de palpage séparée, le point d'origine dans l'axe du palpeur et mémorise les valeurs effectives dans les paramètres Q suivants

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe secondaire





Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le 1er et le 2ème côté de la poche de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **petits**.

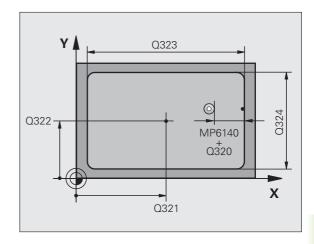
Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

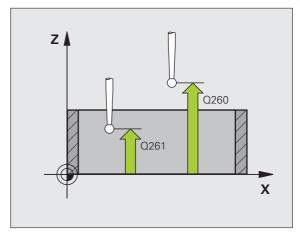
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- ▶ Centre 1er axe Q321 (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe O322 (en absolu) : centre de la poche dans l'axe secondaire du plan d'usinage Plage d'introduction -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ 1er côté Q323 (en incrémental) : longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **2ème côté** Q324 (en incrémental) : longueur de la poche parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF







- Déplacement haut. sécu. Q301 : Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : Déplacement à la hauteur de mesure, entre les points de mesure
 - **1** : Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

Sinon PREDEF

- Numéro point zéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau Preset le numéro avec lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la poche. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre de la poche. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement le centre de la poche à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- Nouveau pt de réf. axe principal Q331 (en absolu): coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Nouveau pt de réf. axe secondaire Q332 (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - -1: Ne pas utiliser! Sera pris en compte par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
 - **0** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif.
 - 1 : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

- ▶ Palpage dans axe palpeur Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - **0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 41	LO PT REF. INT. RECTAN
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q323=60	;1ER CÔTÉ
Q324=20	;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=10	;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50	;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0	;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
0333=+1	; POINT DE RÉFÉRENCE



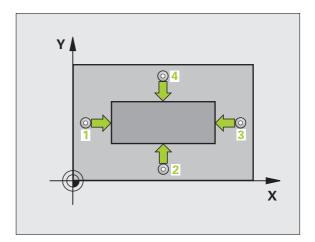
15.5 PT DE REF EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO: G411)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 411 détermine le centre d'un tenon rectangulaire et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit en paraxial à la hauteur de mesure, soit avec une interpolation linéaire à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage 3 puis au point de palpage 4, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpage
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
- **6** Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également, dans une opération de palpage séparée, le point d'origine dans l'axe du palpeur et mémorise les valeurs effectives dans les paramètres Q suivants

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe secondaire





Attention, risque de collision!

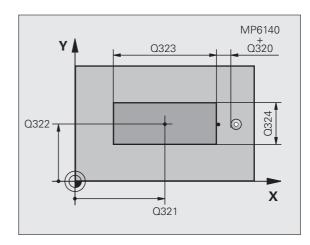
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le 1er et le 2ème côté du tenon de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **grands**.

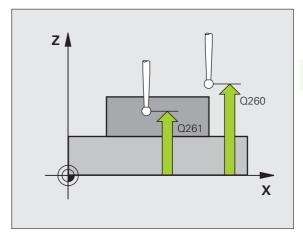
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- ▶ Centre 1er axe Q321 (en absolu): centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe O322 (en absolu) : centre du tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Longueur 1er côté Q323 (en incrémental) : longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Longueur 2ème côté Q324 (en incrémental) : longueur du tenon parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF







- Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative PREDEF
- ▶ Numéro point zéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau Preset le numéro avec lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre du tenon. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre du tenon. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement le centre du tenon à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- Nouveau pt de réf. axe principal Q331 (en absolu) : Coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit définir le centre du tenon déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. axe secondaire Q332 (en absolu): Coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit définir le centre du tenon déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : Définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - -1 : Ne pas utiliser! Sera pris en compte par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
 - **0** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif.
 - **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

- ▶ Palpage dans axe palpeur Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - **0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 41	1 PT REF. EXT. RECTAN
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q323=60	;1ER CÔTÉ
Q324=20	;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=0	;NR. DANS TABLEAU
Q331=+O	; POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+O	; POINT DE RÉFÉRENCE
0303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1	; PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50	;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0	;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
0333=+1	; POINT DE RÉFÉRENCE



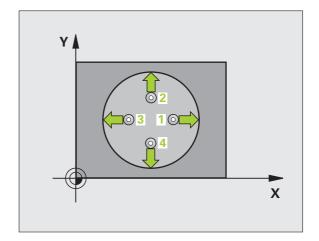
15.6 POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO: G412)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 412 calcule le centre d'une poche circulaire (trou) et initialise ce centre comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120). La TNC détermine automatiquement le sensde palpage en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite sur une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant 2. Il exécute la deuxième opération de palpage à cette position.
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Elle y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres Q303 et Q305 du cycle.(voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360). Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q indiqués ci-après.
- 6 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpage séparée

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre





Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit plutôt plus **petit**.

Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

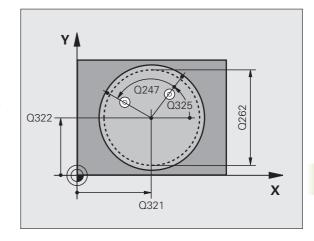
Plus l'incrément angulaire programmé Q247 est petit et moins le centre de cercle calculé par la TNC sera précis. Valeur d'introduction min.: 5°.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle

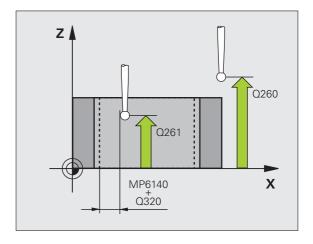


- ▶ Centre 1er axe Q321 (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ Centre 2ème axe Q322 (en absolu) : centre de la poche dans l'axe secondaire du plan d'usinage Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif, si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou à la position nominale. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre nominal Q262 : diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire de préférence une valeur plus petite. Plage d'introduction 0 à 99999.9999
- ▶ Angle initial Q325 (en absolu): angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ Incrément angulaire Q247 (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure. Le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (-= sens horaire) pour le déplacement du palpeur au point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs angulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction 120,0000 à 120,0000





- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative PREDEF
- Numéro point zéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau Preset le numéro avec lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la poche. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre de la poche. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement le centre de la poche à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- ▶ Nouveau pt de réf. axe principal Q331 (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. axe secondaire Q332 (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - -1: Ne pas utiliser! Sera pris en compte par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
 - **0** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif.
 - 1 : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).



- ▶ Palpage dans axe palpeur Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - **0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nombre de points de mesure (4/3) Q423 : définir si la TNC doit mesurer le trou avec 4 ou 3 points de mesure :
 - 4 : utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
 - 3 : utiliser 3 points de mesure
- ► Type déplacement? Droite=0/cercle=1 Q365 : Définir la fonction de contournage à utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif :
 - **0** : Déplacement sur une droite, entre les opérations d'usinage
 - 1 : Déplacement sur le cercle de diamètre primitif entre les opérations de palpage

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 41	12 PT REF. INT. CERCLE
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75	;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=12	;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0	; POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0	; POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1	; PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50	;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
	;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q423=4	;NB POINTS DE MESURE
Q365=1	;TYPE DÉPLACEMENT



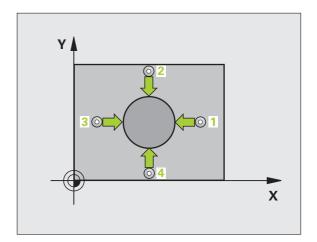
15.7 PT DE REF EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO: G413)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 413 détermine le centre d'un tenon circulaire et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120). La TNC détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite sur une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant 2. Il exécute la deuxième opération de palpage à cette position.
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Elle y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres Q303 et Q305 du cycle.(voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360). Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q indiqués ci-après.
- **6** Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpage séparée

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre





Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le le diamètre nominal du tenon de manière à ce qu'il soit plutôt plus **grand**.

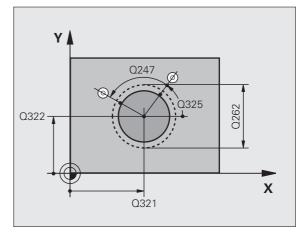
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Plus l'incrément angulaire programmé Q247 est petit et moins le centre de cercle calculé par la TNC sera précis. Valeur d'introduction min.: 5°.

Paramètres du cycle



- ▶ Centre 1er axe Q321 (en absolu): centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ Centre 2ème axe Q322 (en absolu): centre du tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif, si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou à la position nominale. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre nominal Q262 : diamètre approximatif du tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Angle initial Q325 (en absolu): angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ Incrément angulaire Q247 (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure. Le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (-= sens horaire) pour le déplacement du palpeur au point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs angulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction 120,0000 à 120,0000

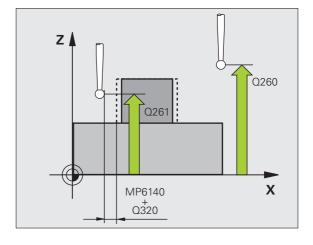




- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

En alternative PREDEF

- Numéro point zéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau Preset le numéro avec lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre du tenon. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre du tenon. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement le centre du tenon à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- ▶ Nouveau pt de réf. axe principal Q331 (en absolu) : Coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit définir le centre du tenon déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. axe secondaire Q332 (en absolu): Coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit définir le centre du tenon déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : Définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - -1: Ne pas utiliser! Sera pris en compte par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
 - **0** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif.
 - 1 : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).



- ▶ Palpage dans axe palpeur Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - **0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Configuration par défaut = 0
- Nombre de points de mesure (4/3) Q423 : définir si la TNC doit mesurer le tenon avec 4 ou 3 points de mesure :
 - 4 : utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
 - 3 : utiliser 3 points de mesure
- ► Type déplacement? Droite=0/cercle=1 Q365 : Définir la fonction de contournage à utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif :
 - **0** : Déplacement sur une droite, entre les opérations d'usinage
 - 1 : Déplacement sur le cercle de diamètre primitif entre les opérations de palpage

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 4	13 PT REF. EXT. CERCLE
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75	;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=15	;NO DANS TABLEAU
Q331=+0	
Q332=+0	; POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
•	;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50	;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
	;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q423=4	;NB POINTS DE MESURE
Q365=1	;TYPE DÉPLACEMENT

HEIDENHAIN iTNC 530



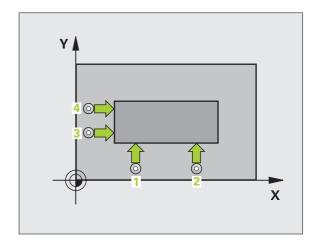
15.8 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR COIN (cycle 414, DIN/ISO: G414)

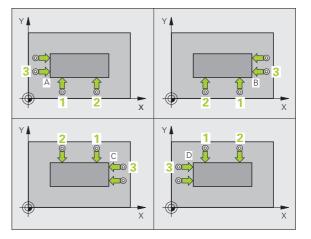
Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 414 détermine le point d'intersection de deux droites et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut également mémoriser le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de MP6150) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334) au point de palpage 1 (voir fig. en haut à droite). La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement concerné
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120). La TNC détermine automatiquement la direction de palpage en fonction du 3ème point de mesure programmé
- 3 Puis, le palpeur se déplace au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage 3 puis au point de palpage 4, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpage
- 5 Pour terminer, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360). Les coordonnées déterminées du coin sont mémorisées dans les paramètres Q ci-après.
- 6 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpage séparée

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire





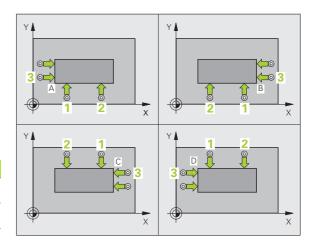


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe secondaire du plan d'usinage.

La position des points de mesure 1 et 3 permet de définir le coin auquel la TNC initialisera le point d'origine (voir fig. de droite, au centre et tableau ci-après).

Coin	Coordonnée X	Coordonnée Y
А	Point 1 supérieur point 3	Point 1 inférieur point 3
В	Point 1 inférieur point 3	Point 1 inférieur point 3
С	Point 1 inférieur point 3	Point 1 supérieur point 3
D	Point 1 supérieur point 3	Point 1 supérieur point 3

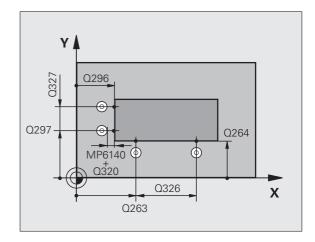


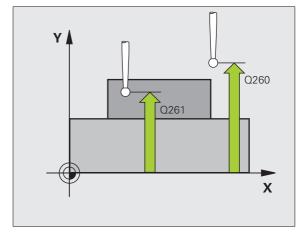


Paramètres du cycle



- ▶ 1er point mesure sur 1er axe Q263 (en absolu) : Coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er point mesure sur 2ème axe Q264 (en absolu) : Coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance 1er axe** Q326 (en incrémental) : Distance entre le premier et le deuxième point de mesure dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ 3ème point mesure sur 1er axe Q296 (en absolu) : coordonnée du 3ème point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 3ême point mesure sur 2ême axe Q297 (en absolu) : coordonnée du 3ème point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance 2ème axe Q327 (en incrémental) : Distance entre le troisième et le quatrième point de mesure dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Hauteur de mesure dans l'axe de palpage Q261 (en absolu) : Coordonnée du centre de la bille (= point de contact) dans l'axe du palpeur à laquelle la mesure doit être effectuée. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Le paramètre Q320 vient s'ajouter à PM6140. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999, sinon PREDEF







- ▶ Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

En alternative PREDEF

- ▶ Exécuter rotation de base Q304 : Définir si la TNC doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de base :
 - 0 : Ne pas exécuter de rotation de base
 - 1 : Exécuter une rotation de base
- ▶ Numéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau Preset le numéro avec lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du coin. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au niveau du coin. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement le coin à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- ▶ Nouveau pt de réf. axe principal Q331 (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le coin déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Nouveau pt de réf. axe secondaire Q332 (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le coin déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - -1: Ne pas utiliser! Sera pris en compte par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
 - **0** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif.
 - 1 : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

HEIDENHAIN iTNC 530



- ▶ Palpage dans axe palpeur Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - **0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 41	14 PT REF. INT. COIN
Q263=+37	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7	;1ER POINT 2ÈME AXE
Q326=50	;DISTANCE 1ER AXE
Q296=+95	;3ÈME POINT 1ER AXE
Q297=+25	;3ÈME POINT 2ÈME AXE
Q327=45	;DISTANCE 2ÈME AXE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q304=0	;ROTATION DE BASE
Q305=7	;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50	;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0	;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE RÉFÉRENCE

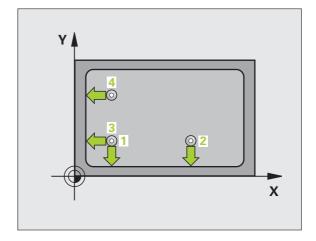
15.9 POINT DE REFERENCE INTERIEUR COIN (cycle 415, DIN/ISO: G415)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 415 détermine le point d'intersection de deux droites et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut également mémoriser le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de MP6150) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334) au point de palpage 1 (voir fig. en haut et à droite) que vous définissez dans le cycle. La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement concerné
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120). Le sens de palpage dépend du numéro du coin
- **3** Puis, le palpeur se déplace au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage
- **4** La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3** puis au point de palpage **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpage
- **5** Pour terminer, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360). Les coordonnées déterminées du coin sont mémorisées dans les paramètres Q ci-après.
- **6** Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpage séparée

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire







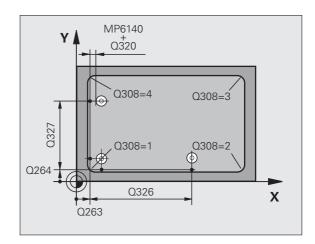
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

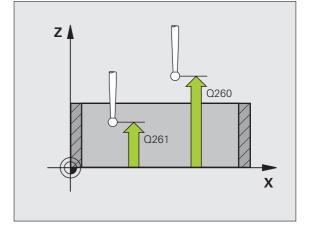
La TNC mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe secondaire du plan d'usinage.

Paramètres du cycle



- ▶ 1er point mesure sur 1er axe Q263 (en absolu) : Coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er point mesure sur 2ème axe Q264 (en absolu) : Coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance 1er axe** Q326 (en incrémental) : Distance entre le premier et le deuxième point de mesure dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- ▶ Distance 2ème axe Q327 (en incrémental) : Distance entre le troisième et le quatrième point de mesure dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage de saisie 0 à 99999,9999
- Coin Q308 : numéro du coin auquel la TNC doit initialiser le point d'origine. Plage d'introduction 1 à 4
- ▶ Hauteur de mesure dans l'axe de palpage Q261 (en absolu) : Coordonnée du centre de la bille (= point de contact) dans l'axe du palpeur à laquelle la mesure doit être effectuée. Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Le paramètre Q320 vient s'ajouter à PM6140. Plage de saisie de 0 à 99999,9999 ou PREDEF
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (élément de serrage). Plage de saisie -99999,9999 à 99999,9999, sinon PREDEF







- ▶ Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure : **0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure

 - 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

En alternative PREDEF

- ▶ Exécuter rotation de base Q304 : Définir si la TNC doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de base :
 - 0 : Ne pas exécuter de rotation de base
 - 1 : Exécuter une rotation de base
- Numéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau Preset le numéro avec lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du coin. En indiguant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au niveau du coin. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement le coin à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- Nouveau pt de réf. axe principal Q331 (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le coin déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Nouveau pt de réf. axe secondaire 0332 (en absolu): coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le coin déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999.9999 à 99999,9999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - -1: Ne pas utiliser! Sera pris en compte par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
 - 0 : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif.
 - 1 : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

HEIDENHAIN iTNC 530 391



- ▶ Palpage dans axe palpeur Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - **0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 41	15 PT REF. EXT. COIN
Q263=+37	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7	;1ER POINT 2ÈME AXE
Q326=50	;DISTANCE 1ER AXE
Q296=+95	;3ÈME POINT 1ER AXE
Q297=+25	;3ÈME POINT 2ÈME AXE
Q327=45	;DISTANCE 2ÈME AXE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q304=0	;ROTATION DE BASE
Q305=7	;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50	;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0	;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE RÉFÉRENCE

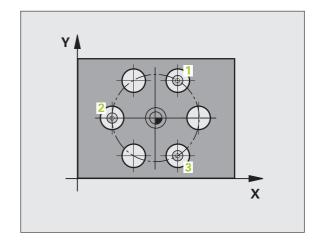
15.10 PT DE REF CENTRE C.TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 416 calcule le centre d'un cercle de trous en mesurant trois trous et initialise ce centre comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de MP6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334) au centre programmé du premier trou 1.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- 3 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du second trou 2.
- **4** La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- 5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du troisième trou 3.
- **6** La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois
- 7 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres Q303 et Q305 du cycle.(voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360) Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q indiqués ci-après.
- 8 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpage séparée

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre cercle de trous





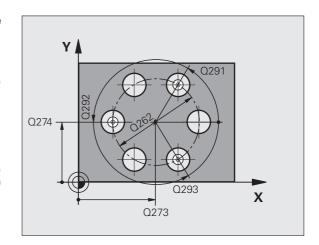


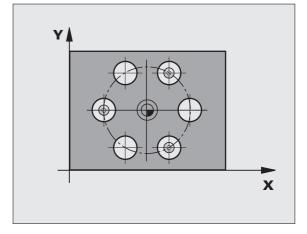
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- ▶ Centre 1er axe Q273 (en absolu): centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe O274 (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre nominal Q262 : introduire le diamètre approximatif du cercle de trous. Plus le diamètre du trou est petit et plus le diamètre nominal à introduire doit être précis. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Angle 1er trou Q291 (en absolu): angle en coordonnées polaires du 1er centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ Angle 2ème trou Q292 (en absolu) : angle en coordonnées polaires du 2ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- Angle 3ème trou Q293 (en absolu): angle en coordonnées polaires du 3ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Numéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau preset le numéro avec lequel la la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre du cercle de trous. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre du cercle de trous. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement le centre du cercle de trous à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999







- ▶ Nouveau pt de réf. axe principal Q331 (en absolu): coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre calculé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. axe secondaire Q332 (en absolu): coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre calculé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - -1: Ne pas utiliser! Sera pris en compte par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
 - **0** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif.
 - 1 : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ Palpage dans axe palpeur Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - **0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999.9999 à 99999.9999

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 416 PT REF. CENTRE C. TROUS
Q273=+50 ; CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE
Q262=90 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q291=+34 ;ANGLE 1ER TROU
Q292=+70 ;ANGLE 2EME TROU
Q293=+210 ;ANGLE 3ÈME TROU
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q305=12 ;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ; PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+O ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q320=O ;DISTANCE D'APPROCHE

HEIDENHAIN iTNC 530



- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 est additionné à MP6140 et seulement lors du palpage du point de référence dans l'axe d'outil. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF

15.11 PT DE REF DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO: G417)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 417 mesure une coordonnée au choix dans l'axe du palpeur et l'initialise comme point d'origine. Au choix, la TNC peut mémoriser également la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou dans le tableau Preset.

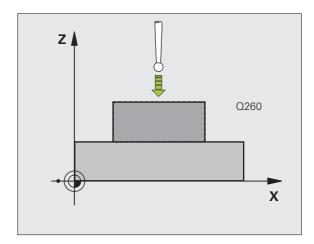
- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage programmé 1. La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens positif de l'axe du palpeur
- 2 Puis, le palpeur se déplace dans l'axe du palpeur jusqu'à la coordonnée programmée pour le point de palpage 1.La position effective est mémorisée par simple palpage.
- 3 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305. (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360)La valeur effective est mémorisée dans le paramètre Q ci-après.

Numéro paramètre	Signification
Q160	Valeur effective du point mesuré

Attention lors de la programmation!



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur. La TNC initialise ensuite le point d'origine dans cet axe.

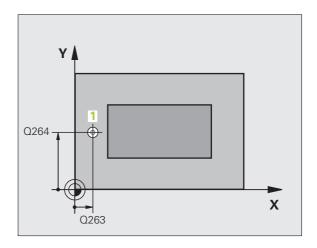


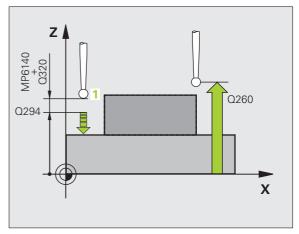


Paramètres du cycle



- ▶ 1er point mesure sur 1er axe Q263 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er point mesure sur 2ème axe Q264 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er point mesure sur 3ème axe Q294 (en absolu): coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- Numéro point zéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau Preset le numéro avec lequel la TNC doit mémoriser la coordonnée. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve sur la surface palpée. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement la coordonnée à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - -1: Ne pas utiliser! Sera pris en compte par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
 - **0** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif.
 - 1 : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).





Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 417 PT	REF. DANS AXE TS
Q263=+25 ;1EF	POINT 1ER AXE
Q264=+25 ;1EF	POINT 2EME AXE
Q294=+25 ;1EF	POINT 3EME AXE
Q320=0 ;DIS	TANCE D'APPROCHE
Q260=+50 ;HAL	ITEUR DE SÉCURITÉ
Q305=0 ;NR.	DANS TABLEAU
Q333=+0 ;P01	NT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TR/	NS. VAL. MESURE



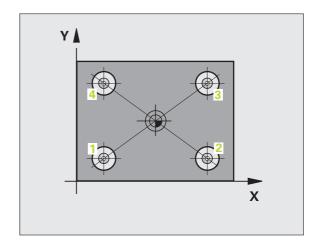
15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO: G418)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 418 détermine le point d'intersection de deux droites reliant les centres respectifs de deux trous et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut également mémoriser le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334) au centre du premier trou 1.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- **3** La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du second trou **2**.
- **4** La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- 5 La TNC répète les procédures 3 et 4 pour les trous 3 et 4
- 6 Pour terminer, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360). La TNC détermine comme point d'origine le point d'intersection des deux droites reliant les centres des trous 1/3 et 2/4..Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q ci-après
- 7 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpage séparée

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du point d'intersection, axe principal
Q152	Valeur effective du point d'intersection, axe secondaire



Attention lors de la programmation!

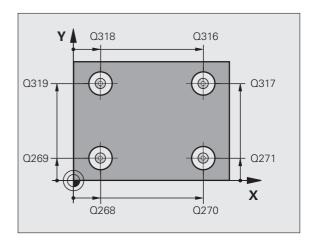


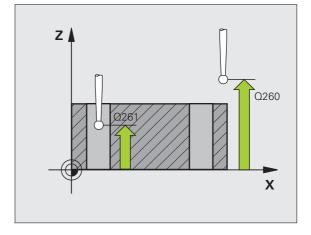
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- ▶ 1er centre sur 1er axe Q268 (en absolu) : centre du 1er trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er centre sur 2ème axe Q269 (en absolu) : centre du 1er trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ême centre sur 1er axe Q270 (en absolu) : centre du 2ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème centre sur 2ème axe Q271 (en absolu) : centre du 2ème trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 3ême centre sur 1er axe Q316 (en absolu) : centre du 3ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 3ème centre sur 2ème axe Q317 (en absolu) : centre du 3ème trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 4ême centre sur 1er axe Q318 (en absolu) : centre du 4ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 4ême centre sur 2ême axe Q319 (en absolu): centre du 4ème trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF





- ▶ Numéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau preset le numéro avec lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du point d'intersection des lignes de raccordement. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve à l'intersection des lignes de raccordement. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement les coordonnées des lignes de raccordement à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- Nouveau pt de réf. axe principal Q331 (en absolu): coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le point d'intersection des droites reliant les centres des trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. axe secondaire Q332 (en absolu): coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le point d'intersection des droites reliant les centres des trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - -1: Ne pas utiliser! Sera pris en compte par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).
 - **0** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif.
 - 1 : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).



- ▶ Palpage dans axe palpeur Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - **0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384 (en absolu): coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Nouveau pt de réf. sur axe TS Q333 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

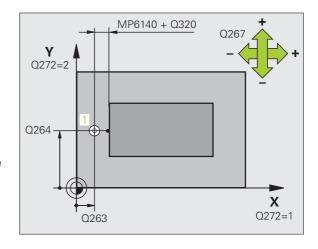
5 TCH PROBE 418 PT REF. AVEC 4 TROUS
Q268=+20 ;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+25 ;1ER CENTRE 2EME AXE
Q270=+150 ;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+25 ;2EME CENTRE 2EME AXE
Q316=+150 ;3EME CENTRE 1ER AXE
Q317=+85 ;3EME CENTRE 2EME AXE
Q318=+22 ;4EME CENTRE 1ER AXE
Q319=+80 ;4EME CENTRE 2EME AXE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q305=12 ;NR. DANS TABLEAU
Q331=+O ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+O ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ; PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+O ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+O ;POINT DE RÉFÉRENCE

15.13 PT DE REF SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO: G419)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 419 mesure une coordonnée sur un axe au choix et l'initialise comme point d'origine. Au choix, la TNC peut mémoriser également la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou dans le tableau Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150), avec la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage programmé 1. La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de palpage programmé
- 2 Pour terminer, le palpeur se déplace à la hauteur de mesure programmée et enregistre la position effective par simple palpage
- 3 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Mémoriser le point d'origine calculé" à la page 360).



Attention lors de la programmation!



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Si vous utilisez le cycle 419 plusieurs fois de suite pour enregistrer le point d'origine sur plusieurs axes dans le tableau Preset, vous devez, après chaque exécution du cycle 419, activer le numéro du dernier Preset dans lequel le cycle 419 a écrit (ceci n'est pas nécessaire si vous écrasez le Preset actif).



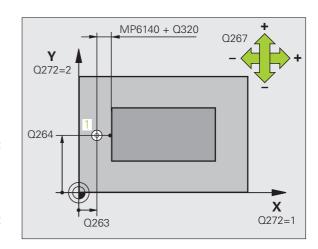


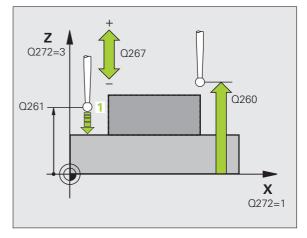
Paramètre du cycle



- ▶ 1er point mesure sur 1er axe Q263 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er point mesure sur 2ème axe Q264 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Axe de mesure (1...3: 1=axe principal) Q272 : axe sur lequel doit être effectuée la mesure :
 - 1: axe principal = axe de mesure
 - 2: axe secondaire = axe de mesure
 - 3: axe palpeur = axe de mesure

Affectation des axes		
Axe palpeur actif : Q272 = 3	Axe principal correspondant : Q272 = 1	Axe secondaire correspondant : Q272 = 2
Z	X	Υ
Υ	Z	Х
X	Υ	Z





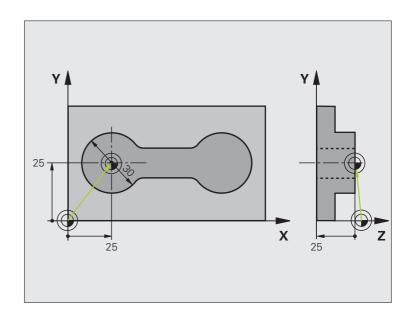
- ▶ Sens déplacement Q267 : sens de déplacement du palpeur vers la pièce :
 - -1: sens de déplacement négatif
 - +1: sens de déplacement positif
- Numéro point zéro dans tableau Q305: Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau Preset le numéro avec lequel la TNC doit mémoriser la coordonnée. En indiquant Q305=0 et Q303=1, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve sur la surface palpée. En indiquant Q305=0 et Q303=0, la TNC inscrit automatiquement la coordonnée à la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de saisie de 0 à 99999
- ▶ Numéro dans tableau Q305 : Indiquer dans le tableau de points zéro/tableau preset le numéro avec lequel la TNC doit mémoriser la coordonnée. En indiquant Q305=0, la TNC définit automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve sur la surface palpée. Plage de saisie de 0 à 99999
- Nouveau pt de réf. Q333 (en absolu) : coordonnée à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Transfert val. mesure (0,1) Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - -1: Ne pas utiliser! voir "Mémoriser le point d'origine calculé", page 360
 - **0** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif.
 - 1 : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

Exemple : Séquences CN

5	TCH PROBE 41	L9 PT DE REF. SUR UN AXE
	Q263=+25	;1ER POINT 1ER AXE
	Q264=+25	;1ER POINT 2EME AXE
	Q261=+25	;HAUTEUR DE MESURE
	Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q260=+50	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
	0272=+1	;AXE DE MESURE
	Q267=+1	;SENS DÉPLACEMENT
	Q305=0	;NR. DANS TABLEAU
	0333=+0	; POINT DE RÉFÉRENCE
	0303=+1	;TRANS. VAL. MESURE



Exemple : initialiser le point d'origine : centre d'un secteur circulaire et la face supérieure de la pièce



O BEGIN PGM CYC413 MM

1 T00L CALL 69 Z

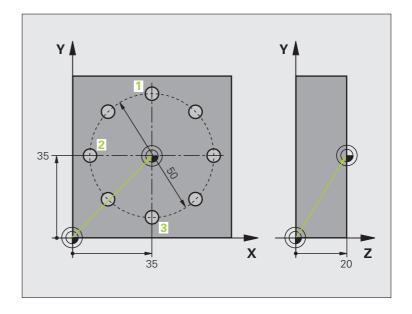
Appeler l'outil 0 pour définir l'axe du palpeur

2 TCH PROBE 413 PT REF EXT. CERCLE	
2 ICH IRODE 413 II REI EXI. CERCEE	
Q321=+25 ;CENTRE 1ER AXE	Centre du cercle : coordonnée X
Q322=+25 ;CENTRE 2ÈME AXE	Centre du cercle : coordonnée Y
Q262=30 ;DIAMÈTRE NOMINAL	Diamètre du cercle
Q325=+90 ;ANGLE INITIAL	Angle en coordonnées polaires pour 1er point de palpage
Q247=+45 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	Incrément angulaire pour calculer les points de palpage 2 à 4
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée dans l'axe du palpeur où s'effectue la mesure
Q320=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche en sus de PM6140
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q301=O ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.	Entre les points de mesure, ne pas aller à hauteur de sécurité
Q305=0 ;NR. DANS TABLEAU	Initialiser l'affichage
Q331=+O ;POINT DE RÉFÉRENCE	Initialiser l'affichage X à 0
Q332=+10 ;POINT DE RÉFÉRENCE	Initialiser l'affichage Y à 10
Q303=+0 ;TRANS. VAL. MESURE	Sans fonction car l'affichage doit être initialisé
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR	Initialiser également le point d'origine dans l'axe du palpeur
Q382=+25 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.	Point de palpage coordonnée X
Q383=+25 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.	Point de palpage coordonnée Y
Q384=+25 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.	Point de palpage coordonnée Z
Q333=+O ;POINT DE RÉFÉRENCE	Initialiser l'affichage Z à 0
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE	Nombre de points de mesure
Q365=1 ;TYPE DÉPLACEMENT	Positionner au point de palpage suivant sur un arc de cercle ou une droite
3 CALL PGM 35K47	Appeler le programme d'usinage
4 END PGM CYC413 MM	



Exemple : initialiser le point d'origine sur la face supérieure de la pièce et au centre du cercle de trous

Le centre du cercle de trous mesuré doit être mémorisé dans un tableau Preset pour une utilisation ultérieure.



O BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Appeler l'outil 0 pour définir l'axe du palpeur
2 TCH PROBE 417 PT REF. DANS AXE TS	Définition cycle pour initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
Q263=+7.5 ;1ER POINT 1ER AXE	Point de palpage : coordonnée X
Q264=+7,5 ;1ER POINT 2ÈME AXE	Point de palpage : coordonnée Y
Q294=+25 ;1ER POINT 3ÈME AXE	Point de palpage : coordonnée Z
Q320=0 ; DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche en sus de PM6140
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1 ;NR. DANS TABLEAU	Mémoriser la coordonnée Z sur la ligne 1
Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE	Initialiser l'axe palpeur à 0
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE	Mémoriser le point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées machine (système REF) dans le tableau PRESET.PR.

3 TCH PROBE 416 PT REF. CENTRE C. TROUS	
Q273=+35 ;CENTRE 1ER AXE	Centre du cercle de trous : coordonnée X
Q274=+35 ;CENTRE 2ÈME AXE	Centre du cercle de trous : coordonnée Y
Q262=50 ;DIAMÈTRE NOMINAL	Diamètre du cercle de trous
Q291=+90 ;ANGLE 1ER TROU	Angle en coordonnées polaires pour 1er centre de trou 1
Q292=+180 ;ANGLE 2ÈME TROU	Angle en coordonnées polaires pour 2ème centre de trou 2
Q293=+270 ;ANGLE 3ÈME TROU	Angle en coordonnées polaires pour 3ème centre de trou 3
Q261=+15 ;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée dans l'axe du palpeur où s'effectue la mesure
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1 ;NR. DANS TABLEAU	Inscrire centre du cercle de trous (X et Y) sur la ligne 1
Q331=+O ;POINT DE RÉFÉRENCE	
Q332=+O ;POINT DE RÉFÉRENCE	
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE	Mémoriser le point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées machine (système REF) dans le tableau PRESET.PR.
Q381=O ; PALP. DS AXE PALPEUR	Ne pas initialiser de point d'origine dans l'axe du palpeur
Q382=+O ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.	Sans fonction
Q383=+O ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.	Sans fonction
Q384=+O ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.	Sans fonction
Q333=+O ;POINT DE RÉFÉRENCE	Sans fonction
Q320=O ;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche en sus de PM6140
4 CYCL DEF 247 INIT. PT DE RÉF.	Activer nouveau Preset avec le cycle 247
Q339=1 ;NUMÉRO POINT DE RÉF.	
6 CALL PGM 35KLZ	Appeler le programme d'usinage
7 END PGM CYC416 MM	





16

Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces

16.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de douze cycles destinés à la mesure automatique de pièces :

Cycle	Softkey	Page
0 PLAN DE REFERENCE Mesure de coordonnée dans un axe au choix	•	Page 418
1 PLAN DE REF POLAIRE Mesure d'un point, sens de palpage avec angle	1 PA	Page 419
420 MESURE ANGLE Mesure d'un angle dans le plan d'usinage	420	Page 421
421 MESURE TROU Mesure de la position et du diamètre d'un trou	421	Page 424
422 MESURE EXT. CERCLE Mesure de la position et du diamètre d'un tenon circulaire	422	Page 428
423 MESURE INT. RECTANG. Mesure de la position, longueur et largeur d'une poche rectangulaire	423	Page 432
424 MESURE EXT. RECTANG. Mesure de la position, longueur et largeur d'un tenon rectangulaire	424	Page 436
425 MESURE INT. RAINURE (2ème barre de softkeys) Mesure interne de la largeur d'une rainure	425	Page 440
426 MESURE EXT. TRAVERSE (2ème barre de softkeys) Mesure externe d'une traverse	426	Page 443
427 MESURE COORDONNEE (2ème barre de softkeys) Mesure d'une coordonnée au choix dans un axe au choix	427	Page 446
430 MESURE CERCLE TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure de la position et du diamètre d'un cercle de trous	430	Page 449
431 MESURE PLAN (2ème barre de softkeys) Mesure d'angle des axes A et B d'un plan	431	Page 453

Procès-verbal des résultats de la mesure

Pour tous les cycles (sauf les cycles 0 et 1) destinés à la mesure automatique des pièces, vous pouvez faire établir un procès-verbal de mesure par la TNC. Dans le cycle de palpage utilisé, vous pouvez définir si la TNC doit

- enregistrer le procès-verbal de mesure dans un fichier
- restituer à l'écran le procès-verbal de mesure et interrompre le déroulement du programme
- ne pas générer de procès-verbal de mesure

Si vous désirez enregistrer le procès-verbal de mesure dans un fichier, la TNC mémorise en standard les données sous la forme d'un fichier ASCII à l'intérieur du répertoire dans lequel vous exécutez le programme de mesure. Le procès-verbal de mesure peut être également restitué directement sur une imprimante ou mémorisé sur un PC via l'interface de données. Pour cela, réglez la fonction Print (menu de configuration de l'interface) sur RS232\ (voir également Manuel d'utilisation, "Fonctions MOD, Configuration de l'interface").



Toutes les valeurs de mesure contenues dans le fichier du procès-verbal de mesure se réfèrent au point zéro qui était actif au moment de l'exécution du cycle concerné. De plus, le système de coordonnées peut faire l'ojet d'une rotation dans le plan ou d'une inclinaison avec 3D ROT. Dans ces cas, la TNC convertit les résultats de la mesure dans le système de coordonnées courant.

Utilisez le logiciel de transfert de données TNCremo de HEIDENHAIN pour transmettre le procès-verbal de mesure via l'interface de données.



Exemple: fichier procès-verbal pour cycle palpeur 421:

Procès-verbal mesure cycle 421 Mesure trou

Date: 30-06-2005 Heure: 6:55:04

Programme de mesure: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Valeurs nominales:

Centre axe principal: 50.0000 Centre axe secondaire: 65.0000

Diamètre: 12.0000

Valeurs limites prédéfinies :

Cote max. centre axe principal: 50.1000 Cote min. centre axe principal: 49.9000 Cote max. centre axe secondaire: 65.1000 Cote min. centre axe secondaire: 64.9000

Cote max. trou: 12.0450 Cote min. trou: 12.0000 Valeur effective : centre Axe principal : 50.0810

Centre axe secondaire: 64.9530

Diamètre: 12.0259

Ecarts:

Centre axe principal: 0.0810 Centre axe secondaire: -0.0470

Diamètre: 0.0259

Autres résultats de mesure : hauteur de mesure : -5.0000

Fin procès-verbal de mesure

Résultats de la mesure dans les paramètres Q

Les résultats de la mesure du cycle palpeur concerné sont mémorisés par la TNC dans les paramètres globaux Q150 à Q160. Les écarts par rapport à la valeur nominale sont mémorisés dans les paramètres Q161 à Q166. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat associé à chaque définition de cycle.

Lors de la définition du cycle, la TNC affiche les paramètres de résultat également dans l'écran d'aide du cycle concerné (voir fig. en haut et à droite). Le paramètre de résultat en surbrillance correspond au paramètre d'introduction concerné.

Etat de la mesure

Avec certains cycles, vous pouvez interroger l'état de la mesure avec les paramètres globaux de Q180 à Q182:

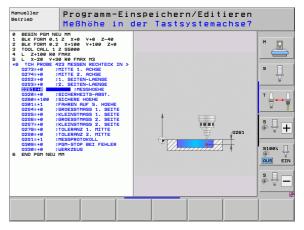
Etat de la mesure	Val. paramètre
Valeurs de mesure dans la tolérance	Q180 = 1
Reprise d'usinage nécessaire	Q181 = 1
Rebut	Q182 = 1

La TNC active les marqueurs de reprise d'usinage ou de rebut dès que l'une des valeurs de mesure est hors tolérance. Pour déterminer le résultat de la mesure hors tolérance, consultez également le procèsverbal de mesure ou vérifiez les résultats de la mesure concernés (Q150 à Q160) par rapport à leurs valeurs limites.

Avec le cycle 427, la TNC définit (par défaut) que vous mesurez une cote externe (tenon). En choisissant la cote max. et la cote min. en relation avec le sens du palpage, vous pouvez toutefois configurer correctement l'état de la mesure.



Die TNC setzt die Status-Merker auch dann, wenn Sie keine Toleranzwerte oder Grßt-/ bzw. Kleinstmaße eingegeben haben.





Surveillance de tolérances

Dans la plupart des cycles permettant le contrôle des pièces, vous pouvez faire exécuter par la TNC une surveillance de tolérances. Pour cela, lors de la définition du cycle, vous devez définir les valeurs limites nécessaires. Si vous ne souhaitez pas de surveillance de tolérances, introduisez 0 dans ce paramètre (= valeur par défaut)

Surveillance d'outil

Dans certains cycles permettant le contrôle des pièces, vous pouvez faire exécuter une surveillance d'outil par la TNC. Dans ce cas, la TNC vérifie si

- le rayon d'outil doit être corrigé en fonction des écarts de la valeur nominale (valeurs dans Q16x)
- l'écart par rapport à la valeur nominale (valeurs dans Q16x) est supérieur à la tolérance de rupture de l'outil

Correction d'outil



Cette fonction n'est possible que si :

- le tableau d'outils est actif
- vous activez la surveillance d'outil dans le cycle : pour Q330, introduire une valeur différente de 0 ou un nom d'outil. Die Eingabe des Werkzeug-Namens wählen Sie per Softkey, die TNC zeigt das rechte Hochkomma nicht mehr an

Si vous exécutez plusieurs mesures de correction, la TNC additionne l'écart mesuré à la valeur déjà mémorisée dans le tableau d'outils.

D'une manière générale, la TNC corrige toujours le rayon d'outil dans la colonne DR du tableau d'outils, même si l'écart mesuré est à l'intérieur des tolérances prédéfinies. Pour savoir si vous devez faire une reprise d'usinage, consultez le paramètre Q181 dans votre programme CN (Q181=1: réusinage).

Pour le cycle 427, il convient de noter que :

- si un axe du plan d'usinage actif a été défini comme axe de mesure (Ω272 = 1 ou 2), la TNC applique une correction du rayon d'outil tel que décrit précédemment. Le sens de la correction est déterminé par la TNC en fonction du sens de déplacement (Ω267)
- si l'axe du palpeur a été sélectionné comme axe de mesure (Q272 = 3), la TNC effectue une correction de longueur d'outil



Surveillance de rupture d'outil



Cette fonction n'est possible que si :

- le tableau d'outils est actif
- vous activez la surveillance d'outil dans le cycle (Q330 différent de 0)
- vous avez introduit dans le tableau, pour le numéro d'outil programmé, une tolérance de rupture RBREAK supérieure à 0 (voir également Manuel d'utilisation, chap. 5.2 "Données d'outils")

La TNC délivre un message d'erreur et stoppe l'exécution du programme lorsque l'écart mesuré est supérieur à la tolérance de rupture de l'outil. Elle verrouille simultanément l'outil dans le tableau d'outils (colonne TL = L).

Système de référence pour les résultats de la mesure

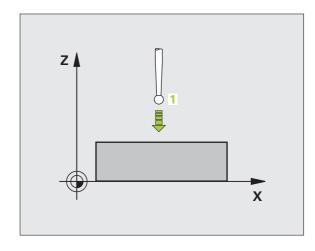
La TNC mémorise tous les résultats de mesure dans les paramètres de résultat ainsi que dans le fichier de procès-verbal. Cela concerne le système de coordonnées courant – et éventuellement décalé ou/et pivoté/incliné.



16.2 PLAN DE REFERENCE (cycle 0, DIN/ISO: G55)

Mode opératoire du cycle

- 1 En suivant une trajectoire 3D, le palpeur accoste en avance rapide (valeur de MP6150) la position 1 programmée dans le cycle pour le pré-positionnement
- 2 Le palpeur exécute ensuite l'opération de palpage avec l'avance de palpage (PM6120). Le sens du palpage est à définir dans le cycle
- 3 Lorsque la TNC a enregistré la position, elle dégage le palpeur au point initial de l'opération de palpage et mémorise la coordonnée mesurée dans un paramètre Q. D'autre part, la TNC mémorise dans les paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position où se trouve le palpeur au moment du signal de commutation. La TNC ne tient pas compte de la longueur et du rayon de la tige de palpagedans les valeurs de ces paramètres.



Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Prépositionner le palpeur de manière à éviter toute collision lors du déplacement à la pré-position programmée.

Paramètres du cycle



- No. paramètre pour résultat : introduire le numéro du paramètre Q auquel doit être affectée la valeur de coordonnée. Plage d'introduction 0 à 1999
- ▶ Axe de palpage/sens de palpage : introduire l'axe de palpage avec la touche de sélection d'axe ou à partir du clavier ASCII, ainsi que le signe du sens du déplacement. Valider avec la touche ENT. Plage d'introduction de tous les axes CN
- ▶ Position à atteindre : introduire toutes les coordonnées de pré-positionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou à partir du clavier ASCII. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ► Terminer l'introduction : appuyer sur la touche ENT

Exemple: Séquences CN

67 TCH PROBE 0.0 PLAN DE RÉFÉRENCE Q5 X-68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

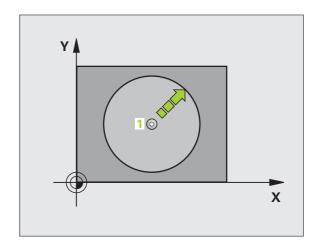


16.3 PLAN DE REFERENCE polaire (cycle 1)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 1 détermine une position au choix sur la pièce, dans n'importe quel sens de palpage

- 1 En suivant une trajectoire 3D, le palpeur accoste en avance rapide (valeur de MP6150) la position 1 programmée dans le cycle pour le pré-positionnement
- 2 Le palpeur exécute ensuite l'opération de palpage avec l'avance de palpage (PM6120). Lors de l'opération de palpage, la TNC déplace le palpeur simultanément sur 2 axes (en fonction de l'angle de palpage). Il convient de définir le sens de palpage avec l'angle polaire dans le cycle
- **3** Lorsque la TNC a enregistré la position, le palpeur retourne au point initial de l'opération de palpage. La TNC mémorise dans les paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position où se trouve le palpeur au moment du signal de commutation.



Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Prépositionner le palpeur de manière à éviter toute collision lors du déplacement à la pré-position programmée.



L'axe de palpage défini dans le cycle définit le plan de palpage :

Axe de palpage X : plan X/Y

Axe de palpage Y : plan Y/Z

Axe de palpage Z : plan Z/X



Paramètres du cycle



- Axe de palpage : introduire l'axe de palpage avec la touche de sélection d'axe ou avec le clavier ASCII. Valider avec la touche ENT. Plage d'introduction X, Y ou Z
- ▶ Angle de palpage : angle se référant à l'axe de palpage avec lequel le palpeur doit se déplacer. Plage d'introduction -180,0000 à 180,0000
- ▶ Position à atteindre : introduire toutes les coordonnées de pré-positionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou à partir du clavier ASCII. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ► Terminer l'introduction : appuyer sur la touche ENT

Exemple: Séquences CN

67 TCH PROBE 1.0 PLAN DE RÉFÉRENCE POLAIRE

68 TCH PROBE 1.1 X ANGLE: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5



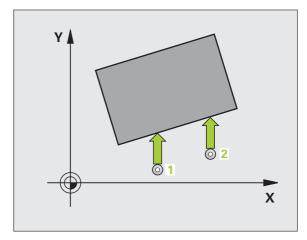
16.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO: G420)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 420 détermine l'angle formé par n'importe quelle droite et l'axe principal du plan d'usinage.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur dans PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. Puis la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120)
- **3** Puis, le palpeur se déplace au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage
- **4** La TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'angle calculé dans le paramètre Q suivant :

Numéro paramètre	Signification	
Q150	Angle mesuré se référant à l'axe principal du plan d'usinage	



Attention lors de la programmation!



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

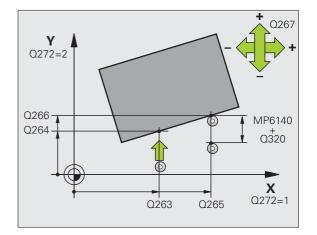
Si l'axe du palpeur = axe de mesure, sélectionner **Q263** égal à **Q265** si l'angle doit être mesuré en direction de l'axe A; sélectionner **Q263** différent de **Q265** si l'angle doit être mesuré en direction de l'axe B.



Paramètres du cycle



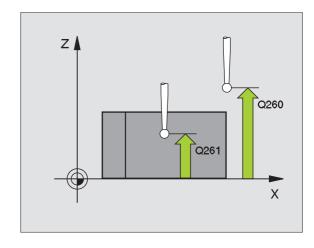
- ▶ 1er point mesure sur 1er axe Q263 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er point mesure sur 2ème axe Q264 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point mesure sur 1er axe Q265 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point mesure sur 2ème axe Q266 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Axe de mesure Q272 : axe sur lequel doit être effectuée la mesure :
 - 1:Axe principal = axe de mesure
 - 2: Axe secondaire = axe de mesure
 - 3: Axe du palpeur = axe de mesure



- ▶ Sens déplacement 1 Q267 : sens de déplacement du palpeur vers la pièce :
 - -1: sens de déplacement négatif
 - +1: sens de déplacement positif
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

En alternative PREDEF

Procès-verb. mes. Q281: définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 0 : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 1: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise par défaut le fichier de procès-verbal TCHPR420.TXT dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 2: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN



Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 42	O MESURE ANGLE
Q263=+10	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+10	;1ER POINT 2ÈME AXE
Q265=+15	;2ÈME POINT 1ER AXE
Q266=+95	;2ÈME POINT 2ÈME AXE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q267=-1	;SENS DÉPLACEMENT
Q261=-5	; HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=1	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q281=1	;PROCÈS-VERBAL MESURE



16.5 MESURE TROU (cycle 421, DIN/ISO: G421)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 421 détermine le centre et le diamètre d'un trou (poche circulaire). Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur dans PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120). La TNC détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite sur une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage à cette position
- **4** La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3** puis au point de palpage **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpage
- 5 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

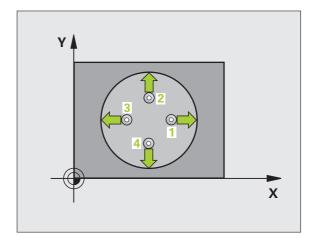
Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q163	Ecart de diamètre

Attention lors de la programmation!



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

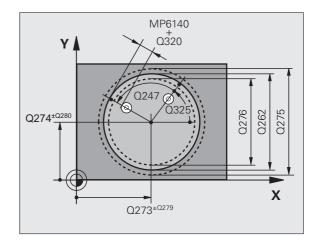
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du trou calculée par la TNC sera imprécise. Valeur d'introduction min.: 5°.



Paramètres du cycle



- ► Centre 1er axe Q273 (en absolu): centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe Q274 (en absolu) : centre du trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre nominal Q262: introduire le diamètre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Angle initial Q325 (en absolu): angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ Incrément angulaire Q247 (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure, le signe de l'incrément angulaire définit le sens de rotation (- = sens horaire). Si vous souhaitez mesurer des secteurs angulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction 120,0000 à 120,0000

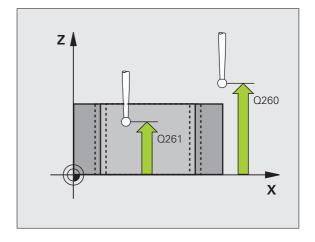




- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
- ▶ Cote max. du trou Q275 : diamètre max. autorisé pour le trou (poche circulaire). Plage d'introduction 0 à 99999,9999

En alternative PREDEF

- ▶ Cote min. du trou Q276 : diamètre min. autorisé pour le trou (poche circulaire). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Tolérance centre 1er axe Q279 : écart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Tolérance centre 2ème axe Q280 : écart de position autorisé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ Procès-verb. mes. Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0 : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 1: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise par défaut le fichier de procès-verbal TCHPR421.TXT dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ Arrêt PGM si tolérance dépassée Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - **0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- ▶ Surveillance d'outil Q330 : définir si la TNC doit assurer une surveillance d'outil (voir "Surveillance d'outil" à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0: surveillance inactive
 - >0: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T
- ▶ Nombre de points de mesure (4/3) Q423 : définir si la TNC doit mesurer le tenon avec 4 ou 3 points de mesure :
 - 4 : utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
 - 3 : utiliser 3 points de mesure
- ▶ Type déplacement? Droite=0/cercle=1 Q365 : définir la fonction de contournage à utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif:
 - **0** : entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
 - 1 : entre les opérations de palpage, se déplacer sur le cercle du diamètre primitif

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 421 M	ESURE TROU
Q273=+50 ;CE	NTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CE	NTRE 2ÈME AXE
Q262=75 ;DI	AMÈTRE NOMINAL
Q325=+0 ; AN	GLE INITIAL
Q247=+60 ;IN	CRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5 ;HA	UTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DI	STANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HA	UTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=1 ; DÉ	PLAC. HAUT. SÉCU.
Q275=75,12;C	OTE MAX.
Q276=74,95;C	OTE MIN.
Q279=0,1 ;T0	LÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0,1 ;T0	LÉRANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ; PR	OCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0 ; AR	RÊT PGM SI ERREUR
Q330=0 ; OU	TIL
Q423=4 ; NB	POINTS DE MESURE
Q365=1 ;TY	PE DÉPLACEMENT



MESURE EXTERIEUR CERCLE 16.6 (cycle 422, DIN/ISO: G422)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 422 détermine le centre et le diamètre d'un tenon circulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur dans PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120). La TNC détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle initial programmé
- Le palpeur se déplace ensuite sur une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage 3 puis au point de palpage 4, et v exécute la troisième ou la quatrième opération de palpage
- La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

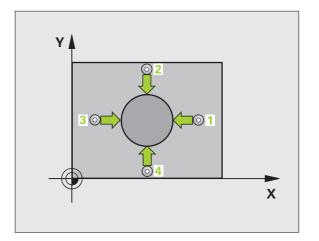
Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q163	Ecart de diamètre

Attention lors de la programmation!



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

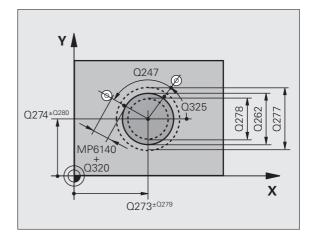
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du tenon calculée par la TNC sera imprécise. Valeur d'introduction min.: 5°.



Paramètres du cycle

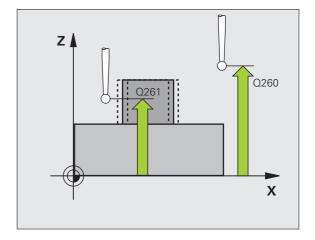


- ▶ Centre 1er axe Q321 (en absolu): centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe Q274 (en absolu) : centre du tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre nominal Q262: introduire le diamètre du tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Angle initial Q325 (en absolu): angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ Incrément angulaire Q247 (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure, le signe de l'incrément angulaire définit le sens de rotation (- = sens horaire). Si vous souhaitez mesurer des secteurs angulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction 120,0000 à 120,0000





- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
- En alternative **PREDEF**
- ▶ Cote max. du tenon Q277 : diamètre max. autorisé pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote min. du tenon Q278 : diamètre min. autorisé pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Tolérance centre 1er axe Q279 : écart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Tolérance centre 2ème axe Q280 : écart de position autorisé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0 : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 1: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise par défaut le fichier de procès-verbal TCHPR422.TXT dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ Arrêt PGM si tolérance dépassée Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - **0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- Surveillance d'outil Q330 : définir si la TNC doit assurer une surveillance d'outil (voir "Surveillance d'outil" à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0: surveillance inactive
 - >0: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T
- ▶ Nombre de points de mesure (4/3) Q423 : définir si la TNC doit mesurer le tenon avec 4 ou 3 points de mesure :
 - 4 : utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
 - 3 : utiliser 3 points de mesure
- ▶ Type déplacement? Droite=0/cercle=1 Q365 : définir la fonction de contournage à utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif:
 - **0** : entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
 - 1 : entre les opérations de palpage, se déplacer sur le cercle du diamètre primitif

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 42	2 MESURE EXT. CERCLE
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75	;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+90	;ANGLE INITIAL
Q247=+30	;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q275=35.1	5;COTE MAX.
Q276=34.9	;COTE MIN.
Q279=0,05	;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0,05	;TOLÉRANCE 2ÈME CENTRE
Q281=1	;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL
Q423=4	;NB POINTS DE MESURE
Q365=1	;TYPE DÉPLACEMENT



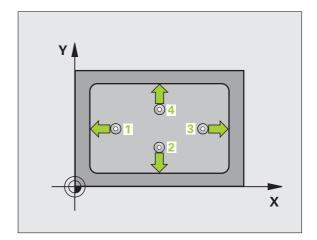
16.7 MESURE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 423, DIN/ISO: G423)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 423 détermine le centre, la longueur et la largeur d'une poche rectangulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètressystème.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur dans PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120)
- Puis, le palpeur se déplace soit en paraxial à la hauteur de mesure, soit avec une interpolation linéaire à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage 3 puis au point de palpage 4, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpage
- 5 Abschließend positioniert die TNC das Tastsystem zurück auf die Sichere Hhe und speichert die Istwerte und die Abweichungen in folgenden Q-Parametern:

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe secondaire
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q164	Ecart côté axe principal
Q165	Ecart côté axe secondaire



Attention lors de la programmation!



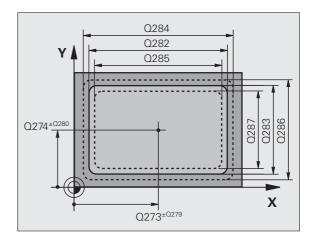
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

Paramètres du cycle



- ▶ Centre 1er axe Q273 (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe Q274 (en absolu) : centre de la poche dans l'axe secondaire du plan d'usinage Plage d'introduction -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ Longueur 1er côté Q282 : longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Longueur 2ème côté Q283 : longueur de la poche parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



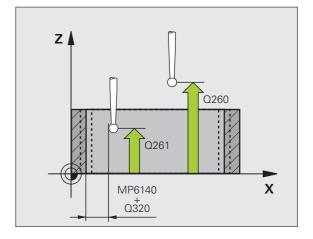
HEIDENHAIN iTNC 530



- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

En alternative **PREDEF**

- ▶ Cote max. 1er côté Q284 : longueur max. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote min. 1er côté Q285 : longueur min. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote max. 2ème côté Q286 : largeur max. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote min. 2ème côté Q287 : largeur min. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Tolérance centre 1er axe Q279 : écart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Tolérance centre 2ème axe Q280 : écart de position autorisé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0 : ne pas établir de procès-verbal de mesure 1: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise par défaut le **fichier de procès-verbal** TCHPR423.TXT dans le répertoire où se trouve

également votre programme de mesure 2: interrompre le déroulement du programme et

- afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ Arrêt PGM si tolérance dépassée Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - 0: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- ▶ Surveillance d'outil Q330 : définir si la TNC doit assurer une surveillance d'outil (voir "Surveillance d'outil" à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767.9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0: surveillance inactive
 - >0: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 423	MESURE INT. RECTANG.
Q273=+50 s	CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	CENTRE 2ÈME AXE
Q282=80	;1ER CÔTÉ
Q283=60	;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5	HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=1	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q284=0	COTE MAX. 1ER CÔTÉ
Q285=0	COTE MIN. 1ER CÔTÉ
Q286=0	COTE MAX. 2ÈME CÔTÉ
Q287=0	COTE MIN. 2ÈME CÔTÉ
Q279=0	;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0	;TOLÉRANCE 2ÈME CENTRE
Q281=1	;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0	ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330=0	OUTIL

HEIDENHAIN iTNC 530 435



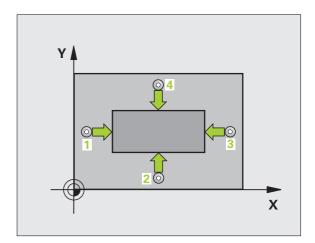
16.8 MESURE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 424, DIN/ISO: G424)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 424 détermine le centre ainsi que la longueur et la largeur d'un tenon rectangulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur dans PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit en paraxial à la hauteur de mesure, soit avec une interpolation linéaire à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage 3 puis au point de palpage 4, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpage
- 5 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe secondaire
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q164	Ecart côté axe principal
Q165	Ecart côté axe secondaire



Attention lors de la programmation!

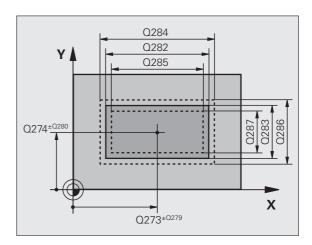


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- ▶ Centre 1er axe Q321 (en absolu): centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe Q274 (en absolu) : centre du tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Longueur 1er côté O282 : longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Longueur 2ème côté Q283 : longueur du tenon parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

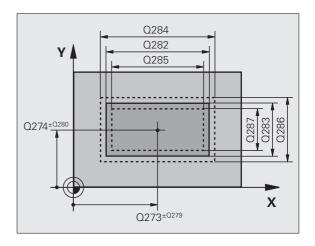


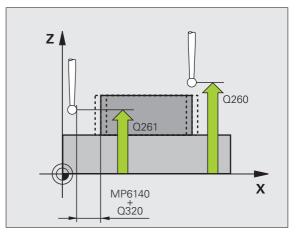


- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

En alternative PREDEF

- ▶ Cote max. 1er côté Q284 : longueur max. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote min. 1er côté Q285 longueur min. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote max. 2ème côté Q286 : largeur max. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote min. 2ème côté Q287 : largeur min. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Tolérance centre 1er axe Q279 : écart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Tolérance centre 2ème axe Q280 : écart de position autorisé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999





- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0 : ne pas établir de procès-verbal de mesure 1: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise par défaut le **fichier de procès-verbal** TCHPR424.TXT dans le répertoire où se trouve

également votre programme de mesure 2: interrompre le déroulement du programme et

- afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ Arrêt PGM si tolérance dépassée Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - 0: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- ▶ Surveillance d'outil Q330 : définir si la TNC doit assurer une surveillance d'outil (voir "Surveillance d'outil" à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767.9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max :
 - 0: surveillance inactive
 - >0: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG.
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q282=75 ;1ER CÔTÉ
Q283=35 ;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=O ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q284=75,1 ;COTE MAX. 1ER CÔTÉ
Q285=74,9 ;COTE MIN. 1ER CÔTÉ
Q286=35 ;COTE MAX. 2ÈME CÔTÉ
Q287=34,95;COTE MIN. 2ÈME CÔTÉ
Q279=0,1 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0,1 ;TOLÉRANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL

HEIDENHAIN iTNC 530 439



16.9 MESURE INTERIEUR RAINURE (cycle 425, DIN/ISO: G425)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 425 détermine la position et la largeur d'une rainure (poche). Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.

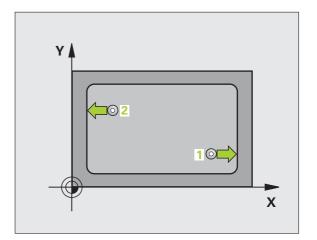
- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur dans PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120). 1. palpage toujours dans le sens positif de l'axe programmé
- Si vous introduisez un décalage pour la deuxième mesure, la TNC déplace le palpeur (si nécessaire à la hauteur de sécurité) au point de palpage suivant 2 et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpage. Si la longueur nominale est importante, la TNC positionne le palpeur en avance rapide au second point de palpage. Si vous n'introduisez pas de décalage, la TNC mesure directement la largeur dans le sens opposé
- 4 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que l'écart dans les paramètres Q suivants :

Numéro paramètre	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu
Q166	Ecart de la longueur mesurée

Attention lors de la programmation!



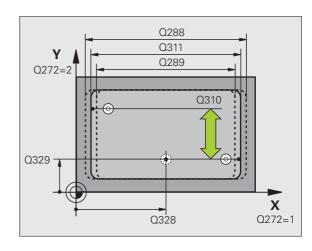
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

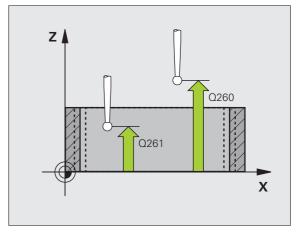


Paramètres du cycle



- ▶ Point initial 1er axe Q328 (en absolu): point initial de l'opération de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999.9999
- ▶ Point initial 2ème axe Q329 (en absolu): point initial de l'opération de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Décalage pour 2ème mesure Q310 (en incrémental) : valeur pour le décalage du palpeur avant qu'il effectue la 2ème mesure. Si vous introduisez 0, la TNC ne décale pas le palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Axe de mesure Q272 : axe du plan d'usinage sur lequel doit être effectuée la mesure :
 - 1:Axe principal = axe de mesure
 - 2:Axe secondaire = axe de mesure
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Longueur nominale Q311 : (en incrémental) : valeur nominale de la longueur à mesurer. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote max. Q288 : longueur max. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999.9999
- ▶ Cote min. Q289 : longueur min. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999







- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - **0** : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR425.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ Arrêt PGM si tolérance dépassée Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - **0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- ▶ Outil pour surveillance Q330 : définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (voir "Surveillance d'outil" à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0: surveillance inactive
 - >0: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

En alternative PREDEF

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 425 MESURE INT. RAINURE
Q328=+75 ;PT INITIAL 1ER AXE
Q329=-12.5;PT INITIAL 2EME AXE
Q310=+0 ;DECALAGE 2EME MESURE
Q272=1 ;AXE DE MESURE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q311=25 ;LONGUEUR NOMINALE
Q288=25.05;COTE MAX.
Q289=25 ;COTE MIN.
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q301=O ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.



16.10 MESURE EXTERIEUR TRAVERSE (cycle 426, DIN/ISO: G426)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 426 détermine la position et la largeur d'une traverse. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur dans PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage (MP6120). 1. palpage toujours dans le sens négatif de l'axe programmé
- **3** Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de sécurité au point de palpage suivant et exécute la deuxième opération de palpage
- **4** La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que l'écart dans les paramètres Q suivants :

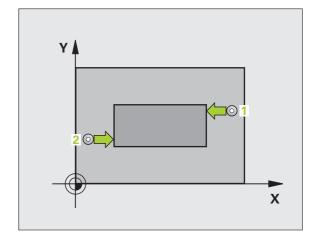
Numéro paramètre	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu
Q166	Ecart de la longueur mesurée

Attention lors de la programmation!



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Veiller à ce que la première mesure soit toujours faite dans le sens négatif de l'axe sélectionné. Définir en conséquence **Q263** et **Q264**.

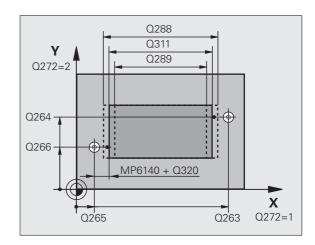


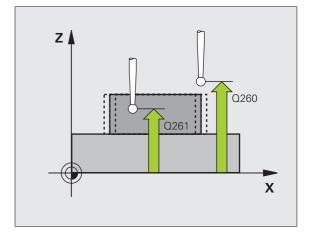


Paramètres du cycle



- ▶ 1er point mesure sur 1er axe Q263 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er point mesure sur 2ème axe Q264 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point mesure sur 1er axe Q265 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point mesure sur 2ème axe Q266 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Axe de mesure Q272 : axe du plan d'usinage sur lequel doit être effectuée la mesure :
 - 1:Axe principal = axe de mesure
 - 2:Axe secondaire = axe de mesure
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Longueur nominale Q311 : (en incrémental) : valeur nominale de la longueur à mesurer. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Cote max. Q288 : longueur max. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote min. Q289 : longueur min. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999







- ▶ Procès-verb. mes. Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - **0**: Ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR426.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ Arrêt PGM si tolérance dépassée Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - **0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- Surveillance d'outil Q330 : définir si la TNC doit assurer une surveillance d'outil (voir "Surveillance d'outil" à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0: surveillance inactive
 - >0: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 42	26 MESURE EXT. TRAVERSE
Q263=+50	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+50	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+85	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=2	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q311=45	;LONGUEUR NOMINALE
Q288=45	;COTE MAX.
Q289=44 . 9	5;COTE MIN.
Q281=1	; PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL



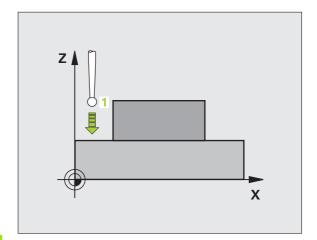
16.11 MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO: G427)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 427 détermine une coordonnée dans un axe au choix et mémorise la valeur dans un paramètre-système. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise l'écart dans des paramètres-système.

- La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur dans PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334)au point de palpage 1. Puis la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini
- 2 La TNC positionne ensuite le palpeur dans le plan d'usinage au point de palpage programmé 1 et mesure à cet endroit la valeur effective dans l'axe sélectionné
- 3 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise la coordonnée calculée dans le paramètre Q suivant :

Numéro paramètre	Signification
Q160	Coordonnée mesurée



Attention lors de la programmation!

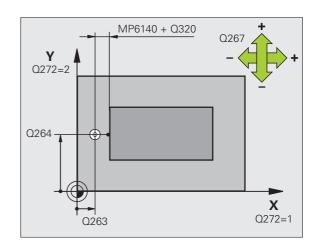


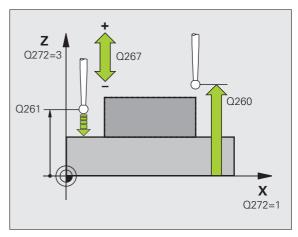
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- ▶ 1er point mesure sur 1er axe Q263 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ 1er point mesure sur 2ème axe Q264 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Axe de mesure (1..3: 1=axe principal) Q272 : axe sur lequel doit être effectuée la mesure :
 - 1:Axe principal = axe de mesure
 - 2:Axe secondaire = axe de mesure
 - 3: Axe du palpeur = axe de mesure
- ▶ Sens déplacement 1 Q267 : sens de déplacement du palpeur vers la pièce :
 - -1: sens de déplacement négatif
 - +1: sens de déplacement positif
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF





HEIDENHAIN iTNC 530 447



- ▶ Procès-verb. mes. Q281: définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0 : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR427.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ Cote max. Q288 : valeur de mesure max. autorisée. Plage d'introduction -9999,9999 à 99999,9999
- ▶ Cote min. Q289 : valeur de mesure min. autorisée. Plage d'introduction -9999,9999 à 99999,9999
- ▶ Arrêt PGM si tolérance dépassée Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - **0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- Surveillance d'outil Q330 : définir si la TNC doit assurer une surveillance d'outil (voir "Surveillance d'outil" à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max. :
 - 0: surveillance inactive
 - >0: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

Exemple : Séquences CN

MESURE COORDONNEE
LER POINT 1ER AXE
LER POINT 2EME AXE
HAUTEUR DE MESURE
DISTANCE D'APPROCHE
AXE DE MESURE
SENS DEPLACEMENT
HAUTEUR DE SECURITE
PROCES-VERBAL MESURE
COTE MAX.
COTE MIN.
ARRET PGM SI ERREUR
DUTIL
LER POINT 1ER AXE LER POINT 2EME AXE HAUTEUR DE MESURE DISTANCE D'APPROCHE AXE DE MESURE SENS DEPLACEMENT HAUTEUR DE SECURITE PROCES-VERBAL MESURE COTE MAX. COTE MIN. ARRET PGM SI ERREUR



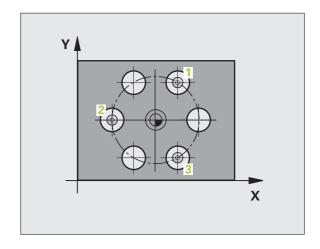
16.12 MESURE CERCLE TROUS (cycle 430, DIN/ISO: G430)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 430 détermine le centre et le diamètre d'un cercle de trous grâce à la mesure de trois trous. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur dans MP6150) et, selon la logique de positionnement, (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334) au centre programmé du premier trou 1
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du premier trou en palpant quatre fois
- 3 Puis, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du second trou 2
- 4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du deuxième trou en palpant quatre fois
- **5** Puis, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du troisième trou **3**
- **6** La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois
- 7 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre cercle de trous
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q163	Ecart diamètre cercle de trous





Attention lors de la programmation!



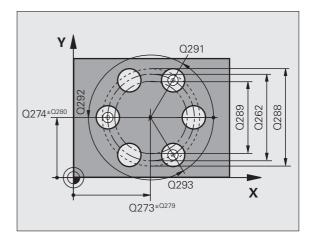
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Le cycle 430 ne permet que la surveillance de bris d'outil, pas la correction automatique.

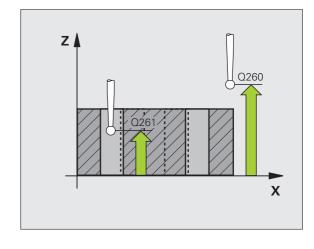
Paramètres du cycle



- ▶ Centre 1er axe Q273 (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Centre 2ème axe O274 (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Diamètre nominal Q262 : introduire le diamètre du cercle de trous. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Angle 1er trou Q291 (en absolu): angle en coordonnées polaires du 1er centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ Angle 2ème trou Q292 (en absolu) : angle en coordonnées polaires du 2ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000
- ▶ Angle 3ème trou Q293 (en absolu) : angle en coordonnées polaires du 3ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 360,0000 à 360,0000



- ▶ Hauteur mesure dans axe palpage O261 (en absolu): coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu): coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Cote max. Q288 : diamètre max. autorisé pour le cercle de trous. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Cote min. Q289 : diamètre min. autorisé pour le cercle de trous. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Tolérance centre 1er axe Q279 : écart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ► Tolérance centre 2ème axe Q280 : écart de position autorisé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999





- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0 : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR430.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ Arrêt PGM si tolérance dépassée Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - **0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- ▶ Surveillance d'outil Q330 : définir si la TNC doit assurer une surveillance de bris d'outil (voir "Surveillance d'outil" à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0: surveillance inactive
 - >0: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 430 MESURE CERCLE TROUS
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE
Q262=80 ;DIAMETRE NOMINAL
Q291=+0 ;ANGLE 1ER TROU
Q292=+90 ;ANGLE 2EME TROU
Q293=+180 ;ANGLE 3EME TROU
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q288=80.1 ;COTE MAX.
Q289=79.9 ;COTE MIN.
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0.15 ;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ; PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL



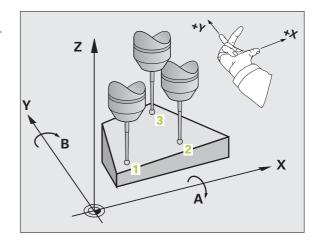
16.13 MESURE PLAN (cycle 431, DIN/ISO: G431)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 431 détermine la pente d'un plan grâce à la mesure de trois points et mémorise les valeurs dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de MP6150) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs" à la page 334) au point de palpage programmé 1 où celui-ci mesure le premier point du plan. Pour cela, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de palpage
- 2 Le palpeur se dégage à la hauteur de sécurité, puis se positionne dans le plan d'usinage au point de palpage 2 où il mesure la valeur effective du deuxième point du plan
- 3 Le palpeur se dégage à la hauteur de sécurité, puis se positionne dans le plan d'usinage au point de palpage 3 où il mesure la valeur effective du troisième point du plan
- **4** La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs angulaires calculées dans les paramètres Q suivants :

Numéro paramètre	Signification
Q158	Angle de projection de l'axe A
Q159	Angle de projection de l'axe B
Q170	Angle dans l'espace A
Q171	Angle dans l'espace B
Q172	Angle dans l'espace C
Q173 à Q175	Valeurs de mesure dans l'axe du palpeur (première à troisième mesure)





Attention lors de la programmation!



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Pour que la TNC puisse calculer les valeurs angulaires, les trois points de mesure ne doivent pas se trouver sur une droite.

Les angles dans l'espace utilisés avec la fonction d'inclinaison du plan d'usinage sont mémorisés dans les paramètres Q170 - Q172. Les deux premiers points de mesure servent à définir la direction de l'axe principal pour l'inclinaison du plan d'usinage.

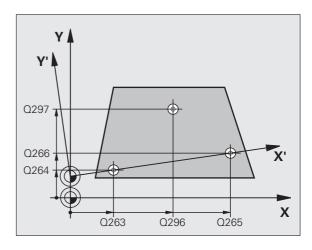
Le troisième point de mesure définit le sens de l'axe d'outil. Définir le troisième point de mesure dans le sens positif de l'axe Y pour que l'axe d'outil soit situé correctement dans le système de coordonnées sens horaire

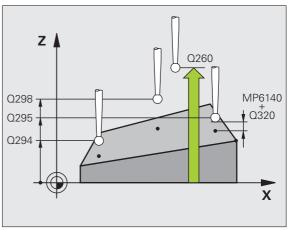
Si vous exécutez le cycle avec inclinaison du plan d'usinage, l'angle dans l'espace mesuré se réfère au système de coordonnées incliné. Dans ce cas, continuer à traiter avec **PLANE RELATIV** les angles calculés dans l'espace.

Paramètres du cycle



- ▶ 1er point mesure sur 1er axe Q263 (en absolu): coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er point mesure sur 2ème axe Q264 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 1er point mesure sur 3ème axe Q294 (en absolu): coordonnée du 1er point de palpage dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point mesure sur 1er axe Q265 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ 2ème point mesure sur 2ème axe Q266 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 2ème point de mesure 3ème axe Q295 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpage dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999.9999
- ▶ 3ême point mesure sur 1er axe Q296 (en absolu): coordonnée du 3ème point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 3ème point mesure sur 2ème axe Q297 (en absolu) : coordonnée du 3ème point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ 3ème point de mesure sur 3ème axe 0298 (en absolu) : coordonnée du 3ème point de palpage dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999







- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- Hauteur de sécurité Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (éléments de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Procès-verb. mes. Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 0 : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 1: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise par défaut le fichier de procès-verbal TCHPR431.TXT dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 2: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 43	1 MESURE PLAN
Q263=+20	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+20	;1ER POINT 2EME AXE
Q294=+10	;1ER POINT 3EME AXE
Q265=+90	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+25	;2EME POINT 2EME AXE
Q295=+15	;2EME POINT 3EME AXE
Q296=+50	;3EME POINT 1ER AXE
Q297=+80	;3EME POINT 2EME AXE
Q298=+20	;3EME POINT 3EME AXE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+5	;HAUTEUR DE SECURITE
0281=1	;PROCES-VERBAL MESURE

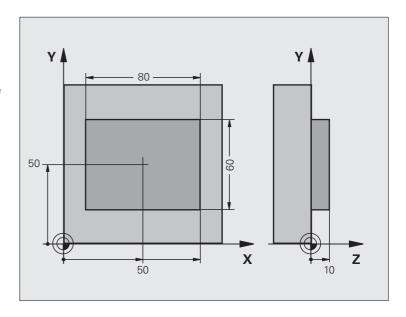


16.14 Exemples de programmation

Exemple: mesure d'un tenon rectangulaire avec reprise d'usinage

Déroulement du programme :

- Ebauche du tenon rectangulaire avec surépaisseur 0,5
- Mesure du tenon rectangulaire
- Finition du tenon rectangulaire en tenant compte des valeurs de mesure



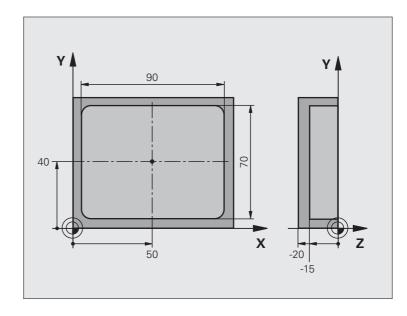
O BEGIN PGM BEAMS MM			
1 TOOL CALL 69 Z	Appel d'outil, préparation		
2 L Z+100 RO FMAX	Dégager l'outil		
3 FN 0: Q1 = +81	Longueur de la poche en X (cote d'ébauche)		
4 FN 0: Q2 = +61	Longueur de la poche en Y (cote d'ébauche)		
5 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour l'usinage		
6 L Z+100 RO FMAX	Dégager l'outil, changer l'outil		
7 TOOL CALL 99 Z	Appeler le palpeur		
8 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG.	Mesurer le rectangle usiné		
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE			
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE			
Q282=80 ;1ER CÔTÉ	Longueur nominale en X (cote définitive)		
Q283=60 ;2ÈME CÔTÉ	Longueur nominale en Y (cote définitive)		
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE			
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE			
Q260=+30 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ			
Q301=O ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.			
Q284=O ;COTE MAX. 1ER CÔTÉ	Valeurs d'introduction inutiles pour contrôle de tolérance		



Q285=O ;COTE MIN. 1ER CÔTÉ			
Q286=O ;COTE MAX. 2ÈME CÔTÉ			
Q287=0 ;COTE MIN. 2ÈME CÔTÉ			
Q279=O ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE			
Q280=O ;TOLÉRANCE 2ÈME CENTRE			
Q281=O ;PROCÈS-VERBAL MESURE	Ne pas éditer de procès-verbal de mesure		
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR	Ne pas délivrer de message d'erreur		
Q330=O ;NUMÉRO D'OUTIL	Aucune surveillance d'outil		
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Calcul longueur en X à partir de l'écart mesuré		
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Calcul longueur en Y à partir de l'écart mesuré		
11 L Z+100 RO FMAX	Dégager le palpeur, changement d'outil		
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil pour la finition		
13 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour l'usinage		
14 L Z+100 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme		
15 LBL 1	Sous-programme avec cycle usinage tenon rectangulaire		
16 CYCL DEF 213 FINITION TENON			
Q200=20 ;DISTANCE D'APPROCHE			
Q201=-10 ;PROFONDEUR			
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE EN PROF.			
Q202=5 ; PROFONDEUR DE PASSE			
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE			
Q203=+10 ;COORD. SURFACE PIECE			
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE			
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE			
Q217=+50 ;CENTRE 2EME AXE			
Q218=Q1 ;1ER COTE	Longueur en X variable pour ébauche et finition		
Q219=Q2 ;2EME COTE	Longueur en Y variable pour ébauche et finition		
Q220=0 ;RAYON D'ANGLE			
Q221=O ;SUREPAISSEUR 1ER AXE			
17 CYCL CALL M3	Appel du cycle		
18 LBL 0	Fin du sous-programme		
19 END PGM BEAMS MM			



Exemple : mesure d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure



O BEGIN PGM BSMESU MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Appel d'outil pour le palpeur
2 L Z+100 RO FMAX	Dégager le palpeur
3 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG.	
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q274=+40 ;CENTRE 2EME AXE	
Q282=90 ;1ER COTE	Longueur nominale en X
Q283=70 ;2EME COTE	Longueur nominale en Y
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=O ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	



Q284=90.15;COTE MAX. 1ER COTE	Cote max. en X		
Q285=89.95;COTE MIN. 1ER COTE	Cote min. en X		
Q286=70.1 ;COTE MAX. 2EME COTE	Cote max. en Y		
Q287=69.9 ;COTE MIN. 2EME COTE	Cote min. en Y		
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ER CENTRE	Ecart de position autorisé en X		
Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTRE	Ecart de position autorisé en Y		
Q281=1 ; PROCES-VERBAL MESURE	Délivrer le procès-verbal de mesure		
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR	Ne pas afficher de message d'erreur si tolérance dépassée		
Q330=0 ;NUMERO D'OUTIL	Aucune surveillance d'outil		
4 L Z+100 RO FMAX M2 Dégager l'outil, fin du programme			
5 END PGM BSMESU MM			



Cycles palpeurs : fonctions spéciales

17.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de sept cycles destinés aux applications spéciales suivantes :

Cycle	Softkey	Page
2 ETALONNAGE TS: Etalonnage de rayon du palpeur à commutation	2 CAL.	Page 463
9 PALPEUR ETAL. LONG. : Etalonnage de longueur du palpeur à commutation	S CAL.L	Page 464
3 MESURE Cycle de mesure pour création de cycles constructeurs	3 PA	Page 465
4 MESURE 3D Cycle de mesure pour palpage 3D destiné à l'élaboration de cycles constructeurs	4	Page 467
440 MESURE DU DESAXAGE	440	Page 469
441 PALPAGE RAPIDE	441	Page 472
460 ETALONNAGE TS: Etalonnage de rayon et longueur avec une bille de calibration	450	Page 474



17.2 ETALONNAGE TS (cycle 2)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 2 permet d'étalonner automatiquement un palpeur à commutation avec une bague d'étalonnage ou un tenon d'étalonnage.

- 1 Le palpeur se déplace en avance rapide (valeur de PM6150) à la hauteur de sécurité (seulement si la position actuelle est située endessous de la hauteur de sécurité)
- 2 Puis, la TNC positionne le palpeur dans le plan d'usinage, au centre de la bague d'étalonnage (étalonnage interne) ou à proximité du premier point de palpage (étalonnage externe)
- 3 Le palpeur se déplace ensuite à la profondeur de mesure (paramètres-machine 618x.2 et 6185.x) et palpe la bague d'étalonnage successivement en X+, Y+, X- et Y-
- 4 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et inscrit le rayon actif de la bille de palpage dans les données d'étalonnage

Attention lors de la programmation!



Avant l'étalonnage, vous devez définir dans les paramètres-machine 6180.0 à 6180.2 le centre de la pièce d'étalonnage dans la zone de travail de la machine (coordonnées REF).

Si vous travaillez sur plusieurs zones de déplacement, pour chacune des zones vous pouvez mémoriser une séquence de coordonnées pour le centre de la pièce d'étalonnage (PM6181.1 à 6181.2 et MP6182.1 à 6182.2.).

Paramètres du cycle



- ▶ Hauteur de sécurité (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce d'étalonnage (matériels de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Rayon bague étalon: Rayon de la pièce d'étalonnage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Etalon. interne =0/externe=1: Définir si la TNC doit réaliser un étalonnage interne ou externe:
 - 0: Etalonnage interne
 - 1: Etalonnage externe

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 2.0 ETALONNAGE TS

6 TCH PROBE 2.1 HAUT.: +50 R +25.003 TYPE MESURE: 0



17.3 ETALONNAGE TS LONGUEUR (cycle 9)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 9 permet d'étalonner automatiquement la longueur d'un palpeur à commutation sur un point que vous devez définir.

- 1 Prépositionner le palpeur de manière à ce que la coordonnée définie dans le cycle puisse être abordée sans risque de collision dans l'axe du palpeur
- 2 La TNC déplace le palpeur dans le sens de l'axe d'outil négatif jusqu'à ce qu'un signal de commutation soit délivré
- 3 Pour terminer, la TNC dégage le palpeur au point initial de l'opération de palpage et écrit la longueur effective du palpeur dans les données d'étalonnage

Paramètres du cycle



- Coordonnée point de référence (en absolu): Coordonnée exacte du point à palper. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- Système de réf.? (0=EFF/1=REF): Définir le système de coordonnées auquel le point de référence programmé doit se référer :
 - 0: Le point de référence programmé se réfère au système de coordonnées pièce actif (système EFF)
 1: Le point de référence programmé se réfère au système de coordonnées machine actif (système REF)

Exemple: Séquences CN

5 L X-235 Y+356 RO FMAX

6 TCH PROBE 9.0 PALPEUR ETAL. LONG.

7 TCH PROBE 9.1 POINT DE RÉFÉRENCE +50 SYSTÈME DE RÉFÉRENCE 0

17.4 MESURE (cycle 3)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 3 détermine une position au choix sur la pièce, et cela dans une direction choisie. Contrairement aux autres cycles de mesure, le cycle 3 permet d'introduire directement la course de mesure **DIST** ainsi que l'avance de mesure **F**. Le dégagement après détermination de la valeur de mesure est programmable avec **MB**.

- 1 Le palpeur se déplace avec l'avance programmée dans le sens de palpage défini, à partir de la position courante. Le sens de palpage doit être défini dans le cycle avec un angle polaire
- 2 Lorsque la TNC a déterminé la position, le palpeur s'arrête. La TNC mémorise les coordonnées X, Y et Z du centre de la bille de palpage dans trois paramètres qui se suivent. La TNC n'applique ni correction de longueur ni de rayon. Vous définissez le numéro du premier paramètre de résultat dans le cycle
- 3 Finalement, et dans le sens inverse au sens de palpage, la TNC dégage le palpeur de la valeur que vous avez définie dans le paramètre MB

Attention lors de la programmation!



Le mode opératoire précis du cycle palpeur 3 est défini par le constructeur de votre machine ou par un fabricant de logiciels utilisant le cycle 3 dans les cycles palpeurs spéciaux.



Les paramètres-machine 6130 (course max. jusqu'au point de palpage) et 6120 (avance de palpage) qui agissent dans d'autres cycles n'ont pas d'effet dans le cycle palpeur 3.

D'une manière générale, la TNC décrit toujours 4 paramètres Q successifs.

Si la TNC n'a pas pu calculer un point de palpage valide, le programme se poursuit sans message d'erreur. Dans ce cas, la TNC attribue la valeur -1 au 4ème paramètre de résultat. Vous pouvez ainsi traiter vous-même les erreurs de manière adéquate.

La TNC dégage le palpeur au maximum de la course de retrait MB, sans toutefois aller au delà du point initial de la mesure. Ainsi, aucune collision ne peut donc se produire lors du retrait.

Avec la fonction FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6 vous pouvez définir si le cycle doit agir sur l'entrée palpeur X12 ou X13.



Paramètres du cycle



- Nr. de paramètre pour résultat: introduire le numéro du paramètre Q auquel doit être affectée la valeur de la première coordonnée (X) déterminée. Les valeurs Y et Z sont mémorisées dans les paramètres Q qui suivent. Plage d'introduction 0 à 1999
- Axe de palpage: introduire l'axe dans le sens prévu du palpage, valider avec la touche ENT. Plage d'introduction X, Y ou Z
- ▶ Angle de palpage : angle se référant à l'axe de palpage défini et avec lequel le palpeur doit se déplacer; valider avec la touche ENT. Plage d'introduction -180,0000 à 180,0000
- Course de mesure max. : introduire le déplacement correspondant à la distance que doit parcourir le palpeur à partir du point initial, valider avec la touche ENT. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance de mesure : introduire l'avance de mesure en mm/min. Plage d'introduction 0 à 3000,000
- ▶ Course de retrait max. : course de déplacement dans le sens opposé au sens du palpage après déviation de la tige de palpage. La TNC dégage le palpeur au maximum jusqu'au point initial pour éviter toute collision. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Système de réf.? (0=EFF/1=REF): définir si le sens de palpage et le résultat de la mesure doivent se référer au système de coordonnées courant (EFF, peut donc être décalé ou pivoté) ou au système de coordonnées machine (REF):
 - 0: palper dans le système courant et enregistrer le résultat dans le système EFF
 - 1: palper dans le système REF et enregistrer le résultat dans le système **REF**
- Mode erreur (0=0FF/1=0N): définir si la TNC doit délivrer, ou non, un message d'erreur quand la tige de palpage est déviée en début de cycle. Si le mode 1 a été sélectionné, la TNC mémorise la valeur 2.0 dans le 4ème paramètre de résultat et poursuit l'exécution du cycle :
 - 0: délivrer un message d'erreur
 - 1: ne pas délivrer de message d'erreur

Exemple: Séquences CN

4 TCH PROBE 3.0 MESURE

5 TCH PROBE 3.1 Q1

6 TCH PROBE 3.2 X ANGLE: +15

7 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB1 SYSTÈME DE RÉFÉRENCE: 0

8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

17.5 MESURE 3D (cycle 4, fonction FCL 3)

Mode opératoire du cycle



Le cycle 4 est un cycle d'aide, que vous exploitez uniquement avec un logiciel externe! La TNC ne dispose d'aucun cycle permettant d'étalonner le palpeur.

Le cycle palpeur 4 détermine une position au choix sur la pièce dans un sens de palpage défini par un vecteur. Contrairement aux autres cycles de mesure, le cycle 3 permet d'introduire directement la course de mesure ainsi que l'avance de mesure. Même le retrait après l'acquisition de la valeur de mesure s'effectue en fonction d'une valeur introduite.

- 1 Le palpeur se déplace avec l'avance programmée dans le sens de palpage défini, à partir de la position courante. Le sens de palpage est à définir dans le cycle au moyen d'un vecteur (valeurs Delta en X, Y et Z)
- 2 Lorsque la TNC a déterminé la position, le palpeur s'arrête. La TNC mémorise les coordonnées X, Y et Z du centre de la bille de palpage (sans calcul des données d'étalonnage) dans trois paramètres Ω successifs. Vous définissez le numéro du premier paramètre dans le cycle
- 3 Finalement, et dans le sens inverse au sens de palpage, la TNC dégage le palpeur de la valeur que vous avez définie dans le paramètre MB

Attention lors de la programmation!



La TNC dégage le palpeur au maximum de la course de retrait MB, sans toutefois aller au delà du point initial de la mesure. Ainsi, aucune collision ne peut donc se produire lors du retrait.

Lors du prépositionnement, il faut veiller à ce que la TNC déplace le centre de la bille de palpage non corrigé à la position définie!

D'une manière générale, la TNC définit toujours 4 paramètres Q successifs. Si la TNC n'a pas pu calculer un point de palpage valable, la valeur -1 est attribuée au 4ème paramètre de résultat.

La TNC enregistre les valeurs de mesure sans calculer les données d'étalonnage du palpeur.

Avec la fonction FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6 vous pouvez définir si le cycle doit agir sur l'entrée palpeur X12 ou X13.



Paramètres du cycle



- No de paramètre pour résultat: Introduire le numéro du paramètre Q auquel doit être affectée la valeur de la première coordonnée (X). Plage d'introduction 0 à 1999
- ► Course de mesure relative en X : composante X du vecteur de sens de déplacement du palpeur Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Course de mesure relative en Y : composante Y du vecteur de sens de déplacement du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Course de mesure relative en Z : composante Z du vecteur de sens de déplacement du palpeur Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Course de mesure max. : introduire la course que doit parcourir le palpeur du point initial en suivant le vecteur de sens. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Avance de mesure : introduire l'avance de mesure en mm/min. Plage d'introduction 0 à 3000,000
- ▶ Course de retrait max. : course de déplacement dans le sens opposé au sens du palpage après déviation de la tige de palpage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ➤ Système de réf.? (0=EFF/1=REF): Définir si le résultat de la mesure doit être enregistré dans le système de coordonnées actuel (EFF; peut donc être décalé ou pivoté) ou se réfère au système de coordonnées machine (REF):
 - 0: Enregistrer le résultat de la mesure dans le système **EFF**
 - 1: Enregistrer le résultat de la mesure dans le système **REF**

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 4.0 MESURE 3D

6 TCH PROBE 4.1 Q1

7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

8 TCH PROBE 4.3 DIST +45 F100 MB50 SYSTÈME DE RÉFÉRENCE:0



17.6 MESURE DU DESAXAGE (cycle palpeur 440, DIN/ISO: G440)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 440 permet de calculer les dérives d'axes de votre machine. Pour cela, il convient d'utiliser un outil de calibration cylindrique mesuré avec exactitude associé au TT 130.

- 1 La TNC positionne l'outil de calibration en rapide (valeur de PM6550) et selon la logique de positionnement (voir chap. 1.2) à proximité du TT
- 2 La TNC exécute d'abord une mesure dans l'axe du palpeur. Pour cela, l'outil de calibration est décalé en fonction de la valeur que vous avez définie dans la colonne TT:R-OFFS du tableau d'outils TOOL.T (par défaur : rayon d'outil). La mesure dans l'axe du palpeur est toujours réalisée
- 3 La TNC exécute ensuite la mesure dans le plan d'usinage. Vous définissez dans le paramètre Q364 l'axe et la direction de la mesure dans le plan d'usinage
- **4** Lorsque vous effectuez un étalonnage, la TNC mémorise les données en interne. Lorsque vous effectuez une mesure, la TNC compare les valeurs de mesure aux données d'étalonnage et écrit les écarts dans les paramètres Q suivants:

Numéro paramètre	Signification
Q185	Ecart par rapport à la valeur d'étalonnage en X
Q186	Ecart par rapport à la valeur d'étalonnage en Y
Q187	Ecart par rapport à la valeur d'étalonnage en Z

Vous pouvez utiliser directement les écarts pour exécuter une compensation au moyen d'un décalage incrémental du point zéro (cycle 7).

5 Pour terminer, l'outil d'étalonnage se positionne à la hauteur de sécurité



Attention lors de la programmation!



Avant d'exécuter pour la première fois le cycle 440, vous devez étalonner le TT au moyen du cycle 30.

Les données de l'outil d'étalonnage doivent être mémorisées dans le tableau d'outils TOOL.T.

Avant d'exécuter le cycle, vous devez activer l'outil d'étalonnage avec TOOL CALL.

Le palpeur de table TT doit être connecté à l'entrée palpeur X13 de l'unité logique et être activé (paramètre-machine 65xx).

Avant d'exécuter une opération de mesure, au moins un étalonnage doit avoir eu lieu, sinon la TNC délivre un message d'erreur. Si vous travaillez avec plusieurs zones de déplacement, vous devez faire un étalonnage pour chaque zone de déplacement.

Les sens de palpage lors de l'étalonnage et de la mesure doivent coïncider, sinon la TNC fournit des valeurs erronées.

Lors de chaque exécution du cycle 440, la TNC réinitialise les paramètres de résultat Q185 à Q187.

Si vous souhaitez définir une valeur limite de désaxage pour les axes de la machine, inscrivez cette valeur dans les colonnes LTOL (pour l'axe de broche) et RTOL (pour le plan d'usinage) du tableau d'outil TOOL.T Si les valeurs limites sont dépassées, la TNC délivre alors le message d'erreur correspondant après une mesure de contrôle.

A la fin du cycle, la TNC rétablit l'état de la broche qui était actif avant le cycle (M3/M4).



Paramètres du cycle



- ▶ Opération: O=étalon., 1=mesure? Q363: Définir si vous désirez effectuer une opération d'étalonnage ou une mesure de contrôle:
 - 0: Etalonnage
 - 1: Mesure
- ▶ Sens de palpage Q364: Définir le(s) sens de palpage dans le plan d'usinage:
 - 0: Mesure seulement dans le sens positif de l'axe
 - 1: Mesure seulement dans le sens positif de l'axe secondaire
 - 2: Mesure seulement dans le sens négatif de l'axe principal
 - 3: Mesure seulement dans le sens négatif de l'axe secondaire
 - 4: Mesure dans le sens positif de l'axe principal et positif de l'axe secondaire
 - 5: Mesure dans le sens positif de l'axe principal et négatif de l'axe secondaire
 - 6: Mesure dans le sens négatif de l'axe principal et positif de l'axe secondaire
 - 7: Mesure dans le sens négatif de l'axe principal et négatif de l'axe secondaire
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et le plateau de palpage. Q320 s'additionne à PM6540. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de sécurité Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage) (se réfère au point de référence actif). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 44	O MESURE DU DESAXAGE
Q363=1	;TYPE MESURE
Q364=0	;SENS DE PALPAGE
Q320=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+50	; HAUTEUR DE SECURITE

HEIDENHAIN iTNC 530 471



17.7 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO: G441, fonction FCL 2)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 441 permet de configurer divers paramètres du palpeur (p. ex.l'avance de positionnement) et ce, de manière globale pour tous les cycles palpeurs utilisés par la suite. Ceci facilite l'optimisation du programme et raccourcit du même coup le temps d'usinage totale.

Attention lors de la programmation!



Remarques avant de programmer

Il n'y a aucun mouvement de machine avec le cycle 441 qui ne sert qu'à configurer divers paramètres de palpage.

END PGM, M02, M30 annulent les configurations globales du cycle 441.

Vous ne pouvez activer le repositionnement angulaire (paramètre de cycle **Q399**) que si le paramètre-machine 6165=1. La modification du paramètre-machine 6165 ne nécessite aucun réétalonnage du palpeur.

7.7 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO: G441, fonction FC

Paramètres du cycle



- ▶ Avance positionnement Q396: Définir l'avance avec laquelle vous souhaitez exécuter les déplacements de positionnement du palpeur. Plage d'introduction 0 à 99999.9999
- Avance positionnement=FMAX (0/1) Q397 : Définir si vous souhaitez, ou non, utiliser FMAX (avance rapide machine) pour les déplacements de positionnement du palpeur :
 - 0: Déplacement avec l'avance de Q396
 - 1: Déplacement avec XFMAX

Si votre machine est dotée de potentiomètres distincts pour l'avance et l'avance en rapide, vous pouvez alors asservir l'avance uniquement avec le potentiomètre des mouvements d'avance pour le paramètre Q397.

- ▶ Reposit. angulaire Q399: Définir si la TNC doit orienter le palpeur avant chaque opération de palpage:
 - **0**: Ne pas orienter
 - 1: Exécuter une orientation de la broche avant chaque opération de palpage pour augmenter la précision
- ▶ Interruption automatique Q400: Définir si la TNC doit interrompre le déroulement du programme après un cycle de mesure pour l'étalonnage automatique d'outil et afficher à l'écran les résultats de la mesure: **0**: Par principe, ne pas interrompre le déroulement du programme, y compris si vous avez choisi dans le cycle palpeur concerné d'afficher à l'écran les résultats de la mesure
 - 1: Par principe, interrompre le déroulement du programme et afficher à l'écran les résultats de la mesure. On peut poursuivre le déroulement du programme en appuyant sur la touche Start CN

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 44	1 PALPAGE RAPIDE
Q396=3000	;AVANCE POSITIONNEMENT
Q397=0	;SELECTION AVANCE
Q399=1	;REPOSIT. ANGULAIRE
Q400=1	;INTERRUPTION

HEIDENHAIN iTNC 530 473



17.8 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO: G460)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 460 permet d'étalonner automatiquement un palpeur 3D à commutation avec une bille précise de calibration. Il est possible d'étalonner seulement le rayon, ou le rayon et la longueur.

- 1 Fixer la bille étalon, attention au risque de collision
- 2 Positionner manuellement l'axe du palpeur au dessus de la bille étalon et dans le plan d'usinage, à peu près au centre de la bille
- 3 Le premier déplacement du cycle a lieu dans le sens négatif de l'axe du palpeur
- **4** Puis le cycle détermine le centre exact de la bille dans l'axe du palpeur

Attention lors de la programmation!



Remarques avant de programmer

Dans le programme, prépositionner le palpeur de telle façon qu'il se trouve à peu près au dessus du centre de la bille.



Paramètres du cycle



- ▶ Rayon bille calibr. exact Q407 : introduire le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage d'introduction 0,0001 à 99,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- Déplacement haut. sécu. Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité

En alternative PREDEF

- Nombre de points de mesure (4/3) Q423: Définir si la TNC doit mesurer la bille étalon dans le plan avec 4 ou 3 points de palpage. 3 points de palpage améliorent la vitesse :
 - **4** : utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
 - 3 : utiliser 3 points de mesure
- ▶ Angle de référence Q380 (en absolu): Angle de référence (rotation de base) pour enregistrer les points de mesure dans le système de coordonnées pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage d'introduction 0 à 360,0000
- ▶ Etalonnage longueur (0/1) Q433 : définir si la TNC doit également étalonner la longueur du palpeur après l'étalonnage du rayon:
 - 0 : ne pas étalonner la longueur du palpeur
 - 1 : étalonner la longueur du palpeur
- ▶ Point d'origine pour la longueur Q434 (absolu) : coordonnées du centre de la bille de calibration. La définition n'est indispensable que si l'étalonnage de longueur doit avoir lieu. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 460 ETALONNAGE TS
Q407=12.5 ;RAYON BILLE
Q320=0 ; DISTANCE D'APPROCHE
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q380=+0 ;ANGLE DE REFERENCE
Q433=0 ; ETALONNER LONGUEUR
Q4342.5 ;POINT DE RÉFÉRENCE





18

Cycles palpeurs : étalonnage automatique de la cinématique

18.1 Etalonnage de la cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt)

Principes

Les exigences en matière de précision ne cessent de croître, en particulier pour l'usinage 5 axes. Les pièces complexes doivent pouvoir être produites avec une précision reproductible, y compris sur de longues périodes.

Lors d'un usinage sur plusieurs axes, l'origine des erreurs provient entre autres - des différences entre le modèle cinématique enregistré dans la commande numérique (voir figure de droite 1) et les conditions cinématiques réellement présentes sur la machine (voir figure de droite 2). Lors du positionnement des axes rotatifs, ces écarts entraînent un défaut sur la pièce (voir figure de droite 3). Un modèle doit être créé en étant le plus proche possible de la réalité.

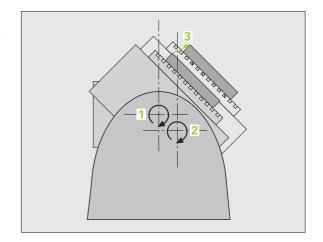
La nouvelle fonction **KinematicsOpt** de la TNC est un composant important destiné à répondre à ces exigences complexes : un cycle de palpage 3D étalonne de manière entièrement automatique les axes rotatifs présents sur la machine. Peu importe que les axes rotatifs soient associés à un plateau circulaire ou à une tête pivotante. Une bille étalon est fixée à un emplacement quelconque de la table de la machine et étalonnée avec la résolution définie. Lors de la définition du cycle, il suffit d'introduire séparément pour chaque axe rotatif la plage que vous souhaitez étalonner.

La TNC détermine la précision statique d'inclinaison avec les valeurs mesurées. Le logiciel minimise les erreurs de positionnement résultant des mouvements d'inclinaison. A la fin de la mesure, il mémorise automatiquement la géométrie de la machine dans les constantes-machine du tableau de la cinématique.

Résumé

La TNC propose des cycles permettant de sauvegarder, restaurer, contrôler et optimiser automatiquement la cinématique de votre machine:

Cycle	Softkey	Page
450 SAUVEGARDER CINEMATIQUE : sauvegarde et restauration automatique des cinématiques	450	Page 480
451 MESURE CINEMATIQUE : contrôle et optimisation automatique de la cinématique de la machine	451	Page 482
452 COMPENSATION PRESET: Contrôle et optimisation automatique de la cinématique de la machine	452	Page 498



18.2 Conditions requises

Pour pouvoir utiliser KinematicsOpt, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Les options logicielles 48 (KinematicsOpt) et 8 (option logicielle 1) ainsi que les fonctions FCL3 doivent être activées
- L'option logicielle 52 (KinematicsComp) est nécessaire lorsque des compensations de positions angulaires doivent être réalisées
- Le palpeur 3D utilisé pour l'étalonnage doit être calibré
- Les cycles ne peuvent être exécutés qu'avec l'axe d'outil Z
- Une bille étalon (diamètre connu avec précision) suffisamment rigide doit être fixée à n'importe quel emplacement sur la table de la machine. HEIDENHAIN préconise l'utilisation des billes-étalon HEIDENHAIN **KKH 250** (numéro de commande 655 475-01) ou **KKH 100** (numéro de commande 655 475-02) qui possèdent une grande rigidité et sont conçues spécialement pour l'étalonnage des machines. Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.
- La description de la cinématique de la machine doit être intégralement et correctement définie. Les cotes de transformation doivent être enregistrées avec une précision d'environ 1 mm
- La machine doit être étalonnée géométriquement et intégralement (opération réalisée par le constructeur de la machine lors de sa mise en route)
- Définir au paramètre machine **MP6600** la limite de tolérance à partir de laquelle la TNC doit afficher un message signalant que les modifications dans les données de cinématique dépassent cette valeur limite (voir "KinematicsOpt, limite de tolérance pour le mode Optimisation: MP6600" à la page 333).
- Définir au paramètre machine **MP6601** l'écart maximal autorisé entre le rayon de la bille étalon mesuré automatiquement avec les cycles et celui indiqué au paramètre de cycle (voir "KinematicsOpt, écart autorisé par rapport au rayon de la bille étalon : MP6601" à la page 333).
- Dans le paramètre machine **MP 6602** doit être enregistré le numéro de la fonction M qui doit être utilisé pour les positionnements des axes rotatifs, ou -1, quand la CN doit exécuter le positionnement. Une fonction M doit être prévue spécialement par le constructeur à cet effet.

Attention lors de la programmation!



Les cycles KinematicsOpt utilisent les paramètres string globaux **QSO** à **QS99**. Faites attention, car ceux-ci peuvent être modifiés après l'exécution de ces cycles!

Si MP 6602 est différent de -1, vous devez positionner les axes rotatifs à 0 degré (système EFF) avant de démarrer l'un des cycles KinematicsOpt (sauf 450).



18.3 SAUVEGARDER CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO: G450, option)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 450 permet de sauvegarder la cinématique active de la machine, de restaurer une cinématique de machine qui avait déjà été sauvegardée ou bien encore d'afficher l'état de la mémoire dans l'écran et dans un fichier journal. On dispose de 10 mémoires (numéros 0 à 9).

Attention lors de la programmation!



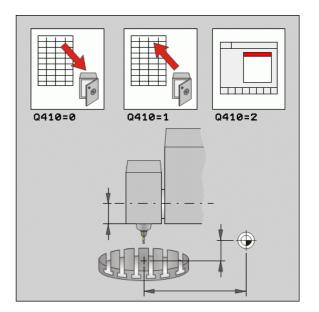
Avant d'optimiser une cinématique, nous vous conseillons de sauvegarder systématiquement la cinématique courante. Avantage :

Si le résultat ne correspond pas à votre attente ou si des erreurs se produisent lors de l'optimisation (une coupure de courant, par exemple), vous pouvez alors restaurer les anciennes données.

Mode **Sauvegarder**: En principe, la TNC mémorise toujours simultanèment le dernier code introduit avec MOD (un code personne est définissable). Vous ne pouvez écraser ultérieurement cet emplacement mémoire qu'en introduisant ce code. Si vous avez sauvegardé une cinématique sans code, la TNC écrase cet emplacement mémoire lors de l'opération suivante de sauvegarde et ce, sans demande de confirmation!

Mode **Créer** : la TNC ne peut restaurer les données sauvegardées que dans la même description cinématique.

Mode **Créer** : notez qu'une modification de la cinématique a toujours pour conséquence une modification de la valeur Preset. Si nécessaire, réinitialiser le Preset



Paramètres du cycle



- Mode (0/1/2) Q410: Définir si vous désirez sauvegarder ou restaurer une cinématique:
- **0**: sauvegarder la cinématique courante
- 1: restaurer une cinématique mémorisée
- 2: afficher l'état actuel de la mémoire
- ▶ Mémoire (0...9) Q409: Numéro de la mémoire dans laquelle vous désirez sauvegarder toute la cinématique ou bien numéro de la mémoire à partir de laquelle vous voulez restaurer la cinématique mémorisée. Plage d'introduction 0 à 9, sans fonction si le mode 2 a été sélectionné

Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE	450 SAUVEG.	CINEMATIQUE	
Q410=0	;MODE		
Q409=1	;MÉMOIRE		

Fonction journal

Après avoir exécuté le cycle 450, la TNC génère un fichier journal (TCHPR450.TXT) contenant les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Mode utilisé (0=sauvegarder/1=créer/2=état de la mémoire)
- Numéro de la mémoire (0 à 9)
- Numéro de ligne de la cinématique dans le tableau de cinématique
- Code (dans le mesure où vous avez introduit un code juste avant l'exécution du cycle 450)

Les autres données du fichier journal dépendent du mode sélectionné :

■ Mode 0 :

Enregistrement dans un fichier journal de toutes les données d'axes et transformations de la chaîne cinématique que la TNC a sauvegardées.

■ Mode 1 :

Enregistrement dans un fichier journal de toutes les transformations antérieures et postérieures à la restauration

■ Mode 2:

Liste de l'état actuel de la mémoire, à l'écran et dans le fichier journal, avec numéro de mémoire, numéros de codes, numéros de cinématiques et date de la sauvegarde



18.4 MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 451 permet de contrôler et, si nécessaire, optimiser la cinématique de votre machine. A l'aide d'un palpeur 3D TS, vous étalonnez une bille étalon HEIDENHAIN que vous fixez sur la table de la machine.



HEIDENHAIN conseille l'utilisation des billes étalons HEIDENHAIN d'une grande rigidité **KKH 250** (numéro de commande 655 475-01) ou **KKH 100** (numéro de commande 655 475-02) conçues spécialement pour l'étalonnage des machines. Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

La TNC détermine la précision statique d'inclinaison. Le logiciel réduit les erreurs dans l'espace résultant des déplacements d'inclinaison. En fin de procédure, il mémorise automatiquement la géométrie de la machine dans les constantes-machine correspondantes de la description cinématique.

- 1 Fixer la bille étalon, attention au risque de collision
- 2 En mode Manuel, initialiser le point d'origine au centre de la bille. Ou si vous avez défini Q431=1 ou Q431=3 : dans l'axe du palpeur, positionner celui-ci manuellement au dessus de la bille étalon et, dans le plan d'usinage, au centre de la bille
- 3 Sélectionner le mode Exécution de programme et démarrer le programme d'étalonnage



- 4 La TNC mesure automatiquement tous les axes rotatifs, les uns après les autres, avec la résolution souhaitée. La TNC affiche dans la fenêtre auxiliaire l'état actuel de l'opération de mesure. La TNC masque la fenêtre d'état dès lors que la course à parcourir est supérieure au rayon de la bille de palpage.
- **5** La TNC mémorise les valeurs de mesure dans les paramètres Q suivants :

Numéro paramètre	Signification
Q141	Ecart standard mesuré dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été étalonné)
Q142	Ecart standard mesuré dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été étalonné)
Q143	Ecart standard mesuré dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été étalonné)
Q144	Ecart standard optimisé dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q145	Ecart standard optimisé dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q146	Ecart standard optimisé dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q147	Erreur d'offset dans le sens X, pour le transfert manuel dans le paramètre- machine correspondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y, pour le transfert manuel dans le paramètre- machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z, pour le transfert manuel dans le paramètre- machine correspondant



Sens du positionnement

Le sens du positionnement de l'axe rotatif à étalonner résulte de l'angle initial et de l'angle final que vous avez définis dans le cycle. Une mesure de référence est réalisée automatiquement à 0°. La TNC délivre un message d'erreur si une position de mesure de 0° est le résulat de l'angle initial, l'angle final et du nombre de points de mesure.

Choisir l'angle initial et l'angle final de manière à ce que la TNC n'ait pas à mesurer deux fois la même position. La double mesure de points (p. ex. position de mesure +90° et -270°) n'est pas judicieux. Elle n'entraîne toutefois aucun message d'erreur.

- Exemple : angle initial = +90°, angle final = -90°
 - Angle initial = +90°
 - Angle final = -90°
 - Nombre de points de mesure = 4
 - Incrément angulaire calculé = (-90 +90) / (4-1) = -60°
 - Point de mesure 1= +90°
 - Point de mesure 2= +30°
 - Point de mesure 3= -30°
 - Point de mesure 4= -90°
- Exemple : angle initial = +90°, angle final = +270°
 - Angle initial = +90°
 - Angle final = +270°
 - Nombre de points de mesure = 4
 - Incrément angulaire calculé = (270 90) / (4-1) = +60°
 - Point de mesure 1= +90°
 - Point de mesure 2= +150°
 - Point de mesure 3= +210°
 - Point de mesure 4= +270°

Machines avec axes à denture Hirth



Attention, risque de collision!

Pour le positionnement, l'axe doit sortir du crantage Hirth. Par conséquent, prévoyez une distance d'approche suffisante pour éviter toutes collisions entre le palpeur et la bille étalon. Dans le même temps, veiller à ce qu'il y ait suffisamment de place pour un positionnement à la distance d'approche (fin de course logiciel).

Définir une hauteur de retrait **Q408** supérieure à 0 si l'option de logiciel 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**) n'est pas disponible.

Si nécessaire, la TNC arrondit les positions de mesure pour qu'elles correspondent au crantage Hirth (en fonction de l'angle initial, de l'angle final et du nombre de points de mesure).

En fonction de la configuration de la machine, la TNC peut ne pas positionner automatiquement les axes rotatifs. Dans ce cas, vous avez besoin d'une fonction M spéciale du constructeur de la machine permettant le déplacement des axes rotatifs. Dans le paramètre machine **MP6602**, le constructeur de la machine doit avoir enregistré pour cela le numéro de la fonction M.

Les positions de mesure sont calculées à partir de l'angle initial, de l'angle final et du nombre de mesures pour l'axe concerné et la denture Hirth.

Exemple de calcul des positions de mesure pour un axe A :

Angle initial $\mathbf{Q411} = -30$

Angle final **Q412**= +90

Nombre de points de mesure 0414 = 4

Denture Hirth = 3°

Incrément angulaire calculé = (Q412 - Q411) / (Q414 -1)

Incrément angulaire calculé = (90 - -30)/(4 - 1) = 120/3 = 40

Position de mesure 1 = Q411 + 0 * incrément angulaire = -30° --> -30°

Position de mesure 2 = Q411 + 1 * incrément angulaire = $+10^{\circ} -> 9^{\circ}$

Position de mesure 3 = Q411 + 2 * incrément angulaire = $+50^{\circ} -> 51^{\circ}$

Position de mesure 4 = Q411 + 3 * incrément angulaire = $+90^{\circ} -> 90^{\circ}$



Choix du nombre de points de mesure

Pour gagner du temps, vous pouvez procéder à une optimisation grossière avec un petit nombre de points de mesure (1-2).

Vous exécuter ensuite une optimisation précise avec un nombre moyen de points de mesure (valeur préconisée = 4). Un nombre plus important de points de mesure n'apporte généralement pas de meilleurs résultats. De manière idéale, il est conseillé de répartir les points de mesure régulièrement sur toute la plage d'inclinaison de l'axe.

Nous conseillons donc d'étalonner un axe ayant une plage d'inclinaison de 0360° avec 3 points de mesure à 90°, 180° et 270°.

Si vous désirez contrôler la précision correspondante, vous pouvez alors indiquer un nombre plus élevé de points de mesure en mode **Contrôler**.



Vous ne devez pas définir un point de mesure à 0° ou 360°. Ces positions ne fournissent pas de données de mesure cohérentes et provoquent un message d'erreur!

Choix de la position de la bille étalon sur la table de la machine

En principe, vous pouvez fixer la bille étalon à n'importe quel endroit accessible de la table de la machine, mais également sur les dispositifs de serrage ou sur les pièces. Les facteurs suivants peuvent avoir une influence positive sur le résultat de la mesure :

- Machine équipée d'un plateau circulaire/d'une table pivotante : Brider la bille étalon aussi loin que possible du centre de rotation
- Machines avec très grandes courses :
 Fixer la bille étalon aussi près que possible de la future position d'usinage

Remarques concernant la précision

Les erreurs de géométrie et de positionnement de la machine influent sur les valeurs de mesure et, par conséquent, sur l'optimisation d'un axe rotatif. Une erreur résiduelle que l'on ne peut pas éliminer sera donc toujours présente.

S'il n'y avait pas d'erreurs de géométrie et de positionnement, on pourrait reproduire avec précision les valeurs déterminées par le cycle à n'importe quel point de la machine et à un moment précis. Plus les erreurs de géométrie et de positionnement sont importantes et plus la dispersion des résultats est importante si vous installez la bille étalon à différentes positions du système de coordonnées de la machine.

La dispersion qui figure dans le fichier journal est un indicateur de la précision des mouvements statiques d'inclinaison d'une machine. Concernant la précision, il faut tenir compte également du rayon du cercle de mesure, du nombre et de la position des points de mesure. La dispersion ne peut pas être calculée avec un seul point de mesure. Dans ce cas, la dispersion indiquée correspond à l'erreur dans l'espace du point de mesure.

Si plusieurs axes rotatifs se déplacent simultanément, leurs erreurs se superposent et, dans le cas le plus défavorable, elles s'additionnent.



Si votre machine est équipée d'une broche asservie, nous vous conseillons d'activer le repositionnement angulaire avec le paramètre-machine **MP6165**. En général, cela permet d'améliorer la précision des mesures avec un palpeur 3D.

Désactiver si nécessaire le blocage des axes rotatifs pendant l'étalonnage, car sinon, les résultats de la mesure peuvent être erronés. Consultez le manuel de votre machine.



Remarques relatives aux différentes méthodes de calibration

Optimisation grossière lors de la mise en route après l'introduction de valeurs approximatives

- Nombre de points de mesure entre 1 et 2
- Incrément angulaire des axes rotatifs: Environ 90°

■ Optimisation précise sur toute la course de déplacement

- Nombre de points de mesure entre 3 et 6
- L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs
- Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à obtenir un grand rayon du cercle de mesure pour les axes rotatifs de la table. Ou faites en sorte que l'étalonnage ait lieu à une position représentative (p. ex. au centre de la zone de déplacement) pour les axes rotatifs de la tête.

Optimisation d'une position spéciale de l'axe rotatif

- Nombre de points de mesure entre 2 et 3
- Les mesures ont lieu autour de l'angle de l'axe rotatif où l'usinage doit être exécuté ultérieurement
- Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que la calibration ait lieu au même endroit que l'usinage

■ Vérifier la précision de la machine

- Nombre de points de mesure entre 4 et 8
- L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs

■ Détermination du jeu de l'axe rotatif

- Nombre de points de mesure entre 8 et 12
- L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs

Jeu

Le jeu à l'inversion est un jeu très faible entre le capteur rotatif (système de mesure angulaire) et la table, généré lors d'un changement de direction, Si les axes rotatifs ont du jeu en dehors de la chaîne d'asservissement, ils peuvent générer d'importantes erreurs lors de l'inclinaison.

Le paramètre à introduire **Q432** permet d'activer la mesure du jeu à l'inversion. Pour cela, introduisez un angle que la TNC utilise comme angle de dépassement. Le cycle exécute deux mesures par axe rotatif. Si vous introduisez la valeur angulaire 0, la TNC ne détermine pas de jeu à l'inversion.



La TNC n'applique aucune compensation automatique de jeu à l'inversion.

Si le rayon du cercle de mesure est < 1 mm, la TNC ne détermine pas le jeu à l'inversion. Plus le rayon du cercle de mesure est grand, plus le jeu à l'inversion déterminé par la TNC est précis (voir également "Fonction journal" à la page 495).

Aucune détermination du jeu à l'inversion n'est possible lorsque le paramètre machine **MP6602** est initialisé, ou avec un axe Hirth.

HEIDENHAIN iTNC 530



Attention lors de la programmation!



Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage soient réinitialisées. **M128** ou **FUNCTION TCPM** sont désactivées.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure n'engendre aucune collision.

Avant la définition du cycle, vous devez soit initialiser et activer le point d'origine au centre de la bille étalon, ou initialiser en conséquence le paramètre Q431 à 1 ou à 3.

Si le paramètre machine **MP6602** est défini différent de -1 (macro PLC positionne les axes rotatifs), alors vous commencez une mesure seulement lorsque tous les axes sont à 0°.

La TNC utilise la valeur la plus faible du paramètre de cycle **Q253** et du paramètre-machine **MP6150** comme avance de positionnement à la hauteur de palpage dans l'axe du palpeur. En règle générale, la TNC déplace les axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253**, la surveillance du palpeur est alors désactivée.

En mode Optimisation, si les données de cinématique calculées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**MP6600**), la TNC délivre un message d'avertissement. Vous devez alors valider les valeurs calculées avec Marche CN.

Une modification de la cinématique modifie toujours la valeur Preset. Après une optimisation, réinitialiser la valeur Preset.

A chaque opération de palpage, la TNC détermine d'abord le rayon de la bille étalon. Si le rayon mesuré de la bille est différent de celui programmé, d'une valeur supérieure à celle définie dans le paramètre-machine **MP6601**, la TNC délivre un message d'erreur et interrompt l'étalonnage.

Si vous interrompez le cycle pendant l'étalonnage, les données de cinématique risquent de ne plus être conformes à leur état d'origine. Avant d'effectuer une optimisation, sauvegardez la cinématique active avec le cycle 450 pour pouvoir restaurer la dernière cinématique active en cas d'erreur.

Programmation en pouces : la TNC délivre les résultats des mesures et les données du fichier journal en mm.

La TNC ignore les indications des axes inactifs dans la définition du cycle.



8.4 MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option

Paramètres du cycle



- ▶ Mode (0/1/2) Q406 : définir si la TNC doit vérifier la cinématique courante ou l'optimiser :
 - **0**: Vérifier la cinématique courante de la machine. La TNC mesure la cinématique des axes rotatifs que vous avez définis, mais ne modifie pas la cinématique courante. Elle affiche les résultats de mesures dans un fichier journal
 - 1 : optimiser la cinématique courante de la machine. La TNC mesure la cinématique des axes rotatifs que vous avez définis et **optimise la position** des axes rotatifs de la cinématique courante.
 - 2: Optimiser la cinématique courante de la machine. La TNC mesure la cinématique des axes rotatifs que vous avez définis, **optimise la position et compense l'angle** des axes rotatifs de la cinématique courante. L'option KinematicsComp doit être validée pour le mode 2.
- ▶ Rayon bille calibr. exact Q407 : introduire le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage d'introduction 0,0001 à 99,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ► Hauteur de retrait Q408 (en absolu) : plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
 - Introduction: 0
 Pas de positionnement à la hauteur de retrait, la
 TNC va à la position de mesure suivante sur l'axe à
 étalonner. Non autorisé pour les axes Hirth! La TNC
 va la première position de mesure dans l'ordre A,
 puis B, puis C
 - Introduction >0: Hauteur de retrait dans le système de coordonnées pièce non incliné à laquelle la TNC positionne l'axe de broche avant d'effectuer un positionnement d'axe rotatif. En plus, la TNC positionne le palpeur au point zéro, dans le plan d'usinage. Dans ce mode, la surveillance du palpeur est inactive. Définir la vitesse de positionnement dans le paramètre Ω253

Exemple: Programme de calibration

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
Q410=0 ;MODE
Q409=5 ;MÉMOIRE
6 TCH PROBE 451 MESURE CINÉMATIQUE
Q406=1 ;MODE
Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0 ; HAUTEUR RETRAIT
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q380=0 ;ANGLE DE RÉFÉRENCE
Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A
Q414=0 ; POINTS DE MESURE AXE A
Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2 ; POINTS DE MESURE AXE B
Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
Q422=2 ; POINTS DE MESURE AXE C
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q431=1 ; PRÉSÉLECTION VALEUR
Q432=0 ; PLAGE ANGULAIRE JEU



- ▶ Avance de pré-positionnement Q253 : vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement, en mm/min. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999, ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Angle de référence Q380 (en absolu) : angle de référence (rotation de base) pour saisir les points de mesure dans le système de coordonnées pièce courant. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage d'introduction 0 à 360,0000
- ▶ Angle initial axe A Q411 (en absolu): angle initial sur l'axe A avec lequel doit avoir lieu la première mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle final axe A Q412 (en absolu): angle final sur l'axe A avec lequel doit avoir lieu la dernière mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle de réglage axe A Q413 : angle de réglage de l'axe A avec lequel les autres axes rotatifs doivent être étalonnés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Nb points de mesure axe A Q414 : nombre de palpages à exécuter par la TNC pour étalonner l'axe A. Si la valeur introduite = 0, la TNC n'étalonne pas cet axe. Plage d'introduction 0 à 12
- ▶ Angle initial axe B Q415 (en absolu): angle initial sur l'axe B avec lequel la première mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle final axe B Q416 (en absolu): angle final sur l'axe B avec lequel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle de réglage axe B Q417 : angle de réglage de l'axe B avec lequel les autres axes rotatifs doivent être étalonnés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- Nb points de mesure axe B Q418 : nombre de palpages à exécuter par la TNC pour étalonner l'axe B. Si la valeur introduite = 0, la TNC n'étalonne pas cet axe. Plage d'introduction 0 à 12

- ▶ Angle initial axe C Q419 (en absolu) : angle initial sur l'axe C avec lequel la première mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle final axe C Q420 (en absolu) : angle final sur l'axe C avec leguel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle de réglage axe C Q421: angle de réglage de l'axe C avec lequel les autres axes rotatifs doivent être étalonnés. Plage d'introduction -359,999 à 359.999
- ▶ Nb points de mesure axe C Q422: nombre de palpages à exécuter par la TNC pour étalonner l'axe C. Plage d'introduction 0 à 12. Avec une valeur = 0, la TNC n'étalonne pas cet axe.
- ▶ Nombre de points de mesure (4/3) Q423 : définir si la TNC doit étalonner la bille étalon dans le plan avec 4 ou 3 points de palpage. Plage d'introduction 3 à 8 mesures
- ▶ Présélection valeur (0/1/2/3) Q431 : définir si la TNC doit initialiser automatiquement le Preset actif (point d'origine) au centre de la bille :
 - 0: ne pas initialiser automatiquement le Preset au centre de la bille : initialiser manuellement le Preset avant de lancer le cycle
 - 1: initialiser automatiquement le Preset au centre de la bille avant l'étalonnage : prépositionner le palpeur manuellement au dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle.
 - 2: initialiser automatiquement le Preset au centre de la bille après l'étalonnage : initialiser manuellement avant de lancer le cycle
 - 3: initialiser le Preset au centre de la bille avant et après la mesure : prépositionner le palpeur manuellement au dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle.
- ▶ Plage angulaire jeu Q432 : c'est la valeur angulaire de dépassement nécessaire pour la mesure du jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de dépassement doit être nettement supérieur au jeu réel de l'axe rotatif. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas le jeu sur cet axe. Plage d'introduction : -3,0000 à +3,0000



Si vous activez l'initialisation Preset avant l'étalonnage (Q431 = 1/3), déplacez alors le palpeur à peu près au centre, au dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle.

HEIDENHAIN iTNC 530 493



Différents modes (Q406)

■ Mode "contrôler" Q406 = 0

- La TNC mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation
- La TNC écrit les résultats d'une éventuelle optimisation de position dans un fichier journal, mais n'applique toutefois aucune modification

■ Mode Optimiser "position" Q406 = 1

- La TNC mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation
- La TNC essaie de modifier la position de l'axe rotatif dans le modèle cinématique pour obtenir une précision plus importante.
- Les données de la machine sont adaptées automatiquement

■ Mode optimiser "position et angle" Q406 = 2

- La TNC mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation
- La TNC essaie d'abord d'optimiser la position angulaire de l'axe rotatif au moyen d'une compensation (Option #52 KinematicsComp).
- Après une optimisation réussie de l'angle, la TNC optimise automatiquement la position avec une autre série de mesures



Le constructeur de la machine doit avoir adapté en conséquence la configuration pour l'optimisation de l'angle. Pour savoir si cela est le cas ou si il est judicieux d'optimiser l'angle, contactez le constructeur de la machine. L'optimisation de l'angle peut s'avérer efficace surtout pour les petites machines compactes

Une compensation de l'angle n'est possible qu'avec l'option #52 **KinematicsComp**.

Exemple : Optimisation d'angle et de position des axes rotatifs avec une précédente initialisation automatique du point de référence

1 TOOL CALL "TS640" Z
2 TCH PROBE 451 MESURE CINÉMATIQUE
Q406=2 ;MODE
Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
Q320=O ; DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q380=O ;ANGLE DE RÉFÉRENCE
Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A
Q414=O ; POINTS DE MESURE AXE A
Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
Q418=4 ; POINTS DE MESURE AXE B
Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
Q421=O ;ANGLE REGL. AXE C
Q422=3 ; POINTS DE MESURE AXE C
Q423=3 ;NB POINTS DE MESURE
Q431=1 ;PRÉSÉLECTION VALEUR
Q432=O ;PLAGE ANGULAIRE JEU

Fonction journal

Après l'exécution du cycle 451, la TNC génère un fichier journal **(TCHPR451.TXT)** avec les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Mode utilisé (0=contrôler/1=optimiser position/2=optimiser pos+angle)
- Numéro de la cinématique courante
- Rayon de la bille étalon introduit
- Pour chaque axe rotatif étalonné :
 - Angle initial
 - Angle final
 - Angle de réglage
 - Nombre de points de mesure
 - Dispersion (écart standard)
 - Erreur maximale
 - Erreur angulaire
 - Jeu moyen
 - Erreur moyenne de positionnement
 - Rayon du cercle de mesure
 - Valeurs de correction sur tous les axes (décalage Preset)
 - Evaluation des points de mesure
 - Incertitude de mesure pour axes rotatifs



Explications des valeurs du fichier journal

■ Emission de l'erreur

En mode contrôler (**Q406=0**) la TNC indique la précision que l'on peut atteindre avec l'optimisation, ou les précisions atteintes avec les optimisations (mode 1 et 2).

Les données mesurées apparaissent également dans le fichier journal dans le cas ou la position angulaire d'un axe rotatif a pu être déterminée.

Dispersion

La "dispersion" est un terme statistique. Elle sert à quantifier la précision dans le fichier journal de la TNC. La **dispersion mesurée** indique que 68.3% des erreurs dans l'espace réellement mesurées se situent dans cette plage de dispersion (+/-). La **dispersion optimisée** (écart standard optimisé) signifie que 68.3% des erreurs dans l'espace escomptées après correction de la cinématique se situent à l'intérieur de cette plage de dispersion (+/-).

■ Evaluation des points de mesure

Le chiffre d'évaluation sert à quantifier la qualité des positions de mesure relativement aux transformations modifiables du modèle cinématique. Plus le chiffre d'évaluation est élevé et meilleure est l'optimisation réalisée par la TNC. Le chiffre d'évaluation de chaque axe rotatif ne doit pas être inférieur à **2**. Une valeur supérieure ou égale à **4** doit être le but recherché. Si les chiffres d'évaluation sont trop faibles, agrandissez la plage de mesure de l'axe rotatif ou augmentez le nombre de points de mesure.



Si les chiffres d'évaluation sont trop faibles, agrandissez la plage de mesure de l'axe rotatif ou augmentez le nombre de points de mesure. Si cette mesure n'apporte aucune amélioration du chiffre d'évaluation, cela peut provenir d'une description de cinématique erronée. Si nécessaire, prenez contact avec le service après-vente.

Incertitude de mesure pour les angles

La TNC indique toujours l'incertitude de mesure en degrés / 1 μ m d'incertitude du système. Cette information est importante pour analyser la qualité des erreurs de positionnement mesurées ou le jeu à l'inversion d'un axe rotatif.

L'incertitude du système comprend au moins la répétabilité des axes (jeu à l'inversion) ou l'incertitude de positionnement des axes linéaires (erreurs de positionnement) et celle du palpeur. Comme la TNC ne connaît pas la précision du système dans son ensemble, vous devez réaliser une analyse séparée.

- Exemple d'incertitude des erreurs de positionnement calculées :
 - Incertitude de positionnement sur chaque axe linéaire : 10µm
 - Incertitude du palpeur : 2µm
 - Incertitude de mesure enregistrée : 0,0002 °/µm
 - Incertitude du système = SQRT($3*10^2 + 2^2$) = 17,4 µm
 - Incertitude de mesure = 0,0002 °/µm * 17,4 µm = 0,0034°
- Exemple d'incertitude du jeu à l'inversion calculé :
 - Reproductibilité de chaque axe linéaire : 5 µm
 - Incertitude du palpeur : 2 µm
 - Incertitude de mesure enregistrée : 0,0002 °/µm
 - Incertitude du système = SQRT($3*5^2+2^2$) = 8,9 µm
 - Incertitude de mesure = 0,0002 °/µm * 8.9 µm = 0,0018°



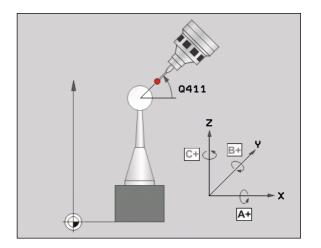
18.5 COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO: G452, option)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 452 permet d'optimiser la chaîne de transformation cinématique de votre machine (voir "MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option)" à la page 482). La TNC corrige ensuite également le système de coordonnées pièce dans le modèle cinématique de manière à ce que le Preset actuel soit au centre de la bille étalon à l'issue de l'optimisation.

Ce cycle permet, p. ex., d'adapter les têtes interchangeables les unes avec les autres.

- 1 Fixer la bille étalon
- 2 Etalonner entièrement la tête de référence avec le cycle 451. Utiliser ensuite le cycle 451 pour initialiser le Preset au centre de la bille
- 3 Installer la deuxième tête
- 4 Etalonner la tête interchangeable avec le cycle 452 jusqu'au point de changement de tête
- 5 Avec le cycle 452, régler les autres têtes interchangeables par rapport à la tête de référence.



Si vous pouvez laisser la bille étalon fixée sur la table de la machine pendant l'usinage, vous pouvez compenser par exemple une dérive de la machine. Ce processus est également possible sur une machine sans axes rotatifs.

- 1 Fixer la bille étalon, attention au risque de collision
- 2 Initialiser le Preset sur la bille étalon
- 3 Initialiser le Preset sur la pièce et lancer l'usinage de la pièce

HEIDENHAIN iTNC 530



- 4 La TNC mesure automatiquement tous les axes rotatifs, les uns après les autres, avec la résolution souhaitée. La TNC affiche dans la fenêtre auxiliaire l'état actuel de l'opération de mesure. La TNC masque la fenêtre d'état dès lors que la course à parcourir est supérieure au rayon de la bille de palpage.
- 4 Exécuter à intervalles réguliers une compensation de Preset avec le cycle 452. La TNC mesure la dérive des axes concernés et la corrige dans la cinématique

Numéro paramètre	Signification
Q141	Ecart standard mesuré dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été étalonné)
Q142	Ecart standard mesuré dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été étalonné)
Q143	Ecart standard mesuré dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été étalonné)
Q144	Ecart standard optimisé sur l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été étalonné)
Q145	Ecart standard optimisé sur l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été étalonné)
Q146	Ecart standard optimisé sur l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été étalonné)
Q147	Erreur d'offset dans le sens X, pour le transfert manuel dans le paramètre- machine correspondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y, pour le transfert manuel dans le paramètre- machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z, pour le transfert manuel dans le paramètre- machine correspondant

Attention lors de la programmation!



Pour faire une compensation Preset, la cinématique doit être préparée en conséquence. Consultez le manuel de votre machine.

Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage soient réinitialisées. M128 ou FUNCTION TCPM sont désactivées.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure n'engendre aucune collision.

Avant la définition du cycle, vous devez initialiser le point de référence au centre de la bille étalon et l'activer.

Pour les axes non équipés de systèmes de mesure de position séparés, sélectionnez les points de mesure de manière à avoir un course de 1° jusqu'au fin de course. La TNC a besoin de cette course pour la compensation interne de jeu à l'inversion.

La TNC utilise la valeur la plus faible du paramètre de cycle **Q253** et du paramètre-machine MP6150 comme avance de positionnement à la hauteur de palpage dans l'axe du palpeur. En règle générale, la TNC déplace les axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253**, la surveillance du palpeur est alors désactivée.

En mode Optimisation, si les données de cinématique calculées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**MP6600**), la TNC délivre un message d'avertissement. Vous devez alors valider les valeurs calculées avec Marche CN.

Attention, une modification de la cinématique modifie toujours la valeur Preset. Après une optimisation, réinitialiser la valeur Preset.

A chaque opération de palpage, la TNC détermine d'abord le rayon de la bille étalon. Si le rayon mesuré de la bille est différent de celui programmé, d'une valeur supérieure à celle définie dans le paramètre-machine **MP6601**, la TNC délivre un message d'erreur et interrompt l'étalonnage.

Si vous interrompez le cycle pendant l'étalonnage, les données de cinématique risquent de ne plus être conformes à leur état d'origine. Avant d'effectuer une optimisation, sauvegardez la cinématique active avec le cycle 450 pour pouvoir restaurer la dernière cinématique active en cas d'erreur.

Programmation en pouces : la TNC délivre par principe les résultats des mesures et les données du procès-verbal en mm.



Paramètres du cycle



- ▶ Rayon bille calibr. exact Q407 : introduire le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage d'introduction 0,0001 à 99,9999
- ▶ Distance d'approche Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Hauteur de retrait Q408 (en absolu) : plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999

puis B, puis C

- Introduction: 0

 Pas de positionnement à la hauteur de retrait, la TNC va à la position de mesure suivante sur l'axe à étalonner. Non autorisé pour les axes Hirth! La TNC va la première position de mesure dans l'ordre A.
- Introduction >0:

 Hauteur de retrait dans le système de coordonnées pièce non incliné à laquelle la TNC positionne l'axe de broche avant d'effectuer un positionnement d'axe rotatif. En plus, la TNC positionne le palpeur au point zéro, dans le plan d'usinage. Dans ce mode, la surveillance du palpeur est inactive. Définir la vitesse de positionnement dans le paramètre Q253
- ▶ Avance de pré-positionnement Q253 : vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement, en mm/min. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999, ou FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ Angle de référence Q380 (en absolu) : angle de référence (rotation de base) pour saisir les points de mesure dans le système de coordonnées pièce courant. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage d'introduction 0 à 360,0000
- ▶ Angle initial axe A Q411 (en absolu): angle initial sur l'axe A avec lequel doit avoir lieu la première mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle final axe A Q412 (en absolu): angle final sur l'axe A avec lequel doit avoir lieu la dernière mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle de réglage axe A Q413 : angle de réglage de l'axe A avec lequel les autres axes rotatifs doivent être étalonnés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- Nb points de mesure axe A Q414 : nombre de palpages à exécuter par la TNC pour étalonner l'axe A. Si la valeur introduite = 0, la TNC n'étalonne pas cet axe. Plage d'introduction 0 à 12

Exemple: Programme de calibration

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
Q410=0 ;MODE
Q409=5 ;MÉMOIRE
6 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
Q320=O ;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q380=0 ;ANGLE DE RÉFÉRENCE
Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A
Q414=O ; POINTS DE MESURE AXE A
Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2 ; POINTS DE MESURE AXE B
Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C
Q421=O ;ANGLE REGL. AXE C
Q422=2 ; POINTS DE MESURE AXE C
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q432=O ; PLAGE ANGULAIRE JEU



- ▶ Angle initial axe B Q415 (en absolu): angle initial sur l'axe B avec lequel la première mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle final axe B Q416 (en absolu) : angle final sur l'axe B avec lequel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle de réglage axe B Q417 : angle de réglage de l'axe B avec lequel les autres axes rotatifs doivent être étalonnés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Nb points de mesure axe B Q418 : nombre de palpages à exécuter par la TNC pour étalonner l'axe B. Si la valeur introduite = 0, la TNC n'étalonne pas cet axe. Plage d'introduction 0 à 12
- ▶ Angle initial axe C Q419 (en absolu): angle initial sur l'axe C avec lequel la première mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle final axe C Q420 (en absolu) : angle final sur l'axe C avec lequel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Angle de réglage axe C Q421: angle de réglage de l'axe C avec lequel les autres axes rotatifs doivent être étalonnés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ Nb points de mesure axe C Q422: nombre de palpages à exécuter par la TNC pour étalonner l'axe C. Si la valeur introduite = 0, la TNC n'étalonne pas cet axe. Plage d'introduction 0 à 12
- ▶ Nombre de points de mesure (4/3) Q423 : définir si la TNC doit mesurer la bille étalon dans le plan avec 4 ou 3 points de palpage. Plage d'introduction 3 à 8 mesures
- ▶ Plage angulaire jeu Q432 : c'est la valeur angulaire de dépassement nécessaire pour la mesure du jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de dépassement doit être nettement supérieur au jeu réel de l'axe rotatif. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas le jeu sur cet axe. Plage d'introduction : -3,0000 à +3,0000



Alignement de têtes interchangeables

L'objectif de ce processus est de faire en sorte que le Preset reste inchangé sur la pièce après avoir changé les axes rotatifs (changement de tête).

L'exemple suivant décrit le réglage d'une tête orientable 2 axes A et C. L'axe A est changé, l'axe C fait partie de la configuration de base de la machine.

- Installer l'une des têtes interchangeables qui doit servir de tête de référence
- Fixer la bille étalon
- Installer le palpeur
- Utilisez le cycle 451 pour étalonner intégralement la cinématique de la tête de référence
- ▶ Initialisez le Preset (avec Q432 = 2 ou 3 dans le cycle 451) après avoir étalonné la tête de référence

Exemple : Etalonner la tête de référence

1 TOOL CALL "PALPEUR" Z
2 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE
Q406=1 ;MODE
Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
Q320=0 ; DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
Q253=2000 ;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=45 ;ANGLE DE REFERENCE
Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
Q413=45 ;ANGLE REGL. AXE A
Q414=4 ; POINTS DE MESURE AXE A
Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
Q417=O ;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2 ; POINTS DE MESURE AXE B
Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
Q421=O ;ANGLE REGL. AXE C
Q422=3 ; POINTS DE MESURE AXE C
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q431=3 ; PRESELECTION VALEUR
Q432=O ;PLAGE ANGULAIRE JEU

- ▶ Installer la seconde tête interchangeable
- Installer le palpeur.
- ▶ Etalonner la tête interchangeable avec le cycle 452
- N'étalonnez que les axes qui ont été réellement changés (dans cet exemple, il s'agit uniquement de l'axe A. L'axe C est ignoré avec Q422)
- Pendant tout le processus, vous ne devez pas modifier le Preset et la position de la bille étalon
- Vous pouvez adapter de la même manière toutes les autres têtes interchangeables



Le changement de tête est une fonction spécifique à la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Exemple : Régler la tête interchangeable

3 TOOL CALL "PALPEUR" Z
4 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0 ; HAUTEUR RETRAIT
Q253=2000 ;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=45 ;ANGLE DE REFERENCE
Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
Q413=45 ;ANGLE REGL. AXE A
Q414=4 ; POINTS DE MESURE AXE A
Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2 ; POINTS DE MESURE AXE B
Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
Q421=O ;ANGLE REGL. AXE C
Q422=O ; POINTS DE MESURE AXE C
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU



Compensation de dérive

Pendant l'usinage, divers éléments de la machine peuvent subir une dérive due à des paramètres d'environnement variables. Dans le cas d'une dérive constante dans la zone de déplacement et si la bille étalon peut rester fixée sur la table de la machine pendant l'usinage, cette dérive peut être mesurée et compensée avec le cycle 452.

- Fixer la bille étalon.
- Installer le palpeur.
- ▶ Etalonnez entièrement la cinématique avec le cycle 451 avant de démarrer l'usinage
- ▶ Initialisez le Preset (avec Q432 = 2 ou 3 dans le cycle 451) après avoir étalonné la cinématique
- ▶ Initialisez ensuite les Presets de vos pièces et démarrez l'usinage

Exemple : Mesure de référence pour la compensation de dérive

1 TOOL CALL "PALPEUR" Z
2 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.
Q339=1 ;NUMERO POINT DE REF.
3 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE
Q406=1 ;MODE
Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=45 ;ANGLE DE REFERENCE
Q411=+90 ;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+270 ;ANGLE FINAL AXE A
Q413=45 ;ANGLE REGL. AXE A
Q414=4 ; POINTS DE MESURE AXE A
Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2 ; POINTS DE MESURE AXE B
Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
Q421=O ;ANGLE REGL. AXE C
Q422=3 ; POINTS DE MESURE AXE C
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q431=3 ;PRESELECTION VALEUR
Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU



- Mesurez la dérive des axes à intervalles réguliers
- Installer le palpeur.
- ► Activer le Preset de la bille étalon
- Etalonnez la cinématique avec le cycle 452
- Pendant tout le processus, vous ne devez pas modifier le Preset et la position de la bille étalon



Ce processus est également possible sur les machines sans axes rotatifs.

Exemple: Compenser la dérive

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
Q253=99999;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=45 ;ANGLE DE REFERENCE
Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
Q413=45 ;ANGLE REGL. AXE A
Q414=4 ; POINTS DE MESURE AXE A
Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2 ; POINTS DE MESURE AXE B
Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
Q422=3 ; POINTS DE MESURE AXE C
Q423=3 ;NB POINTS DE MESURE
Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU



Fonction journal

Après l'exécution du cycle 452, la TNC génère un fichier journal **(TCHPR452.TXT)** avec les données suivantes :

- Date et heure auxquelles le procès-verbal a été établi
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Numéro de la cinématique courante
- Rayon de la bille étalon introduit
- Pour chaque axe rotatif étalonné :
 - Angle initial
 - Angle final
 - Angle de réglage
 - Nombre de points de mesure
 - Dispersion (écart standard)
 - Erreur maximale
 - Erreur angulaire
 - Jeu moyen
 - Erreur moyenne de positionnement
 - Rayon du cercle de mesure
 - Valeurs de correction sur tous les axes (décalage Preset)
 - Evaluation des points de mesure
 - Incertitude de mesure pour axes rotatifs

Explications des valeurs du fichier journal

(voir "Explications des valeurs du fichier journal" à la page 496)



Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils

19.1 Principes de base

Résumé



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour la mise en œuvre du palpeur TT.

Il est possible que tous les cycles ou fonctions décrites ici ne soient pas disponibles sur votre machine. Consultez le manuel de votre machine.

Grâce au palpeur de table et aux cycles d'étalonnage d'outils de la TNC, vous pouvez effectuer automatiquement l'étalonnage de vos outils : les valeurs de correction pour la longueur et le rayon sont stockées dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et calculées automatiquement à la fin du cycle de palpage. Modes d'étalonnage disponibles :

- Etalonnage d'outil avec outil à l'arrêt
- Etalonnage d'outil avec outil en rotation
- Etalonnage dent par dent

Programmez les cycles d'étalonnage d'outil en mode Mémorisation/édition de programme à l'aide de la touche TOUCH PROBE. Vous disposez des cycles suivants :

Сусіе	Nouveau format	Ancien format	Page
Etalonnage du TT, cycles 30 et 480	480 E	Se SE CAL. À	Page 515
Etalonnage du TT 449 sans câble, cycle 484	484		Page 516
Etalonnage de la longueur d'outil, cycles 31 et 481	481 III	31	Page 517
Etalonnage du rayon d'outil, cycles 32 et 482	482	32 <u>•</u> Ā	Page 519
Etalonnage de la longueur et du rayon d'outil, cycles 33 et 483	483	33	Page 521



Les cycles d'étalonnage ne fonctionnent que si la mémoire centrale d'outils TOOL.T est active.

Avant de travailler avec les cycles d'étalonnage, vous devez introduire dans la mémoire centrale d'outils toutes les données nécessaires à l'étalonnage et appeler l'outil à étalonner avec TOOL CALL.

Vous pouvez également étalonner les outils avec le plan d'usinage incliné.



Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483

Les fonctions et les modes opératoires des cycles sont identiques. Cependant, entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483 subsistent les deux différences suivantes :

- Les cycles 481 à 483 existent également en DIN/ISO, soit les cycles G481 à G483
- Pour l'état de la mesure, les nouveaux cycles utilisent le paramètre fixe Q199 au lieu d'un paramètre sélectionnable.

Configurer les paramètres-machine



Pour l'étalonnage avec broche à l'arrêt, la TNC utilise l'avance de palpage dans MP6520.

Pour l'étalonnage avec outil en rotation, la TNC calcule automatiquement la vitesse de rotation et l'avance de palpage.

La vitesse de rotation broche est calculée de la manière suivante :

 $n = MP6570 / (r \cdot 0,0063)$ avec

n Vitesse de rotation [tours/min.]

MP6570 Vitesse de coupe max. admissible [m/min.]

r Rayon d'outil actif [mm]

Calcul de l'avance de palpage :

v = tolérance de mesure • n avec

v Avance de palpage [mm/min.]

Tolérance de Tolérance de mesure [mm], dépend de MP6507

mesure

n Vitesse de rotation [t/min.]



MP6507 permet de configurer le calcul de l'avance de palpage :

MP6507=0:

La tolérance de mesure reste constante – indépendamment du rayon d'outil. Avec de très gros outils, l'avance de palpage tend toutefois vers zéro. Plus les valeurs choisies pour la vitesse de coupe maximale (MP6570) et la tolérance admissible (MP6510) sont petites, et plus cet effet se fait sentir rapidement.

MP6507=1:

La tolérance de mesure change avec l'augmentation du rayon d'outil. Cela assure une avance de palpage suffisante, également avec des outils de grands rayons. La TNC modifie la tolérance de mesure en fonction du tableau suivant :

Rayon d'outil	Tolérance de mesure
jusqu'à 30 mm	MP6510
30 à 60 mm	2 • MP6510
60 à 90 mm	3 • MP6510
90 à 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

L'avance de palpage reste constante, toutefois l'erreur de mesure croît de manière linéaire lorsque le rayon d'outil augmente :

Tolérance de mesure = (r • MP6510)/ 5 mm) avec

r Rayon d'outil actif [mm]

MP6510 Erreur de mesure max. admissible

Données d'introduction dans le tableau d'outils TOOL.T

Abrév.	Données	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil (20 dents max.)	Nombre de dents?
LT0L	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état L). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure : Longueur?
RTOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état I). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure : Rayon?
DIRECT.	Sens d'usinage de l'outil pour l'étalonnage avec outil en rotation	Sens d'usinage (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Etalonnage du rayon : décalage de l'outil entre le centre du palpeur et le centre de l'outil. Valeur par défaut : rayon d'outil R (touche NO ENT génère R)	Décalage outil : Rayon?
TT:L-OFFS	Etalonnage du rayon : décalage supplémentaire de l'outil pour MP6530 entre l'arête supérieure du stylet de palpage et l'arête inférieure de l'outil. Valeur par défaut : 0	Décalage outil : Longueur?
LBREAK	Ecart admissible par rapport à la longueur L pour la détection de bris d'outil. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état L). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture : Longueur?
RBREAK	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection de rupture. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état I). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture : Rayon?

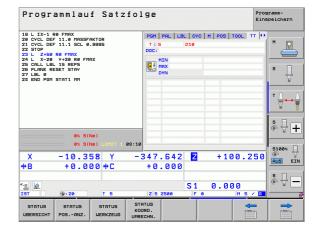
Exemple de données à introduire pour types d'outils courants

Type d'outil	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Foret	– (sans fonction)	O (aucun décalage nécessaire car la pointe du foret doit être mesurée)	
Fraise cylindrique de diamètre<19 mm	4 (4 dents)	0 (aucun décalage nécessaire car le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre du disque du TT)	0 (aucun décalage supplémentaire nécessaire lors de l'étalonnage du rayon. Utilisation du désaxage de MP6530)
Fraise cylindrique de diamètre>19 mm	4 (4 dents)	R (décalage nécessaire car le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre du disque du TT)	0 (aucun décalage supplémentaire nécessaire lors de l'étalonnage du rayon. Utilisation du désaxage de MP6530)
Fraise hémisphérique	4 (4 dents)	0 (aucun décalage nécessaire car le pôle sud de la bille doit être mesuré)	5 (toujours définir le rayon d'outil comme décalage de manière à mesurer intégralement le rayon d'outil)



Afficher les résultats de la mesure

En modes de fonctionnement Machine, vous pouvez faire apparaître les résultats de l'étalonnage d'outil dans l'affichage d'état supplémentaire. La TNC affiche alors le programme à gauche et les résultats de la mesure à droite. Les valeurs de mesure qui dépassent la tolérance d'usure sont signalées par un astérisque "*"– et celles qui dépassent la tolérance de rupture, par un "B".



19.2 Etalonnage du TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO: G480)

Mode opératoire du cycle

Vous étalonnez le palpeur TT avec le cycle de mesure TCH PROBE 30 ou TCH PROBE 480 (voir également "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483" à la page 511). L'opération d'étalonnage est automatique. La TNC calcule également de manière automatique l'excentricité de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° au milieu du cycle d'étalonnage.

Utilisez comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. Les valeurs ainsi obtenues sont mémorisées dans la TNC et prises en compte lors des étalonnages d'outils suivants.



L'outil d'étalonnage devrait avoir un diamètre supérieur à 15 mm et sortir d'environ 50 mm du mandrin de serrage. Dans cette configuration, il en résulte un décalage de 0,1 µm par force de palpage de 1 N.

Attention lors de la programmation!



Le mode opératoire du cycle d'étalonnage dépend du paramètre-machine 6500. Consultez le manuel de votre machine

Avant l'étalonnage, vous devez introduire dans le tableau d'outils TOOL.T les données exactes de l'outil d'étalonnage, rayon et longueur.

Il convient de définir dans les paramètres-machine 6580.0 à 6580.2 la position du TT à l'intérieur de la zone de travail de la machine.

Si vous modifiez l'un des paramètres-machine 6580.0 à 6580.2, vous devez effectuer un nouvel étalonnage.

Paramètres du cycle



▶ Hauteur de sécurité: introduire la position dans l'axe de broche à laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou les dispositifs de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil est en dessous de la face supérieure du plateau de palpage, la TNC positionne automatiquement l'outil d'étalonnage au-dessus du plateau (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou predePREDEF

Exemple : Séquences CN de l'ancien format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 ÉTALONNAGE TT

8 TCH PROBE 30.1 HAUT: +90

Exemple: Séquences CN, nouveau format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 ÉTALONNAGE TT

Q260=+100 ; HAUTEUR DE SECURITE



19.3 Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484)

Principes

Avec le cycle 484, vous étalonnez le palpeur d'outil infrarouge TT 449. L'opération d'étalonnage n'est pas entièrement automatique car la position du TT sur la table de la machine n'est pas définie.

Mode opératoire du cycle

- ▶ Installer l'outil d'étalonnage
- Définir et démarrer le cycle d'étalonnage
- Positionner manuellement l'outil d'étalonnage au centre du plateau et suivre les instructions figurant dans la fenêtre auxiliaire. Veiller à ce que l'outil d'étalonnage soit au dessus de la surface du plateau de palpage

L'opération d'étalonnage est semi-automatique. La TNC calcule également le désaxage de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° au milieu du cycle d'étalonnage.

Utilisez comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. La TNC mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte lors des étalonnages d'outils ultérieurs.



L'outil d'étalonnage devrait avoir un diamètre supérieur à 15 mm et sortir d'environ 50 mm du mandrin de serrage. Dans cette configuration, il en résulte un décalage de 0,1 µm par force de palpage de 1 N.

Attention lors de la programmation!



Le mode opératoire du cycle d'étalonnage dépend du paramètre-machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.

Avant l'étalonnage, vous devez introduire dans le tableau d'outils TOOL.T les données exactes de l'outil d'étalonnage, rayon et longueur.

Le TT doit être réétalonné si vous modifiez sa position sur la table

Paramètres du cycle

Le cycle 484 n'a pas de paramètres de cycle.



19.4 Etalonnage de la longueur d'outil (cycle 31 ou 481, **DIN/ISO: G481)**

Mode opératoire du cycle

Vous programmez l'étalonnage de la longueur d'outil à l'aide du cycle de mesure TCH PROBE 31 ou TCH PROBE 480 (voir également "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483" à la page 511). En introduisant un paramètre, vous pouvez déterminer la longueur d'outil de trois manières différentes :

- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre du plateau de palpage du TT, faites l'étalonnage avec l'outil en rotation
- Si le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre du plateau de palpage du TT ou si vous déterminez la longueur de forets ou de fraises hémisphériques, faites un étalonnage avec outil à l'arrêt
- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre du plateau de palpage du TT, effectuez l'étalonnage dent par dent avec outil à l'arrêt

Mode opératoire de l'"étalonnage avec outil en rotation"

Pour déterminer la dent la plus longue, l'outil à étalonner est décalé au centre du plateau de palpage et déplacé en rotation sur le plateau de mesure du TT. Programmez le décalage dans le tableau d'outils dans Décalage d'outil: Rayon (TT: R-OFFS).

Mode opératoire de l'"étalonnage avec outil à l'arrêt" (p. ex. pour foret)

L'outil à étalonner est déplacé au centre, au dessus du plateau de palpage. Il se déplace ensuite avec broche à l'arrêt sur le plateau de palpage du TT. Pour terminer, il se déplace avec broche à l'arrêt sur le plateau de palpage du TT. Pour ce type de mesure, introduisez "0" pour le décalage d'outil: Rayon (TT: R-OFFS) dans le tableau d'outils.

Mode opératoire de l'"étalonnage dent par dent"

La TNC positionne l'outil à étalonner à coté du plateau de palpage. La surface frontale de l'outil se situe à une valeur définie dans MP6530, au-dessous de l'arête supérieure du plateau de palpage. Dans le tableau d'outils, vous pouvez définir un autre décalage dans Décalage d'outil: Longueur (TT: L-OFFS). La TNC palpe ensuite radialement avec outil en rotation pour déterminer l'angle initial destiné à l'étalonnage dent par dent. La mesure de la longueur de toutes les dents est ensuite effectuée au moven de l'orientation de la broche. Pour cette mesure, programmez ETALONNAGE DENTS dans le cycle TCH PROBE 31 = 1.

HEIDENHAIN iTNC 530 517



Attention lors de la programmation!



Avant d'étalonner un outil pour la première fois, introduisez dans le tableau d'outils TOOL.T les données approximatives du rayon et de la longueur, le nombre de dents ainsi que le sens de rotation d'usinage.

Vous pouvez exécuter l'étalonnage dent par dent d'outils qui possèdent **jusqu'à 99 dents**. Dans l'affichage d'état, la TNC affiche les valeurs de mesure de 24 tranchants au maximum.

Paramètres du cycle



- 481
- ▶ Mesure outil=0 / contrôle=1 : définir si vous souhaitez étalonner l'outil pour la première fois ou contrôler un outil déjà étalonné. Pour un premier étalonnage, la TNC écrase la longueur d'outil L dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et initialise la valeur Delta DL à 0. Si vous contrôlez un outil, la longueur mesurée est comparée à la longueur d'outil L dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart en tenant compte du signe et l'inscrit comme valeur Delta DL dans TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q115. Si la valeur Delta est supérieure à la tolérance d'usure ou à la tolérance de rupture admissibles pour la longueur d'outil, la TNC bloque l'outil (état L dans TOOL.T)
- Nr. paramètre pour résultat? : numéro du paramètre dans lequel la TNC mémorise l'état de la mesure :
 - 0,0: outil à l'intérieur des tolérances
 - 1,0: Outil usé (LTOL dépassée)
 - **2,0**: Outil cassé (**LBREAK** dépassée). Si vous ne souhaitez pas utilser le résultat de la mesure dans le programme, valider la question de dialogue avec la touche NO ENT
- ▶ Hauteur de sécurité: introduire la position dans l'axe de broche à laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou les dispositifs de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil est en dessous du plateau de palpage, la TNC positionne automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Etalonnage dents 0=Non / 1=0ui : définir s'il faut effectuer un étalonnage dent par dent (étalonnage possible de 99 dents max.)

Exemple : Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 LONGUEUR D'OUTIL

8 TCH PROBE 31.1 CONTROLE: 0

9 TCH PROBE 31.2 HAUT: +120

10 TCH PROBE 31.3 ETALONNAGE DENTS: 0

Exemple: Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5: ancien format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 LONGUEUR D'OUTIL

8 TCH PROBE 31.1 CONTROLE: 1 Q5

9 TCH PROBE 31.2 HAUT: +120

10 TCH PROBE 31.3 ETALONNAGE DENTS: 1

Exemple : Séquences CN : nouveau format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 481 LONGUEUR D'OUTIL

Q340=1 ;CONTRÔLE

Q260=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ

Q341=1 ;ETALONNAGE DENTS



19.5 Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO: G482)

Mode opératoire du cycle

Pour étalonner le rayon d'outil, vous programmez le cycle de mesure TCH PROBE 32 ou TCH PROBE 482 (voir également "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483" à la page 511). Vous pouvez déterminer par paramètre le rayon d'outil de deux manières différentes :

- Etalonnage avec outil en rotation
- Etalonnage avec outil en rotation suivi d'un étalonnage dent par dent

La TNC positionne l'outil à étalonner à coté du plateau de palpage. La surface frontale de la fraise se situe à une valeur définie dans MP6530, au-dessous de l'arête supérieure du plateau de palpage. La TNC palpe ensuite radialement avec outil en rotation. Si vous souhaitez réaliser en plus un étalonnage dent par dent, mesurez les rayons de toutes les dents au moyen de l'orientation broche.

Attention lors de la programmation!



Avant d'étalonner un outil pour la première fois, introduisez dans le tableau d'outils TOOL.T les données approximatives du rayon et de la longueur, le nombre de dents ainsi que le sens de rotation d'usinage.

Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir le nombre de dents CUT = 0 dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.

Vous pouvez exécuter l'étalonnage dent par dent d'outils qui possèdent **jusqu'à 99 dents**. Dans l'affichage d'état, la TNC affiche les valeurs de mesure de 24 tranchants au maximum.



Paramètres du cycle



482

- ▶ Mesure outil=0 / contrôle=1 : définir si vous souhaitez étalonner l'outil pour la première fois ou contrôler un outil déjà étalonné. Pour un premier étalonnage, la TNC écrase le rayon d'outil R de la mémoire centrale d'outils TOOL.T et met pour la valeur Delta DR = 0. Si vous contrôlez un outil, le rayon mesuré est comparé au rayon d'outil dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart en tenant compte du signe et l'inscrit comme valeur Delta DR dans TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q116. Si la valeur Delta est supérieure à la tolérance d'usure ou à la tolérance de rupture admissibles pour le rayon d'outil, la TNC bloque l'outil (état L dans TOOL.T).
- Nr. paramètre pour résultat? : numéro du paramètre dans lequel la TNC mémorise l'état de la mesure :
 - 0,0: outil à l'intérieur des tolérances
 - 1,0: outil usé (RTOL dépassée)
 - **2,0**: Outil cassé (**RBREAK** dépassée). Si vous ne souhaitez pas exploiter le résultat de la mesure dans le programme, répondez à la question du dialogue avec la touche NO ENT
- ▶ Hauteur de sécurité: introduire la position dans l'axe de broche à laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou les dispositifs de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil est en dessous du plateau de palpage, la TNC positionne automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Etalonnage dents 0=Non / 1=0ui : définir s'il faut en plus effectuer ou non un étalonnage dent par dent (étalonnage possible de 99 dents max.)

Exemple : Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 32.0 RAYON D'OUTIL

8 TCH PROBE 32.1 CONTROLE: 0

9 TCH PROBE 32.2 HAUT: +120

10 TCH PROBE 32.3 ETALONNAGE DENTS: 0

Exemple: Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5: ancien format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 32.0 RAYON D'OUTIL

8 TCH PROBE 32.1 CONTROLE: 1 Q5

9 TCH PROBE 32.2 HAUT: +120

10 TCH PROBE 32.3 ETALONNAGE DENTS: 1

Exemple : Séquences CN : nouveau format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 482 RAYON D'OUTIL

Q340=1 ; CONTRÔLE

Q260=+100 ; HAUTEUR DE SÉCURITÉ

Q341=1 ; ETALONNAGE DENTS



19.6 Etalonnage total de l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO: G483)

Mode opératoire du cycle

Pour étalonner complètement l'outil (longueur et rayon), vous programmez le cycle de mesure TCH PROBE 33 ou TCH PROBE 482 (voir également "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483" à la page 511). Le cycle convient particulièrement à un premier étalonnage d'outils. Il représente en effet un gain de temps considérable comparé à l'étalonnage dent par dent de la longueur et du rayon. Par introduction de paramètre, vous pouvez étalonner l'outil de deux manières différentes :

- Etalonnage avec outil en rotation
- Etalonnage avec outil en rotation suivi d'un étalonnage dent par dent

La TNC étalonne l'outil suivant un mode opératoire programmé de manière fixe. Le rayon d'outil est d'abord étalonné suivi de la longueur d'outil. Le mode opératoire est identique à celui des cycles de mesure 31 et 32.

Attention lors de la programmation!



Avant d'étalonner un outil pour la première fois, introduisez dans le tableau d'outils TOOL.T les données approximatives du rayon et de la longueur, le nombre de dents ainsi que le sens de rotation d'usinage.

Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir le nombre de dents CUT = 0 dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.

Vous pouvez exécuter l'étalonnage dent par dent d'outils qui possèdent **jusqu'à 99 dents**. Dans l'affichage d'état, la TNC affiche les valeurs de mesure de 24 tranchants au maximum.



Paramètres du cycle





- ▶ Mesure outil=0 / contrôle=1 : définir si vous souhaitez étalonner l'outil pour la première fois ou contrôler un outil déjà étalonné. Pour un premier étalonnage, la TNC écrase le rayon d'outil R et la longueur d'outil L de la mémoire centrale d'outils TOOL.T et initialise les valeurs Delta DR et DL à 0. Si vous contrôlez un outil, les données d'outil mesurées sont comparées aux données d'outil correspondantes dans TOOL.T. La TNC calcule les écarts en tenant compte du signe et les inscrit comme valeurs Delta DR et DL dans TOOL.T. Ces écarts sont également disponibles dans les paramètres Q115 et Q116. Si l'une des valeurs Delta est supérieure à la tolérance d'usure ou à la tolérance de rupture admissibles, la TNC bloque l'outil (état L dans TOOL.T).
- Nr. paramètre pour résultat? : numéro du paramètre dans lequel la TNC mémorise l'état de la mesure :

0.0: outil à l'intérieur des tolérances

- 1,0: outil usé (LTOL ou/et RTOL dépassée)
- **2,0**: outil cassé (**LBREAK** ou/et **RBREAK** dépassée). Si vous ne souhaitez pas exploiter le résultat de la mesure dans le programme, répondez NO ENT à la question du dialogue.
- ▶ Hauteur de sécurité: introduire la position dans l'axe de broche à laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou les dispositifs de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil est en dessous du plateau de palpage, la TNC positionne automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, ou PREDEF
- ▶ Etalonnage dents 0=Non / 1=0ui : définir s'il faut en plus effectuer ou non un étalonnage dent par dent (étalonnage possible de 99 dents max.)

Exemple : Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33.0 MESURE D'OUTIL

8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 0

9 TCH PROBE 33.2 HAUT: +120

10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE DENTS: 0

Exemple: Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5: ancien format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33.0 MESURE D'OUTIL

8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 1 Q5

9 TCH PROBE 33.2 HAUT: +120

10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE DENTS: 1

Exemple : Séquences CN : nouveau format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 483 MESURE D'OUTIL

Q340=1 ;CONTRÔLE

Q260=+100;HAUTEUR DE SÉCURITÉ

Q341=1 ;ETALONNAGE DENTS



Tableau récapitulatif

Cycles d'usinage

7 Décalage du point zéro Page 279 8 Image miroir Page 287 9 Temporisation Page 309 10 Rotation Page 289 11 Facteur échelle Page 281 12 Appel de programme Page 310 13 Orientation broche Page 312 14 Définition du contour Page 312 14 Définition du contour Page 318 19 Inclinaison du plan d'usinage Page 185 20 Données de contour St. II Page 190 21 Pré-perçage St. II Page 190 21 Pré-perçage St. II Page 192 22 Evidement St. II Page 194 23 Finition en profondeur St. II Page 198 24 Finition latérale St. II Page 200 25 Tracé de contour Page 204 26 Facteur échelle spécifique par axe Page 230 27 Corps d'un cylindre Page 233 29 Corps d'un cylindre, ilot oblong Pag	Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
Page 309 Temporisation Page 289 Page 289 Page 289 Page 291	7	Décalage du point zéro			Page 279
Page 289 Page 291	8	Image miroir			Page 287
Page 291 Page 291 Page 310 Page 310 Page 310 Page 310 Page 311 Page 312 Page 313 Page 313 Page 315 Page 315	9	Temporisation			Page 309
Page 310 Page 312 Page 313 Page 315 Page 315	10	Rotation			Page 289
13 Orientation broche Page 312 14 Définition du contour Page 185 19 Inclinaison du plan d'usinage Page 295 20 Données de contour SL II Page 190 21 Pré-perçage SL II Page 192 22 Evidement SL II Page 194 23 Finition en profondeur SL II Page 198 24 Finition latérale SL II Page 200 25 Tracé de contour Page 204 26 Facteur échelle spécifique par axe Page 293 27 Corps d'un cylindre Page 230 29 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 230 29 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 233 30 Exécution de données 3D Page 261 32 Tolérance Page 313 39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 200 Perçage Page 75 201 Alésage à l'alésoir Page 75 202 Alésage à l'outil Page 77	11	Facteur échelle			Page 291
Définition du contour Page 185 Inclinaison du plan d'usinage Page 295 Données de contour SL II Page 190 Page 190 Page 192 Evidement SL II Page 194 Finition en profondeur SL II Page 198 Finition latérale SL II Page 200 Tracé de contour Facteur échelle spécifique par axe Page 293 Corps d'un cylindre Page 227 Rainurage sur le corps d'un cylindre Page 230 Exécution de données 3D Page 231 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 236 Tolérance Page 313 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 Alésage à l'alésoir Page 77	12	Appel de programme			Page 310
19 Inclinaison du plan d'usinage	13	Orientation broche			Page 312
20 Données de contour SL II Page 190 21 Pré-perçage SL II Page 192 22 Evidement SL II Page 194 23 Finition en profondeur SL II Page 198 24 Finition latérale SL II Page 200 25 Tracé de contour Page 204 26 Facteur échelle spécifique par axe Page 293 27 Corps d'un cylindre Page 227 28 Rainurage sur le corps d'un cylindre Page 230 29 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 233 30 Exécution de données 3D Page 261 32 Tolérance Page 313 39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 313 200 Perçage Page 73 201 Alésage à l'alésoir Page 75 202 Alésage à l'outil Page 77	14	Définition du contour			Page 185
21 Pré-perçage SL II Page 192 22 Evidement SL II Page 194 23 Finition en profondeur SL II Page 198 24 Finition latérale SL II Page 200 25 Tracé de contour Page 204 26 Facteur échelle spécifique par axe Page 293 27 Corps d'un cylindre Page 227 28 Rainurage sur le corps d'un cylindre Page 230 29 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 233 30 Exécution de données 3D Page 261 32 Tolérance Page 313 39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 313 200 Perçage Page 73 201 Alésage à l'alésoir Page 75 202 Alésage à l'outil Page 77	19	Inclinaison du plan d'usinage			Page 295
Evidement SL II Page 194 Finition en profondeur SL II Page 198 Finition latérale SL II Page 200 Tracé de contour Page 204 Facteur échelle spécifique par axe Page 293 Corps d'un cylindre Rainurage sur le corps d'un cylindre Page 230 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 233 Exécution de données 3D Page 261 Tolérance Page 313 Corps d'un cylindre, contour externe Page 313 Alésage à l'alésoir Page 75	20	Données de contour SL II			Page 190
Finition en profondeur SL II Page 198 24 Finition latérale SL II Page 200 25 Tracé de contour Page 204 26 Facteur échelle spécifique par axe Page 293 27 Corps d'un cylindre Page 227 28 Rainurage sur le corps d'un cylindre Page 230 29 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 233 30 Exécution de données 3D Page 261 32 Tolérance Page 313 39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 200 Perçage Page 75 201 Alésage à l'outil Page 77	21	Pré-perçage SL II			Page 192
Finition latérale SL II Page 200 Tracé de contour Page 204 Facteur échelle spécifique par axe Page 293 Corps d'un cylindre Page 227 Rainurage sur le corps d'un cylindre Page 230 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 233 Exécution de données 3D Page 261 Tolérance Page 313 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 Page 237 Alésage à l'alésoir Page 75	22	Evidement SL II			Page 194
Tracé de contour Page 204 26 Facteur échelle spécifique par axe Page 293 27 Corps d'un cylindre Page 227 28 Rainurage sur le corps d'un cylindre Page 230 29 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 233 30 Exécution de données 3D Page 261 32 Tolérance Page 313 39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 200 Perçage Page 73 201 Alésage à l'alésoir Page 77	23	Finition en profondeur SL II			Page 198
Facteur échelle spécifique par axe Page 293 27 Corps d'un cylindre Page 227 28 Rainurage sur le corps d'un cylindre Page 230 29 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 233 30 Exécution de données 3D Page 261 32 Tolérance Page 313 39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 200 Perçage Page 73 201 Alésage à l'alésoir Page 77	24	Finition latérale SL II			Page 200
27 Corps d'un cylindre Page 227 28 Rainurage sur le corps d'un cylindre Page 230 29 Corps d'un cylindre, ilot oblong Page 233 30 Exécution de données 3D Page 261 32 Tolérance Page 313 39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 200 Perçage Page Page 75 201 Alésage à l'alésoir Page 77	25	Tracé de contour			Page 204
Rainurage sur le corps d'un cylindre 29 Corps d'un cylindre, ilot oblong 30 Exécution de données 3D Page 233 31 Tolérance Page 231 32 Page 261 33 Corps d'un cylindre, contour externe Page 313 39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 Page 73 201 Alésage à l'alésoir Page 75 202 Alésage à l'outil	26	Facteur échelle spécifique par axe			Page 293
29 Corps d'un cylindre, ilot oblong 30 Exécution de données 3D 9age 261 32 Tolérance Page 313 39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 200 Perçage Page 73 201 Alésage à l'alésoir Page 77	27	Corps d'un cylindre			Page 227
30 Exécution de données 3D Page 261 32 Tolérance Page 313 39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 200 Perçage Page 73 201 Alésage à l'alésoir Page 75 202 Alésage à l'outil Page 77	28	Rainurage sur le corps d'un cylindre			Page 230
Tolérance Page 313 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 Page 73 Alésage à l'alésoir Page 75 Alésage à l'outil Page 77	29	Corps d'un cylindre, ilot oblong			Page 233
39 Corps d'un cylindre, contour externe Page 236 200 Perçage Page 73 201 Alésage à l'alésoir Page 75 202 Alésage à l'outil Page 77	30	Exécution de données 3D			Page 261
200PerçagePage 73201Alésage à l'alésoirPage 75202Alésage à l'outilPage 77	32	Tolérance			Page 313
201Alésage à l'alésoirPage 75202Alésage à l'outilPage 77	39	Corps d'un cylindre, contour externe			Page 236
202 Alésage à l'outil Page 77	200	Perçage			Page 73
	201	Alésage à l'alésoir			Page 75
203 Perçage universel ■ Page 81	202	Alésage à l'outil			Page 77
	203	Perçage universel			Page 81

iTNC 530 HEIDENHAIN 523



Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
204	Lamage en tirant			Page 85
205	Perçage profond universel			Page 89
206	Taraudage avec mandrin de compensation, nouveau			Page 105
207	Taraudage rigide, nouveau			Page 107
208	Fraisage de trous			Page 93
209	Taraudage avec brise-copeaux			Page 110
220	Motifs de points sur un cercle			Page 173
221	Motifs de points sur grille			Page 176
225	Gravure			Page 317
230	Fraisage ligne à ligne			Page 263
231	Surface réglée			Page 265
232	Fraisage transversal			Page 269
240	Centrage			Page 71
241	Perçage monolèvre			Page 96
247	Initialisation du point d'origine			Page 286
251	Poche rectangulaire, usinage intégral			Page 139
252	Poche circulaire, usinage intégral			Page 144
253	Rainurage			Page 148
254	Rainure circulaire			Page 154
256	Tenon rectangulaire, usinage intégral			Page 160
257	Tenon circulaire, usinage intégral			Page 164
262	Fraisage de filets			Page 115
263	Filetage sur un tour			Page 118
264	Filetage avec perçage			Page 122
265	Filetage hélicoïdal avec perçage			Page 126
267	Filetage externe sur tenons			Page 130
270	Données du tracé du contour			Page 202
275	Rainure trochoïdale			Page 208
290	Tournage interpolé			Page 321

Cycles palpeurs

Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
0	Plan de référence			Page 418
1	Point de référence en polaire			Page 419
2	Etalonnage rayon TS	-		Page 463
3	Mesure	-		Page 465
4	Mesure 3D	-		Page 467
9	Etalonnage longueur TS	-		Page 464
30	Etalonnage du TT	-		Page 515
31	Mesure/contrôle de la longueur d'outil	-		Page 517
32	Mesure/contrôle du rayon d'outil	-		Page 519
33	Mesure/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	-		Page 521
400	Rotation de base à partir de deux points	-		Page 338
401	Rotation de base à partir de deux perçages	-		Page 341
402	Rotation de base à partir de deux tenons	-		Page 344
403	Compenser le défaut d'alignement avec axe rotatif	-		Page 347
404	Initialiser la rotation de base	-		Page 351
405	Compenser le défaut d'alignement avec l'axe C	-		Page 352
408	Initialiser le point de réf. au centre d'une rainure (fonction FCL 3)	-		Page 361
409	Initialiser le point de référence au centre d'un ilot oblong (fonction FCL 3)	-		Page 365
410	Initialiser point de référence, rectangle intérieur	-		Page 368
411	Initialiser point de référence, rectangle extérieur	-		Page 372
412	Initialiser point de référence, cercle intérieur (perçage)	-		Page 376
413	Initialiser point de référence, cercle extérieur (tenon)	-		Page 380
414	Initialiser point de référence, coin extérieur	-		Page 384
415	Initialiser point de référence, coin intérieur	-		Page 389
416	Initialiser point de référence, centre de cercle de trous	-		Page 393
417	Initialiser point de référence dans l'axe du palpeur			Page 397
418	Initialiser point de référence au centre de 4 perçages	-		Page 399
419	Initialiser point de référence sur un axe au choix	-		Page 403

iTNC 530 HEIDENHAIN 525



Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
420	Mesurer la pièce, angle	-		Page 421
421	Mesurer la pièce, cercle intérieur (perçage)	-		Page 424
422	Mesurer la pièce, cercle extérieur (tenon)			Page 428
423	Mesurer la pièce, rectangle intérieur	-		Page 432
424	Mesurer la pièce, rectangle extérieur	-		Page 436
425	Mesurer la pièce, rainure intérieure			Page 440
426	Mesurer la pièce, largeur ext. (ilot oblong)	-		Page 443
427	Mesurer la pièce, un axe au choix			Page 446
430	Mesurer la pièce, cercle de trous			Page 449
431	Mesurer la pièce, plan	-		Page 453
440	Mesurer le désaxage			Page 469
441	Palpage rapide : configuration globale des paramètres du palpeur (fonction FCL 2)			Page 472
450	KinematicsOpt : sauvegarder la cinématique (option)			Page 480
451	KinematicsOpt : mesurer la cinématique (option)			Page 482
452	KinematicsOpt : compensation Preset (option)			Page 482
460	Etalonnage TS : étalonnage de rayon et longueur avec une bille étalon			Page 474
480	Etalonnage du palpeur TT			Page 515
481	Mesure/contrôle de la longueur d'outil			Page 517
482	Mesure/contrôle du rayon d'outil			Page 519
483	Mesure/contrôle de la longueur et du rayon d'outil			Page 521
484	Etalonnage du TT infrarouge			Page 516

Α	С	F
Alésage à l'alésoir 75	Cycles SL	Facteur échelle 291
Alésage à l'outil 77	Contours superposés 186, 249	Facteur échelle spéc. par axe 293
Angle, mesure 421	Cycle Contour 185	Filetage avec perçage 122
Appel de programme	Données du contour 190	Filetage extérieur, fraisage 130
via le cycle 310	Données du tracé du contour 202	Filetage hélicoïdal avec perçage 126
Avance de palpage 333	Evidement 194	Filetage intérieur, fraisage 115
	Finition en profondeur 198	Filetage sur un tour 118
C	Finition latérale 200	Finition en profondeur 198
Centrage 71	Pré-perçage 192	Finition latérale 200
Cercle de trous 173	Principes de base 182, 255	Fonction FCL 9
Cercle de trous, mesurer 449	Tracé de contour 204	Fraisage de filets, principe 113
Cercle, mesure extérieure 428	TRACE DE CONTOUR 3D 213	Fraisage de trous 93
Cercle, mesure intérieure 424	Cycles SL avec formule complexe de	Fraisage dur 208
Cinématique, étalonnage 478	contour 244	Fraisage en tourbillon 208
Choix de la position de	Cycles SL avec formule simple de	Fraisage transversal 269
mesure 486	contour 255	
Choix du point de mesure 486		G
Cinématique, étalonner 482, 498	D	Graver 317
Cinématique, sauvegarder 480	Décalage du point zéro	
Conditions requises 479	avec tableaux points zéro 280	I
Denture Hirth 485	dans le programme 279	Image miroir 287
Fonction journal 481, 495, 508	Dilatation thermique, mesurer 469	Inclinaison du plan d'usinage 295
Jeu à l'inversion 489	Données du tracé du contour 202	Cycle 295
Méthodes de calibration 488,	_	Marche à suivre 302
504, 506	E	•
Précision 487	Erreur d'alignement de la pièce,	K
Cinématique, étalonner 482	compensation	KinematicsOpt 478
Compensation Preset 498	à partir de deux tenons	•
Configurations globales 472	circulaires 344	L
Conversion de coordonnées 278	à partir de deux trous 341	Lamage en tirant 85
Coordonnée unique, mesurer 446	au moyen d'un axe rotatif 347	Logique de positionnement 334
Corps d'un cylindre	en mesurant deux points d'une	М
Contour, usiner 227	droite 338	
Fraisage de contour 236	par rotation d'un axe rotatif 352	Mesure multiple 332
llot oblong, fraiser 233	Erreur d'alignement pièce, compenser	Mesurer les pièces 412 Motif, définition 56
Rainure, usiner 230	Etalonnage automatique du	Motifs d'usinage 56
Correction d'outil 416	palpeur 474	
Cycle	Etat de la mesure 415	Motifs de points
appeler 49	Evidement: voir Cycles SL, évidement	Résumé 172
Définir 48	Exécution de données 3D 261	sur grille 176
Cycles de contour 182		sur un cercle 173
Cycles de palpage		N
dans le mode automatique 330		
Cycles de perçage 70		Niveau de développement 9
Cycles et tableaux de points 67		



Orientation broche 312 Outil, surveillance 416	P Point d'origine, init. automatique 358 Centre d'un cercle de trous 393	T Tableau Preset 360 Tableaux de points 64
Outils, étalonnage 513 Afficher les résultats de la mesure 514 Etalonnage du TT 515, 516 Etalonnage total 521 Longueur d'outil 517 Paramètres-machine 511 Rayon d'outil 519 Outils, étalonnage automatique 513	Centre de 4 trous 399 Centre oblong 365 Centre poche circulaire (trou) 376 Centre poche rectangulaire 368 Centre rainure 361 Centre tenon circulaire 380 Centre tenon rectangulaire 372 Coin extérieur 384 dans l'axe du palpeur 397 intérieur coin 389	Taraudage avec brise-copeaux 110 avec mandrin de compensation 105 sans mandrin de compensation 107, 110 Temporisation 309 Tenon circulaire 164 Tenon rectangulaire 160 Tenon rectangulaire, mesurer 432
P Palpage rapide 472	sur un axe au choix 403	Tolérances, surveillance 416 Tournage interpolé 321
Palpeurs 3D 42, 328	Point de départ plus profond, perçage 92, 97	Tracé de contour 204
Etalonnage	Procès-verbal des résultats de la	TRACE DE CONTOUR 3D 213
à commutation 463, 464	mesure 413	Traverse, mesurer l'extérieur 443
Paramètres de résultat 360, 415	D	Traverse, mesurer largeur 443
Paramètres-machine pour palpeur 3D 331	R Rainurage	Z
Pente d'un plan, mesurer 453	Ebauche+finition 148	Zone de sécurité 332
Perçage 73, 81, 89	Rainure de contour 208	
Point de départ plus profond 92,	Rainure circulaire	
97	Ebauche+finition 154	
Perçage monolèvre 96	Rainure, mesurer l'intérieur 440	
Perçage profond 89, 96	Rainure, mesurer la largeur 440	
Point de départ plus profond 92, 97	Résultats de la mesure dans les paramètres Q 360, 415	
Perçage universel 81, 89	Rotation 289	
Perçage, mesurer 424	Rotation de base	
Plan d'usinage, inclinaison 295 Poche circulaire Ebauche+finition 144	à déterminer pendant le déroul. du PGM 336 Initialisation directe 351	
Poche rectangulaire		
Ebauche+finition 139	S	
Poche rectangulaire, mesurer 436	Surface réglée 265	
Point d'origine Mémoriser dans tableau de points zéro 360		
Mémoriser dans tableau Preset 360		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

+49 8669 31-0+49 8669 5061E-mail: info@heidenhain.de

Technical support

Measuring systems +49 8669 32-1000

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming +49 8669 31-3103

www.heidenhain.de

Palpeurs 3D HEIDENHAIN

Une aide précieuse qui vous permet de réduire les temps morts et d'améliorer la précision dimensionnelle des pièces usinées.

Palpeurs pièce

TS 220 transmission du signal par câble

TS 440,TS 444 transmission infrarouge transmission infrarouge

- Dégauchir une pièce
- Initialiser les points d'origine
- Mesure des pièces



Palpeurs outils

TT 140 transmission du signal par câble

TT 449 transmission infrarouge TL système laser sans contact

- Etalonnage des outils
- Contrôle d'usure
- Contrôle de bris d'outils



