

HEIDENHAIN



TNC 620

Manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils

Logiciels CN 817600-08 817601-08 817605-08

Français (fr) 01/2021

Sommaire

1	Principes de base	19
2	Principes de base / vues d'ensemble	35
3	Travail avec les cycles palpeurs	39
4	Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce	53
5	Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine	105
6	Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces	169
7	Cycles palpeurs : fonctions spéciales	217
8	Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique	241
9	Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils	273
10	Cycles : fonctions spéciales	297
11	Tableau récapitulatif: Cycles	301

1	Princ	cipes de base	. 19
	1.1	Remarques sur ce manuel	20
		•	
	1.2	Type de commande, logiciel et fonctions	22
		Options logicielles	24
		Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 81760x-08	

2	Princ	cipes de base / vues d'ensemble	.35
	2.1	Introduction	36
	2.2	Groupes de cycles disponibles	. 37
		Résumé des cycles d'usinage	. 37
		Résumé des cycles de palpage	38

3	Trav	ail avec les cycles palpeurs	39
	3.1	Généralités sur les cycles palpeurs	40
	3.2	Mode opératoire Tenir compte de la rotation de base en mode Manuel Cycles palpeurs des modes Manuel et Manivelle électronique Des cycles palpeurs en mode automatique Avant de travailler avec les cycles palpeurs!	40 40 40
		Course de déplacement maximale au point de palpage : DIST dans le tableau de palpeurs Distance d'approche jusqu'au point de palpage : SET_UP dans le tableau de palpeurs Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpage programmé : TRACK dans le tableau palpeurs	43
		Palpeur à commutation, avance de palpage : F dans le tableau de palpeurs Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement : FMAX Palpeur à commutation, avance rapide pour les déplacements de positionnement : F_PREPOS dans tableau de palpeurs Exécuter les cycles palpeurs	44 44 s le 44
	3.3	Paramètres de cycles par défaut	46
		Résumé Introduire GLOBAL DEF Utiliser les données GLOBAL DEF Données d'ordre général à effet global Données à effet global pour les fonctions de palpage	47 48 49
	3.4	Tableau de palpeurs	50
		Information générale Editer des tableaux de palpeurs Données du palpeur	50

4	Cycl	es palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce	53
	4.1	Récapitulatif	54
	4.2	Principes de base des cycles de palpage 14xx	55
		Points communs des cycles palpeurs 14xx	55
		Mode semi-automatique	
		Evaluation des tolérances	62
		Transfert d'une position effective	63
	4.3	PALPAGE DU PLAN (cycle 1420, DIN/ISO : G1420, option 17)	64
		Application	64
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	
	4.4	PALPAGE D'UNE ARETE (cycle 1410, DIN/ISO : G1420, option 17)	69
		Application	
		Attention lors de la programmation !	71
		Paramètres du cycle	72
	4.5	PALPAGE DE DEUX CERCLES (cycle 1411, DIN/ISO : G1420, option 17)	75
		Application	75
		Attention lors de la programmation !	77
		Paramètres du cycle	78
	4.6	Principes de base des cycles palpeurs 4xx	81
		Particularités communes aux cycles palpeurs pour déterminer le désalignement d'une pièce	81
	4.7	ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400, option 17)	82
		Application	82
		Attention lors de la programmation !	82
		Paramètres du cycle	83
	4.8	ROTATION DE BASE via deux trous (cycle 401, DIN/ISO: G401, option 17)	85
		Application	85
		Attention lors de la programmation !	85
		Paramètres du cycle	86
	4.9	ROTATION DE BASE via deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402, option 17)	88
		Application	88
		Attention lors de la programmation !	89
		Paramètres du cycle	90
	4.10	Compenser une ROTATION DE BASE via un axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO : G403,	
		option 17)	
		Application	93

	Attention lors de la programmation !	94
	Paramètres du cycle	
	, and the second	
4.11	Rotation via l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405, option 17)	98
	Application	98
	Attention lors de la programmation !	99
	Paramètres du cycle	100
4.12	DEFINIR ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO : G404, option 17)	.102
	Application	. 102
	Paramètres du cycle	102
4 13	Evennle : déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous	103

5	Cycl	es palpeurs : initialisation automatique des points d'origine	105
	5.1	Principes de base	106
		Vue d'ensemble	106
		Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine	
	5.2	POINT D'ORIGINE RECTANGLE INTERIEUR (cycle 410, DIN/ISO : G410, option 17)	110
		Application	110
		Attention lors de la programmation !	111
		Paramètres du cycle	112
	5.3	POINT D'ORIGINE RECTANGLE EXTERIEUR (cycle 411, DIN/ISO : G411, option 17)	115
		Application	115
		Attention lors de la programmation !	116
		Paramètres du cycle	117
	5.4	POINT D'ORIGINE CERCLE INTERIEUR (cycle 412, DIN/ISO : G412, option 17)	120
		Application	120
		Attention lors de la programmation !	121
		Paramètres du cycle	122
	5.5	POINT D'ORIGINE CERCLE EXTERIEUR (cycle 413, DIN/ISO : G413, option 17)	125
		Application	125
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	127
	5.6	POINT D'ORIGINE COINS EXTERIEURS (cycle 414, DIN/ISO : G414, option 17)	130
		Application	130
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	132
	5.7	POINT D'ORIGINE COIN INTERIEUR (cycle 415, DIN/ISO : G415, option 17)	135
		Application	135
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	137
	5.8	POINT D'ORIGINE CENTRE DU CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416, option 17)	140
		Application	140
		Attention lors de la programmation !	141
		Paramètres du cycle	142
	5.9	POINT D'ORIGINE AXE DE PALPAGE (cycle 417, DIN/ISO : G417, option 17)	
		Application	
		Attention lors de la programmation !	145
		Paramètres du cycle	146

5.10	POINT D'ORIGINE CENTRE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418, option 17)	. 148
	Application	148
	Attention lors de la programmation !	.149
	Paramètres du cycle	150
5.11	POINT D'ORIGINE AXE INDIVIDUEL (cycle 419, DIN/ISO : G419, option 17)	.153
	Application	153
	Attention lors de la programmation !	.153
	Paramètres du cycle	154
- 40	DOINT DIODICINE OFNEDE DAIRWIDE / 1 400 DIN //OO O400 // 47\	450
5.12	POINT D'ORIGINE CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO : G408, option 17)	156
	Application	156
	Attention lors de la programmation !	
	Paramètres du cycle	158
5.13	POINT D'ORIGINE CENTRE ILOT (cycle 409, 'DIN/ISO : G409, option 17)	.161
	Application	. 161
	Attention lors de la programmation !	.162
	Paramètres du cycle	163
5.14	Exemple : Définition d'un point d'origine au centre d'un segment circulaire et arête supérieur de la pièce	
5.15	Exemple : Définition du point d'origine de l'arête supérieure de la pièce et centre du cercle de	166

6	Cycl	les palpeurs : contrôle automatique des pièces	169
	6.1	Principes de base	170
		Résumé	
		Enregistrer les résultats des mesures	
		Résultats de la mesure dans les paramètres Q	173
		Etat de la mesure	173
		Surveillance de la tolérance	173
		Surveillance de l'outil	174
		Système de référence pour les résultats de la mesure	175
	6.2	PLAN DE REFERENCE (cycle 0, DIN/ISO : G55, option 17)	176
		Application	176
		Attention lors de la programmation!	176
		Paramètres du cycle	177
	6.3	POINT D'ORIGINE polaire (cycle 1, option 17)	178
		Application	
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	
	6.4	MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO : G420, option 17)	180
		Application	
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	
	6.5	MESURER TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421, option 17)	183
		Application	
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	
	6.6	MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO : G422, option 17)	192
	0.0	Application	
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	
	6.7	MESURE RECTANGLE INTERIEUR (cycle 423, DIN/ISO : G423, option 17)	193
	0.7	Application	
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	
	6.8	MESURE RECTANGLE EXTERIEUR(cycle 424, DIN/ISO : G424, option 17)	196
	0.0	Application	
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	
		·	

6.9	MESURE LARGEUR INTERIEUR (cycle 425, DIN/ISO : G425, Option #17)	. 199
	Application	. 199
	Attention lors de la programmation !	.199
	Paramètres du cycle	200
6.10	MESURE TRAVERSE EXTERIEURE (cycle 426, DIN/ISO : G426, option 17)	. 202
	Application	202
	Attention lors de la programmation !	.202
	Paramètres du cycle	203
0.44	MEQUIPE COORDONNIES / 1 407 DINI/100 O407 (* 47)	005
6.11	MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO : G427, option 17)	
	Application	
	Attention lors de la programmation !	
	Paramètres du cycle	206
6.12	MESURE CERCLE DE TROUS (cycle 430, DIN/ISO : G427, option 17)	.208
	Application	208
	Attention lors de la programmation !	.208
	Paramètres du cycle	
6.13	MESURE PLAN (cycle 431, DIN/ISO : G431, option 17)	.211
	Application	.211
	Attention lors de la programmation !	.212
	Paramètres du cycle	212
0.44	Exemples de programmation	044
6.14		
	Exemple: mesure d'un tenon rectangulaire et reprise d'usinage	
	Exemple: mesure d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure	.216

7	Cycl	es palpeurs : fonctions spéciales	217
	7.1	Principes de base	218
		Résumé	
	7.2	MESURE (cycle 3, option 17)	219
		Application	219
		Attention lors de la programmation !	219
		Paramètres du cycle	220
	7.3	MESURE 3D (cycle 4, option #17)	221
		Application	
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	
	7.4	PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO : G441, option 17)	224
		Application	224
		Attention lors de la programmation !	224
		Paramètres du cycle	225
	7.5	Etalonner un palpeur à commutation	226
	7.6	Afficher les valeurs d'étalonnage	227
	7.7	ETALONNAGE LONGUEUR TS (cycle 461, DIN/ISO : G461, option #17)	220
	1.1	ETALONNAGE LONGOEON 13 (cycle 401, Dilv/130 : G401, option #17)	220
	7.8	ETALONNAGE RAYON INTERIEURE TS (cycle 462, DIN/ISO : G462, option 17)	230
	7.9	ETALONNAGE RAYON EXTERIEUR TS (cycle 463, DIN/ISO : G463, option 17)	233
	7.10	ETLONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460, option 17)	236

8	Cyc	les palpeurs : mesure automatique de la cinématique	241
	8.1	Etalonnage de la cinématique avec des palpeurs TS (option 48)	242
		Principes	
		Résumé	
	8.2	Conditions requises	243
		Attention lors de la programmation!	244
	8.3	SAUVEGARDE DE LA CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO : G450, option 48)	245
		Application	245
		Attention lors de la programmation !	245
		Paramètres du cycle	246
		Fonction journal	246
		Remarques sur la sauvegarde des données	247
	8.4	MESURER LA CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option 48)	248
		Application	248
		Sens du positionnement	250
		Machines avec des axes à dentures Hirth	251
		Exemple de calcul des positions de mesure pour un axe A :	252
		Choix du nombre de points de mesure	252
		Choix de la position de la bille étalon sur la table de la machine	253
		Mesure de la cinématique : précision	253
		Remarques relatives aux différentes méthodes d'étalonnage	254
		Jeu à l'inversion	255
		Attention lors de la programmation !	256
		Paramètres du cycle	257
		Différents modes (Q406)	260
		Fonction journal	261
	8.5	COMPENSATION DU PRESET (cycle 452, DIN/ISO : G452, option 48)	262
		Application	262
		Attention lors de la programmation !	264
		Paramètres du cycle	265
		Réglage des têtes interchangeables	267
		Compensation de dérive	269
		Fonction journal	271

9	Cycl	es palpeurs : étalonnage automatique des outils	273
	9.1	Principes de base	274
		Résumé	274
		Différences entre les cycles 30 à 33 et 480 à 483	
		Définir les paramètres machine	
		Données des outils de fraisage dans le tableau d'outils	
	9.2	ETALONNAGE TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO : G480, option 17)	279
	J.2	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
		Application Attention lors de la programmation!	
		Paramètres du cycle	
		Parametres du cycle	201
	9.3	Mesurer une longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481, option 17)	282
		Application	282
		Attention lors de la programmation !	283
		Paramètres du cycle	284
	0.4	F. I	222
	9.4	Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO : G482, option 17)	
		Application	
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	288
	9.5	Etalonner intégralement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483, option 17)	290
		Application	290
		Attention lors de la programmation !	291
		Paramètres du cycle	292
	9.6	ETALONNER UN TT A INFRAROUGE (cycle 484, DIN/ISO : G484, option 17)	294
		Application	294
		Mode opératoire du cycle	
		Attention lors de la programmation !	
		Paramètres du cycle	

10	Cycle	es : fonctions spéciales	.297
	10.1	Principes de base	. 298
		Résumé	. 298
	10.2	ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO : G36)	299
		Application	. 299
		Attention lors de la programmation!	299
		Paramètres du cycle	299

11	Table	eau récapitulatif: Cycles	301
	11.1	Tableau récapitulatif	.302
		Cycles palpeurs	. 302

Principes de base

1.1 Remarques sur ce manuel

Consignes de sécurité

Respecter l'ensemble des consignes de sécurité contenues dans cette documentation et dans celle du constructeur de la machine!

Les consignes de sécurité sont destinées à mettre en garde l'utilisateur devant les risques liés à l'utilisation du logiciel et des appareils et indiquent comment les éviter. Les différents types d'avertissements sont classés par ordre de gravité du danger et sont répartis comme suit :

A DANGER

Danger signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger occasionnera certainement des **blessures graves, voire mortelles**.

AVERTISSEMENT

Avertissement signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner des blessures graves, voire mortelles**.

AATTENTION

Attention signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner de légères blessures**.

REMARQUE

Remarque signale l'existence d'un risque pour les objets ou les données. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner un dégât matériel**.

Ordre chronologique des informations au sein des consignes des sécurité

Toutes les consignes de sécurité comprennent les quatre paragraphes suivants :

- Mot-clé, indicateur de la gravité du danger
- Type et source du danger
- Conséquences en cas de non prise en compte du danger, par ex. "Risque de collision pour les usinages suivants"
- Prévention Mesures de prévention du danger

Notes d'information

Il est impératif de respecter l'ensemble des notes d'information que contient ce manuel afin de garantir un fonctionnement sûr et efficace du logiciel.

Cette notice contient plusieurs types d'informations, à savoir :



Ce symbole signale une astuce.

Une astuce vous fournit des informations supplémentaires ou complémentaires.



Ce symbole vous invite à suivre les consignes de sécurité du constructeur de votre machine. Ce symbole vous renvoie aux fonctions dépendantes de la machine. Les risques potentiels pour l'opérateur et la machine sont décrits dans le manuel d'utilisation.



Le symbole représentant un livre correspond à un **renvoi** à une documentation externe, par exemple à la documentation du constructeur de votre machine ou d'un autre fournisseur.

Modifications souhaitées ou découverte d'une "coquille"?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. N'hésitez pas à nous faire part de vos suggestions en nous écrivant à l'adresse e-mail suivante :

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Type de commande, logiciel et fonctions

Ce manuel décrit les fonctions de programmation qui sont disponibles à partir des numéros de versions de logiciel suivants.

Type de commande	Nr. de logiciel CN
TNC 620	817600-08
TNC 620 E	817601-08
TNC 620 Poste de programmation	817605-08

La lettre E désigne la version Export de la commande. Les options logicielles ci-après ne sont pas disponibles dans la version Export, ou ne ne le sont que de manière limitée :

- Advanced Function Set 2 (option 9) limitée à une interpolation sur 4 axes
- KinematicsComp (option 52)

Le constructeur de la machine adapte les fonctions de la commande à la machine, par le biais des paramètres machine. Par conséquent, ce Manuel décrit également certaines fonctions auxquelles vous n'aurez pas forcément accès sur chaque commande.

Les fonctions de commande qui ne sont pas présentes sur toutes les machines sont par exemple :

■ Etalonnage d'outils avec le TT

Pour savoir de quelles fonctions dispose votre machine, adressezvous à son constructeur.

HEIDENHAIN, ainsi que plusieurs constructeurs de machines, proposent des cours de programmation sur des commandes HEIDENHAIN. Il est recommandé de participer à ce type de cours si vous souhaitez vous familiariser de manière intensive avec les fonctions de la commande.



Manuel d'utilisation :

Toutes les fonctions cycles qui ne sont pas en lien avec les cycles de mesure font l'objet d'une description dans le manuel utilisateur **Programmation des cycles d'usinage**. Si vous avez besoin de ce manuel, adressezvous à HEIDENHAIN.

ID du manuel utilisateur Programmation des cycles : 1303427-xx



Manuel d'utilisation :

Toutes les fonctions de CN qui sont sans aucun rapport avec les cycles sont décrites dans le Manuel d'utilisation de la TNC 620. Si vous avez besoin de ce manuel, adressez-vous à HEIDENHAIN.

ID du manuel utilisateur Programmation en Texte clair : 1096883-xx

ID du manuel utilisateur Programmation en DIN/ISO : 1096887-xx

ID du manuel utilisateur Configuration, test et exécution des programmes CN : 1263172-xx

Options logicielles

La TNC 620 dispose de plusieurs options logicielles qui peuvent chacune être librement activées par le constructeur de votre machine. Ces options incluent les fonctions suivantes :

constructeur de votre machine. Ces options incluent les fonctions suivantes :			
Additional Axis (options 0 et 1)			
Axe supplémentaire	Boucles d'asservissement supplémentaires 1 et 2		
Advanced Function Set 1 (option 8	3)		
Fonctions étendues - Groupe 1	Usinage avec plateau circulaire :		
	 Contours sur le développé d'un cylindre 		
	Avance en mm/min		
	Conversions de coordonnées :		
	inclinaison du plan d'usinage		
Advanced Function Set 2 (option 9	3)		
Fonctions étendues - Groupe 2	Usinage 3D :		
avec licence d'exportation	 Correction d'outil 3D par vecteur normal à la surface 		
	 Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = Tool Center Point Management) 		
	 Maintien de l'outil perpendiculaire au contour 		
	Correction du rayon d'outil perpendiculaire à la direction de l'outil		
	 Déplacement manuel dans le système d'axe d'outil actif 		
	Interpolation :		
	En ligne droite sur > 4 axes (licence d'exportation requise)		
Touch Probe Functions (option 17)			
Fonctions de palpage	Cycles palpeurs :		
	 Compensation du désaxage de l'outil en mode Automatique 		
	 Définir le point d'origine en Mode Manuel 		
	 Définition du point d'origine en mode Automatique 		
	 Mesure automatique des pièces 		
	Etalonnage automatique des outils		

HEIDENHAIN DNC (option 18)

Communication avec les applications PC externes via les composants COM

Advanced Programming Features (option 19)

Fonctions de programmation étendues

Programmation flexible de contours FK

Programmation en texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique pour les pièces dont la cotation des plans n'est pas conforme aux CN.

Advanced Programming Features (option 19)

Cycles d'usinage:

- Perçage profond, alésage à l'alésoir, alésage à l'outil, lamage, centrage
- Fraisage de filets intérieurs et extérieurs
- Fraisage de poches et tenons rectangulaires et circulaires
- Usinage ligne à ligne de surfaces planes ou obliques
- Fraisage de rainures droites et circulaires
- Motifs de points sur un cercle ou sur une grille
- Tracé de contour, poche de contour, rainure de contour trochoïdale
- Gravure
- Des cycles constructeurs (spécialement créés par le constructeur de la machine) peuvent être intégrés

Advanced Graphic Features (option 20)

Fonctions graphiques étendues

Graphique de test et graphique d'usinage :

- Vue de dessus
- Représentation en trois plans
- Représentation 3D

Advanced Function Set 3 (option 21)

Fonctions étendues - Groupe 3

Correction d'outil:

M120 : calcul anticipé du contour (jusqu'à 99 séquences CN) avec correction de rayon (LOOK AHEAD)

Usinage 3D:

M118 : superposer un déplacement avec la manivelle pendant l'exécution du programme

Pallet Management (option 22)

Gestion des palettes

Usinage de pièces dans l'ordre de votre choix.

Importation DAO (option 42)

Importation DAO

- gère les fichiers DXF, STEP et IGES
- Transfert de contours et de motifs de points
- Définition conviviale du point d'origine
- Sélection graphique de sections de contour à partir de programmes en Texte clair

KinematicsOpt (option 48)

Optimisation de la cinématique de la machine

- Sauvegarde/restauration de la cinématique active
- Contrôler la cinématique active
- Optimiser la cinématique active

OPC UA NC Server 1 à 6 (options 56 à 61)

Interface standardisée

L'OPC UA NC Server offre une interface standardisée (OPC UA) pour accéder en externe aux données et fonctions de la CN.

Ces options logicielles permettent d'établir jusqu'à six liaisons client en parallèle.

Extended Tool Management (option	93)
Gestion avancée des outils	basée sur Python
Remote Desktop Manager (option 13	3)
Commande des ordinateurs à	Windows sur un ordinateur distinct
distance	Intégration dans l'interface utilisateur de la commande
State Reporting Interface – SRI (option	on 137)
Accès http à l'état de la commande	Exportation des heures de changements d'état
	Exportation des programmes CN actifs
Cross Talk Compensation – CTC (opt	on 141)
Compensation de couplage d'axes	 Acquisition d'écart de position d'ordre dynamique dû aux accélérations d'axes
	Compensation du TCP (Tool Center Point)
Position Adaptive Control – PAC (opt	ion 142)
Asservissement adaptatif en fonction de la position	 Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position des axes dans l'espace de travail
	 Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la vitesse ou de l'accélération d'un axe
Load Adaptive Control – LAC (option	143)
Asservissement adaptatif en	 Calcul automatique de la masse des pièces et des forces de frictio
fonction de la charge	 Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la masse actuelle de la pièce
Active Chatter Control – ACC (option	145)
Réduction active des vibrations	Fonction entièrement automatique pour éviter les saccades pendant l'usinage
Global PGM Settings – MVC (option	146)
Amortissement des vibrations de la	Amortissement des vibrations de la machine pour améliorer la surface
machine	de la pièce, par l'intermédiaire des fonctions suivantes :
	AVD Active Vibration DampingFSC Frequency Shaping Control
	- 100 requerity snaping control
Batch Process Manager (option 154)	
Batch Process Manager	Planification de commandes de fabrication
Component Monitoring (option 155)	
Surveillance de composants sans capteurs externes	Surveillance de composants machine configurés pour éviter la surcharge
Opt. Contour Milling (option 167)	

Autres options disponibles



HEIDENHAIN propose également d'autres extensions matérielles et d'autres options logicielles qui doivent impérativement être configurées et mises en oeuvre par le constructeur de la machine. La fonction de sécurité (FS) en est un exemple.

Pour en savoir plus à ce sujet, consultez la documentation du constructeur de votre machine ou le catalogue **Options et accessoires**.

ID: 827222-xx

Niveau de développement (fonctions "upgrade")

Parallèlement aux options de logiciel, les grandes étapes de développement du logiciel TNC sont gérées par ce que l'on appelle des **F**eature **C**ontent **L**evels (expression anglaise utilisée pour désigner les différents niveaux de développement). Les fonctions qui se trouvent dans un FCL ne vous sont pas mis à disposition lorsque vous recevez une mise à jour logicielle de votre commande.



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

Les fonctions de mise à niveau sont signalées dans le manuel par l'identifiant **FCL n** dans lequel **n** représente le numéro incrémenté correspondant au 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.

Lieu d'implantation prévu

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

Mentions légales

Le logiciel CN contient un logiciel "open source" dont l'utilisation est soumise à des conditions spéciales. Ce sont ces conditions d'utilisation qui s'appliquent en priorité.

Pour obtenir plus d'informations depuis la CN, procédez comme suit :

- ► Appuyer sur la touche MOD pour ouvrir le dialogue Configurations et informations
- Sélectionner Introduction code dans la boîte de dialogue
- Appuyer sur la softkey INFOS LICENCE ou sélectionner directement dans le dialogue Configurations et information, Information générale → Information de licence

Le logiciel CN contient en outre des bibliothèques binaires du logiciel OPC UA de la société Softing Industrial Automation GmbH. Les conditions d'utilisation qui s'appliquent en plus à celles-ci en priorité sont celles qui ont été convenues entre HEIDENHAIN et Softing Industrial Automation GmbH.

L'utilisation de OPC UA NC Server ou de DNC Server peut avoir une influence sur le comportement de la CN. Pour cette raison, avant d'utiliser ces interfaces, il vous faut vous assurer au préalable que la CN pourra encore être utilisée sans subir ni dysfonctionnements, ni problèmes de performance. Il relève de la responsabilité de l'éditeur de logiciel de tester le système qui recourt à ces interfaces communication.

Paramètres optionnels

HEIDENHAIN continue de développer sans cesse l'ensemble des cycles proposés. Ainsi, il se peut que le lancement d'un nouveau logiciel s'accompagne également de nouveaux paramètres Q pour les cycles. Ces nouveaux paramètres Q sont des paramètres facultatifs qui n'existaient pas alors forcément sur les versions de logiciel antérieures. Dans le cycle, ces paramètres se trouvent toujours à la fin de la définition du cycle. Pour connaître les paramètres Q en option qui ont été ajoutés à ce logiciel, reportezvous à la vue d'ensemble "Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 81760x-08 ". Vous décidez vous-même si vous souhaitez définir les paramètres Q optionnels ou bien si vous préférez les supprimer avec la touche NO ENT. Vous pouvez également enregistrer la valeur définie par défaut. Si vous avez supprimé un paramètre Q optionnel par erreur, ou bien si vous souhaitez étendre les cycles de vos programmes CN existants après une mise à jour du logiciel, vous pouvez également insérer ultérieurement des paramètres Q optionnels. La procédure vous est décrite ci-après.

Procédez comme suit :

- ► Appeler la définition du cycle
- ► Appuyez sur la touche Flèche droite jusqu'à ce que les nouveaux paramètres Q s'affichent.
- Mémoriser la valeur entrée par défaut

ou

- ► Entrer la valeur
- Si vous souhaitez mémoriser le nouveau paramètre Q, quittez le menu en appuyant une nouvelle fois sur la touche Flèche droite ou sur END
- Si vous ne souhaitez pas mémoriser le nouveau paramètre Q, appuyez sur la touche NO ENT

Compatibilité

Les programmes CN que vous avez créés sur des commandes de contournage HEIDENHAIN plus anciennes (à partir de la TNC 150 B) peuvent être en grande partie exécutés avec la nouvelle version de logiciel de la TNC 620. Même si de nouveaux paramètres optionnels ("Paramètres optionnels") ont été ajoutés à des cycles existants, vous pouvez en principe toujours exécuter vos programmes CN comme vous en avez l'habitude. Cela est possible grâce à la valeur configurée par défaut. Si vous souhaitez exécuter en sens inverse, sur une commande antérieure, un programme CN qui a été créé sous une nouvelle version de logiciel, vous pouvez supprimer les différents paramètres Q optionnels de la définition de cycle avec la touche NO ENT. Vous obtiendrez ainsi un programme CN rétrocompatible qui convient. Quand une séquence CN comporte des éléments non valides, une séquence ERROR est créée par la commande à l'ouverture du fichier.

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 81760x-08



Vue d'ensemble des nouvelles fonctions logicielles et des fonctions logicielles modifiées

Pour en savoir plus sur les versions de logiciels antérieures, se référer à la documentation annexe **Vue d'ensemble des nouvelles fonctions logicielles et des fonctions logicielles modifiées**. Si vous avez besoin de cette documentation, contactez HEIDENHAIN.

ID: 1322094-xx

Information utilisateur Programmation des cycles d'usinage : Nouvelles fonctions :

- Cycle 277 OCM CHANFREIN (DIN/ISO: G277, option 167)
 Avec ce cycle, la CN ébavure les contours qui ont été définis, ébauchés et finis en dernier avec les autres cycles OCM.
- Cycle 1271 OCM RECTANGLE (DIN/ISO: G1271, option 167)
 Ce cycle vous permet de définir un rectangle qui, en combinaison avec d'autres cycles OCM, pourra servir de poche, d'îlot ou de délimitation pour le surfaçage.
- Cycle 1272 OCM CERCLE (DIN/ISO: G1272, option 167)
 Ce cycle vous permet de définir un cercle que vous pourrez, en combinaison avec d'autres cycles OCM, utiliser comme poche, îlot ou délimitation pour le surfaçage.
- Cycle 1273 OCM RAINURE / TRAV. (DIN/ISO: G1273, option 167)
 - Ce cycle vous permet de définir une rainure qui, en combinaison avec d'autres cycles OCM, pourra vous servir de poche, d'îlot ou de délimitation pour le surfaçage.
- Cycle 1278 OCM POLYGONE (DIN/ISO: G1278, option 167)
 Ce cycle vous permet de définir un polygone qui, en combinaison avec d'autres cycles OCM, pourra servir de poche, d'îlot ou de délimitation pour le surfaçage.

- Cycle 1281 OCM LIMITATION RECTANGLE (DIN/ISO: G1281, option 167)
 - Ce cycle vous permet de définir une délimitation de forme rectangulaire pour les îlots ou les poches ouvertes que vous aurez programmées au préalable avec des formes OCM standard.
- Cycle 1282 OCM LIMITATION CERCLE (DIN/ISO: G1282, option 167)
 - Ce cycle vous permet de définir une délimitation de forme circulaire pour les îlots et les poches ouvertes que vous aurez programmées au préalable avec des formes OCM standard.
- La CN propose une Calcul. Données de coupe OCM pour vous permettre de déterminer les données de coupe optimales du cycle 272 EBAUCHE OCM (DIN/ISO: G272, option 167). La calculatrice de données de coupe s'ouvre à l'aide de la softkey OCM DONNEES COUPE, pendant la définition du cycle. Les résultats peuvent être directement repris dans les paramètres de cycles.

Informations complémentaires: manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage

Fonctions modifiées :

- Avec le cycle 225 GRAVAGE (DIN/ISO: G225), vous pouvez graver la semaine actuelle du calendrier en recourant à un système de variables.
- Les cycles 202 ALES. A L'OUTIL (DIN/ISO: G202) et 204 CONTRE-PERCAGE (DIN/ISO: G204, option 19) restaurent, à la fin de l'usinage, l'état qu'avait la broche en début du cycle.
- Le filet des cycles 206 TARAUDAGE (DIN/ISO: G206), 207 TARAUDAGE RIGIDE (DIN/ISO: G207), 209 TARAUD. BRISE-COP. (DIN/ISO: G209, option 19) et 18 FILETAGE (DIN/ISO: G18) sont représentés avec des hachures dans le test de programme.
- Si la longueur utile définie dans la colonne LU du tableau d'outils est inférieure à la profondeur, la CN signale une erreur.

Les cycles suivants surveillent la longueur utile **LU** :

- Tous les cycles de perçage
- Tous les cycles de taraudage
- Tous les cycles d'usinage de poches et de tenons
- Cycle 22 EVIDEMENT (DIN/ISO: G122, option 19)
- Cycle 23 FINITION EN PROF. (DIN/ISO: G123, option 19)
- Cycle 24 FINITION LATERALE (DIN/ISO: G124, option 19)
- Cycle 233 FRAISAGE TRANSVERSAL (DIN/ISO: G233, option 19)
- Cycle 272 EBAUCHE OCM (DIN/ISO: G272, option 167)
- Cycle 273 PROF. FINITION OCM (DIN/ISO: G273, option 167)
- Cycle 274 FINITION LATER. OCM (DIN/ISO: G274, option 167)
- Les cycles 251 POCHE RECTANGULAIRE (DIN/ISO: G251), 252 POCHE CIRCULAIRE (DIN/ISO: G252, option 19) et 272 EBAUCHE OCM (DIN/ISO: G272, option 167) tiennent compte de la largeur de coupe définie dans la colonne RCUTS pour calculer la trajectoire de plongée.
- Les cycles 208 FRAISAGE DE TROUS (DIN/ISO: G208), 253 RAINURAGE (DIN/ISO: G208) et 254 RAINURE CIRC. (DIN/ISO: G254, option 19) tiennent compte d'une largeur de dent définie dans la colonne RCUTS du tableau d'outils. Si un outil sans arête de coupe centrale se positionne sur la face frontale, la CN signale une erreur.
- Le constructeur de la machine peut masquer le cycle 238 MESURER ETAT MACHINE (DIN/ISO: G238, option 155).
- La valeur 2 a été ajoutée au paramètre Q569 LIMITE OUVERTE du cycle 271 DONNEES CONTOUR OCM (DIN/ISO: G271, option 167). En la sélectionnant, la CN interprète le premier contour de la fonction CONTOUR DEF comme bloc de délimitation d'une poche.
- Le cycle **272 EBAUCHE OCM** (DIN/ISO: **G272**, option 167) a été étendu.

- Le paramètre Q576 VITESSE ROT. BROCHE vous permet de définir une vitesse de rotation de la broche pour l'outil d'ébauche.
- Le paramètre Q579 FACTEUR S PLONGEE permet de définir un facteur pour la vitesse de rotation de la broche pendant la plongée.
- Le paramètre Q575 STRATEGIE DE PASSES vous permet de définir si la CN usine le contour du haut vers le bas ou inversement.
- La plage de programmation maximale du paramètre Q370
 FACTEUR RECOUVREMENT est passée de 0,01-1 à 0,04-1,99.
- S'il n'est pas possible d'effectuer une plongée avec un mouvement hélicoïdal, la CN tente de faire plonger l'outil selon un mouvement pendulaire.
- Le cycle **273 PROF. FINITION OCM** (DIN/ISO: **G273**, option 167) a été étendu.

Les paramètres suivants ont été ajoutés :

- Q595 STRATEGIE: usinage avec des distances de trajectoire constantes, ou un angle d'attaque constant.
- Q577 FACT. RAYON D'APPROCHE : facteur du rayon de l'outil pour l'adaptation au rayon d'approche

Informations complémentaires : manuel utilisateur

Programmation des cycles d'usinage

Manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour la pièce et l'outil :

Fonctions modifiées :

Avec les cycles 480 ETALONNAGE TT (DIN/ISO: G480) et 484 ETALONNAGE TT IR (DIN/ISO: G484, option 17), vous pouvez étalonner un palpeur d'outils à l'aide d'éléments de palpage de forme carrée.

Informations complémentaires : "ETALONNAGE TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO : G480, option 17)", Page 279

Informations complémentaires: "ETALONNER UN TT A INFRAROUGE (cycle 484, DIN/ISO: G484, option 17)", Page 294

Le cycle 483 MESURER OUTIL (DIN/ISO: G483, option 17) commence par mesurer la longueur des outils tournants, puis leur rayon.

Informations complémentaires : "Etalonner intégralement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483, option 17)", Page 290

■ Les cycles 1410 PALPAGE ARETE (DIN/ISO: G1410) et 1411 PALPAGE DEUX CERCLES (DIN/ISO: G1411, option 17) calculent par défaut la rotation de base dans le système de coordonnées de programmation (I-CS). Si l'angle d'axe ne concorde pas avec l'angle d'inclinaison, les cycles calculent la rotation de base dans le système de coordonnées de la pièce (W-CS).

Informations complémentaires: "PALPAGE D'UNE ARETE (cycle 1410, DIN/ISO: G1420, option 17)", Page 69

Informations complémentaires: "PALPAGE DE DEUX CERCLES (cycle 1411, DIN/ISO: G1420, option 17)", Page 75

Principes de base / vues d'ensemble

2.1 Introduction

Les opérations d'usinage récurrentes qui comprennent plusieurs étapes d'usinage sont mémorisées comme cycles sur la commande. Les conversions de coordonnées et certaines fonctions spéciales sont elles aussi disponibles sous forme de cycles. La plupart des cycles utilisent des paramètres Q comme paramètres de transfert.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Certains cycles permettent de réaliser des opérations d'usinage complexes. Risque de collision !

► Effectuer un test du programme avant de l'exécuter



Si vous utilisez des affectations indirectes de paramètres pour des cycles dont les numéros sont supérieures à **200** (par ex. **Q210 = Q1**), la modification apportée à un paramètre affecté (par ex. **Q1**) ne sera pas appliquée après la définition du cycle. Dans ce cas, définissez directement le paramètre de cycle (par ex. **Q210**).

Si vous définissez un paramètre d'avance dans des cycles supérieurs à **200**, alors vous pouvez aussi faire appel à une softkey (softkey **FAUTO**) plutôt qu'à une valeur numérique pour affecter l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL**. Selon le cycle et la fonction du paramètre d'avance concernés, les alternatives qui vous sont proposées sont les suivantes : **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 commande attribue en interne l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** au moment de traiter la définition du cycle.

Si vous voulez supprimer un cycle avec plusieurs séquences partielles, la commande vous demande si l'ensemble du cycle doit être supprimé.

2.2 Groupes de cycles disponibles

Résumé des cycles d'usinage



► Appuyer sur la touche **CYCL DEF**

Softkey	Groupe de cycles	Page
PERCAGE/ FILET	Cycles de perçage profond, d'alésage à l'alésoir, d'alésage à l'outil et de lamage	Informations complémentaires: manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
PERCAGE/ FILET	Cycles de taraudage, filetage et fraisage de filets	Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
POCHES/ TEMONS/ RAINURES	Cycles pour le fraisage de poches et de tenonsrainures et pour le surfaçage	Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
CONVERS. COORDON.	Cycles de conversion de coordonnées permettant de décaler, tourner, mettre en miroir, agrandir et réduire les contours de votre choix	Informations complémentaires: manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
CYCLES	Cycles SL (Subcontour-List) pour l'usinage de contours, composés de plusieurs contours partiels superposés et de cycles pour l'usinage de pourtours cylindriques et pour le fraisage en tourbillon	Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
MOTIFS DE POINTS	Cycles pour la réalisation de motifs de points, par ex. cercle de trous ou surface de trous, code DataMatrix	Informations complémentaires: manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux pour la temporisation, l'appel de programme, l'orientation de la broche, la gravure, la tolérance, la détermination de la charge	Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
\triangleright	 Le cas échéant, passer aux cycles d'usinage spécifiques à la machine 	

spécifiques à la machine

Le constructeur de votre machine peut intégrer ces cycles d'usinage.

Résumé des cycles de palpage



► Appuyer sur la touche **TOUCH PROBE**

Softkey	Groupe de cycles	Page
ROTATION	Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce	54
PT D'ORIG.	Cycles de définition automatique du point d'origine	106
MESURER	Cycles pour le contrôle automatique de pièces	170
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux	218
ETALONNER TS	Etalonnage du palpeur	226
CINEMATIQ.	Cycles mesure automatique de cinématique	242
CYCLES TT	Cycles pour la mesure automatique d'outils (activés par le constructeur de machines)	274



► Le cas échéant, passer aux cycles palpeurs propres aux machines ; ces cycles peuvent être intégrés par le constructeur de votre machine.

3

Travail avec les cycles palpeurs

3.1 Généralités sur les cycles palpeurs



La CN doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation du palpeur 3D.

Les cycles palpeurs ne sont disponibles qu'avec l'option 17. Lorsqu'un palpeur HEIDENHAIN est utilisé, l'option est automatiquement disponible.



HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Mode opératoire

Lorsque la CN exécute un cycle de palpage, le palpeur 3D s'approche de la pièce parallèlement aux axes (y compris avec une rotation de base active et un plan d'usinage incliné). Le constructeur de la machine définit l'avance de palpage dans un paramètre machine.

Informations complémentaires : "Avant de travailler avec les cycles palpeurs!", Page 43

Dès que la tige de palpage touche la pièce,

- le palpeur 3D transmet un signal à la commande qui mémorise alors les coordonnées de la position palpée
- le palpeur 3D s'arrête et
- il retourne à la position de départ de l'opération de palpage, en avance rapide.

Si la tige de palpage n'est pas déviée sur la course définie, la commande délivre un message d'erreur en conséquence (course : **DIST** dans le tableau de palpeurs).

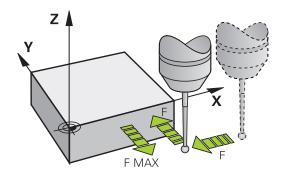
Tenir compte de la rotation de base en mode Manuel

Lors de la procédure de palpage, la commande tient compte d'une rotation de base active et amène le palpeur en oblique jusqu'à la pièce.

Cycles palpeurs des modes Manuel et Manivelle électronique

Dans les modes de fonctionnement **Mode Manuel** et **Manivelle électronique**, la CN propose des cycles de palpage que vous pouvez utiliser pour :

- étalonner le palpeur
- compenser du désalignement de la pièce
- initialiser des points d'origine



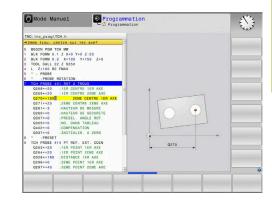
Des cycles palpeurs en mode automatique

Outre les cycles palpeurs que vous utilisez en Mode Manuel et en mode Manivelle électronique, la CN propose également un grand nombre de cycles à utiliser en mode Automatique dans des applications les plus diverses :

- Etalonnage du palpeur à commutation
- Compensation du désalignement de la pièce
- Initialiser les points de référence
- Contrôle automatique des pièces
- Etalonnage automatique des outils

Les cycles palpeurs se programment en mode **Programmation** à l'aide de la touche **TOUCH PROBE**. Les cycles palpeurs à partir de **400** s'utilisent comme de nouveaux cycles d'usinage et les paramètres Q comme des paramètres de transfert. Les paramètres que la CN utilise dans différents cycles et qui ont les mêmes fonctions portent toujours les mêmes numéros : ainsi par exemple, **Q260** correspond toujours à la hauteur de sécurité, **Q261** toujours à la hauteur de mesure, etc.

Pour simplifier la programmation, la commande affiche un écran d'aide pendant la définition du cycle. L'écran d'aide affiche le paramètre que vous devez introduire (voir fig. de droite).



Définir un cycle palpeur en mode Programmation :

Procédez comme suit :



► Appuyer sur la touche **TOUCH PROBE**



- Sélectionner un groupe de cycles de mesure, par ex. définition du point d'origine
- Les cycles destinés à l'étalonnage automatique d'outil ne sont disponibles que si votre machine a été préparée pour assumer ces fonctions.



- Sélectionner un cycle, par ex. PT REF. INT. RECTAN.
- > La commande ouvre un dialogue et réclame toutes les valeurs de programmation requises ; en même temps, la commande affiche, dans la moitié droite de l'écran, un graphique dans lequel le paramètre renseigner est en surbrillance.
- Entrez toutes les paramètres requis par la commande
- ► Valider la programmation avec la touche ENT
- > La CN quitte le dialogue une fois toutes les données requises programmées.

Softkey	Groupe de cycles de mesure	Page
ROTATION	Cycles pour déterminer automa- tiquement et compenser le désalignement d'une pièce	54
PT D'ORIG.	Cycles de définition automa- tique du point d'origine	106
MESURER	Cycles pour le contrôle automa- tique de pièces	170
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux	218
ETALONNER TS	Etalonnage avec TS	226
CINEMATIQ.	Cinématique	242
CYCLES TT	Cycles pour la mesure automa- tique d'outils (activés par le constructeur de machines)	274

Séquences CN

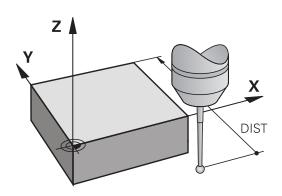
5 TCH PROBE 410 PT ORIGINE RECTANGLE INT.		
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE	
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE	
Q323=60	;1ER COTE	
Q324=20	;2EME COTE	
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE	
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q305=10	;NO. DANS TABLEAU	
Q331=+0	;POINT ORIGINE	
Q332=+0	;POINT ORIGINE	
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE	
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR	
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.	
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.	
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.	
Q333=+0	;POINT ORIGINE	

3.2 Avant de travailler avec les cycles palpeurs!

Pour couvrir le plus grand nombre possible de types d'opérations de mesure, plusieurs possibilités de réglage s'offrent à vous pour définir le comportement de base de tous les cycles palpeurs :

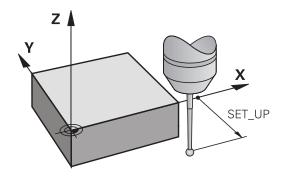
Course de déplacement maximale au point de palpage : DIST dans le tableau de palpeurs

Si la tige de palpage n'est pas déviée sur la course **DIST** définie, la commande émet un message d'erreur.



Distance d'approche jusqu'au point de palpage : SET_UP dans le tableau de palpeurs

Avec **SET_UP**, 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 de **SET_UP**.



Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpage programmé : TRACK dans le tableau palpeurs

Pour une meilleure précision de mesure, vous pouvez faire en sorte qu'un palpeur à infrarouge s'oriente dans le sens de palpage programmé avant chaque procédure de palpage en paramétrant **TRACK** = ON. De cette manière, la tige de palpage est toujours déviée dans la même direction.



Si vous modifiez **TRACK** = ON, vous devrez ré-étalonner le palpeur.

Palpeur à commutation, avance de palpage : F dans le tableau de palpeurs

Dans **F**, vous définissez l'avance avec laquelle la commande doit palper la pièce.

F ne peut jamais avoir une valeur supérieure à la valeur définie au paramètre machine **maxTouchFeed** (n°122602).

Il se peut que le potentiomètre d'avance soit actif dans les cycles de palpage. Les paramétrages requis sont définis par le constructeur de votre machine. (Le paramètre **overrideForMeasure** (n° 122604) doit être configuré en conséquence.)

Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement : FMAX

Dans **FMAX**, vous définissez l'avance avec laquelle la commande pré-positionne le palpeur et avec laquelle elle positionne le palpeur entre les deux points de mesure.

Palpeur à commutation, avance rapide pour les déplacements de positionnement : F_PREPOS dans le tableau de palpeurs.

Dans **F_PREPOS**, vous définissez si la commande doit positionner le palpeur avec l'avance FMAX définie ou avec l'avance rapide de la machine.

- Valeur d'introduction = FMAX_PROBE : positionnement avec l'avance définie dans FMAX
- Valeur = **FMAX_MACHINE** : Prépositionnement avec l'avance rapide de la machine

Exécuter les cycles palpeurs

Tous les cycles palpeurs sont actifs avec DEF. La CN exécute donc automatiquement un cycle dès lors qu'elle en lit la définition lors de le l'exécution du programme.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **1400** à **1499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'avoir utilisé les cycles de palpage : le cycle 8 IMAGE MIROIR, le cycle 11 FACTEUR ECHELLE et le cycle 26 FACT. ECHELLE AXE
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



Selon ce qui a été défini au paramètre machine optionnel **chkTiltingAxes** (n°204600), le palpage vérifie que la position des axes rotatifs concorde avec les angles d'inclinaison (3D-ROT). Si ce n'est pas le cas, la commande émet un message d'erreur.



- Veillez à ce que les unités de mesure de Q113 dans le rapport de mesure et dans les paramètres de retour dépendent du programme principal.
- Les cycles palpeurs 408 à 419 et 1400 à 1499 peuvent également être utilisés si la rotation de base est active. Veillez toutefois à ce que l'angle de la rotation de base ne varie plus si vous travaillez avec le cycle 7 après le cycle de palpage.

Les cycles de palpage dont le numéro est compris entre **400** et **499** ou **1400** et **1499** prépositionnent le palpeur selon la logique de positionnement suivante :

- 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), alors la commande retire le palpeur, d'abord à la hauteur de sécurité sur l'axe de palpage, avant de le positionner 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 la coordonnée de la hauteur de sécurité, la commande positionne tout d'abord le palpeur au premier point de palpage dans le plan d'usinage, puis directement à la hauteur de mesure sur l'axe de palpage.

HEIDENHAIN | TNC 620 | Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils | 01/2021

3.3 Paramètres de cycles par défaut

Résumé

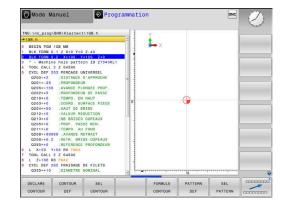
Certains cycles utilisent toujours les mêmes paramètres de cycles, tels que la distance d'approche **Q200** que vous êtes censé renseigner à chaque définition de cycle. La fonction **GLOBAL DEF** vous permet de définir ces paramètres de cycles de manière centralisée, en début de programme, de manière à ce qu'ils aient une application globale, et qu'ils soient actifs pour tous les cycles que contient le programme CN. Chaque cycle renvoie alors à une valeur que vous avez définie en début de programme.

Les fonctions GLOBAL DEF suivantes sont disponibles :

Softkey	Motifs d'usinage	Page
100 GLOBAL DEF GENERAL	GLOBAL DEF GENERAL Définition de paramètres de cycles à effet général	49
105 GLOBAL DEF PERCAGE	GLOBAL DEF PERCAGE Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de perçage	Informations complémentaires: manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
110 GLOBAL DEF FRAIS PCHE	GLOBAL DEF FRAISAGE DE POCHES Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de fraisage de poches	Informations complémentaires: manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
111 GLOBAL DEF FRAIS CONT	GLOBAL DEF FRAISAGE DE CONTOURS Définition de paramètres spéciaux pour le fraisage de contours	Informations complémentaires: manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONNE- MENT Définition du mode opératoire avec CYCL CALL PAT	Informations complémentaires: manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage
120 GLOBAL DEF	GLOBAL DEF PALPAGE Définition de paramètres	49

Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de

palpage



Introduire GLOBAL DEF

Procédez comme suit :



► Appuyer sur la touche **PROGRAMMER**



► Appuyer sur la touche **SPEC FCT**



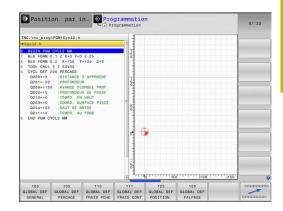
► Appuyer sur la softkey **DEFIN. PGM PAR DEFAUT**



Appuyer sur la softkey GLOBAL DEF



- Sélectionner la fonction GLOBAL-DEF de votre choix, par ex. en appuyant sur la softkey GLOBAL DEF PALPAGE
- ► Renseigner les définitions requises
- ► Valider chaque fois avec la touche ENT



Utiliser les données GLOBAL DEF

Si vous avez pris soin de programmer des fonctions GLOBAL DEF en début de programme, vous pouvez faire référence aux valeurs à effet global que vous avez ainsi programmées, au moment de définir le cycle de votre choix.

Procédez de la manière suivante:



Appuyer sur la touche PROGRAMMER



► Appuyer sur la touche **TOUCH PROBE**



 Sélectionner le groupe de cycles souhaité, par ex. Rotation



► Sélectionner le cycle souhaité, par ex. PALPAGE **PLAN**





Appuyer sur la softkey

INTIALISE VALEUR STANDARD

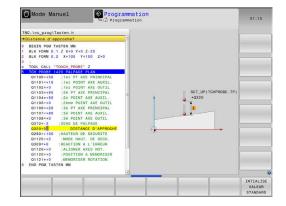
> La CN inscrit le mot PREDEF (autrement dit, "prédéfini") dans la définition du cycle. La liaison est ainsi établie avec le paramètre GLOBAL DEF que vous aviez défini en début de programme.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Vous modifiez ultérieurement les paramètres de programme avec GLOBAL DEF, ces modifications auront des répercussion sur l'ensemble du programme CN. Le processus d'usinage peut s'en trouver considérablement modifié.

- Utiliser GLOBAL DEF à bon escient. Effectuer un test du programme avant de l'exécuter
- Saisir une valeur fixe dans les cycles ; GLOBAL DEF ne change pas les valeurs.



Données d'ordre général à effet global

Les paramètres valent pour l'ensemble des cycles d'usinage 2xx et les cycles palpeurs 451, 452

- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; entrer une valeur positive. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ Q204 Saut de bride (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

- ▶ Q253 Avance de pré-positionnement? : avance avec laquelle la CN déplace l'outil dans un cycle. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon FMAX, FAUTO
- Q208 Avance retrait? : avance avec laquelle la CN repositionne l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon FMAX, FAUTO

Données à effet global pour les fonctions de palpage

Les paramètres s'appliquent à tous les cycles palpeurs 4xx et 14xx, ainsi qu'à tous les cycles 271, 1271, 1272, 1273, 1278

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :

0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure

1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure

Exemple

11 GLOBAL DEF 100 GENERAL

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q204=100 ;SAUT DE BRIDE

Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT.

Q208=+999 ;AVANCE RETRAIT

Exemple

11 GLOBAL DEF 120 PALPAGE

Q320=+0 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE

Q301=+1 ;DEPLAC. HAUT. SECU.

3.4 Tableau de palpeurs

Information générale

Le tableau des palpeurs contient diverses données qui définissent le mode opératoire du palpeur lors du palpage. Si vous utilisez plusieurs palpeurs sur votre machine, vous pouvez enregistrer des données séparément pour chaque palpeur.



Les données du tableau de palpeurs peuvent aussi être lues et éditées dans le gestionnaire d'outils étendu (option 93).

Editer des tableaux de palpeurs

Procédez comme suit :



► Appuyer sur la touche **Mode Manuel**



- Appuyer sur la softkey FONCTIONS PALPAGE
- > La commande affiche d'autres softkeys.
- Appuyer sur la softkey TABLEAU PALPEUR



OFF ON

- ► Régler la softkey **EDITER** sur **ON**
- Avec les touches fléchées, sélectionner la configuration souhaitée
- ► Effectuer les modifications souhaitées
- Quitter le tableau de palpeurs : appuyer sur la softkey FIN



Données du palpeur

Abrév.	Données	Dialogue
NO	Numéro du palpeur : vous devez inscrire ce numéro dans le tableau d'outils (colonne : TP_NO) avec le numéro d'outil correspondant.	-
TYPE	Sélection du palpeur utilisé	Sélection du palpeur?
CAL_OF1	Décalage de l'axe de palpage par rapport à l'axe de broche dans l'axe principal	Déport palp. dans axe principal? [mm]
CAL_OF2	Décalage de l'axe du palpeur avec l'axe de broche dans l'axe secondaire	Déport palp. dans axe auxil.? [mm]
CAL_ANG	Avant l'étalonnage ou le palpage, la CN oriente le palpeur suivant l'angle de rotation (si une orientation est possible).	Angle broche pdt l'étalonnage?
F	Avance avec laquelle la CN palpe l'outil. F ne peut jamais avoir une valeur supérieure à la valeur définie au paramètre machine maxTouchFeed (n°122602).	Avance de palpage? [mm/min]
FMAX	Avance avec laquelle le palpeur est prépositionné et positionné entre les points de mesure	Avance rapide dans cycle palpage? [mm/min]
DIST	Si la tige de palpage n'est pas déviée dans la limite de la valeur définie ici, CN émet un message d'erreur.	Course de mesure max.? [mm]
SET_UP	Avec SET_UP , vous définissez la distance de prépositionnement du palpeur par rapport au point de palpage défini, ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous indiquez est faible, plus les positions de palpage devront être définies avec précision. Dans de nombreux cycles de palpage, vous pouvez définir une autre distance d'approche qui agit en plus de SET_UP .	Distance d'approche? [mm]
F_PREPOS	Définir la vitesse lors du prépositionnement : Prépositionnement à la vitesse définie dans FMAX : FMAX_PROBE Prépositionnement selon l'avance rapide de la machine : FMAX_MACHINE	Préposition. avance rap.? ENT/ NOENT
TRACK	Pour augmenter la précision de la mesure, vous pouvez vous servir de TRACK = ON pour faire en sorte que la CN oriente un palpeur infrarouge dans le sens de palpage programmé, avant chaque procédure de palpage. De cette manière, la tige de palpage est toujours déviée dans la même direction : ON: exécuter une orientation broche OFF: ne pas exécuter d'orientation broche	Orienter palpeur? Oui=ENT/ non=NOENT

Abrév.	Données	Dialogue
SERIAL	Vous ne devez pas forcément effectuer un enregistre- ment dans cette colonne. La CN reporte automatique- ment le numéro de série du palpeur, si celui-ci est doté d'une interface EnDat.	Numéro de série ?
REACTION	Les palpeurs dotés d'un adaptateur anti-collision réagissent par une réinitialisation du signal "Palpeur prêt" dès qu'ils ont détecté une collision. L'enregistrement définit comment la CN doit réagir à une réinitialisation du signal "Palpeur prêt". NCSTOP: interruption du programme CN EMERGSTOP: arrêt d'urgence, freinage plus rapide des axes	Réaction ? EMERGS- TOP=ENT/NCSTOP=NOENT



Avec un palpeur **TS 642**, vous avez le choix entre **TS642-3** et **TS642-6**, dans la colonne **TYPE**. Les valeurs 3 et 6 correspondent aux réglages du commutateur dans le compartiment à piles du palpeur.

- 3: pour l'activation du palpeur par un commutateur à cône. Ne pas opter pour ce mode. Ce mode n'est actuellement pas encore supporté par les commandes HEIDENHAIN.
- **6**: pour l'activation du palpeur via un signal infrarouge. Privilégiez ce mode.

Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce

4.1 Récapitulatif



La CN doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation du palpeur 3D.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Softkey	Cycle	Page
1420	PALPAGE DU PLAN (cycle 1420, DIN/ISO : G1420, option 17)	64
	 Acquisition automatique par l'intermédiaire de trois points 	
	 Compensation via la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire 	
1410	PALPAGE D'UNE ARETE (cycle 1410, DIN/ISO : G1420, option 17)	69
	 Acquisition automatique par l'intermédiaire de deux points 	
	 Compensation via la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire 	
1411	PALPAGE DE DEUX CERCLES (cycle 1411, DIN/ISO : G1420, option 17)	75
	 Acquisition automatique par l'intermédiaire de deux trous ou deux tenons 	
	 Compensation via la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire 	
400	ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400, option 17)	82
	 Acquisition automatique via deux points 	
	 Compensation via la fonction Rotation de base 	
401	ROTATION DE BASE via deux trous (cycle 401, DIN/ISO: G401, option 17)	85
(o o)	 Acquisition automatique via deux trous 	
	 Compensation via la fonction Rotation de base 	
402	ROTATION DE BASE via deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402, option 17)	88
	 Acquisition automatique via deux tenons 	
	 Compensation via la fonction Rotation de base 	
403	Compenser une ROTATION DE BASE via un axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO : G403, option 17)	93
	 Acquisition automatique via deux points 	
	 Compensation via une rotation du plateau circulaire 	
405	Rotation via l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405, option 17)	98
() () () () () () () () () ()	 Alignement automatique d'un décalage angulaire entre le centre d'un trou et l'axe Y positif 	
	 Compensation via une rotation du plateau circulaire 	
404	DEFINIR ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO : G404, option 17)	102
	 Définition d'une rotation de base de votre choix 	

4.2 Principes de base des cycles de palpage 14xx

Points communs des cycles palpeurs 14xx

Il existe trois cycles qui permettent de déterminer des rotations :

- 1410 PALPAGE ARETE
- 1411 PALPAGE DEUX CERCLES
- 1420 PALPAGE PLAN

Ces cycles comprennent :

- prise en compte de la cinématique active de la machine
- palpage semi-automatique
- surveillance des tolérances
- prise en compte d'un étalonnage 3D
- détermination automatique de la rotation et de la position

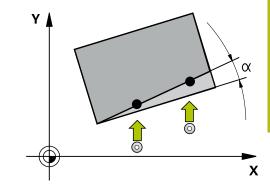


Remarques concernant la programmation :

- Les positions de palpage se réfèrent aux positions nominales programmées dans I-CS.
- Extraire les positions nominales de votre dessin.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Définitions

Désignation	Bref descriptif
Position nominale	Position de votre dessin, par ex. la position de perçage
Cote nominale	Cote de votre dessin, par ex. le diamètre de perçage
Position effective	Résultat de mesure de la position, par ex. la position de perçage
Valeur effective	Résultat de mesure, par ex. le diamètre de perçage
I-CS	Système de coordonnées de program- mation I-CS : Input Coordinate System
W-CS	Système de coordonnées de la pièce W-CS : Workpiece Coordinate System
Objet	Objets à palper : cercle, tenon, plan, arête



Evaluation - Point d'origine :

- Il est possible de mémoriser les décalages dans la transformation de base du tableau de points d'origine lorsque le palpage a lieu dans un plan d'usinage cohérent ou lorsque des objets sont palpés avec un TCPM activé.
- Les rotations peuvent être mémorisées comme rotation de base dans la transformation de base que contient le tableau de points d'origine, ou bien encore être considérées comme un décalage (offset) du premier axe du plateau circulaire de la pièce.



Informations relatives à l'utilisation :

- Lors du palpage, les données d'étalonnage 3D sont prises en compte. Si ces données d'étalonnage ne sont pas disponibles, des erreurs peuvent survenir.
- Si vous souhaitez aussi utiliser une position en plus de la rotation, alors il vous faudra palper la surface le plus verticalement possible. Plus l'erreur angulaire est importante et plus le rayon de la bille de palpage est grande, plus l'erreur de position est grande. Des erreurs angulaires importantes dans la position de départ peuvent être à l'origine d'erreurs de positionnement similaires.

Procès-verbal:

Les résultats déterminés sont journalisés dans **TCHPRAUTO.html** et sauvegardés dans les paramètres Q prévus pour le cycle. Les écarts mesurés illustrent la différence des valeurs réelles mesurées par rapport à la moyenne de tolérance. Si aucune tolérance n'est indiquée, ils se réfèrent à la cote nominale.

Mode semi-automatique

Si les positions de palpage par rapport au point zéro actuel ne sont pas connues, le cycle peut être exécuté en mode semi-automatique. Vous pouvez alors toujours déterminer la position de départ par prépositionnement manuel avant d'exécuter la procédure de palpage.

Vous devez pour cela définir au préalable un "?" comme position nominale nécessaire. Cela peut se faire via la softkey **INTRODUIRE TEXTE**. Suivant l'objet, vous devez définir les positions nominales qui permettent de déterminer le sens de votre procédure de palpage, voir "Exemples".

Déroulement du cycle :

- 1 Le cycle interrompt le programme CN.
- 2 Une fenêtre de dialogue apparaît.

Procédez comme suit :

▶ Utilisez les touches d'orientation des axes pour positionner le palpeur au point de votre choix

ou

- Utilisez la manivelle pour le prépositionnement
- ► Au besoin, modifiez les conditions de palpage, par ex. le sens de palpage
- ► Appuyez sur **NC start**
- > Si vous avez programmé la valeur 1 ou 2 pour le retrait à la hauteur de sécurité **Q1125**, la CN ouvre une fenêtre auxiliaire. Cette fenêtre indique que ce mode de retrait à la hauteur de sécurité n'est pas possible.
- Continuez à déplacer l'outil tant que cette fenêtre auxiliaire est affichée et utilisez les touches d'axes pour l'amener en position de sécurité.
- ► Appuyez sur **NC start**
- > Le programme est poursuivi.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Au moment d'exécuter le mode semi-automatique, la CN ignore les valeurs 1 et 2 programmées pour le retrait à la hauteur de sécurité. Selon la position à laquelle se trouve le palpeur, il existe un risque de collision.

► En mode semi-automatique, effectuer un déplacement manuel à la hauteur de sécurité après chaque procédure de palpage.

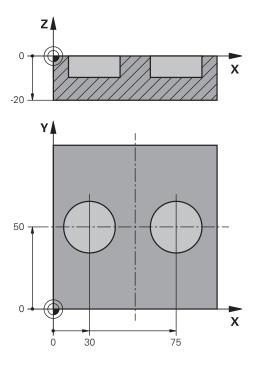


Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Reportez-vous à votre dessin pour connaître les positions nominales.
- Le mode semi-automatique ne fonctionne que dans les modes Machine, pas dans le Test de programme.
- Si pour un point de palpage donné vous ne définissez aucune position nominale, quelle que soit le sens, la CN émet un message d'erreur.
- Si aucune position nominale n'a été définie pour une direction donnée, c'est la valeur de position effective qui est prise en compte après avoir palpé l'objet. Cela signifie que la position effective mesurée est enregistrée a posteriori comme position nominale. Aucune erreur n'est donc enregistrée pour cette position et aucune correction de position n'est nécessaire.

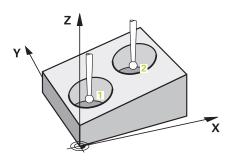
Exemples

Important : Indiquez les **positions nominales** de votre dessin ! Dans ces trois exemples, les positions nominales utilisées proviennent de ce dessin.



Perçage

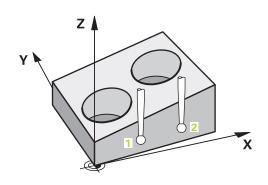
Dans cet exemple, il est question d'aligner deux trous. Les palpages sont effectués sur les axes X (principal) et Y (auxiliaire). Il est donc essentiel de définir la position nominale de ces axes ! La position nominale de l'axe Z (axe d'outil) n'est pas requise étant donné que vous n'enregistrez pas de cote dans ce sens.



5 TCH PROBE 1411 F	PALPAGE DEUX CERCLES	Définition du cycle
QS1100= "?30"	;1ER PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 1 ; axe principal disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1101= "?50"	;1ER POINT AXE AUXIL.	Position nominale 1 ; axe auxiliaire disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1102= "?"	;1ER POINT AXE OUTIL	Position nominale 1 ; axe d'outil inconnu
Q1116=+10	;DIAMÈTRE 1	Diamètre de la 1ère position
QS1103= "?75"	;2È PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 2 ; axe principal disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1104= "?50"	;2È POINT AXE AUXIL.	Position nominale 2 ; axe auxiliaire disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1105= "?"	;2E PT AXE OUTIL	Position nominale 2 ; axe d'outil inconnu
Q1117=+10	;DIAMETRE 2	Diamètre de la 2ème position
Q1115=+0	;TYPE DE GEOMETRIE	Type de géométrie de deux trous
•••	•	

Arête

Dans cet exemple, il est question d'aligner une arête. Le palpage s'effectue sur l'axe Y (axe auxiliaire). Il est donc essentiel de définir la position nominale de cet axe ! Les positions nominales des axes X (principal) et Z (outil) ne sont pas requises étant donné que vous n'enregistrez pas de cote dans ce sens.

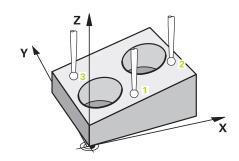


5 TCH PROBE 1410 PALPAGE ARETE		Définition du cycle
QS1100= "?"	;1ER PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 1 de l'axe principal inconnue
QS1101= "?0"	;1ER POINT AXE AUXIL.	Position nominale 1 de l'axe auxiliaire disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1102= "?"	;1ER POINT AXE OUTIL	Position nominale 1 de l'axe d'outil inconnue
QS1103= "?"	;2È PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 2 de l'axe principal inconnue
QS1104= "?0"	;2È POINT AXE AUXIL.	Position nominale 2 de l'axe auxiliaire disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1105= "?"	;2E PT AXE OUTIL	Position nominale 2 ; axe d'outil inconnu
Q372=+2	;SENS DE PALPAGE	Sens de palpage Y+
	;	

Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce | Principes de base des cycles de palpage 14xx

Plan

Dans cet exemple, il est question d'aligner un plan. Il vous faut ici obligatoirement définir les trois positions nominales. En effet, pour le calcul angulaire, il est important que les trois axes puissent être pris en compte pour le calcul de l'angle.



5 TCH PROBE 1420 P	ALPAGE PLAN	Définition du cycle
QS1100= "?50"	;1ER PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 1 ; axe principal disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1101= "?10"	;1ER POINT AXE AUXIL.	Position nominale 1 de l'axe auxiliaire disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1102= "?0"	;1ER POINT AXE OUTIL	Position nominale 1 de l'axe d'outil, mais position de la pièce inconnue
QS1103= "?80"	;2È PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 2 ; axe principal disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1104= "?50"	;2È POINT AXE AUXIL.	Position nominale 2 de l'axe auxiliaire disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1105= "?0"	;2E PT AXE OUTIL	Position nominale 2 de l'axe d'outil, mais position de la pièce inconnue
QS1106= "?20"	;3È PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 3 ; axe principal disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1107= "?80"	;3È POINT AXE AUXIL.	Position nominale 3 de l'axe auxiliaire disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1108= "?0"	;3È POINT AXE OUTIL	Position nominale 3 de l'axe d'outil, mais position de la pièce inconnue
Q372=-3	;SENS DE PALPAGE	Sens de palpage Z-
	;	

Evaluation des tolérances

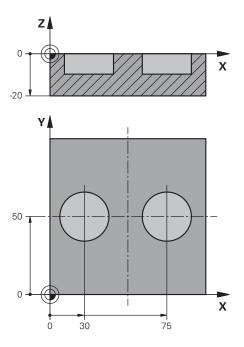
En option, il est aussi possible de surveiller les tolérances. Dans ce cas, vous pouvez surveiller la position et la dimension d'un objet. Dès lors qu'une cote est prévue avec des tolérances, cette cote fait l'objet d'une surveillance et l'état d'erreur du paramètre de retour **Q183** est activé. Le contrôle des tolérances et l'état se réfèrent à la situation pendant le palpage. C'est seulement après que le cycle corrige le point d'origine, le cas échéant.

Déroulement du cycle :

- Si Q309=1 pour la réaction à l'erreur, la CN vérifie le rebut et la reprise d'usinage. Si Q309=2, la CN ne vérifie que le rebut.
- Si la position effective déterminée est erronée, la CN interrompt le programme CN. Une fenêtre de dialogue s'affiche. Toutes les cotes effectives et nominales de l'objet sont représentées.
- Vous pouvez alors décider de poursuivre ou d'interrompre le programme CN. Pour poursuivre le programme CN, appuyez sur NC start. Appuyez sur la softkey ANNULER pour annulerANNULER



Notez que les cycles de palpage vous retournent les écarts par rapport au centre de tolérance des paramètres **Q98x** et **Q99x**. Ces valeurs représentent les mêmes valeurs de correction que celles que le cycle exécute lorsque les paramètres de programmation **Q1120** et **Q1121** ont été définis en conséquence. Si aucune évaluation automatique n'a été programmée, la CN mémorise les valeurs par rapport à la moyenne de tolérance, aux paramètres Q prévus à cet effet, et vous pouvez continuer à traiter ces valeurs.



5 TCH PROBE 1411 PALPAGE DEUX CERCLES		Définition du cycle
Q1100=+30	;1ER PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 1 ; axe principal
Q1101= +50	;1ER POINT AXE AUXIL.	Position nominale 1 ; axe auxiliaire
Q1102= -5	;1ER POINT AXE OUTIL	Position nominale 1 ; axe d'outil
QS1116="+10-1-0.5;DIAMETRE 1		Diamètre 1 avec donnée de tolérance
Q1103= +75	;2È PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 2 ; axe principal
Q1104=+50	;2È POINT AXE AUXIL.	Position nominale 2 ; axe auxiliaire
QS1105= -5	;2E PT AXE OUTIL	Position nominale 2 ; axe d'outil
QS1117="+10-1-0,5;DIAMETRE 2		Diamètre 2 avec donnée de tolérance
	;	
Q309=2	;REACTION A L'ERREUR	
•••	;	

Transfert d'une position effective

Vous pouvez déterminer au préalable la position effective et la définir comme position effective dans le cycle de palpage. L'objet reçoit alors à la fois une position nominale et une position effective. A partir de la différence, le cycle calcule les corrections requises et procède à une surveillance de la tolérance.

Pour cela, faites précéder la position nominale requise d'un "@". Cela peut se faire via la softkey **INTRODUIRE TEXTE**. La position effective peut être indiquée à la suite de "@".



Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Si vous recourez au signe @, aucun palpage ne peut avoir lieu. La CN ne calcule que les positions effectives et nominales.
- Vous devez définir les positions effectives des trois axes (axe principal/auxiliaire/d'outil). Si vous ne définissez la position effective que d'un seul axe, la CN émet un message d'erreur.
- Les positions effectives peuvent également être définies avec des paramètres Q Q1900-Q1999.

Exemple

Ceci vous permet par exemple :

- de déterminer un motif circulaire à partir de différents objets
- d'aligner un engrenage avec son centre et la position d'une dent

5 TCH PROBE 1410 PALPAGE ARETE	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1ER PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 1 de l'axe principal avec surveillance de la tolérance et de la position effective
QS1101="50@50.0321"	
;1ER POINT AXE AUXIL.	Position nominale 1 de l'axe auxiliaire avec surveillance de la tolérance et de la position effective
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1ER POINT AXE OUTIL	Position nominale 1 de l'axe d'outil avec surveillance de la tolérance et de la position effective
;	

4.3 PALPAGE DU PLAN (cycle 1420, DIN/ISO : G1420, option 17)

Application

Le cycle palpeur **1420** détermine les angles d'un plan en mesurant trois points et en définissant les valeurs aux paramètres Q.

Le cycle 1420 peut également être utilisé dans les cas suivants :

 Lorsque la position de palpage par rapport au point zéro actuel n'est pas connue, ce cycle peut être exécuté en mode semiautomatique.

Informations complémentaires : "Mode semi-automatique", Page 57

■ En option, il peut également surveiller des tolérances, et donc la position et la taille de l'objet.

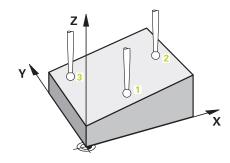
Informations complémentaires : "Evaluation des tolérances", Page 62

Si la position effective a été déterminée au préalable, alors elle peut être définie comme telle dans le cycle.

Informations complémentaires : "Transfert d'une position effective", Page 63

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur jusqu'au point de palpage 1, selon l'avance (paramètre Q1125) et la logique de positionnement ("Exécuter les cycles palpeurs") définies. Là, la CN mesure le premier point du niveau. La CN décale alors le palpeur de la valeur de distance d'approche dans le sens opposé au sens de palpage
- 2 Si vous avez programmé le retrait à la hauteur de sécurité, le palpeur est ensuite ramené à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**), puis positionné au point de palpage 2, où il mesure la valeur effective du deuxième point du plan.
- 3 Après cela, le palpeur revient à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**), puis vient se positionner au point de palpage 3 du plan d'usinage, où il mesure la position effective du troisième point du plan.
- 4 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**) et mémorise les valeurs déterminées aux paramètres O suivants :



Signification
1ère position mesurée sur l'axe princi- pal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
2ème position mesuré sur l'axe princi- pal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
3ème position mesurée sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Angles dans l'espace SPA, SPB et SPC mesurés dans W-CS
Premières erreurs de positions mesurées
Deuxièmes erreurs de positions mesurées
Troisièmes erreurs de positions mesurées
Etat de la pièce (-1=non défini / 0=bon / 1=reprise d'usinage / 2=rebut)

Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Si vous n'effectuez pas de déplacement à la hauteur de sécurité entre les objets ou point palpés, vous risquez une collision.

- Amener le palpeur à la hauteur de sécurité chaque fois que vous avez fini de palper un objet ou un point.
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- HEIDENHAIN conseille d'éviter les angles d'axes pour ce cycle!
- Les trois points de palpage ne peuvent pas se trouver sur une ligne droite pour que la CN puisse calculer les valeurs angulaires.
- Vous obtenez l'angle spatial nominal en définissant les positions nominales. Le cycle mémorise l'angle spatial mesuré aux paramètres Q961 à Q963. Pour la prise en compte dans la rotation de base 3D, la CN utilise l'écart entre l'angle spatial mesuré et l'angle spatial nominal.

Aligner les axes du plateau circulaire :

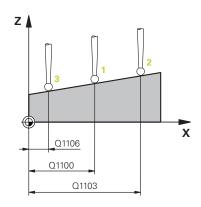
- L'alignement avec les axes du plateau circulaire n'est possible que si deux axes du plateau circulaire sont disponibles dans la cinématique.
- Pour aligner les axes du plateau circulaire (Q1126 différent de 0), la rotation doit être enregistrée (Q1121 différent de 0). Dans le cas contraire, vous recevez un message d'erreur. En effet, les axes du plateau circulaire ne peuvent pas être alignés sans définir l'évaluation de la rotation.

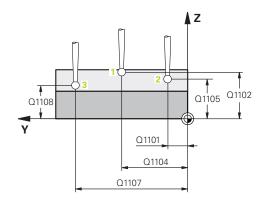
HEIDENHAIN | TNC 620 | Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils | 01/2021

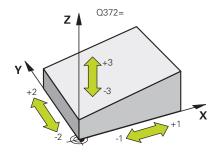
Paramètres du cycle

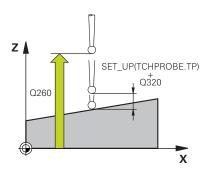


- ▶ Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal? (en absolu): position nominale du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999.9999
- ▶ Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1103 2è pos. nomi. sur axe principal? (en absolu): position nominale du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1104 2è pos. nominale sur axe auxil.? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1105 2è pos. nominale sur axe outil? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1106 3è pos. nomi. sur axe principal? (en absolu) : position nominale du troisième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1107 3è pos. nominale sur axe auxil.? (en absolu) : position nominale du troisième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1108 3è pos. nominale sur axe outil? (en absolu) : position nominale du troisième point de palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999









▶ Q372 Sens de palpage (-3...+3)? : vous déterminez ici l'axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu. Le signe vous permet de définir les sens de déplacement positif et négatif de l'axe de palpage.

Plage de programmation : -3 à +3

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? : vous définissez ici la manière dont le palpeur se déplace entre les points de palpage :
 - -1 : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. Le prépositionnement a lieu avec FMAX_PROBE à la place de
 - **0** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement a lieu avec **FMAX_PROBE** à la place de
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après l'objet. Le prépositionnement a lieu avec FMAX_PROBE à la place de
 - 2 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage Le prépositionnement a lieu avec une avance de F2000.
- ▶ **Q309 Réaction à l'err. de tolérance?** Vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur si un écart a été détecté :
 - **0**: en cas de dépassement de la tolérance, ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur
 - 1 : en cas de dépassement de la tolérance, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur
 - 2: si la position effective déterminée se trouve le long du vecteur normal à la surface, en dessous de la coordonnée nominale, la CN émet un message d'erreur et interrompt l'exécution du programme. En revanche, il n'y a aucune réaction à l'erreur, si la valeur déterminée se trouve dans une plage de reprise d'usinage.

Exemple

5 TCH PROBE 1	1420 PALPAGE PLAN
Q1100=+0	;1ER PT AXE PRINCIPAL
Q1101=+0	;1ER POINT AXE AUXIL.
Q1102=+0	;1ER POINT AXE OUTIL
Q1103=+0	;2È PT AXE PRINCIPAL
Q1104=+0	;2È POINT AXE AUXIL.
Q1105=+0	;2E PT AXE OUTIL
Q1106=+0	;3È PT AXE PRINCIPAL
Q1107=+0	;3È POINT AXE AUXIL.
Q1108=+0	;3È POINT AXE AUXIL.
Q372=+1	;SENS DE PALPAGE
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q1125=+2	;MODE HAUT. DE SECU.
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR
Q1126=+0	;ALIGNER AXES ROT.
Q1120=+0	;POSITION A MEMORISER
Q1121=+0	;MEMORISER ROTATION

- ▶ Q1126 Aligner les axes rotatifs ? : positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné :
 - 0 : conserver la position actuelle des axes inclinés
 - 1 : positionner automatiquement l'axe incliné et actualiser la pointe de palpage (MOVE). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires.
 - 2 : positionner automatiquement l'axe incliné sans actualiser la pointe de palpage (TURN)
- ▶ Q1120 Position à reprendre ? : vous définissez le point de palpage à utiliser pour corriger le point d'origine actif :
 - **0**: aucune correction
 - 1 : correction par rapport au 1er point de palpage
 - 2 : correction par rapport au 2ème point de palpage
 - **3** : correction par rapport au 3ème point de palpage
 - **4** : correction par rapport au point de palpage moyenné
- ▶ Q1121 Mémoriser la rotation de base ? : vous définissez si la CN doit mémoriser ou non le désalignement comme rotation de base :
 - 0 : pas de rotation de base
 - 1 : définir une rotation de base. La CN mémorise ici la rotation de base.

4.4 PALPAGE D'UNE ARETE (cycle 1410, **DIN/ISO:** G1420, option 17)

Application

Le cycle de palpage 1410 détermine le désalignement d'une pièce en mesurant deux points d'une arête. Ce cycle détermine la rotation à partir de l'écart entre l'angle mesuré et l'angle nominal.

Le cycle 1410 peut également être utilisé dans les cas suivants :

 Lorsque la position de palpage par rapport au point zéro actuel n'est pas connue, ce cycle peut être exécuté en mode semiautomatique.

Informations complémentaires: "Mode semi-automatique", Page 57

■ En option, il peut également surveiller des tolérances, et donc la position et la taille de l'objet.

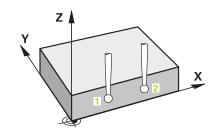
Informations complémentaires: "Evaluation des tolérances", Page 62

Si la position effective a été déterminée au préalable, alors elle peut être définie comme telle dans le cycle.

Informations complémentaires : "Transfert d'une position effective", Page 63

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur jusqu'au point de palpage 1, selon l'avance (paramètre Q1125) et la logique de positionnement ("Exécuter les cycles palpeurs") définies. Lors du palpage, la somme de Q320, de SET UP et du rayon de la bille de palpage est prise en compte dans chaque sens de palpage. La CN décale alors le palpeur dans le sens opposé au sens de palpage.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne F) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
- 3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpage suivant 2, où il exécute la deuxième procédure de palpage.
- 4 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité (en fonction de Q1125) et mémorise la valeur déterminée au paramètre Q suivant :



Numéros de paramètres	Signification
Q950 à Q952	1ère position mesurée sur l'axe princi- pal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q953 à Q955	2ème position mesuré sur l'axe princi- pal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q964	Angle de rotation mesuré
Q965	Angle de rotation mesuré dans le système de coordonnées du plateau circulaire
Q980 à Q982	Premières erreurs de positions mesurées
Q983 à Q985	Deuxièmes erreurs de positions mesurées
Q994	Ecart angulaire mesuré
Q995	Ecart angulaire mesuré dans le système de coordonnées du plateau circulaire
Q183	Etat de la pièce (-1=non défini / 0=bon / 1=reprise d'usinage / 2=rebut)

Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Si vous n'effectuez pas de déplacement à la hauteur de sécurité entre les objets ou point palpés, vous risquez une collision.

- Amener le palpeur à la hauteur de sécurité chaque fois que vous avez fini de palper un objet ou un point.
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE
 MILI

Lorsque vous déterminez la rotation de base dans un plan d'usinage incliné actif, vous devez tenir compte de ceci :

- Le plan d'usinage est cohérent lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs concordent avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D-ROT). La rotation de base est alors calculée dans le système de coordonnées de programmation (I-CS), par rapport à l'axe d'outil.
- Lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs ne concordent pas avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D ROT), le plan d'usinage est incohérent. La rotation de base est alors calculée dans le système de coordonnées de la pièce (W-CS), par rapport à l'axe d'outil.



Si aucun contrôle n'a été configuré au paramètre **chkTiltingAxes** (n°204601), le cycle part du principe que le plan d'usinage est cohérent. La rotation de base est calculé dans le système de coordonnées I-CS.

Aligner les axes du plateau circulaire :

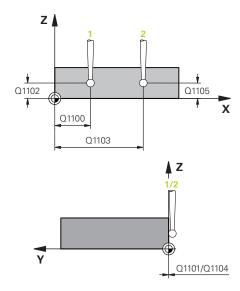
- Il n'est possible d'aligner les axes rotatifs d'un plateau circulaire que si la rotation mesurée peut être corrigée via un axe du plateau circulaire. Dans ce cas, il doit s'agir du premier axe du plateau circulaire en partant de la pièce.
- Pour aligner les axes du plateau circulaire (Q1126 différent de 0), la rotation doit être enregistrée (Q1121 différent de 0). Dans le cas contraire, vous recevez un message d'erreur. En effet, les axes du plateau circulaire ne peuvent pas être alignés avec une rotation de base active.

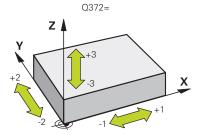
Paramètres du cycle

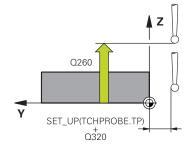


- ▶ Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal? (en absolu): position nominale du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1103 2è pos. nomi. sur axe principal? (en absolu): position nominale du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1104 2è pos. nominale sur axe auxil.? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1105 2è pos. nominale sur axe outil? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q372 Sens de palpage (-3...+3)? : vous déterminez ici l'axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu. Le signe vous permet de définir les sens de déplacement positif et négatif de l'axe de palpage.

Plage de programmation : -3 à +3







Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

O260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? : vous définissez ici la manière dont le palpeur se déplace entre les points de palpage :
 - -1 : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. Le prépositionnement a lieu avec FMAX_PROBE à la place de
 - **0** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement a lieu avec FMAX_PROBE à la place de
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après l'objet. Le prépositionnement a lieu avec FMAX_PROBE à la place de
 - 2 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage Le prépositionnement a lieu avec une avance de F2000.
- Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur si un écart a été détecté :
 - 0 : en cas de dépassement de la tolérance, ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur
 - 1 : en cas de dépassement de la tolérance, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur
 - 2 : si la position effective déterminée se trouve le long du vecteur normal à la surface, en dessous de la coordonnée nominale, la CN émet un message d'erreur et interrompt l'exécution du programme. En revanche, il n'y a aucune réaction à l'erreur, si la valeur déterminée se trouve dans une plage de reprise d'usinage.

5 TCH PROBE 14	410 PALPAGE ARETE
Q1100=+0 ;	;1ER PT AXE PRINCIPAL
Q1101=+0 ;	;1ER POINT AXE AUXIL.
Q1102=+0 ;	;1ER POINT AXE OUTIL
Q1103=+0	;2È PT AXE PRINCIPAL
Q1104=+0	;2È POINT AXE AUXIL.
Q1105=+0 ;	2E PT AXE OUTIL
Q372=+1 ;	SENS DE PALPAGE
Q320=+0 ;	DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+100 ;	HAUTEUR DE SECURITE
Q1125=+2	MODE HAUT. DE SECU.
Q309=+0 ;	REACTION A L'ERREUR
Q1126=+0	ALIGNER AXES ROT.
Q1120=+0	POSITION A MEMORISER
Q1121=+0 ;	MEMORISER ROTATION

- ▶ Q1126 Aligner les axes rotatifs ? : positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné :
 - 0 : conserver la position actuelle des axes inclinés
 - 1 : positionner automatiquement l'axe incliné et actualiser la pointe de palpage (MOVE). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires.
 - 2 : positionner automatiquement l'axe incliné sans actualiser la pointe de palpage (TURN)
- ▶ Q1120 Position à reprendre ? : vous définissez le point de palpage à utiliser pour corriger le point d'origine actif :
 - **0**: aucune correction
 - 1: correction par rapport au 1er point de palpage
 - 2: correction par rapport au 2ème point de palpage
 - **3**: correction par rapport au point de palpage moyenné
- ▶ Q1121 Mémoriser la rotation ? : vous définissez ici si la CN doit mémoriser le désalignement déterminé comme rotation de base :
 - 0: pas de rotation de base
 - 1 : définir une rotation de base. La CN mémorise la rotation de base.
 - 2 : exécuter la rotation du plateau circulaire. Un enregistrement s'effectue dans la colonne d'**offset** du tableau de points d'origine.

4.5 PALPAGE DE DEUX CERCLES (cycle 1411, DIN/ISO: G1420, option 17)

Application

Le cycle palpeur **1411** permet d'acquérir les centres de deux trous ou de deux tenons et de calculer une ligne droite reliant ces deux centres. Ce cycle s'appuie sur la différence entre l'angle mesuré et l'angle nominale pour déterminer la rotation dans le plan d'usinage.

Le cycle 1411 peut également être utilisé dans les cas suivants :

 Lorsque la position de palpage par rapport au point zéro actuel n'est pas connue, ce cycle peut être exécuté en mode semiautomatique.

Informations complémentaires: "Mode semi-automatique", Page 57

■ En option, il peut également surveiller des tolérances, et donc la position et la taille de l'objet.

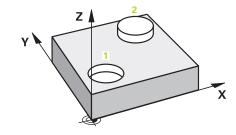
Informations complémentaires : "Evaluation des tolérances", Page 62

Si la position effective a été déterminée au préalable, alors elle peut être définie comme telle dans le cycle.

Informations complémentaires : "Transfert d'une position effective", Page 63

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur jusqu'au point de palpage 1, selon l'avance (paramètre Q1125) et la logique de positionnement ("Exécuter les cycles palpeurs") définies. Lors du palpage, la somme de Q320, de SET_UP et du rayon de la bille de palpage est prise en compte dans chaque sens de palpage. La CN décale alors le palpeur de la valeur de distance d'approche dans le sens opposé au sens de palpage
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et acquiert le centre du premier trou ou tenon par des opérations de palpage (dépend du nombre de palpages indiqué au paramètre Q423).
- 3 Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou ou du deuxième tenon 2 programmé.
- 4 La CN amène le palpeur à la hauteur de mesure programmée et acquiert le centre du deuxième trou ou du deuxième tenon par des opérations de palpage (dépend du nombre de palpages indiqué au paramètre Q423).
- 5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité (en fonction de Q1125) et mémorise la valeur déterminée au paramètre Q suivant :



Numéros de	Signification
paramètres	Signification
Q950 à Q952	1ère position mesurée sur l'axe princi- pal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q953 à Q955	2ème position mesuré sur l'axe princi- pal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q964	Angle de rotation mesuré
Q965	Angle de rotation mesuré dans le système de coordonnées du plateau circulaire
Q966 à Q967	Premier et deuxième diamètres mesurés
Q980 à Q982	Premières erreurs de positions mesurées
Q983 à Q985	Deuxièmes erreurs de positions mesurées
Q994	Ecart angulaire mesuré
Q995	Ecart angulaire mesuré dans le système de coordonnées du plateau circulaire
Q996 à Q997	Ecart mesuré pour le premier diamètre et le deuxième diamètre
Q183	Etat de la pièce (-1=non défini / 0=bon / 1=reprise d'usinage / 2=rebut)

Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Si vous n'effectuez pas de déplacement à la hauteur de sécurité entre les objets ou point palpés, vous risquez une collision.

- Amener le palpeur à la hauteur de sécurité chaque fois que vous avez fini de palper un objet ou un point.
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE
 MILL
- Si le trou est trop petit pour pouvoir respecter la distance d'approche programmée, une boîte de dialogue s'ouvre. Celle-ci indique la cote nominale du trou, le rayon étalonné de la bille du palpeur et la distance d'approche maximale possible. Ce dialogue peut être acquitté avec NC start ou bien quitté par softkey. Si l'acquittement se fait avec NC start, alors la distance d'approche effective ne sera réduite à la valeur affichée que pour cet objet de palpage.

Lorsque vous déterminez la rotation de base dans un plan d'usinage incliné actif, vous devez tenir compte de ceci :

- Le plan d'usinage est cohérent lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs concordent avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D-ROT). La rotation de base est alors calculée dans le système de coordonnées de programmation (I-CS), par rapport à l'axe d'outil.
- Lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs ne concordent pas avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D ROT), le plan d'usinage est incohérent. La rotation de base est alors calculée dans le système de coordonnées de la pièce (W-CS), par rapport à l'axe d'outil.



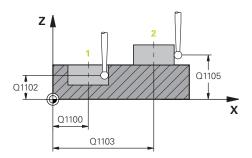
Si aucun contrôle n'a été configuré au paramètre **chkTiltingAxes** (n°204601), le cycle part du principe que le plan d'usinage est cohérent. La rotation de base est calculé dans le système de coordonnées I-CS.

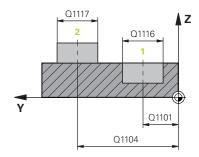
Aligner les axes du plateau circulaire :

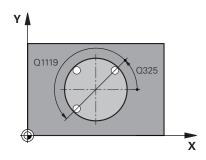
- Il n'est possible d'aligner les axes rotatifs d'un plateau circulaire que si la rotation mesurée peut être corrigée via un axe du plateau circulaire. Dans ce cas, il doit s'agir du premier axe du plateau circulaire en partant de la pièce.
- Pour aligner les axes du plateau circulaire (Q1126 différent de 0), la rotation doit être enregistrée (Q1121 différent de 0). Dans le cas contraire, vous recevez un message d'erreur. En effet, les axes du plateau circulaire ne peuvent pas être alignés avec une rotation de base active.

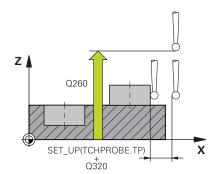


- ▶ Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal? (en absolu): position nominale du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1116 Diamètre 1ère position ? : diamètre du premier trou ou du premier tenon.
 Plage de programmation : 0 à 9999,9999
- ▶ Q1103 2è pos. nomi. sur axe principal? (en absolu): position nominale du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1104 2è pos. nominale sur axe auxil.? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1105 2è pos. nominale sur axe outil? (en absolu) : position nominale du premier point de palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q1117 Diamètre 2ème position ? : diamètre du deuxième trou ou deuxième tenon. Plage de programmation : 0 à 9999,9999
- Q1115 Type de géométrie (0-3)?: vous définissez la géométrie des objets
 - **0**: 1ère position=perçage et 2ème position=perçage
 - 1: 1ère position=tenon et 2ème position=tenon
 - 2: 1ère position=perçage et 2ème position=tenon
 - 3: 1ère position=tenon et 2ème position=perçage









- ▶ **Q423 Nombre de palpages?** (en absolu) : nombre de points de palpage sur le diamètre. Plage de programmation : 3 à 8
- Q325 Angle initial? (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage.

Plage de programmation : -360,000 à 360,000

- ▶ Q1119 Angle d'ouverture du cercle ? : plage angulaire sur laquelle les palpages sont effectués. Plage de programmation : -359,999 à +360,000
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? : vous définissez ici la manière dont le palpeur se déplace entre les points de palpage :
 - -1 : pas de déplacement à la hauteur de sécurité.
 Le prépositionnement a lieu avec FMAX_PROBE à la place de
 - **0** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement a lieu avec **FMAX_PROBE** à la place de
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après l'objet. Le prépositionnement a lieu avec FMAX_PROBE à la place de
 - 2 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage Le prépositionnement a lieu avec une avance de F2000.
- ▶ Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur si un écart a été détecté :
 - **0**: en cas de dépassement de la tolérance, ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur
 - 1 : en cas de dépassement de la tolérance, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur
 - 2: si la position effective déterminée se trouve le long du vecteur normal à la surface, en dessous de la coordonnée nominale, la CN émet un message d'erreur et interrompt l'exécution du programme. En revanche, il n'y a aucune réaction à l'erreur, si la valeur déterminée se trouve dans une plage de reprise d'usinage.

5 TCH PROBE 1 CERCLES	1410 PALPAGE DEUX
Q1100=+0	;1ER PT AXE PRINCIPAL
Q1101=+0	;1ER POINT AXE AUXIL.
Q1102=+0	;1ER POINT AXE OUTIL
Q1116=0	;DIAMETRE 1
Q1103=+0	;2È PT AXE PRINCIPAL
Q1104=+0	;2È POINT AXE AUXIL.
Q1105=+0	;2E PT AXE OUTIL
Q1117=+0	;DIAMETRE 2
Q1115=0	;TYPE DE GEOMETRIE
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q1119=+36	Q ANGLE D'OUVERTURE
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q1125=+2	;MODE HAUT. DE SECU.
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR
Q1126=+0	;ALIGNER AXES ROT.
Q1120=+0	;POSITION A MEMORISER
Q1121=+0	;MEMORISER ROTATION

- ▶ Q1126 Aligner les axes rotatifs ? : positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné :
 - 0 : conserver la position actuelle des axes inclinés
 - 1 : positionner automatiquement l'axe incliné et actualiser la pointe de palpage (MOVE). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires.
 - 2 : positionner automatiquement l'axe incliné sans actualiser la pointe de palpage (TURN)
- ▶ Q1120 Position à reprendre ? : vous définissez le point de palpage à utiliser pour corriger le point d'origine actif :
 - **0**: aucune correction
 - 1: correction par rapport au 1er point de palpage
 - 2: correction par rapport au 2ème point de palpage
 - **3**: correction par rapport au point de palpage moyenné
- ▶ Q1121 Mémoriser la rotation ? : vous définissez ici si la CN doit mémoriser le désalignement déterminé comme rotation de base :
 - 0: pas de rotation de base
 - 1 : définir une rotation de base. La CN mémorise la rotation de base.
 - 2 : exécuter la rotation du plateau circulaire. Un enregistrement s'effectue dans la colonne d'**offset** du tableau de points d'origine.

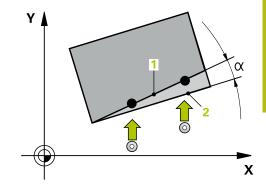
4.6 Principes de base des cycles palpeurs 4xx

Particularités communes aux cycles palpeurs pour déterminer le désalignement d'une pièce

Dans les cycles **400**, **401** et **402**, vous pouvez vous servir du paramètre **Q307 Configuration rotation de base** pour définir si le résultat de la mesure doit être corrigé en fonction de la valeur d'un angle a connu (voir figure de droite). Ceci vous permet de mesurer la rotation de base au niveau de la ligne droite de votre choix **1** sur la pièce et d'établir une relation par rapport au sens 0° **2** .



Ces cycles ne fonctionnent pas avec la rotation 3D! Dans ce cas, utilisez les cycles **14xx**. **Informations complémentaires**: "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 55



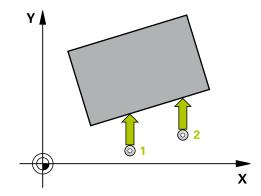
4.7 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400, option 17)

Application

Le cycle palpeur **400** mesure deux points qui se trouvent sur une droite pour déterminer le désalignement de la pièce. Avec la fonction "Rotation de base", la CN compense la valeur mesurée.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 programmé, en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. La CN déplace alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens inverse du sens de déplacement défini.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne F) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
- 3 Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base déterminée.



Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- La commande réinitialise une rotation de base active en début de cycle.



- ▶ Q263 1er point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q265 2ème point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)? : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
 - 1 : axe principal = axe de mesure
 - 2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)? : sens dans lequel le palpeur doit s'approcher de la pièce :
 - -1 : sens de déplacement négatif
 - +1 : sens de déplacement positif
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

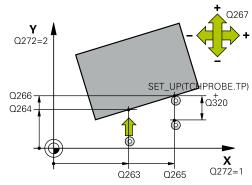
Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

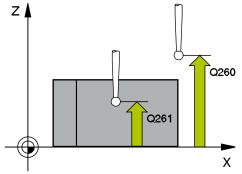
Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure





5 TCH PROBE 4	400 ROTATION DE BASE
Q263=+10	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+3,5	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+25	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+2	;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=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0	;PRESEL. ANGLE ROT.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU

▶ Q307 Présélection angle de rotation (en absolu) : si le désalignement à mesurer ne se trouve pas sur l'axe principal mais sur une ligne droite, entrer l'angle de la droite de référence. La CN détermine ensuite, pour la rotation de base, la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence.

Plage de programmation : -360,000 à 360,000

▶ Q305 Numéro preset dans tableau? : indiquer le numéro du tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser la rotation de base déterminée. Si vous programmez Q305=0, la CN mémorise la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel.

Plage de programmation : 0 à 99999

4.8 ROTATION DE BASE via deux trous (cycle 401, DIN/ISO: G401, option 17)

Application

Le cycle palpeur **401** permet d'acquérir le centre de deux trous. La CN calcule ensuite l'angle entre l'axe principal du plan d'usinage et la droite qui fait la liaison entre les centres des perçages. La CN utilise la fonction Rotation de base pour compenser la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.

Déroulement du cycle

- 1 La CN positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) au centre du premier trou 1, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44).
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- 3 Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou 2 programmé.
- 4 La CN déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- 5 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée.

2 1 1 X

Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- La commande réinitialise une rotation de base active en début de cycle.
- Si vous souhaitez compenser l'erreur d'alignement par une rotation du plateau circulaire, la CN utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :
 - C avec axe d'outil Z
 - B avec l'axe d'outil Y
 - A avec axe d'outil X



▶ Q268 1er trou: centre sur 1er axe? (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe principal du plan d'usinage.

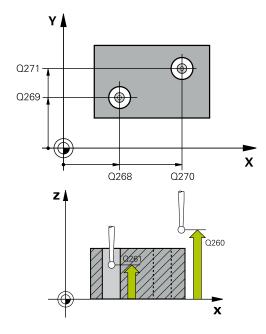
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ **Q269 1er trou: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q270 2ème trou: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre des deux trous dans l'axe principal du plan d'usinage
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q271 2ème trou: centre sur 2ème axe? (en absolu) : centre du deuxième trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ Q307 Présélection angle de rotation (en absolu) : si le désalignement à mesurer ne se trouve pas sur l'axe principal mais sur une ligne droite, entrer l'angle de la droite de référence. La CN détermine ensuite, pour la rotation de base, la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence.

Plage de programmation : -360,000 à 360,000



- I	
5 TCH PROBE 401 ROT	2 TROUS
Q268=-37 ;1ER CE	NTRE 1ER AXE
Q269=+12 ;1ER CE	NTRE 2EME AXE
Q270=+75 ;2EME (ENTRE 1ER AXE
Q271=+20 ;2EME (ENTRE 2EME AXE
Q261=-5 ;HAUTE	UR DE MESURE
Q260=+20 ;HAUTE	UR DE SECURITE
Q307=0 ;PRESEL	ANGLE ROT.
Q305=0 ;NO. DA	NS TABLEAU
Q402=0 ;COMPE	NSATION
Q337=0 ;INITIAL	IS. A ZERO

▶ Q305 Numéro dans tableau? Indiquez le numéro d'une ligne du tableau de points d'origine. La CN effectue alors l'enregistrement correspondant à cette ligne:

Q305 = 0 : l'axe rotatif est mis à zéro à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne OFFSET. (Exemple: pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans **C_OFFS**.) De plus, toutes les autres valeurs (X, Y, Z, etc.) du point d'origine actif sont reprises à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Le point d'origine est en outre activé à la ligne 0. Q305 > 0 : l'axe rotatif est mis à zéro sur la ligne ici indiquée du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne OFFSET correspondante du tableau de points d'origine. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans C_OFFS.)

Q305 dépend des paramètres suivants :

Q337 = 0 et simultanément **Q402** = 0 : une rotation de base est définie à la ligne indiquée à Q305. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, le rotation de base est renseigné dans la colonne SPC) Q337 = 0 et en même temps Q402 = 1 : le

paramètre Q305 n'est pas actif

Q337 = 1 : le paramètre Q305 agit comme décrit ci-dessus

Plage de programmation : 0 à 99 999

- Q402 Rotation base/alignement (0/1): vous définissez ici si la CN doit définir le désalignement déterminé comme rotation de base ou compenser le désalignement par rotation de la table :
 - 0 : définir la rotation de base : la CN mémorise la rotation de base (exemple : pour l'axe d'outil Z, la CN utilise la colonne SPC)
 - 1 : tourner la table rotative : un enregistrement s'effectue à la colonne **Offset** du tableau de points d'origine (exemple : pour l'axe d'outil Z, la CN utilise la colonne **C_Offs**) et l'axe concerné pivote
- ▶ Q337 Init. à zéro après dégauchissage : vous définissez ici si la CN doit afficher les positions de l'axe rotatif concerné par rapport à 0 :
 - 0 : après l'alignement, l'affichage des position n'est pas mis à 0
 - 1 : après l'alignement, l'affichage des positions est mis à 0, si vous avez défini Q402=1 au préalable

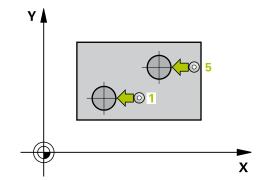
4.9 ROTATION DE BASE via deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402, option 17)

Application

Le cycle palpeur **402** permet d'acquérir les centres de deux tenons. La CN calcule ensuite l'angle entre l'axe principal du plan d'usinage et la droite qui fait la liaison entre les centres des tenons. La CN utilise la fonction Rotation de base pour compenser la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.

Déroulement du cycle

- 1 La CN positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) au point de palpage 1 du premier tenon, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44).
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la **hauteur de mesure programmée 1** et enregistre 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 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité et se positionne au point de palpage 5 du second tenon.
- 4 La CN amène le palpeur à la **hauteur de mesure 2** programmée et enregistre le deuxième centre du tenon en palpant quatre fois.
- 5 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée.



Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- La commande réinitialise une rotation de base active en début de cycle.
- Si vous souhaitez compenser l'erreur d'alignement par une rotation du plateau circulaire, la CN utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :
 - C avec axe d'outil Z
 - B avec l'axe d'outil Y
 - A avec axe d'outil X



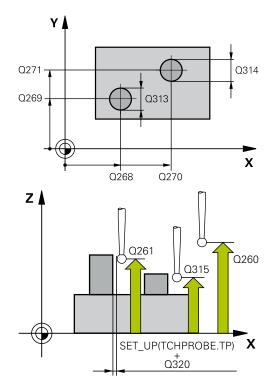
Q268 1er tenon: centre sur 1er axe? (en absolu): centre du premier tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- Q269 1er tenon: centre sur 2ème axe? (en absolu): centre du premier tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q313 Diamètre tenon 1? : diamètre approximatif du 1er tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- Q261 Haut. mes. tenon 1 dans axe TS? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) sur l'axe de palpage sur lequel la mesure du tenon 1 doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q270 2ème tenon: centre sur 1er axe? (en absolu): centre du deuxième tenon sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q271 2ème tenon: centre sur 2ème axe? (en absolu): centre du deuxième tenon sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q314 Diamètre tenon 2? : diamètre approximatif du 2e tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande.

Plage d'introduction 0 à 99999,9999

- ▶ Q315 Haut, mesure tenon 2 sur axe TS? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) sur l'axe de palpage sur lequel la mesure du tenon 2 doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à

99999,9999



5 TCH PROBE 4 TENONS	402 ROT AVEC 2
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	;PRESEL. ANGLE ROT.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU
Q402=0	;COMPENSATION
0337=0	:INITIALIS. A ZERO

- Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ Q307 Présélection angle de rotation (en absolu) : si le désalignement à mesurer ne se trouve pas sur l'axe principal mais sur une ligne droite, entrer l'angle de la droite de référence. La CN détermine ensuite, pour la rotation de base, la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence.

Plage de programmation : -360,000 à 360,000

- ▶ Q305 Numéro dans tableau? Indiquez le numéro d'une ligne du tableau de points d'origine. La CN effectue alors l'enregistrement correspondant à cette ligne :
 - Q305 = 0 : l'axe rotatif est mis à zéro à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne OFFSET. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans C_OFFS.) De plus, toutes les autres valeurs (X, Y, Z, etc.) du point d'origine actif sont reprises à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Le point d'origine est en outre activé à la ligne 0.
 - Q305 > 0 : l'axe rotatif est mis à zéro sur la ligne ici indiquée du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne OFFSET correspondante du tableau de points d'origine. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans C_OFFS.)

Q305 dépend des paramètres suivants :

Q337 = 0 et simultanément Q402 = 0 : une rotation de base est définie à la ligne indiquée à

Q305. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, le rotation de base est renseigné dans la colonne **SPC**)

Q337 = 0 et en même temps **Q402** = 1 : le paramètre **Q305** n'est pas actif

Q337 = 1 : le paramètre **Q305** agit comme décrit ci-dessus

Plage de programmation : 0 à 99 999

- ▶ **Q402 Rotation base/alignement (0/1)** : vous définissez ici si la CN doit définir le désalignement déterminé comme rotation de base ou compenser le désalignement par rotation de la table :
 - **0** : définir la rotation de base : la CN mémorise la rotation de base (exemple : pour l'axe d'outil Z, la CN utilise la colonne **SPC**)
 - 1 : tourner la table rotative : un enregistrement s'effectue à la colonne **Offset** du tableau de points d'origine (exemple : pour l'axe d'outil Z, la CN utilise la colonne **C_Offs**) et l'axe concerné pivote
- Q337 Init. à zéro après dégauchissage : vous définissez ici si la CN doit afficher les positions de l'axe rotatif concerné par rapport à 0 :
 - $\boldsymbol{0}$: après l'alignement, l'affichage des position n'est pas mis à $\boldsymbol{0}$
 - 1 : après l'alignement, l'affichage des positions est mis à 0, si vous avez défini **Q402=1** au préalable

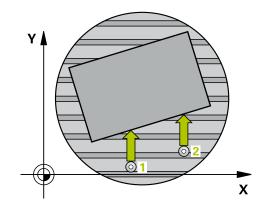
4.10 Compenser une ROTATION DE BASE via un axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO : G403, option 17)

Application

Le cycle palpeur **403** mesure deux points qui se trouvent sur une droite pour déterminer le désalignement de la pièce. La CN compense le désalignement de la pièce au moyen d'une rotation de l'axe A, B ou C. La pièce peut être fixée n'importe où sur le plateau circulaire.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 programmé, en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. La CN déplace alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens inverse du sens de déplacement défini.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
- 3 Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant 2 et exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et fait tourner l'axe rotatif défini dans le cycle de la valeur déterminée. Si vous le souhaitez (facultatif), vous pouvez également définir si la CN doit mettre l'angle de rotation déterminé à 0 dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro.



Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Si commande positionne automatiquement l'axe rotatif, cela risque d'engendrer une collision.

- Faire attention aux collisions possibles entre l'outil et les éléments éventuellement installés sur la table
- Choisir la hauteur de sécurité de manière à exclure toute collision

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Si vous entrez la valeur 0 au paramètre **Q312** Axe pour déplacement compensat.?, le cycle détermine automatiquement l'axe rotatif à aligner (paramétrage recommandé). Un angle est déterminé en fonction de l'ordre des points de palpage. L'angle déterminé est compris entre le premier et le deuxième point de palpage. Si vous choisissez l'axe A, B ou C comme axe 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 !

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.



- ▶ Q263 1er point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q264 1er point mesure sur 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)? : axe sur lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1 : axe principal = axe de mesure
 - 2 : axe auxiliaire = axe de mesure
 - 3 : axe du palpeur = axe de mesure
- ▶ Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)? : sens dans lequel le palpeur doit s'approcher de la pièce :
 - -1 : sens de déplacement négatif
 - +1 : sens de déplacement positif
- ▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

 Plage de programmation : -99999,9999 à

99999,9999

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

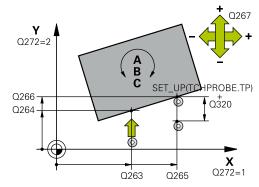
Plage de programmation : 0 à 99999,9999

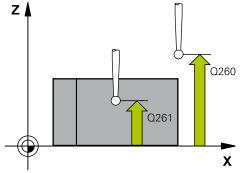
Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure

1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure





•	
5 TCH PROBE 4 ROTATIF	403 ROT SUR AXE
Q263=+0	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+0	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+20	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+30	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q267=-1	;SENS DEPLACEMENT
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q312=0	;AXE DE COMPENSATION
Q337=0	;INITIALIS. A ZERO
Q305=1	;NO. DANS TABLEAU
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q380=+90	;ANGLE DE REFERENCE

- Q312 Axe pour déplacement compensat.? : vous définissez ici l'axe avec lequel la CN doit
 - compenser le désalignement mesuré :

 0 : mode Automatique la CN détermine l'axe
 - rotatif à orienter à l'aide de la cinématique active. En mode automatique, le premier axe rotatif de la table (en partant de la pièce) est utilisé comme axe de compensation. Configuration recommandée!
 - **4** : compenser le désalignement avec l'axe rotatif A
 - **5** : compenser le désalignement avec l'axe rotatif B
 - **6** : compenser le désalignement avec l'axe rotatif C
- ▶ **Q337 Init. à zéro après dégauchissage** : vous définissez ici si la CN doit, ou non, définir l'angle de l'axe rotatif dans le tableau de presets ou dans le tableau de points zéro après l'alignement.
 - **0** : ne pas mettre l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau
 - **1** : mettre l'angle de l'axe rotatif à 0 après orientation
- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** Indiquer le numéro dans le tableau de points d'origine sous lequel la rotation de base doit être enregistrée.
 - Q305 = 0 : l'axe rotatif est mis à zéro au numéro 0 du tableau de points d'origine. Un enregistrement a lieu dans la colonne OFFSET. De plus, toutes les autres valeurs (X, Y,Z, etc.) du point d'origine actif sont reprises à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Le point d'origine est en outre activé à la ligne 0.
 - **Q305** > 0 : indiquer la ligne du tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mettre l'axe rotatif à zéro. Un enregistrement a lieu dans la colonne **OFFSET** du tableau de points d'origine.
 - Q305 dépend des paramètres suivants :
 - Q337 = 0 Le paramètre Q305 n'a aucun effet.
 - **Q337** = 1 Le paramètre **Q305** agit comme décrit plus haut.
 - **Q312** = 0: Le paramètre **Q305** agit comme décrit plus haut.
 - Q312 > 0: La valeur enregistrée à Q305 est ignorée. Un enregistrement a lieu dans la colonne OFFSET, à la ligne du tableau de points d'origine qui est activée lors d'un appel de cycle Plage de programmation : 0 à 99999.

- Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez si le point d'origine déterminé doit être, ou non, mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine :
 0 : inscrire le point d'origine comme décalage
 - **0** : inscrire le point d'origine comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point de référence déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ Q380 Angle réf. axe princip.? : angle selon lequel la CN doit orienter la droite palpée. N'agit que si le Mode automatique ou l'axe C est choisi pour l'axe rotatif (Q312 = 0 ou 6).

Plage de programmation : 0 à 360,000

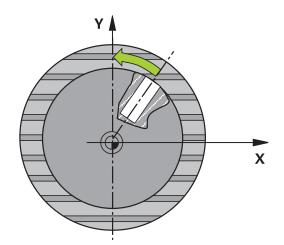
4.11 Rotation via l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405, option 17)

Application

Le cycle palpeur 405 vous permet de déterminer :

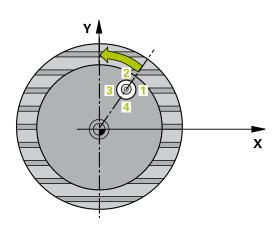
- le décalage angulaire entre l'axe Y positif du système de coordonnées actif et la ligne médiane d'un perçage
- le décalage angulaire entre la position nominale et la position effective du centre d'un trou

La CN compense le décalage angulaire déterminé par 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. Lorsque vous mesurez le décalage angulaire du trou avec l'axe de palpage Y (position horizontale du trou), il se peut qu'il soit nécessaire d'exécuter plusieurs fois le cycle, car la stratégie de mesure est responsable d'environ 1 % du désalignement.



Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 selon l'avance (valeur de la colonne FMAX) et la logique de positionnement "Exécuter les cycles palpeurs" définies. La CN calcule les points de palpage à partir des données du cycle et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.
- 3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant 2 où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4 où il exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage ; elle positionne ensuite le palpeur au centre de trou déterminé.
- 5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et aligne la pièce en faisant pivoter le plateau circulaire. La CN fait alors pivoter le plateau circulaire de manière à ce que le centre du trou se trouve après compensation avec l'axe vertical ou horizontal de palpage sur l'axe Y positif ou à la position nominale du centre de trou. Le décalage angulaire mesuré est également disponible au paramètre **Q150**.



Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

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 commande procède toujours au palpage 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.

- La poche/le trou doit être exempt(e) de matière.
- ▶ 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**.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Plus le pas angulaire que vous programmerez sera petite, moins le centre du cercle calculé par la CN sera précis. Valeur de saisie minimale : 5°

99999,9999



- ▶ Q321 Centre 1er axe? (en absolu) : centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q322 Centre 2ème axe? (en absolu) : centre du trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la CN alignera le centre du trou sur l'axe Y positif. Si vous programmez une valeur différente de 0 à Q322, la CN alignera le centre du trou sur la position nominale (angle résultant du centre du trou).

 Plage de programmation : -99999,9999 à
- ▶ Q262 Diamètre nominal? : diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire de préférence une valeur plus petite. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q325 Angle initial? (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage.

Plage de programmation : -360,000 à 360,000

▶ **Q247 Incrément angulaire?** (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 vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à oo°

Plage de programmation: -120,000 à 120,000

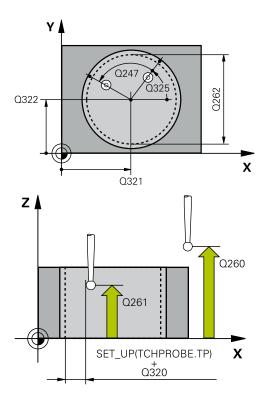
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

 Plage de programmation : -99999,9999 à
 - Plage de programmation : -99999,9999 a 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental):
 distance supplémentaire entre le point de palpage
 et la bille de palpage. Q320 agit en plus de
 SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



05 ROT SUR AXE C
;CENTRE 1ER AXE
;CENTRE 2EME AXE
;DIAMETRE NOMINAL
;ANGLE INITIAL
;INCREMENT ANGULAIRE
;HAUTEUR DE MESURE
;DISTANCE D'APPROCHE
;HAUTEUR DE SECURITE
;DEPLAC. HAUT. SECU.
;INITIALIS. A ZERO

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- Q337 Init. à zéro après dégauchissage :
 - **0** : mettre à 0 l'affichage de l'axe C et définir **C_Offset** de la ligne active du tableau de points zéro
 - >0 : inscrire le décalage angulaire mesuré dans le tableau de points zéro. Numéro de ligne = valeur de Q337. Si le tableau de points zéro mentionne déjà un décalage en C, la CN ajoute le décalage angulaire mesuré, en respectant le signe Plage de programmation : 0 à 2999

4.12 DEFINIR ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO : G404, option 17)

Application

Avec le cycle palpeur **404**, vous pouvez définir automatiquement la rotation de base de votre choix pendant l'exécution de programme, ou bien enregistrer la rotation de base de votre choix dans le tableau de points d'origine. Vous pouvez également utiliser le cycle **404** lorsque vous voulez réinitialiser une rotation de base active.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.

Paramètres du cycle



▶ Q307 Présélection angle de rotation : valeur angulaire avec laquelle la rotation de base doit être activée.

Plage de programmation : -360,000 à 360,000

- ▶ Q305 Numéro preset dans tableau? : indiquer le numéro du tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser la rotation de base déterminée. Plage de programmation : -1 à 99999. Si Q305=0 ou Q305=-1, la CN mémorise également la rotation de base déterminée dans le menu de rotation de base (Palpage Rot) en mode Manuel.
 - -1 = écraser le point d'origine actif et l'activer
 0 = copier le point d'origine actif à la ligne de point d'origine 0 et activer le point d'origine 0
 >1 = mémoriser la rotation de base au point d'origine indiqué. Le point d'origine n'est pas activé.

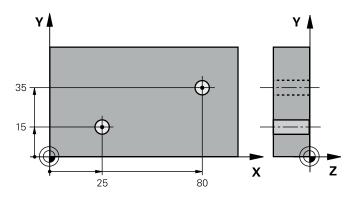
Plage de programmation : -1 à +99999

Exemple

5 TCH PROBE 404 INIT. ROTAT. DE BASE

Q307=+0 ;PRESEL. ANGLE ROT. Q305=-1 ;NO. DANS TABLEAU

4.13 Exemple : déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous



O BEGIN P GM CYC	401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401	ROT 2 TROUS	
Q268=+25	;1ER CENTRE 1ER AXE	Centre du 1er trou : coordonnée X
Q269=+15	;1ER CENTRE 2EME AXE	Centre du 1er trou : coordonnée Y
Q270=+80	;2EME CENTRE 1ER AXE	Centre du 2ème trou : coordonnée X
Q271=+35	;2EME CENTRE 2EME AXE	Centre du 2ème trou : coordonnée Y
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée à laquelle est effectuée la mesure, sur l'axe de palpage
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe de palpage peut se déplacer sans risque de collision
Q307=+0	;PRESEL. ANGLE ROT.	Angle de la droite de référence
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU	
Q402=1	;COMPENSATION	Compenser le désalignement par rotation du plateau circulaire
Q337=1	;INITIALIS. A ZERO	Après l'alignement, initialiser l'affichage à zéro
3 CALL PGM 35K4	7	Appeler le programme d'usinage
4 END PGM CYC40	1 MM	

Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine

5.1 Principes de base

Vue d'ensemble

La commande propose douze cycles qui vous permettent de déterminer automatiquement des points d'origine et que vous pouvez utiliser pour :

- Initialiser les valeurs déterminées directement dans l'affichage
- inscrire des valeurs déterminées dans le tableau de points d'origine
- inscrire des valeurs déterminées dans un tableau de points zéro



La CN doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation du palpeur 3D.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

En fonction de ce qui a été programmé au paramètre machine optionnel **CfgPresetSettings** (n°204600), la CN vérifie lors du palpage si la position de l'axe rotatif correspond aux angles d'inclinaison **ROT 3D**. Si ce n'est pas le cas, la CN émet un message d'erreur.

Softkey	Сусіе	Page
410	POINT D'ORIGINE RECTANGLE INTERIEUR (cycle 410, DIN/ISO : G410, option 17)	110
	Mesure de la longueur et de la largeur intérieures d'un rectangle	
	Définition du centre d'un rectangle comme point d'origine	
411	POINT D'ORIGINE RECTANGLE EXTERIEUR (cycle 411, DIN/ISO : G411, option 17)	115
	 Mesure de la longueur et de la largeur extérieures d'un rectangle 	
	 Définition du centre d'un rectangle comme point d'origine 	
412	POINT D'ORIGINE CERCLE INTERIEUR (cycle 412, DIN/ISO : G412, option 17)	120
	 Mesure de quatre points intérieurs d'un cercle 	
	 Définition du centre du cercle comme point d'origine 	
413	POINT D'ORIGINE CERCLE EXTERIEUR (cycle 413, DIN/ISO : G413, option 17)	125
	 Mesure de quatre points extérieurs d'un cercle 	
	 Définition du centre du cercle comme point d'origine 	
414	POINT D'ORIGINE COINS EXTERIEURS (cycle 414, DIN/ISO : G414, option 17)	130
	 Mesure de deux lignes droites extérieures 	
	 Définition du point d'intersection des droites comme point d'origine 	
415	POINT D'ORIGINE COIN INTERIEUR (cycle 415, DIN/ISO : G415, option 17)	135
	 Mesure de deux droites intérieures 	
	 Définition du point d'intersection des droites comme point d'origine 	

Softkey	Cycle	Page
416	POINT D'ORIGINE CENTRE DU CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416, option 17)	140
	 Mesure de trois trous de votre choix sur le cercle de trous 	
	 Définition du centre du cercle de trous comme point d'origine 	
417 n	POINT D'ORIGINE AXE DE PALPAGE (cycle 417, DIN/ISO : G417, option 17)	145
\	Mesure de la position de votre choix sur l'axe de palpage	
	 Définition de la position de votre choix comme point d'origine 	
418	POINT D'ORIGINE CENTRE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418, option 17)	148
••	Mesure de deux trous en croix	
	 Définition du point d'intersection des droites comme point d'origine 	
419	POINT D'ORIGINE AXE INDIVIDUEL (cycle 419, DIN/ISO : G419, option 17)	153
	Mesure d'une position sur l'axe de votre choix	
	 Définition d'une position d'un axe de votre choix comme point d'origine 	
408	POINT D'ORIGINE CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO : G408, option 17)	156
	 Mesure de la largeur intérieure d'une rainure 	
	 Définition du centre d'une rainure comme point d'origine 	
409	POINT D'ORIGINE CENTRE ILOT (cycle 409, 'DIN/ISO : G409, option 17)	161
	 Mesure de la largeur extérieure d'une traverse 	
	 Définition du centre d'une traverse comme point d'origine 	

Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine



Les cycles de palpage **408** à **419** peuvent également être exécutés avec une rotation active (rotation de base ou cycle **10**).

Point d'origine et axe de palpage

La commande définit le point d'origine dans le plan d'usinage en fonction de l'axe de palpage que vous avez défini dans votre programme de mesure.

Axe de palpage actif	Définition du point d'ori- gine sur
Z	X et Y
Y	Z et X
X	Y et Z

Mémoriser le point d'origine calculé

Dans tous les cycles de définition de points d'origine, vous pouvez vous servir des paramètres de programmation **Q303** et **Q305** pour définir comment la commande doit mémoriser le point d'origine calculé :

- \blacksquare Q305 = 0, Q303 = 1:
 - Le point d'origine actif est copié à la ligne 0 et active la ligne 0, supprimant alors les transformations simples.
- Q305 différent de 0, Q303 = 0 :
 - Le résultat est enregistré à la ligne Q305 du tableau de points zéro, Activer le point zéro avec le cycle 7 dans le programme CN.
- Q305 différent de 0, Q303 = 1 :
 - Le résultat s'inscrit à la ligne **Q305** du tableau de points d'origine ; le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF). **Le point d'origine doit être activé avec le cycle 247 dans le programme CN.**
- Q305 différent de 0, Q303 = -1



Cette combinaison n'est possible que si :

- vous importez des programmes CN avec des cycles
 410 à 418, qui ont été créés sur une TNC 4xx
- vous importez des programmes CN avec ces cycles
 410 à 418, qui ont été créés avec une version logicielle antérieure de l'iTNC 530
- si vous n'avez pas sciemment défini le paramètre Q303 pour le transfert des valeurs de mesure au moment de définir le 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 un transfert de valeurs de mesure avec le paramètre **Q303**.

Résultats de la mesure dans les paramètres Q

La commande mémorise les résultats de mesure du cycle de palpage concerné aux paramètres Q qui ont un effet global, **Q150** à **Q160**. Vous pouvez continuer à utiliser ces paramètres dans votre programme CN. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat associé à chaque définition de cycle.

5.2 POINT D'ORIGINE RECTANGLE INTERIEUR (cycle 410, DIN/ISO : G410, option 17)

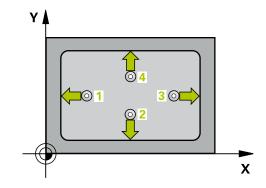
Application

Le cycle palpeur **410** détermine le centre d'une poche rectangulaire et le définit comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement "Exécuter les cycles palpeurs" définie. Elle calcule les points de palpage à partir des données du cycle, et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant 2 où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.
- 5 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
- 6 Si vous le souhaitez, la CN calcule ensuite également le point d'origine sur l'axe du palpeur, avec une procédure de palpage distincte, et mémorise les valeurs effectives aux paramètres Q ci-après.

Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire



REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez 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 commande procède toujours au palpage 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.

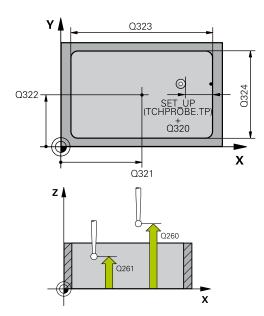
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.



- ▶ **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q322 Centre 2ème axe? (en absolu) : centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q323 Longueur premier côté? (en incrémental) : longueur de la poche, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q324 Longueur second côté? (en incrémental) : longueur de la poche parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 4 RECTAN.	410 PT REF. INT.
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q323=60	;1ER COTE
Q324=20	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=10	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

- ▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées du centre. En fonction de ce que vous avez défini à Q303, la CN inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro :
 - Si **Q303 = 1**, la CN utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

- ▶ Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la CN doit définir le centre déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le centre déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - -1 : ne pas utiliser ! La CN renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
 - **0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) : vous définissez ici si la CN doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
 - **0** : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage

- ▶ Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

5.3 POINT D'ORIGINE RECTANGLE EXTERIEUR (cycle 411, DIN/ISO : G411, option 17)

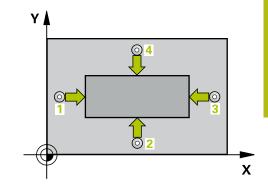
Application

Le cycle palpeur **411** détermine le centre d'un tenon rectangulaire et le définit comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. La CN calcule les points de palpage à partir des données du cycle et la distance de sécurité à partir de la colonne S du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant 2 où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.
- 5 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
- 6 Si vous le souhaitez, la CN calcule ensuite également le point d'origine sur l'axe du palpeur, avec une procédure de palpage distincte, et mémorise les valeurs effectives aux paramètres Q ci-après.

Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire



REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez 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 de palpage
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.



- ▶ Q321 Centre 1er axe? (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q322 Centre 2ème axe? (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q323 Longueur premier côté? (en incrémental) : longueur du tenon, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q324 Longueur second côté? (en incrémental) : longueur du tenon, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

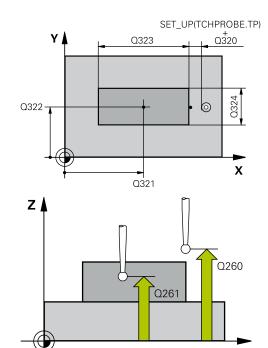
Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure

1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 4 RECTAN.	411 PT REF. EXT.
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q323=60	;1ER COTE
Q324=20	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

X

- ▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées du centre. En fonction de ce que vous avez défini à Q303, la CN inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro :
 - Si **Q303 = 1**, la CN utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

- ▶ Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la CN doit définir le centre déterminé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le centre déterminé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - -1 : ne pas utiliser ! La CN renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
 - **0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) : vous définissez ici si la CN doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
 - **0** : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage

- ▶ Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

5.4 POINT D'ORIGINE CERCLE INTERIEUR (cycle 412, DIN/ISO : G412, option 17)

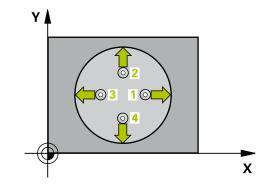
Application

Le cycle palpeur **412** détermine le centre d'une poche circulaire (trou) et le définit comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. La CN calcule les points de palpage à partir des données du cycle et la distance de sécurité à partir de la colonne S du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.
- 3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant 2 où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.
- 5 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle **Q303** et **Q305** (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108) et mémorise les valeurs effective aux paramètres Ω suivants.
- 6 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre



REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE

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 commande effectue toujours le palpage 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.

- ▶ Positionnement des points de palpage
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Plus l'incrément angulaire programmé à Q247 est petit et moins le centre de cercle calculé par la CN sera précis. Valeur de saisie minimale : 5°



Programmez un pas angulaire inférieur à 90°



- ▶ **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q322 Centre 2ème axe? (en absolu) : centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la CN aligne le centre du trou sur l'axe Y positif ; si vous programmez une valeur différente de 0 au paramètre Q322, la CN aligne le centre du trou sur la position nominale.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ **Q262 Diamètre nominal?** : diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire de préférence une valeur plus petite. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q325 Angle initial? (en absolu): angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage.

Plage de programmation : -360,000 à 360,000

▶ Q247 Incrément angulaire? (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 vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°.

Plage de programmation: -120,000 à 120,000

▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

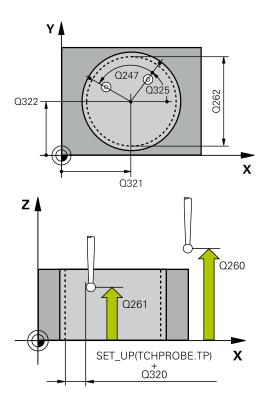
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 4	412 PT REF. INT. CERCLE
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=12	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées du centre. En fonction de ce que vous avez défini à Q303, la CN inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro :
 - Si Q303 = 1, la CN utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

- Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la CN doit définir le centre déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le centre déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - -1: ne pas utiliser! La CN renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
 - **0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT

- Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1): vous définissez ici si la CN doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage:
 - **0** : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- ▶ Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q423 Nombre de palpages plan (4/3)? : vous définissez ici si la CN doit mesurer le cercle en 4 ou 3 palpages :
 - 4 : utiliser 4 points de mesure (réglage par défaut)
 - 3 : utiliser 3 points de mesure
- ▶ Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1 : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour déplacer l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité(Q301=1) :
 - **0** : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
 - 1 : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage

5.5 POINT D'ORIGINE CERCLE EXTERIEUR (cycle 413, DIN/ISO : G413, option 17)

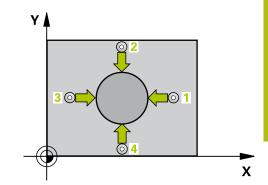
Application

Le cycle palpeur **413** détermine le centre d'un tenon circulaire et le définit comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. Elle calcule les points de palpage à partir des données du cycle, et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.
- 3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant 2 où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.
- 5 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle **Q303** et **Q305** (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108) et mémorise les valeurs effective aux paramètres Q suivants.
- 6 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre



REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le diamètre nominal du tenon de manière à ce qu'il soit plutôt trop **grand**.

- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Plus l'incrément angulaire programmé à Q247 est petit et moins le centre de cercle calculé par la CN sera précis. Valeur de saisie minimale : 5°



Programmez un pas angulaire inférieur à 90°



- ▶ Q321 Centre 1er axe? (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q322 Centre 2ème axe? (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la CN aligne le centre du trou sur l'axe Y positif ; si vous programmez une valeur différente de 0 au paramètre Q322, la CN aligne le centre du trou sur la position nominale

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ Q262 Diamètre nominal? : diamètre approximatif du tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ Q325 Angle initial? (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage.

Plage de programmation : -360,000 à 360,000

▶ Q247 Incrément angulaire? (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 vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°.

Plage de programmation: -120,000 à 120,000

▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

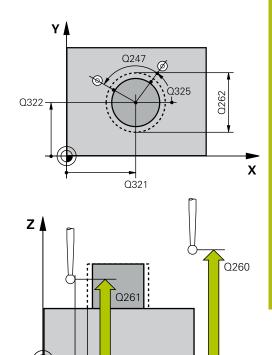
Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure

1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



SET UP(TCHPROBE.TP)

Q320

Exemple

Exemple	
5 TCH PROBE 4 CERCLE	413 PT REF. EXT.
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=15	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT

X

- ▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées du centre. En fonction de ce que vous avez défini à Q303, la CN inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro :
 - Si **Q303 = 1**, la CN utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

- ▶ Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la CN doit définir le centre déterminé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le centre déterminé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - -1 : ne pas utiliser ! La CN renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
 - **0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) : vous définissez ici si la CN doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
 - **0** : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage

- ▶ Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage.

 N'agit que si Q381 = 1.

 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q423 Nombre de palpages plan (4/3)? : vous définissez ici si la CN doit mesurer le cercle en 4 ou 3 palpages :
 - 4 : utiliser 4 points de mesure (réglage par défaut)3 : utiliser 3 points de mesure
- ▶ Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1 : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour déplacer l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité(Q301=1) :
 - **0** : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
 - 1 : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage

5.6 POINT D'ORIGINE COINS EXTERIEURS (cycle 414, DIN/ISO : G414, option 17)

Application

Le cycle palpeur **414** détermine le point d'intersection de deux droites et le définit comme point d'origine. La CN peut également inscrire le point d'intersection dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine, au choix.

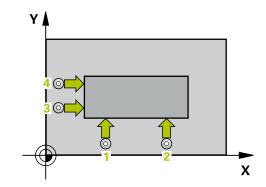
Déroulement du cycle

- 1 Le CN positionne le palpeur au premier point de palpage 1 (voir figure à droite) en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44). La CN décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche dans le sens inverse du sens de déplacement appliqué.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne F) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens de palpage en fonction du 3ème point de mesure programmé.
- 3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpage 2 et exécuter la deuxième procédure de palpage.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.
- 5 Pour terminer, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point d'origine conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108) et mémorise les coordonnées du coin déterminé aux paramètres Ω suivants.
- 6 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.



La commande mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire



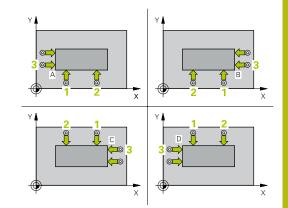
REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- La position des points de mesure 1 et 3 permet de définir le coin au niveau duquel la commande définit le point d'origine (voir fig. de droite et tableau ci-après).

Coin	Coordonnée X	Coordonnée Y
	Oooldolliice X	
Α	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





- Q263 1er point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q264 1er point mesure sur 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q326 Distance 1er axe? (en incrémental) : distance entre le premier et le deuxième point de mesure sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q296 3ème point mesure sur 1er axe? (en absolu): coordonnée du troisième point de palpage de l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q297 3ème point mesure sur 2ème axe? (en absolu): coordonnée du troisième point de palpage de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q327 Distance 2ème axe? (en incrémental) : distance entre le troisième et le quatrième point de mesure sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

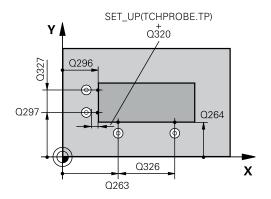
Plage de programmation : 0 à 99999,9999

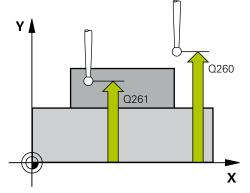
Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure

1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure





Exemple

=x0p.o		
5 TCH PROBE 4	414 PT REF. COIN EXT.	
Q263=+37	;1ER POINT 1ER AXE	
Q264=+7	;1ER POINT 2EME AXE	
Q326=50	;DISTANCE 1ER AXE	
Q296=+95	;3EME POINT 1ER AXE	
Q297=+25	;3EME POINT 2EME AXE	
Q327=45	;DISTANCE 2EME AXE	
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE	
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q304=0	;ROTATION DE BASE	
Q305=7	;NO. DANS TABLEAU	
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE	
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE	
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE	
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR	
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.	
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.	
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.	
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE	

▶ Q304 Exécuter rotation de base (0/1)? :

vous définissez ici si la CN doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de base :

0: pas de rotation de base

1: rotation de base

▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées de l'angle. En fonction de ce que vous avez défini à Q303, la CN inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro :

Si **Q303 = 1**, la CN utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique

Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

- ▶ **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée de l'axe principal à laquelle la CN doit définir l'angle déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir l'angle déterminé. Valeur par défaut = 0

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - -1 : ne pas utiliser ! La CN renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
 - **0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

- Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1): vous définissez ici si la CN doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage:
 0: ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- ▶ Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

5.7 POINT D'ORIGINE COIN INTERIEUR (cycle 415, DIN/ISO : G415, option 17)

Application

Le cycle palpeur **415** détermine le point d'intersection de deux droites et le définit comme point d'origine. La CN peut également inscrire le point d'intersection dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine, au choix.

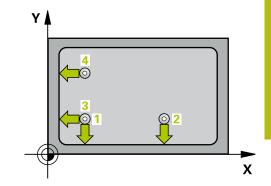
Déroulement du cycle

- 1 Le CN positionne le palpeur au premier point de palpage 1 (voir figure à droite) en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) et selon la logique de positionnement "Exécuter les cycles palpeurs". La CN décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche Q320 + SET_UP + rayon de la bille de palpage (dans le sens inverse du sens de déplacement concerné), le long de l'axe principal et de l'axe auxiliaire.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. Le sens de palpage est obtenu à partir du numéro du coin.
- 3 Le palpeur se déplace ensuite jusqu'au point de palpage 2. La CN décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche Q320 + SET_UP + rayon de la bille de palpage sur l'axe auxiliaire et exécute la deuxième procédure de palpage à cet endroit.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3 (même logique de positionnement que pour le 1er point de palpage) et procède au palpage.
- 5 Le palpeur se déplace ensuite jusqu'au point de palpage 4. La CN décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche Q320 + SET_UP + rayon de la bille de palpage sur l'axe auxiliaire et exécute la deuxième procédure de palpage à cet endroit.
- 6 Pour terminer, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point d'origine conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108) et mémorise les coordonnées de l'angle déterminé aux paramètres Q qui suivent.
- 7 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.



La commande mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire



REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.



▶ Q263 1er point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du coin sur l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du coin sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ **Q326 Distance 1er axe?** (en incrémental) : distance entre le coin et le deuxième point de mesure sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q327 Distance 2ème axe? (en incrémental) : distance entre le coin et le quatrième point de mesure sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q308 Coin? (1/2/3/4) : numéro de l'angle auquel la CN doit définir le point d'origine. Plage de programmation : 1 à 4
- ▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

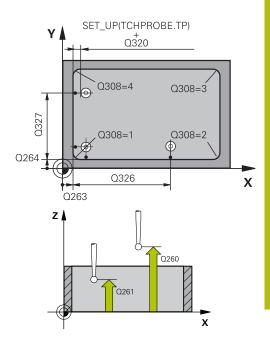
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- Q304 Exécuter rotation de base (0/1)? : vous définissez ici si la CN doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de

0 : pas de rotation de base

1 : rotation de base

base:



Exemple

5 TCH PROBE 4	415 PT REF. INT. COIN
Q263=+37	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7	;1ER POINT 2EME AXE
Q326=50	;DISTANCE 1ER AXE
Q327=45	;DISTANCE 2EME AXE
Q308=+1	;COIN
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q304=0	;ROTATION DE BASE
Q305=7	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

- ▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées de l'angle. En fonction de ce que vous avez défini à Q303, la CN inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro :
 - Si **Q303 = 1**, la CN utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

- ▶ Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? (en absolu) : coordonnée de l'axe principal à laquelle la CN doit définir l'angle déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir l'angle déterminé. Valeur par défaut = 0

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - -1 : ne pas utiliser ! La CN renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
 - **0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) : vous définissez ici si la CN doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
 - **0** : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage

- ▶ Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage.

 N'agit que si Q381 = 1.

 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

5.8 POINT D'ORIGINE CENTRE DU CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416, option 17)

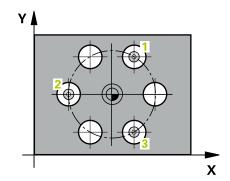
Application

Le cycle palpeur **416** calcule le centre d'un cercle de trous en mesurant trois trous et définit ce centre comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle

- 1 La CN positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) au centre du premier trou 1, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44).
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- 3 Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou 2 programmé.
- 4 La CN déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- 5 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du troisième trou 3.
- 6 La CN amène le palpeur à la hauteur de mesure indiquée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois.
- 7 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle **Q303** et **Q305** (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108) et mémorise les valeurs effective aux paramètres Q suivants.
- 8 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective du diamètre du cercle de trous



REMARQUE

Attention, risque de collision!

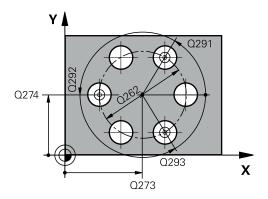
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

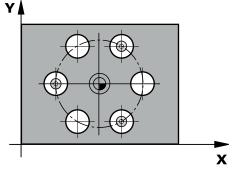
- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.



- ▶ **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)? (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q262 Diamètre nominal?** : entrer 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 de programmation : -0 à 99999,9999
- ▶ Q291 Angle 1er trou? (en absolu) : angle en coordonnées polaires du premier centre de trous dans le plan d'usinage.
 - Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Q292 Angle 2ème trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du deuxième centre de trous dans le plan d'usinage.
 - Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- ▶ Q293 Angle 3ème trou? (en absolu) : angle en coordonnées polaires du troisième centre de trous dans le plan d'usinage.
 - Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- ▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.
 - Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





Exemple

5 TCH PROBE 4 C.TROUS	16 PT REF CENT.
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=90	;DIAMETRE NOMINAL
Q291=+34	;ANGLE 1ER TROU
Q292=+70	;ANGLE 2EME TROU
Q293=+210	;ANGLE 3EME TROU
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q305=12	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE

- ▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées du centre. En fonction de ce que vous avez défini à Q303, la CN inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro :
 - Si **Q303 = 1**, la CN utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.
 - Plage de programmation : 0 à 9999.
- ▶ Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la CN définit le centre du cercle de trous déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? (en absolu) : coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définit le centre déterminé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - -1 : ne pas utiliser ! La CN renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
 - **0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) : vous définissez ici si la CN doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
 - **0** : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage

- ▶ Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

5.9 POINT D'ORIGINE AXE DE PALPAGE (cycle 417, DIN/ISO : G417, option 17)

Application

Le cycle palpeur **417** mesure une coordonnée au choix dans l'axe de palpage et la définit comme point d'origine. La CN peut également inscrire la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou un tableau de points d'origine.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 programmé, en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. Elle déplace alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens positif de l'axe de palpage.
- 2 Puis, le palpeur est amené jusqu'à la coordonnée programmée pour le point de palpage 1, sur l'axe du palpeur, et enregistre la position effective par un simple palpage.
- 3 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point d'origine conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108), et mémorise la valeur effective au paramètre Q suivant.

Numéros de paramètres	Signification	
0160	Valeur effective du point mesuré	



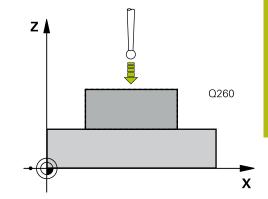
Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- La commande définit alors le point d'origine dans cet axe.





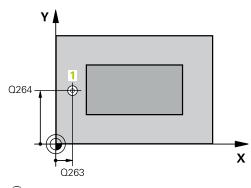
- ▶ Q263 1er point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q294 1er point mesure sur 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe de palpage.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

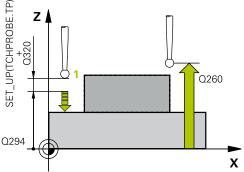
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées.
 - Si **Q303 = 1**, la CN renseigne le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





Exemple

17 PT REF DANS AXE
;1ER POINT 1ER AXE
;1ER POINT 2EME AXE
;1ER POINT 3EME AXE
;DISTANCE D'APPROCHE
HAUTEUR DE SECURITE
;NO. DANS TABLEAU
POINT DE REFERENCE
TRANSF. VAL. MESURE

- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - -1: ne pas utiliser! La CN renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
 - **0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

5.10 POINT D'ORIGINE CENTRE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418, option 17)

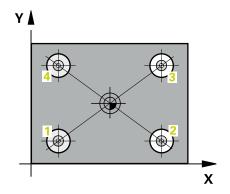
Application

Le cycle de palpage **418** calcule le point d'intersection des droites qui font la liaison entre les centres des trous et le définit comme point d'origine. La CN peut également inscrire le point d'intersection dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle

- 1 La CN positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) au centre du premier trou 1, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44).
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- 3 Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou 2 programmé.
- 4 La CN déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- 5 La CN répète la procédure pour les trous 3 et 4.
- 6 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108). La CN 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 énumérés ci-après.
- 7 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective du point d'intersection, axe principal
Q152	Valeur effective du point d'intersection, axe secondaire



Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.



▶ Q268 1er trou: centre sur 1er axe? (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q269 1er trou: centre sur 2ème axe? (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q270 2ème trou: centre sur 1er axe? (en absolu) : centre des deux trous dans l'axe principal du plan d'usinage
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q271 2ème trou: centre sur 2ème axe? (en absolu) : centre du deuxième trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q270 3ème trou: centre 1er axe? (en absolu) : centre du 3ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q271 3ème trou: centre 2ème axe? (en absolu) : centre du 3ème trou sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q318 4ème trou: centre 1er axe? (en absolu) : centre du 4ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

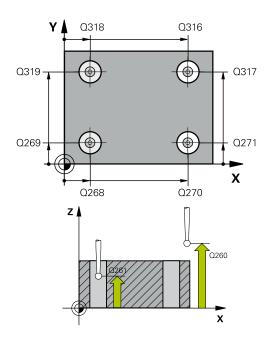
▶ Q319 4ème trou: centre 2ème axe? (en absolu) : centre du 4ème trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
Plage de programmation : -99999 9999 à

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

	5 TCH PROBE 4° TROUS	18 PT REF AVEC 4
	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 SECURITE
	Q305=12	NO. DANS TABLEAU
	Q331=+0	POINT DE REFERENCE
	Q332=+0	POINT DE REFERENCE
	Q303=+1 ;	TRANSF. VAL. MESURE
	Q381=1	PALP. DS AXE PALPEUR
	Q382=+85	1.COO.POUR AXE PALP.
	Q383=+50	2.COO.POUR AXE PALP.
ĺ	Q384=+0	3.COO.POUR AXE PALP.
ĺ	Q333=+0	POINT DE REFERENCE

- ▶ Q305 Numéro dans tableau? : vous indiquez ici le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/points zéro à laquelle la CN mémorise les coordonnées du point d'intersection des lignes de liaison.
 - Si **Q303 = 1**, la CN renseigne le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

- ▶ Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la CN doit définir le point d'intersection des lignes de liaison déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le point d'intersection des lignes de liaison déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - -1: ne pas utiliser! La CN renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
 - **0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) : vous définissez ici si la CN doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
 - **0** : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage

- ▶ Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

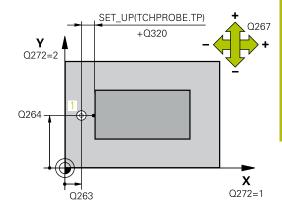
5.11 POINT D'ORIGINE AXE INDIVIDUEL (cycle 419, DIN/ISO : G419, option 17)

Application

Le cycle de palpage **419** mesure une coordonnée sur un axe au choix et la définit comme point d'origine. La CN peut également inscrire la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou un tableau de points d'origine.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 programmé, en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. Elle déplace alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens inverse de l'axe de palpage.
- 2 Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de mesure programmée et enregistre la position effective par simple palpage
- 3 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)



Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE
 MILI
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Si vous souhaitez mémoriser le même point d'origine pour plusieurs axes dans le tableau de points d'origine, vous pouvez utiliser le cycle **419** plusieurs fois de suite. Pour cela, il vous faudra toutefois réactiver le numéro du point d'origine à chaque nouvelle exécution du cycle **419**. Si vous travaillez avec le point d'origine 0 comme point d'origine actif, il n'est pas utile d'en passer par cette procédure.



- ▶ Q263 1er point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q264 1er point mesure sur 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

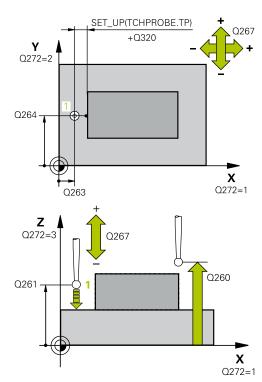
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)? : axe sur lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1 : axe principal = axe de mesure
 - 2 : axe auxiliaire = axe de mesure
 - 3 : axe du palpeur = axe de mesure

Affectation des axes

Axe de palpage actif : Q272 = 3	Axe principal associé : Q272= 1	Axe auxiliaire associé : Q272= 2
Z	Χ	Υ
Y	Z	X
X	Υ	Z

- ▶ Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)? : sens dans lequel le palpeur doit s'approcher de la pièce :
 - -1 : sens de déplacement négatif+1 : sens de déplacement positif



Exemple

-
5 TCH PROBE 419 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 SECURITE
Q272=+1 ;AXE DE MESURE
Q267=+1 ;SENS DEPLACEMENT
Q305=0 ;NO. DANS TABLEAU
Q333=+0 ;POINT DE REFERENCE
Q303=+1 ;TRANSF. VAL. MESURE

- ▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées.
 - Si **Q303 = 1**, la CN renseigne le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

- ▶ **Q333 Nouveau point de référence?** (en absolu) : coordonnée à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - -1: ne pas utiliser! La CN renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108)
 - **0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

5.12 POINT D'ORIGINE CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO : G408, option 17)

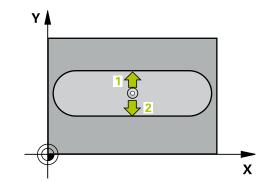
Application

Le cycle de palpage **408** détermine le centre d'une rainure et l'initialise comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. Elle calcule les points de palpage à partir des données du cycle, et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne F) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant 2 où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108) et mémorise les valeurs effective aux paramètres Q suivants.
- 5 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéros de paramètres	Signification
Q166	Valeur effective de la largeur de rainure mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu



Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez 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 commande procède toujours au palpage 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 de palpage.
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.



- ▶ Q321 Centre 1er axe? (en absolu) : centre de la rainure dans l'axe principal du plan d'usinage.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q322 Centre 2ème axe? (en absolu) : centre de la rainure dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q311 Largeur de la rainure? (en incrémental) : largeur de la rainure indépendamment de la position dans le plan d'usinage.
 Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)? : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
 1 : axe principal = axe de mesure
 2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- ▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

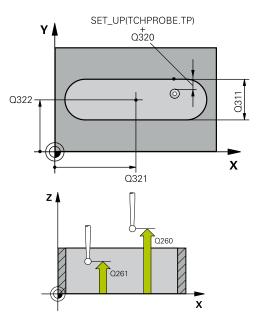
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).
- Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 4 RAINURE	408 PTREF CENTRE
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q311=25	;LARGEUR RAINURE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=10	;NO. DANS TABLEAU
Q405=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

- ▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées du centre. En fonction de ce que vous avez défini à Q303, la CN inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro :
 - Si **Q303 = 1**, la CN utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

- ▶ Q405 Nouveau point de référence? (en absolu) : coordonnée de l'axe de mesure à laquelle la CN doit définir le centre de la rainure. Valeur par défaut = 0
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez si le point d'origine déterminé doit être, ou non, mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine :
 - **0** : inscrire le point d'origine comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point de référence déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1): vous définissez ici si la CN doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage:
 - **0** : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- ▶ Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage.

 N'agit que si Q381 = 1.

 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

5.13 POINT D'ORIGINE CENTRE ILOT (cycle 409, 'DIN/ISO : G409, option 17)

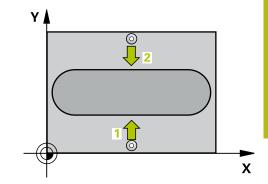
Application

Le cycle de palpage **409** détermine le centre d'un îlot et le définit comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. Elle calcule les points de palpage à partir des données du cycle, et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
- 3 La CN amène ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité, au point de palpage 2 et exécuter la deuxième procédure de palpage.
- 4 Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle **Q303** et **Q305** (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 108) et mémorise les valeurs effective aux paramètres Ω suivants.
- 5 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéros de paramètres	Signification	
Q166	Valeur effective largeur l'oblong	
Q157	Valeur effective de la position milieu	



Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ► Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez pour la largeur de l'ilot oblong une valeur plutôt plus **grande**.

- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.



- ▶ **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de l'îlot dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de la traverse sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q311 Largeur oblong? (en incrémental) : largeur de la traverse indépendamment de la position dans le plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)? : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :

1 : axe principal = axe de mesure

2 : axe auxiliaire = axe de mesure

▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

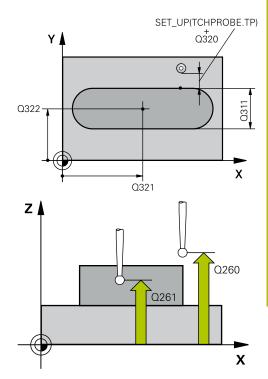
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ Q305 Numéro dans tableau? : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mémoriser les coordonnées du centre. En fonction de ce que vous avez défini à Q303, la CN inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro :

Si **Q303 = 1**, la CN utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique

Si **Q303 = 0**, alors la CN utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.

Plage de programmation : 0 à 9999.

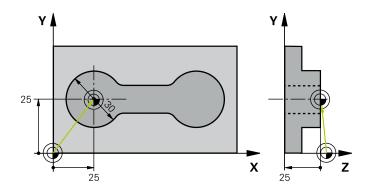


Exemple

=xop.ro		
5 TCH PROBE 409 PTREF CENT. OBLONG		
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE	
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE	
Q311=25	;LARGEUR OBLONG	
Q272=1	;AXE DE MESURE	
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE	
Q305=10	;NO. DANS TABLEAU	
Q405=+0	;POINT DE REFERENCE	
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE	
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR	
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.	
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.	
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.	
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE	

- ▶ **Q405 Nouveau point de référence?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de mesure à laquelle la CN doit définir le centre de la traverse déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q303 Transfert val. mesure (0,1)? : vous définissez si le point d'origine déterminé doit être, ou non, mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine :
 0 : inscrire le point d'origine comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 1 : inscrire le point de référence déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1): vous définissez ici si la CN doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage:
 0: ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- ▶ Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999.9999
- ▶ Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

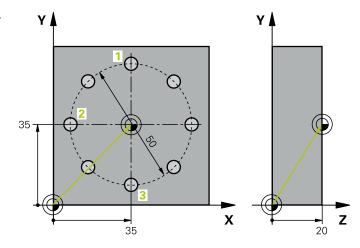
5.14 Exemple : Définition d'un point d'origine au centre d'un segment circulaire et arête supérieure de la pièce



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 413 PT REF. EXT. CERCLE		
Q321=+25	;CENTRE 1ER AXE	Centre du cercle : coordonnée X
Q322=+25	;CENTRE 2EME AXE	Centre du cercle : coordonnée Y
Q262=30	;DIAMETRE NOMINAL	Diamètre du cercle
Q325=+90	;ANGLE INITIAL	Angle en coordonnées polaires pour 1er point de palpage
Q247=+45	;INCREMENT ANGULAIRE	Incrément angulaire pour calculer les points de palpage 2 à 4
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée à laquelle est effectuée la mesure, sur l'axe de palpage
Q320=2	;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche supplémentaire à la colonne SET_UP
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe de palpage peut se déplacer sans risque de collision
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.	Entre les points de mesure, ne pas aller à hauteur de sécurité
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU	Initialiser l'affichage
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'affichage X à 0
Q332=+10	;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'affichage Y à 0
Q303=+0	;TRANSF. 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	;1.COO.POUR AXE PALP.	Point de palpage coordonnée X
Q383=+25	;2.COO.POUR AXE PALP.	Point de palpage coordonnée Y
Q384=+25	;3.COO.POUR AXE PALP.	Point de palpage coordonnée Z
Q333=+0	;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'affichage Z à 0
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES	Mesurer un cercle avec 4 palpages
Q365=0	;TYPE DEPLACEMENT	Trajectoire circulaire entre les points de mesure
3 CALL PGM 35K47		Appeler le programme d'usinage
4 END PGM CYC413	MM	

5.15 Exemple : Définition du point d'origine de l'arête supérieure de la pièce et centre du cercle de trous

Le centre du cercle de trous mesuré doit être mémorisé dans un tableau de points d'origine en vue d'une utilisation ultérieure.



O BEGIN PGM CYC4	16 MM	
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH POBE 417 PT REF DANS AXE TS		Définition du cycle de définition d'un point d'origine sur l'axe de palpage
Q263=+7,5	;1ER POINT 1ER AXE	Point de palpage : coordonnée X
Q264=+7,5	;1ER POINT 2EME AXE	Point de palpage : coordonnée Y
Q294=+25	;1ER POINT 3EME AXE	Point de palpage : coordonnée Z
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche supplémentaire à la colonne SET_UP
Q260=+50	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe de palpage peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1	;NO. DANS TABLEAU	Mémoriser la coordonnée Z sur la ligne 1
Q333=+0	;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'axe palpeur à 0
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE	Enregistrement du point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées fixe de la machine (système REF) dans le tableau de points d'origine PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 PT REF CENT. C.TROUS		
Q273=+35	;CENTRE 1ER AXE	Centre du cercle de trous : coordonnée X
Q274=+35	;CENTRE 2EME AXE	Centre du cercle de trous : coordonnée Y
Q262=50	;DIAMETRE NOMINAL	Diamètre du cercle de trous
Q291=+90	;ANGLE 1ER TROU	Angle en coordonnées polaires pour le 1er centre de trou 1
Q292=+180	;ANGLE 2EME TROU	Angle en coordonnées polaires pour le 2ème centre de trou 2
Q293=+270	;ANGLE 3EME TROU	Angle en coordonnées polaires pour le 3ème centre de trou 3
Q261=+15	;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée à laquelle est effectuée la mesure, sur l'axe de palpage
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe de palpage peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1	;NO. DANS TABLEAU	Inscription du centre du cercle de trous (X et Y) à la ligne 1

Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine | Exemple : Définition du point d'origine de l'arête supérieure de la pièce et centre du cercle de trous

Q331=+0	;POINT DE REFERENCE	
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE	
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE	Enregistrement du point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées fixe de la machine (système REF) dans le tableau de points d'origine PRESET.PR
Q381=0	;PALP. DS AXE PALPEUR	Ne pas initialiser de point d'origine dans l'axe du palpeur
Q382=+0	;1.COO.POUR AXE PALP.	Sans fonction
Q383=+0	;2.COO.POUR AXE PALP.	Sans fonction
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.	Sans fonction
Q333=+0	;POINT DE REFERENCE	Sans fonction
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE.	Distance d'approche supplémentaire à la colonne SET_UP
4 CYCL DEF 247 IN	IIT. PT DE REF.	Activation du nouveau point d'origine avec le cycle 247
Q339=1	;NUMERO POINT DE REF.	
6 CALL PGM 35KLZ		Appeler le programme d'usinage
7 END PGM CYC416	6 MM	

6

Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces

6.1 Principes de base

Résumé



La CN doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation du palpeur 3D.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

La commande propose douze cycles pour mesurer automatiquement des pièces :

Softkey	Cycle	Page
0	PLAN DE REFERENCE (cycle 0, DIN/ISO : G55, option 17)	176
	 Mesure d'une coordonnée sur un axe de votre choix 	
1 PA	POINT D'ORIGINE polaire (cycle 1, option 17)	178
	Mesure d'un point	
	Sens de palpage via un angle	
420	MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO : G420, option 17)	180
	Mesure d'un angle dans le plan d'usinage	
421	MESURER TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421, option 17)	183
	Mesure de la position d'un trou	
	Mesure du diamètre d'un trou	
	Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale	
422	MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO : G422, option 17)	188
	 Mesure de la position d'un tenon circulaire 	
	 Mesure du diamètre d'un tenon circulaire 	
	 Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale 	
423	MESURE RECTANGLE INTERIEUR (cycle 423, DIN/ISO : G423, option 17)	193
	 Mesure de la position d'une poche rectangulaire 	
	 Mesure de la longueur et de la largeur d'une poche rectangulaire 	
	 Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale 	
424	MESURE RECTANGLE EXTERIEUR(cycle 424, DIN/ISO : G424, option 17)	196
	 Mesure de la position d'un tenon rectangulaire 	
	 Mesure de la longueur et de la largeur d'un tenon rectangulaire 	
	 Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale 	

Softkey	Сусіе	Page
425	MESURE LARGEUR INTERIEUR (cycle 425, DIN/ISO : G425, Option #17)	199
	Mesure de la position d'une rainure	
	Mesure de la largeur d'une rainure	
	 Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale 	
426	MESURE TRAVERSE EXTERIEURE (cycle 426, DIN/ISO : G426, option 17)	202
2///2	Mesure de la position d'un îlot	
	Mesure de la largeur d'un îlot	
	 Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale 	
427	MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO : G427, option 17)	205
	 Mesure d'une coordonnée sur l'axe de votre choix 	
	 Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale 	
430	MESURE CERCLE DE TROUS (cycle 430, DIN/ISO : G427, option 17)	208
0 0	Mesure du centre du cercle de trous	
	Mesure du diamètre d'un cercle de trous	
	 Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale 	
431	MESURE PLAN (cycle 431, DIN/ISO : G431, option 17)	211
***************************************	Détermination de l'angle d'un plan en mesurant trois points	

Enregistrer les résultats des mesures

Pour tous les cycles qui permettent de mesurer automatiquement des pièces (à l'exception des cycles $\mathbf{0}$ et $\mathbf{1}$), vous pouvez demander à la CN de générer un rapport de mesure. Dans le cycle de palpage utilisé, vous pouvez définir si la CN 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

Pour la cas où vous souhaiteriez sauvegarder le procès-verbal de mesure dans un fichier, la commande enregistre par défaut les données sous forme de fichier ASCII. La commande choisit alors comme emplacement le répertoire qui contient aussi le programme CN associé.



Utilisez le logiciel de transfert de données TNCremo de HEIDENHAIN pour transmettre le procès-verbal de mesure via l'interface de données.

Exemple de rapport de mesure pour le cycle de palpage 421 :

Rapport de mesure du cycle de palpage 421 Mesure d'un trou

Date: 30-06-2005 Heure: 06:55:04

Programme de mesure : TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Valeurs nominales:

Centre axe principal: 50.0000
Centre axe auxiliaire: 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 auxiliaire : 65.1000

Cote min. centre axe auxiliaire : 64.9000
Cote max. du trou : 12.0450
Cote min. du trou : 12.0000

Valeurs effectives :

Centre axe principal: 50.0810
Centre axe auxiliaire: 64.9530
Diamètre: 12.0259

Ecarts:

Centre axe principal : 0.0810
Centre axe auxiliaire : -0.0470
Diamètre : 0.0259

Autres résultats de mesure : Hauteur de -5.0000

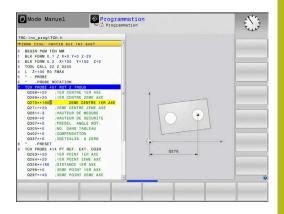
mesure:

Fin procès-verbal de mesure

Résultats de la mesure dans les paramètres Q

La commande mémorise les résultats de mesure du cycle de palpage concerné aux paramètres Q qui ont un effet global, **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 commande affiche les paramètres de résultat également dans l'écran d'aide du cycle concerné (voir image à droite). Le paramètre de résultat en surbrillance correspond au paramètre de définition concerné.



Etat de la mesure

Dans certains cycles, vous pouvez interroger l'état de la mesure avec les paramètres Q à effet global, **Q180** à **Q182**.

Etat de la mesure	Valeur de paramètre	
Valeurs de mesure dans la tolérance	Q180 = 1	
Reprise d'usinage nécessaire	Q181 = 1	
Rebut	Q182 = 1	

La commande active les marqueurs de reprise d'usinage ou de rebut dès que l'une des valeurs de mesure se trouve en dehors de la tolérance. Pour déterminer le résultat de la mesure hors tolérance, consultez également le procès-verbal de mesure ou vérifiez les résultats de la mesure concernés (**Q150** à **Q160**) par rapport à leurs valeurs limites.

Avec le cycle **427**, la CN part systématiquement du principe 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.



La CN active alors également les marqueurs d'état même si vous n'avez programmé ni valeurs de tolérance ni cotes maximales/minimales.

Surveillance de la tolérance

Dans la plupart des cycles de contrôle de la pièce, vous pouvez faire en sorte que la commande contrôle les tolérances. Il vous faut pour cela définir les valeurs limites requises lors de la définition du cycle. Si vous ne voulez pas que les tolérances soient contrôlées, entrez la valeur 0 à ce paramètre (= valeur prédéfinie).

Surveillance de l'outil

Dans certains cycles de contrôle de la pièce, vous pouvez faire en sorte que la commande surveille l'outil. La commande vérifie alors si :

- le rayon d'outil doit être corrigé en raison des écarts par rapport à la valeur nominale (valeurs de Q16x)
- les écarts par rapport à la valeur nominale (valeurs à Q16x) sont supérieurs à la tolérance de rupture de l'outil

Corriger l'outil

Conditions requises:

- Tableau d'outils actif
- La surveillance de l'outil doit être activée dans le cycle : renseigner une valeur différente de 0 ou un nom d'outil dans Q330. Le nom de l'outil s'insère par softkey. La CN n'affiche plus le guillemet à droite.



- HEIDENHAIN conseille de n'exécuter cette fonction que si vous avez usiné le contour avec l'outil à corriger et si une reprise d'usinage avec ce même outil est éventuellement nécessaire.
- Si vous procédez à plusieurs mesures de correction, la commande ajoutera chaque fois l'écart mesuré à la valeur qui est déjà mémorisée dans le tableau d'outils.

Outil de fraisage : Si le paramètre **Q330** renvoie à un outil de fraisage, les valeurs correspondantes seront corrigées comme suit : la commande corrigera systématiquement le rayon d'outil figurant dans la colonne DR du tableau d'outils, même si l'écart mesuré se trouve dans la limite de la tolérance prédéfinie. Pour savoir si vous devez faire une reprise d'usinage, consultez le paramètre **Q181** dans votre programme CN (**Q181**=1: réusinage).

Si vous souhaitez corriger automatiquement un outil indexé avec un nom d'outil, procédez à une programmation comme suit :

- QS0 = "NOM D'OUTIL"
- FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0; le numéro du paramètre QS est indiqué sous IDX.
- **Q0**= **Q0** +0.2 ; ajouter l'index du numéro d'outil de base
- Dans le cycle : Q330 = Q0 ; utiliser le numéro d'outil avec l'index

Contrôle des bris d'outils

Conditions requises:

- Tableau d'outils actif
- La surveillance de l'outil dans le cycle doit être activée (entrer une valeur différente de 0 dans **Q330**).
- La valeur de RBREAK doit être supérieure à 0 (au numéro d'outil correspondant dans le tableau).

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

La commande émet un message d'erreur et arrêt l'exécution du programme si 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 commande émet tous les résultats de mesure dans les paramètres de résultats et dans le fichier de procès-verbal du système de coordonnées (qui peut-être décalé et/ou tournée/incliné).

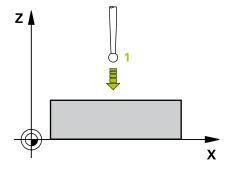
6.2 PLAN DE REFERENCE (cycle 0, DIN/ISO : G55, option 17)

Application

Le cycle de palpage détermine une position sur la pièce, dans le sens d'un axe de votre choix.

Déroulement du cycle

- 1 Le palpeur approche la pré-position 1 définie dans le cycle en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), en décrivant un mouvement en 3D.
- 2 Le palpeur procède ensuite à l'opération de palpage en tenant compte de l'avance de palpage (colonne **F**). Le sens de palpage est à définir dans le cycle.
- 3 Une fois que la CN a acquis la position, le palpeur revient au point de départ de la procédure de palpage et mémorise la coordonnée mesurée dans un paramètre Q. Par ailleurs, la CN mémorise aux paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position à laquelle se trouve le palpeur au signal de commutation. Pour les valeurs de ces paramètres, la CN ne tient compte ni de la longueur, ni du rayon de la tige de palpage.



Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

La commande amène le palpeur à la pré-position programmée dans le cycle selon un mouvement tridimensionnel, en avance rapide. Selon la position à laquelle se trouve l'outil avant le déplacement, il existe un risque de collision!

- Prépositionner de manière à éviter toute collision lors de l'abordage de la préposition programmée
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.



- No. paramètre pour résultat? : indiquer le numéro du paramètre Q auquel la valeur de la coordonnée doit être affectée. Plage de programmation : 0 à 1999
- ▶ Axe palpage / sens palpage? : entrer l'axe de palpage à l'aide de la touche de sélection d'axe ou du clavier ASCII et préciser le signe du sens de palpage. Valider avec la touche ENT.
 Plage de programmation de tous les axes CN
- Position à atteindre? : entrer toutes les coordonnées utiles au prépositionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou du clavier ASCII. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Pour mettre fin à la programmation, appuyer sur la touche ENT

Exemple

67 TCH PROBE 0.0 PLAN DE REFERENCE Q5 X-

68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

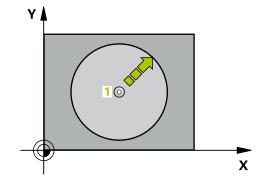
6.3 POINT D'ORIGINE polaire (cycle 1, option 17)

Application

Le cycle de palpage **1** détermine la position de votre choix sur une pièce, dans un sens de palpage donné.

Déroulement du cycle

- 1 Le palpeur approche la pré-position 1 définie dans le cycle en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), en décrivant un mouvement en 3D.
- 2 Le palpeur procède ensuite à l'opération de palpage en tenant compte de l'avance de palpage (colonne F). Au cours de la procédure de palpage, la CN déplace le palpeur simultanément sur 2 axes (en fonction de l'angle de palpage). Le sens de palpage doit être défini dans le cycle par le biais d'angles polaires.
- 3 Une fois que la CN a acquis la position, le palpeur revient au point de départ de la procédure de palpage. La CN mémorise aux paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position à laquelle se trouve le palpeur au moment du signal de commutation.



Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision!

La commande amène le palpeur à la pré-position programmée dans le cycle selon un mouvement tridimensionnel, en avance rapide. Selon la position à laquelle se trouve l'outil avant le déplacement, il existe un risque de collision!

- Prépositionner de manière à éviter toute collision lors de l'abordage de la préposition programmée
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- L'axe de palpage défini dans le cycle détermine 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



- ▶ Axe de palpage? : renseigner l'axe de palpage à l'aide des touches d'axes ou du clavier alphabétique. Valider avec la touche ENT. Plage de programmation X, Y ou Z
- ► Angle de palpage? : angle de déplacement du palpeur par rapport à l'axe de palpage Plage de programmation : -180,0000 à 180,0000
- Position à atteindre? : entrer toutes les coordonnées utiles au prépositionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou du clavier ASCII. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Pour mettre fin à la programmation, appuyer sur la touche ENT

Exemple

67 TCH PROBE 1.0 PT DE REF POLAIRE
68 TCH PROBE 1.1 ANGLE X: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

6.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO : G420, option 17)

Application

Le cycle de palpage **420** détermine l'angle formé par la droite de votre choix avec l'axe principal du plan d'usinage.

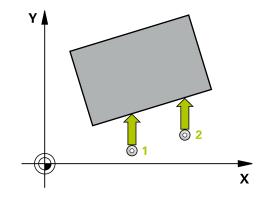
Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur jusqu'au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44). Lors du palpage, la somme de Q320, de SET_UP et du rayon de la bille est prise en compte. Lorsque le mouvement de palpage commence, le centre de la bille de palpage est décalé, à partir du point de palpage, de la valeur de cette somme dans le sens de palpage.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
- 3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpage 2 et exécute la deuxième procédure de palpage.
- 4 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'angle ainsi déterminé au paramètre Q suivant :

Numéros de paramètres	Signification
Q150	Angle mesuré se référant à l'axe principal du plan d'usinage

Attention lors de la programmation!

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Si l'axe de palpage correspond à l'axe de mesure, alors vous pouvez mesurer l'angle dans le sens de l'axe A ou de l'axe B :
 - Si l'angle doit être mesuré dans le sens de l'axe A, vous devez programmer des valeurs de paramètres comme suit : Q263 égal à Q265 et Q264 différent de Q266.
 - Si l'angle doit être mesuré dans le sens de l'axe B, vous devez programmer des valeurs de paramètres comme suit : Q263 différent de Q265 et Q264 égal à Q266.





- ▶ Q263 1er point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)? : axe sur lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1 : axe principal = axe de mesure
 - 2 : axe auxiliaire = axe de mesure
 - 3 : axe du palpeur = axe de mesure
- ▶ Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)? : sens dans lequel le palpeur doit s'approcher de la pièce :
 - -1 : sens de déplacement négatif
 - +1 : sens de déplacement positif
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

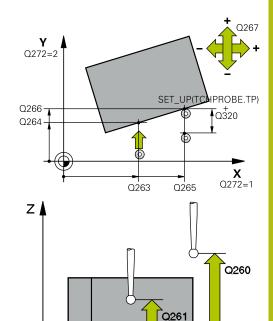
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Le mouvement de palpage commence aussi lors du palpage dans le sens de l'axe d'outil, avec une valeur décalage correspondant à la somme de Q320, SET_UP et du rayon de la bille de palpage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 4	120 MESURE ANGLE
Q263=+10	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+10	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+15	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+95	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q267=-1	;SENS DEPLACEMENT
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE

Χ

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la CN doit générer, ou non, un rapport de mesure :
 - 0 : pas de rapport de mesure généré
 - 1 : rapport de mesure généré : la CN enregistre alors le **rapport de mesure TCHPR420.TXT** dans le même répertoire que le programme CN correspondant.
 - 2 : interruption de l'exécution du programme et affichage d'un rapport de mesure sur l'écran de la CN (possibilité de poursuivre ensuite le programme CN avec **Start CN**)

6.5 MESURER TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421, option 17)

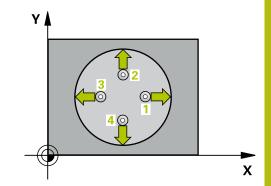
Application

Le cycle de palpage **421** détermine le centre et le diamètre d'un perçage (poche circulaire). Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres \mathbb{Q} .

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. Elle calcule les points de palpage à partir des données du cycle, et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne F) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.
- 3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant 2 où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.
- 5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :

Numéros de paramètres	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!

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du trou calculée par la commande sera imprécise. Valeur de saisie minimale : 5°
- Les paramètres Q498 et Q531 n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.



▶ Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)? (en absolu) : centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)? (en absolu) : centre du trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q262 Diamètre nominal? : entrer le diamètre du trou.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ Q325 Angle initial? (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage.

Plage de programmation : -360,000 à 360,000

▶ Q247 Incrément angulaire? (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 vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°.

Plage de programmation : -120,000 à 120,000

Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

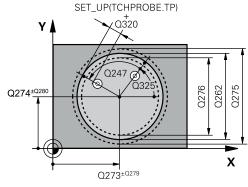
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

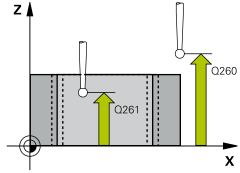
Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





•	
5 TCH PROBE 4	421 MESURE TROU
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q275=75,1	2;COTE MAX.
Q276=74,9	5;COTE MIN.
Q279=0,1	;TOLERANCE 1ER CENTRE

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- Q275 Cote max. du trou? : le plus grand diamètre de trou admissible (poche circulaire). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q276 Cote min. du trou? : le plus petit diamètre de trou admissible (poche circulaire). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q279 Tolérance centre 1er axe? : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la CN doit, ou non, générer un rapport de mesure :
 - 0 : pas de rapport de mesure généré
 - 1 : rapport de mesure généré : la CN enregistre par défaut le **fichier journal TCHPR421.TXT** dans le même répertoire que le programme concerné.
 - 2 : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- ▶ Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - **0** : pas d'interruption du programme, pas de rapport de mesure généré
 - 1 : interruption de l'exécution du programme et rapport de mesure généré

Q280=0,1	;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT
Q498=0	;INVERSER OUTIL
Q531=0	;ANGLE DE REGLAGE

- ▶ **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez si la CN doit surveiller ou non l'outil (voir "Surveillance de l'outil", Page 174). Sinon, nom de l'outil avec 16 caractères maximum
 - 0: surveillance non active
 - >0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.
 - Plage de programmation : 0 à 999999,9
- ▶ Q423 Nombre de palpages plan (4/3)? : vous définissez ici si la CN doit mesurer le cercle en 4 ou 3 palpages :
 - 4 : utiliser 4 points de mesure (réglage par défaut)
 - 3 : utiliser 3 points de mesure
- ▶ Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1 : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour déplacer l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité(Q301=1) :
 - **0** : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
 - **1** : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage
- ▶ Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1 : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour déplacer l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité (Q301=1) :
 - **0** : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
 - 1 : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage
- ▶ Les paramètres Q498 et Q531 n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.

6.6 MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO : G422, option 17)

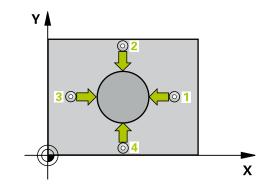
Application

Le cycle palpeur **422** détermine le centre et le diamètre d'un tenon circulaire. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Q.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. Elle calcule les points de palpage à partir des données du cycle, et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne F) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.
- 3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant 2 où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.
- 5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :

Numéros de paramètres	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!

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du trou calculée par la commande sera imprécise. Valeur de saisie minimale : 5°
- Les paramètres Q498 et Q531 n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.



▶ Q273Centre sur 1er axe (val. nom.)? (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)? (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q262 Diamètre nominal? : entrer le diamètre du tenon.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ Q325 Angle initial? (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage.

Plage de programmation : -360,000 à 360,000

▶ **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire). Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°.

Plage de programmation : -120,0000 à 120,0000

▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

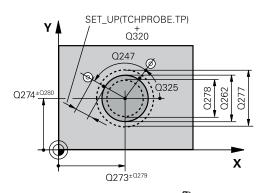
Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

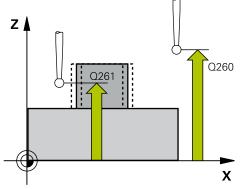
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :

0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure

1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure





Exclipio	
5 TCH PROBE 4 CERCLE	122 MESURE EXT.
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+90	;ANGLE INITIAL
Q247=+30	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q277=35,1	5;COTE MAX.
Q278=34,9	;COTE MIN.
Q279=0,05	;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0,05	;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE

Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces | MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO : G422, option 17)

Q277 Cote max. du tenon? : le plus grand diamètre admissible pour le tenon. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q278 Cote min. du tenon? : le plus petit diamètre admissible pour le tenon.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q279 Tolérance centre 1er axe? : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ Q280 Tolérance centre 2ème axe? : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? : vous définissez ici si la CN doit générer, ou non, un rapport de mesure :

0 : pas de rapport de mesure généré

1 : rapport de mesure généré ; la CN enregistre alors le **rapport de mesure TCHPR422.TXT** dans le même répertoire que le programme CN correspondant.

2 : interruption de l'exécution du programme et affichage d'un rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**

- ▶ Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - **0** : pas d'interruption du programme, pas de rapport de mesure généré
 - 1 : interruption de l'exécution du programme et rapport de mesure généré
- ▶ Q330 Outil pour surveillance? : vous définissez ici si la CN doit ou non procéder à une surveillance de l'outil (voir "Surveillance de l'outil", Page 174).

0: surveillance non active

>0 : numéro d'outil dans le tableau TOOL.T Plage de programmation : 0 à 32767,9, sinon nom de l'outil avec 16 caractères maximum

▶ Q423 Nombre de palpages plan (4/3)? : vous définissez ici si la CN doit mesurer le cercle en 4 ou 3 palpages :

4 : utiliser 4 points de mesure (réglage par défaut)

3 : utiliser 3 points de mesure

Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT
Q498=0	;INVERSER OUTIL
Q531=0	;ANGLE DE REGLAGE

- ▶ Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1 : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour déplacer l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité(Q301=1) :
 - **0** : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
 - 1 : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage
- ▶ Les paramètres **Q498** et **Q531** n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.

6.7 MESURE RECTANGLE INTERIEUR (cycle 423, DIN/ISO : G423, option 17)

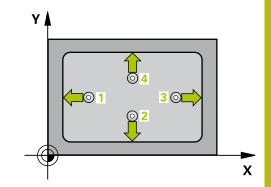
Application

Le cycle palpeur **423** détermine le centre, la longueur et la largeur d'une poche rectangulaire. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Ω .

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. Elle calcule les points de palpage à partir des données du cycle, et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant 2 où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.
- 5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :

Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q164	Ecart longueur du côté dans l'axe principal
Q165	Ecart longueur du côté dans l'axe auxiliaire



Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- 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 CN procède toujours au palpage 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.
- La surveillance de l'outil dépend de l'écart de la première longueur latérale.

Paramètres du cycle



▶ Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)? (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)? (en absolu) : centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q282 1er côté (valeur nominale)? : longueur de la poche, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q283 2ème côté (valeur nominale)? : longueur de la poche, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

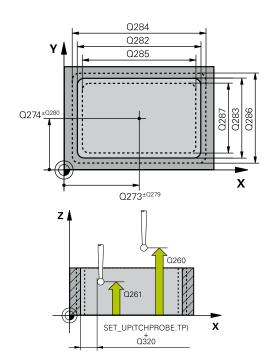
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



5 TCH PROBE 4 RECTANG.	23 MESURE INT.
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q282=80	;1ER COTE
Q283=60	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- Q284 Cote max. 1er côté? : la plus grande longueur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q285 Cote min. 1er côté? : la plus petite longueur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q286 Cote max. 2ème côté? : la plus grande largeur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q287 Cote min. 2ème côté? : la plus petite largeur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la CN doit générer, ou non, un rapport de mesure :
 - 0 : pas de rapport de mesure généré
 - 1 : rapport de mesure généré ; la CN enregistre alors le **rapport de mesure TCHPR423.TXT** dans le même répertoire que le programme CN correspondant.
 - 2 : interruption de l'exécution du programme et affichage d'un rapport de mesure sur l'écran de la CN.Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- ▶ Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - **0** : pas d'interruption du programme, pas de rapport de mesure généré
 - **1** : interruption de l'exécution du programme et rapport de mesure généré
- Q330 Outil pour surveillance? : vous définissez ici si la CN doit ou non procéder à une surveillance de l'outil (voir "Surveillance de l'outil", Page 174).
 - 0: surveillance non active

>0 : numéro d'outil dans le tableau TOOL.T Plage de programmation : 0 à 32767,9, sinon nom de l'outil avec 16 caractères maximum

Q284=0	;COTE MAX. 1ER COTE
Q285=0	;COTE MIN. 1ER COTE
Q286=0	;COTE MAX. 2EME COTE
Q287=0	;COTE MIN. 2EME COTE
Q279=0	;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0	;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL

6.8 MESURE RECTANGLE EXTERIEUR(cycle 424, DIN/ISO : G424, option 17)

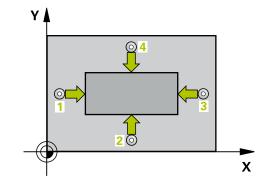
Application

Le cycle palpeur **424** détermine le centre ainsi que la longueur et la largeur d'un tenon rectangulaire. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Ω .

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. Elle calcule les points de palpage à partir des données du cycle, et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant 2 où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La CN positionne le palpeur au point de palpage 3, puis au point de palpage 4. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.
- 5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :

Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q164	Ecart longueur du côté dans l'axe principal
Q165	Ecart longueur du côté dans l'axe auxiliaire



Attention lors de la programmation!

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- La surveillance de l'outil dépend de l'écart de la première longueur latérale.

Paramètres du cycle



Q273Centre sur 1er axe (val. nom.)? (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ **Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ **Q282 1er côté (valeur nominale)?** : longueur du tenon, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q283 2ème côté (valeur nominale)? : longueur du tenon, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

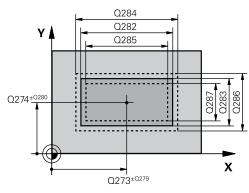
Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET UP (tableau de palpeurs).

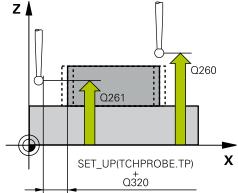
Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure





5 TCH PROBE 4 RECTANG.	124 MESURE EXT.
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;2EME CENTRE 2EME AXE
Q282=75	;1ER COTE
Q283=35	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q284=75,1	;COTE MAX. 1ER COTE
Q285=74,9	;COTE MIN. 1ER COTE

Q284 Cote max. 1er côté? : la plus grande longueur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q285 Cote min. 1er côté? : la plus petite longueur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q286 Cote max. 2ème côté? : la plus grande largeur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q287 Cote min. 2ème côté? : la plus petite longueur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q279 Tolérance centre 1er axe? : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :

0 : pas de rapport de mesure généré

1 : rapport de mesure généré ; la CN mémorise le **rapport de mesure TCHPR424.TXT** dans le même répertoire que le fichier .h

2 : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**

▶ Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :

0 : pas d'interruption du programme, pas de rapport de mesure généré

1 : interruption de l'exécution du programme et rapport de mesure généré

▶ Q330 Outil pour surveillance? : vous définissez si la CN doit surveiller ou non l'outil (voir "Surveillance de l'outil", Page 174). Sinon, nom de l'outil avec 16 caractères maximum

0 : surveillance non active

>0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.

Plage de programmation : 0 à 999999,9

Q286=35	;COTE MAX. 2EME COTE		
Q287=34,9	Q287=34,95;COTE MIN. 2EME COTE		
Q279=0,1	;TOLERANCE 1ER CENTRE		
Q280=0,1	;TOLERANCE 2ND CENTRE		
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE		
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR		
Q330=0	;OUTIL		

6.9 MESURE LARGEUR INTERIEUR (cycle 425, DIN/ISO : G425, Option #17)

Application

Le cycle palpeur **425** détermine la position et la largeur d'une rainure (poche). Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre système.

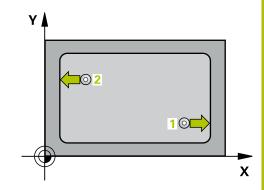
Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement "Exécuter les cycles palpeurs" définie. Elle calcule les points de palpage à partir des données du cycle, et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne F) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. Le premier palpage a toujours lieu dans le sens positif de l'axe programmé.
- 3 Si vous programmez un décalage pour la deuxième mesure, la CN amène le palpeur (éventuellement à la hauteur de sécurité) au point de palpage 2 suivant pour exécuter la deuxième procédure de palpage. Si les longueurs nominales sont importantes, la CN amène le palpeur au deuxième point de palpage en avance rapide. Si vous n'indiquez pas de décalage, la CN mesure directement la largeur dans le sens inverse.
- 4 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'écart aux paramètres Q suivants :

Numéros de paramètres	Signification	
Q156	Valeur effective longueur mesurée	
Q157	Valeur effective de la position milieu	
Q166	Ecart de la longueur mesurée	

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.





▶ Q328 Point initial 1er axe? (en absolu) : point de départ de la procédure de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q329 Point initial 2ème axe? (en absolu) : point de départ de la procédure de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q310 Décalage pour 2ème mesure (+/-)? (en incrémental) : valeur correspondant au décalage du palpeur avant qu'il effectue la deuxième mesure. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne décalera pas le palpeur.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)? : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :

1 : axe principal = axe de mesure

2 : axe auxiliaire = axe de mesure

▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ **Q311 Longueur nominale?** : valeur nominale correspondant à la longueur à mesurer. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q288 Cote max.? : la plus grande longueur autorisée.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q289 Cote min.?: la plus petite longueur autorisée.

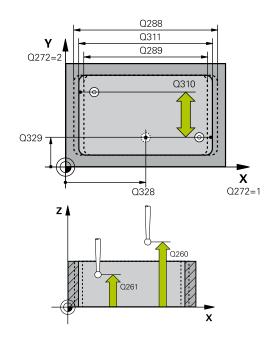
Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, générer un rapport de mesure :

0 : pas de rapport de mesure généré

1 : rapport de mesure généré ; la CN mémorise le **rapport de mesure TCHPR425.TXT** dans le même répertoire que le fichier .h

2 : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport sur l''écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**



Exomple			
5 TCH PROBE 4 RAINURE	425 MESURE INT.		
Q328=+75	;PT INITIAL 1ER AXE		
Q329=-12.5	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=25.0	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=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.		

- Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 0 : pas d'interruption du programme, pas de rapport de mesure généré
 - **1** : interruption de l'exécution du programme et rapport de mesure généré
- Q330 Outil pour surveillance? : vous définissez si la CN doit surveiller ou non l'outil (voir "Surveillance de l'outil", Page 174). Sinon, nom de l'outil avec 16 caractères maximum
 - 0: surveillance non active
 - >0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.
 - Plage de programmation : 0 à 999999,9
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage.
 - Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure

6.10 MESURE TRAVERSE EXTERIEURE (cycle 426, DIN/ISO : G426, option 17)

Application

Le cycle de palpage **426** détermine la position et la largeur d'un îlot. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs effectives et les valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres système.

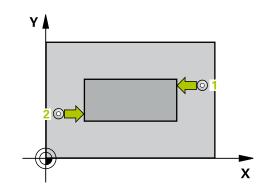
Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44) définie. Elle calcule les points de palpage à partir des données du cycle, et la distance d'approche à partir de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne F) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. Le premier palpage a toujours lieu dans le sens négatif de l'axe programmé.
- 3 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité, au point de palpage suivant, et effectue la deuxième procédure de palpage.
- 4 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'écart aux paramètres Ω suivants :

Numéros de paramètres	Signification	
Q156	Valeur effective longueur mesurée	
Q157	Valeur effective de la position milieu	
Q166	Ecart de la longueur mesurée	

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.





- ▶ Q263 1er point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)? : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :

1 : axe principal = axe de mesure

2 : axe auxiliaire = axe de mesure

- ▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

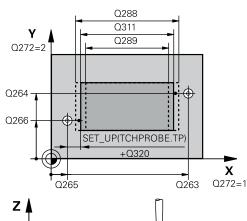
Plage de programmation : 0 à 99999,9999

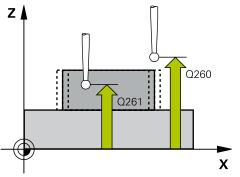
Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- Q311 Longueur nominale? : valeur nominale correspondant à la longueur à mesurer. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q288 Cote max.?: la plus grande longueur autorisée.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999





Exemple	
5 TCH PROBE 4 TRAVERSE	426 MESURE EXT.
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

Q289 Cote min.?: la plus petite longueur autorisée.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

- ▶ Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?vous définissez ici si la CN doit générer, ou non, un rapport de mesure :
 - 0 : pas de rapport de mesure généré
 - 1 : rapport de mesure généré ; la CN enregistre alors le **rapport de mesure TCHPR426.TXT** dans le même répertoire que le programme CN correspondant.
 - 2 : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - **0** : pas d'interruption du programme, pas de rapport de mesure généré
 - **1** : interruption de l'exécution du programme et rapport de mesure généré
- ▶ Q330 Outil pour surveillance? : vous définissez si la CN doit surveiller ou non l'outil (voir "Surveillance de l'outil", Page 174). Sinon, nom de l'outil avec 16 caractères maximum
 - 0 : surveillance non active
 - >0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.

Plage de programmation : 0 à 999999,9

6.11 MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO : G427, option 17)

Application

Le cycle de palpage **427** détermine une coordonnée sur un axe au choix et mémorise la valeur dans un paramètre Q. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs effectives et les valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres système.

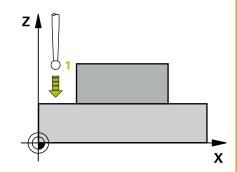
Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement "Exécuter les cycles palpeurs" définie. Elle déplace alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens inverse du sens de déplacement défini.
- 2 La CN positionne ensuite le palpeur dans le plan d'usinage, en l'amenant au point de palpage 1 programmé, puis mesure la valeur effective sur l'axe sélectionné.
- 3 Pour finir, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise la coordonnée déterminée au paramètre Q suivant :

Numéros de paramètres	Signification
Q160	Coordonnée mesurée

Attention lors de la programmation!

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Si c'est un axe du plan d'usinage qui est défini comme axe de mesure (Q272 1 ou 2), la CN corrige le rayon de l'outil. Elle s'appuie alors sur le sens de déplacement défini pour déterminer le sens de déplacement (Q267).
- Si c'est l'axe du palpeur qui est sélectionné comme axe de mesure (Q272 = 3), la CN corrige la longueur de l'outil.
- Les paramètres Q498 et Q531 n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.



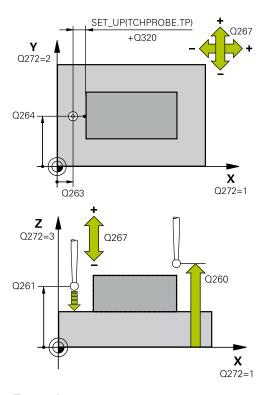


- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)? : axe sur lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1 : axe principal = axe de mesure
 - 2 : axe auxiliaire = axe de mesure
 - 3 : axe du palpeur = axe de mesure
- Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)? : sens dans lequel le palpeur doit s'approcher de la pièce :
 - -1 : sens de déplacement négatif
 - +1 : sens de déplacement positif
- Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? : vous définissez ici si la CN doit générer, ou non, un rapport de mesure :
 - 0 : pas de rapport de mesure généré
 - 1 : rapport de mesure généré ; la CN enregistre alors le **rapport de mesure TCHPR427.TXT** dans le même répertoire que le programme CN correspondant.
 - 2 : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN.Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- Q288 Cote max.?: la plus grande valeur de mesure admissible.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



-			
5 TCH PROBE 427 MESURE COORDONNEE			
Q263=+35	;1ER POINT 1ER AXE		
Q264=+45	;1ER POINT 2EME AXE		
Q261=+5	;HAUTEUR DE MESURE		
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE		
Q272=3	;AXE DE MESURE		
Q267=-1	;SENS DEPLACEMENT		
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE		
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE		
Q288=5.1	;COTE MAX.		
Q289=4.95	;COTE MIN.		
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR		
Q330=0	;OUTIL		
Q498=0	;INVERSER OUTIL		
Q531=0	;ANGLE DE REGLAGE		

▶ Q289 Cote min.? : la plus petite valeur de mesure admissible.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 0 : pas d'interruption du programme, pas de rapport de mesure généré
 1 : interruption de l'exécution du programme et
 - 1 : interruption de l'exécution du programme et rapport de mesure généré
- ▶ Q330 Outil pour surveillance? : vous définissez si la CN doit surveiller ou non l'outil (voir "Surveillance de l'outil", Page 174). Sinon, nom de l'outil avec 16 caractères maximum 0 : surveillance non active
 - >0: numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.

Plage de programmation : 0 à 999999,9

▶ Les paramètres **Q498** et **Q531** n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.

6.12 MESURE CERCLE DE TROUS (cycle 430, DIN/ISO : G427, option 17)

Application

Le cycle de palpage **430** détermine le centre et le diamètre d'un cercle de trous en mesurant trois perçages. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs effectives et les valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres système.

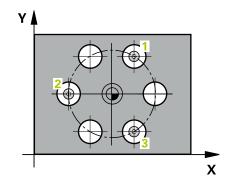
Déroulement du cycle

- 1 La CN positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) au centre du premier trou 1, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44).
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- 3 Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou 2 programmé.
- 4 La CN déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- 5 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du troisième trou 3.
- 6 La CN amène le palpeur à la hauteur de mesure indiquée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois.
- 7 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :

Numéros de paramètres	Signification	
Q151	Valeur effective centre, axe principal	
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire	
Q153	Valeur effective du diamètre du cercle de trous	
Q161	Ecart centre, axe principal	
Q162	Ecart centre, axe secondaire	
Q163	Ecart diamètre du cercle de trous	

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Le cycle 430 se contente de contrôler les bris d'outils et n'effectue aucune correction automatique des outils.





- ▶ Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)? (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q262 Diamètre nominal? : entrer le diamètre du trou.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

▶ **Q291 Angle 1er trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du premier centre de trous dans le plan d'usinage.

Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000

▶ Q292 Angle 2ème trou? (en absolu) : angle en coordonnées polaires du deuxième centre de trous dans le plan d'usinage.

Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000

▶ Q293 Angle 3ème trou? (en absolu) : angle en coordonnées polaires du troisième centre de trous dans le plan d'usinage.

Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000

- ▶ Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

▶ **Q288 Cote max.?** : le plus grand diamètre de cercle de trous admissible.

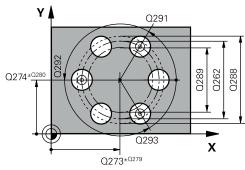
Plage de programmation : 0 à 99999,9999

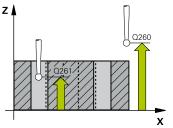
▶ Q289 Cote min.? : le plus petit diamètre de cercle de trous admissible.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q279 Tolérance centre 1er axe? : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999





30 MESURE CERCLE
;CENTRE 1ER AXE
;CENTRE 2EME AXE
;DIAMETRE NOMINAL
;ANGLE 1ER TROU
;ANGLE 2EME TROU
;ANGLE 3EME TROU
;HAUTEUR DE MESURE
;HAUTEUR DE SECURITE
;COTE MAX.
;COTE MIN.
;TOLERANCE 1ER CENTRE
;TOLERANCE 2ND CENTRE
;PROCES-VERBAL MESURE
;ARRET PGM SI ERREUR
;OUTIL

▶ **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

- ▶ Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? :vous définissez ici si la CN doit, ou non, générer un rappport de mesure :
 - 0 : pas de rapport de mesure généré
 - 1 : rapport de mesure généré ; la CN mémorise le **rapport de mesure TCHPR430.TXT** dans le même répertoire que le programme CN
 - 2 : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 0 : pas d'interruption du programme, pas de
 - rapport de mesure généré

 1 : interruption de l'exécution du programme et rapport de mesure généré
- ▶ Q330 Outil pour surveillance? : vous définissez si la CN doit surveiller ou non l'outil (voir "Surveillance de l'outil", Page 174). Sinon, nom de l'outil avec 16 caractères maximum
 - 0 : surveillance non active
 - >0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.

Plage de programmation : 0 à 999999,9

6.13 MESURE PLAN (cycle 431, DIN/ISO: G431, option 17)

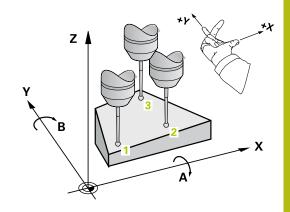
Application

Le cycle de palpage **431** détermine la pente d'un plan en palpant trois points et mémorise les valeurs dans les paramètres Q.

Déroulement du cycle

- 1 La CN amène le palpeur au point de palpage 1 programmé, en avance rapide (valeur de la colonne FMAX), selon la logique de positionnement définie(voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 44). Là, le palpeur mesure le premier point du plan. La CN décale alors le palpeur de la valeur de distance d'approche dans le sens opposé au sens de palpage
- 2 Le palpeur est ensuite ramené à la hauteur de sécurité, puis positionné au point de palpage 2 du plan d'usinage, où il mesure la valeur effective du deuxième point du plan.
- 3 Puis le palpeur est de nouveau retiré à la hauteur de sécurité, après quoi il est rétracté à la hauteur de sécurité, puis positionné dans le plan d'usinage au point de palpage 3 où il mesure la valeur effective du troisième point du plan.
- 4 Pour terminer, la CN rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs angulaires déterminées aux paramètres Q suivants :

Numéros de paramètres	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 !

REMARQUE

Attention, risque de collision!

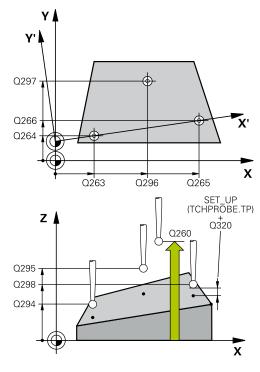
Si vous mémorisez vos angles dans le tableau de points d'origine et si vous effectuez ensuite une inclinaison aux angles spatiaux **SPA**=0, **SPB**=0, **SPC**=0 avec **PLANE SPATIAL**, vous obtenez plusieurs solutions pour lesquelles les axes inclinés se trouvent à 0.

- Programmez SYM (SEQ) + ou SYM (SEQ) -
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE
 MILL
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Pour que la CN puisse calculer les valeurs angulaires, les trois points de mesure ne doivent pas se trouver sur une ligne droite.
- Aux paramètres Q170 Q172 sont enregistrés les angles dans l'espace qui sont utiles à la fonction Inclin. plan d'usinage. 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 qui tourne dans le sens horaire.

Paramètres du cycle



- ▶ Q263 1er point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q294 1er point mesure sur 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe de palpage.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q265 2ème point mesure sur 1er axe? (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q266 2ème point mesure sur 2ème axe? (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 431 MESURE PLAN

- Q295 2ème point mesure sur 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe de palpage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q296 3ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpage de l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q297 3ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpage de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q298 3ème point mesure sur 3ème axe? (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpage dans l'axe de palpage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Q260 Hauteur de securite? (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? :vous définissez ici si la CN doit, ou non, générer un rapport de mesure :
 - **0** : pas de rapport de mesure généré
 - 1 : rapport de mesure généré ; la CN mémorise le **rapport de mesure TCHPR431.TXT** dans le même répertoire que le programme CN
 - 2 : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**

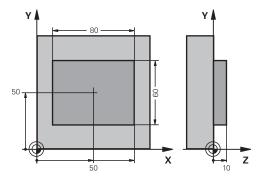
Q263=+20	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+20	;1ER POINT 2EME AXE
Q294=-10	;1ER POINT 3EME AXE
Q265=+50	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+80	;2EME POINT 2EME AXE
Q295=+0	;2EME POINT 3EME AXE
Q296=+90	;3EME POINT 1ER AXE
Q297=+35	;3EME POINT 2EME AXE
Q298=+12	;3EME POINT 3EME AXE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+5	;HAUTEUR DE SECURITE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE

6.14 Exemples de programmation

Exemple : mesure d'un tenon rectangulaire et reprise d'usinage

Déroulement du programme

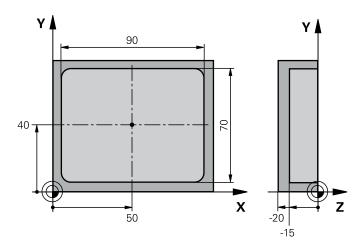
- Ebauche du tenon rectangulaire avec surépaisseur 0.5
- Mesure du tenon rectangulaire
- Finition du tenon rectangulaire en tenant compte des valeurs de mesure



O BEGIN PGM BEAMS	: MAM	
1 TOOL CALL 69 Z	o www	Appel de l'eutil peur le pré usinesse
		Appel de l'outil pour le pré-usinage
2 L Z+100 R0 FMAX		Dégager l'outil
3 FN 0: Q1 = +81		Longueur du rectangle en X (cote d'ébauche)
4 FN 0: Q2 = +61		Longueur du rectangle en Y (cote d'ébauche)
5 CALL LBL 1		Appeler le sous-programme pour l'usinage
6 L Z+100 R0 FMAX		Dégagement de l'outil
7 TOOL CALL 99 Z		Appeler le palpeur
8 TCH PROBE 424 A	MESURE EXT. RECTANG.	Mesurer le rectangle usiné
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE	
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE	
Q282=80	;1ER COTE	Longueur nominale en X (cote définitive)
Q283=60	;2EME COTE	Longueur nominale en Y (cote définitive)
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+30	;HAUTEUR DE SECURITE	
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q284=0	;COTE MAX. 1ER COTE	Valeurs d'introduction inutiles pour contrôle de tolérance
Q285=0	;COTE MIN. 1ER COTE	
Q286=0	;COTE MAX. 2EME COTE	
Q287=0	;COTE MIN. 2EME COTE	
Q279=0	;TOLERANCE 1ER CENTRE	
Q280=0	;TOLERANCE 2ND CENTRE	
Q281=0	;PROCES-VERBAL MESURE	Ne pas éditer de procès-verbal de mesure
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR	Ne pas délivrer de message d'erreur
Q330=0	;OUTIL	Pas de 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 R0 FMAX	Dégagement du palpeur
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel de l'outil de finition
13 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour l'usinage
14 L Z+100 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
15 LBL 1	Sous-programme contenant le cycle d'usinage du tenon rectangulaire
16 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE	
Q218=+Q1 ;1ER COTE	
Q424=+81 ;COTE PIECE BR. 1	
Q219=+Q2 ;2EME COTE	
Q425=+61 ;COTE PIECE BR. 2	
Q220=+0 ;RAYON / CHANFREIN	
Q368=+0.1 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q224=+0 ;POSITION ANGULAIRE	
Q367=+0 ;POSITION DU TENON	
Q207=AUTO ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-10 ;PROFONDEUR	
Q202=+5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q206=+3000 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+10 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=+1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q437=+0 ;POSITION D'APPROCHE	
Q215=+2 ;OPERATIONS D'USINAGE	Longueur en X variable pour ébauche et finition
Q369=+0 ;SUREP. DE PROFONDEUR	Longueur en Y variable pour ébauche et finition
Q338=+20 ;PASSE DE FINITION	
Q385=AUTO ;AVANCE DE FINITION	
17 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Appel du cycle
18 LBL 0	Fin du sous-programme
19 END PGM BEAMS MM	

Exemple : mesure d'une poche rectangulaire, procèsverbal de mesure



O BEGIN PGM BSMES	S MM	
1 TOOL CALL 1 Z		Appel du palpeur
2 L Z+100 R0 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=0	;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	;OUTIL	Pas de surveillance d'outil
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Dégager l'outil, fin de programme
5 END PGM BSMESS MM		

Cycles palpeurs : fonctions spéciales

7.1 Principes de base

Résumé



La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

La commande propose des cycles pour les applications spéciales suivantes :

Softkey	Сусіе	Page
3 PA	MESURE (cycle 3, option 17) Cycle de palpage pour la création de cycles OEM	219
4	MESURE 3D (cycle 4, option #17) ■ Mesure d'une position de votre choix	221
441	PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO : G441, option 17) Cycle de palpage permettant de définir différents paramètres de palpage	224

7.2 MESURE (cycle 3, option 17)

Application

Le cycle de palpage **3** détermine une position de votre choix sur la pièce, dans un sens de palpage donné. Contrairement aux autres cycles de palpage, dans le cycle **3**, vous pouvez programmer directement la course de mesure **DIST** et l'avance de mesure **F**. Le retrait qui a lieu après avoir acquis la valeur de mesure s'effectue lui aussi selon la valeur **MB** programmable.

Déroulement du cycle

- 1 Le palpeur part de sa position actuelle dans le sens de palpage défini, avec l'avance programmée. Le sens de palpage doit être défini dans le cycle par le biais d'angles polaires.
- 2 Le palpeur s'arrête dès que la CN a acquis la position. La CN mémorise les coordonnées X, Y, Z du centre de la bille de palpage dans trois paramètres Q qui se suivent. La CN n'applique ni correction linéaire ni correction de rayon. Vous définissez le numéro du premier paramètre de résultat dans le cycle.
- 3 Pour terminer, la CN rétracte le palpeur dans le sens opposé au sens de palpage, en tenant compte de la valeur que vous avez définie au paramètre **MB**.

Attention lors de la programmation !



Le mode d'action précis du cycle palpeur **3** est défini par le constructeur de votre machine ou le fabricant de logiciel qui utilise le cycle **3** pour des cycles palpeurs qui lui sont spécifiques.

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage FUNCTION MODE MILL et FUNCTION MODE TURN .
- Les données de palpage qui interviennent pour d'autres cycles palpeurs, la course max. jusqu'au point de palpage DIST et l'avance de palpage F n'ont pas d'effet dans le cycle palpeur 3.
- Notez qu'en principe la CN décrit toujours 4 paramètres successifs.
- Si la CN n'a pas pu déterminer un point de palpage valable, le programme CN continuera d'être exécuté sans message d'erreur. Dans ce cas, la CN affecte la valeur au 4ème paramètre de résultat pour que vous puissiez procéder vous-même à une résolution de l'erreur.
- La CN 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.



No. paramètre pour résultat? : entrer le numéro du paramètre Q auquel la CN doit affecter la valeur de la première coordonnée déterminée (X). Les valeurs Y et Z sont mémorisées dans les paramètres Q qui suivent.

Plage de programmation : 0 à 1999

► Axe de palpage? : indiquer l'axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu et valider avec la touche ENT.

Plage de programmation X, Y ou Z

▶ Angle de palpage? : entrer l'angle de déplacement du palpeur par rapport à l'axe de palpage défini et valider avec la touche ENT.

Plage de programmation : -180,0000 à 180,0000

► Course de mesure max.? : définir la course que doit parcourir le palpeur à partir du point de départ et valider avec la touche ENT.

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

► Avance de mesure : entrer l'avance de mesure en mm/min.

Plage de programmation : 0 à 3000,000

▶ Course de retrait max.? : course de déplacement dans le sens opposé au sens de palpage, après déviation de la tige de palpage. La CN rétracte le palpeur au maximum jusqu'au point de départ, de manière à éviter tout risque de collision.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

➤ Système de réf.? (0=EFF/1=REF): vous définissez ici si le sens de palpage et le résultat de la mesure doivent se référer au système de coordonnées actuel (EFF - pouvant aussi être décalé ou retourné) ou au système de coordonnées machine (REF):

0 : palper dans le système actuel et enregistrer le résultat de la mesure dans le système EFF
1 : palper dans le système REF de la machine.

Enregistrer le résultat de la mesure dans le système REF

Mode erreur? (0=OFF/1=ON) : vous définissez ici si la commande doit, ou non, émettre un message d'erreur à la déviation de la tige de palpage en début de cycle. Si le mode 1 est sélectionné, la CN mémorise la valeur -1 au 4ème paramètre de résultat et continue d'exécuter le cycle :

0: émettre un message d'erreur

1: ne pas émettre de message d'erreur

Exemple

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 ABST +10 F100 MB1 SYSTEME DE REF.: 0

8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

7.3 MESURE 3D (cycle 4, option #17)

Application

Le cycle palpeur **4** détermine la position de votre choix sur la pièce, dans un sens de palpage qu'il est possible de définir par vecteur. Contrairement aux autres cycles de mesure, vous avez la possibilité de programmer directement la course de palpage et l'avance de palpage au cycle **4**. Le retrait qui fait suite à l'acquisition de la valeur de palpage s'effectue lui aussi selon une valeur programmable.

Déroulement du cycle

- 1 La CN déplace le palpeur de sa position actuelle dans le sens de palpage défini, avec l'avance programmée. Le sens de palpage est à définir dans le cycle au moyen d'un vecteur (valeurs Delta en X, Y et Z).
- 2 Une fois la position acquise, la CN arrête le mouvement de palpage. Elle enregistre les coordonnées X, Y et Z de la position de palpage dans trois paramètres Q successifs. Vous définissez le numéro du premier paramètre dans le cycle. Si vous utilisez un palpeur TS, le résultat du palpage est corrigé de la valeur de désaxage étalonnée.
- 3 Enfin, la CN exécute un positionnement dans le sens inverse du sens de palpage. La course de déplacement est à définir au paramètre MB. La course ne peut aller au-delà de la position de départ.



Informations relatives à l'utilisation :

- Le cycle **4** est un cycle auxiliaire que vous pouvez utiliser pour les mouvements de palpage avec le palpeur de votre choix (TT ou TL). La CN ne dispose d'aucun cycle permettant d'étalonner le palpeur TS dans le sens de palpage de votre choix.
- Lors du prépositionnement, veiller à ce que la CN déplace le centre de la bille de palpage non corrigé à la position définie.

Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Si la commande n'a pas pu calculer de point de palpage valide, la valeur -1 est attribuée au 4ème paramètre de résultat. La commande n'interrompt **pas** le programme!

- Assurez-vous que tous les points de palpage ont pu être atteints.
- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage FUNCTION MODE MILL et FUNCTION MODE TURN .
- La CN 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.
- Notez qu'en principe la CN décrit toujours 4 paramètres successifs.



▶ No. paramètre pour résultat? : entrer le numéro du paramètre Q auquel la CN doit affecter la valeur de la première coordonnée déterminée (X). Les valeurs Y et Z sont mémorisées dans les paramètres Q qui suivent.

Plage de programmation : 0 à 1999

- ► Course de mesure relative en X? : composante X du vecteur de sens de déplacement du palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ► Course de mesure relative en Y? : composante Y du vecteur de sens de déplacement du palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ► Course de mesure relative en Z? : composante Z du vecteur de sens de déplacement du palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ► Course de mesure max.? : indiquer la course que doit parcourir le palpeur à partir du point de départ, en suivant le vecteur directionnel.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ► Avance de mesure : entrer l'avance de mesure en mm/min.

Plage de programmation : 0 à 3000,000

- Course de retrait max.? : course de déplacement dans le sens opposé au sens de palpage, après déviation de la tige de palpage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- Système de réf.? (0=EFF/1=REF) : vous définissez ici si le résultat du palpage enregistré se réfère au système de coordonnées indiqué (EFF) ou au système de coordonnées de la machine (REF) :

0 : enregistrer le résultat de la mesure dans le système **EFF**

1 : enregistrer le résultat de mesure dans le système **REF**

Exemple

4 TCH PROBE 4.0 MESURE 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 SYSTEME DE REF.:0

7.4 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO : G441, option 17)

Application

Le cycle palpeur **441** permet de configurer divers paramètres du palpeur (par ex. l'avance de positionnement) et ce, de manière globale pour tous les cycles palpeurs utilisés par la suite.



Le cycle **441** définit les paramètres des cycles de palpage. Ce cycle ne fait exécuter aucun mouvement à la machine.

Attention lors de la programmation !



Le constructeur de votre machine peut en outre limiter l'avance. L'avance maximale absolue est définie au paramètre machine **maxTouchFeed** (n° 122602).

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE
 MILI
- END PGM, M2, M30 réinitialisent les paramètres globaux du cycle 441.
- Le paramètre de cycle Q399 dépend de la configuration de votre machine. L'option consistant à orienter le palpeur depuis le programme CN doit être configurée par le constructeur de votre machine
- Même si votre machine est dotée de potentiomètres distincts pour l'avance de travail et l'avance rapide, vous pouvez asservir l'avance de travail uniquement avec le potentiomètre des mouvements d'avance quand Q397=1.



- ▶ Q396 Avance de positionnement? : vous définissez ici l'avance que la CN applique pour les mouvements de positionnement du palpeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon FMAX. FAUTO
- ▶ Q397 Prépos. avec avance rapide machine? : vous définissez ici si la commande doit, ou non, pré-positionner le palpeur avec l'avance FMAX (avance rapide de la machine) :

0 : prépositionner avec l'avance de Q396
1 : prépositionner avec l'avance rapide de la machine FMAXIMême si votre machine est dotée de potentiomètres distincts pour l'avance de travail et l'avance rapide, vous pouvez asservir l'avance de travail uniquement avec le potentiomètre des mouvements d'avance quand Q397=1. Le constructeur de votre machine peut en outre limiter l'avance. L'avance maximale absolue est définie au paramètre machine maxTouchFeed (n° 122602).

- ▶ Q399 Poursuite angle (0/1)? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, orienter le palpeur avant chaque procédure de palpage :
 - 0: pas d'orientation
 - 1 : orientation de la broche avant chaque opération de palpage (améliore la précision)
- ▶ **Q400 interruption automatique?** Vous définissez ici si, après un cycle de palpage pour la mesure automatique de la pièce, la CN doit ou non interrompre l'exécution du programme et afficher les résultats de mesure à l'écran :
 - **0** : pas d'interruption de l'exécution du programme, même si l'affichage des résultats de mesure à l'écran a été sélectionné dans le cycle de palpage concerné
 - 1 : interruption de l'exécution du programme et affichage des résultats de mesure à l'écran. Vous pouvez ensuite poursuivre l'exécution du programme avec **Start CN**.

Exemple

5 TCH PROBE	441 PALPAGE RAPIDE
Q 396=300	00;AVANCE DE POSITIONNEMENT
Q 397=0	;SÉLECTION AVANCE
Q 399=1	;POURSUITE ANGLE
Q 400=1	;INTERRUPTION

7.5 Etalonner un palpeur à commutation

Pour déterminer exactement le point de commutation réel d'un palpeur 3D, il vous faut étalonner le palpeur. Dans le cas contraire, la commande n'est pas en mesure de fournir des résultats de mesure précis.



Vous devez toujours étalonner le palpeur lors :

- de la mise en service
- Rupture de la tige de palpage
- Changement de la tige de palpage
- d'une modification de l'avance de palpage
- Irrégularités, par ex. dues à un échauffement de la machine
- d'une modification de l'axe d'outil actif

La commande mémorise les valeurs d'étalonnage pour le palpeur actif, directement à la fin de l'opération d'étalonnage. Les données d'outils actualisées sont alors immédiatement actives et un nouvel appel d'outil n'est pas nécessaire.

Lors de l'étalonnage, la commande calcule la longueur "effective" de la tige de palpage ainsi que le rayon "effectif" de la bille de palpage. Pour étalonner le palpeur 3D, fixez sur la table de la machine une bague de réglage ou un tenon d'épaisseur connue et de rayon connu.

La commande dispose de cycles pour l'étalonnage de la longueur et du rayon :

Procédez de la manière suivante:



Appuyer sur la touche TOUCH PROBE



- ► Appuyer sur la softkey **ETALONNER TS**
- Sélectionner le cycle d'étalonnage

Cycles d'étalonnage de la commande

Softkey	Fonction	Page
461	ETALONNAGE LONGUEUR TS (cycle 461, DIN/ISO : G461, option #17) Etalonnage de la longueur	228
462	ETALONNAGE RAYON INTERIEURE TS (cycle 462, DIN/ISO : G462, option 17)	230
	 Détermination du rayon avec une bague étalon 	
	 Détermination d'un excentrement avec une bague étalon 	
463	ETALONNAGE RAYON EXTERIEUR TS (cycle 463, DIN/ISO : G463, option 17)	233
	 Détermination d'un rayon avec un tenon ou un mandrin de calibrage 	
	 Détermination d'un excentrement avec un tenon ou un mandrin de calibrage 	
460	ETLONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460, option 17)	236
	 Détermination d'un rayon avec une bague étalon 	

Détermination d'un excentrement avec une bague étalon

7.6 Afficher les valeurs d'étalonnage

La commande mémorise la longueur effective et le rayon effectif du palpeur dans le tableau d'outils. La commande mémorise l'excentrement du palpeur dans le tableau des palpeurs, dans les colonnes **CAL_OF1** (axe principal) et **CAL_OF2** (axe secondaire). Pour afficher les valeurs mémorisées, appuyez sur la softkey du tableau palpeurs.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html. Si vous utilisez un cycle de palpage en mode Manuel, la commande enregistre le procès-verbal de mesure sous le nom TCHPRMAN.html. Ce fichier est sauvegardé dans le répertoire TNC: \ *.



Assurez-vous que le numéro d'outil du tableau d'outils et le numéro de palpeur du tableau de palpeurs coïncident. Ceci est valable indépendamment du fait que le cycle palpeur soit exécuté en mode Automatique ou en **Mode Manuel**.



Vous trouverez des informations complémentaires au chapitre Tableau de palpeurs



7.7 ETALONNAGE LONGUEUR TS (cycle 461, DIN/ISO : G461, option #17)

Application



Consultez le manuel de votre machine!

Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez initialiser le point de référence dans l'axe de broche de sorte que Z=0 sur la table de la machine et pré-positionner le palpeur au-dessus de la bague étalon.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.



 \mathbf{Z}

Déroulement du cycle

- 1 La CN oriente le palpeur selon l'angle CAL_ANG définir dans le tableau de palpeurs (uniquement si votre palpeur peut être orienté).
- 2 La CN procède au palpage dans le sens négatif de l'axe de broche, en partant de la position actuelle, avec l'avance de palpage (colonne **F** du tableau de palpeurs).
- 3 La CN ramène ensuite le palpeur à la position de départ, en avance rapide (colonne **FMAX** du tableau de palpeurs).

Attention lors de la programmation!



HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

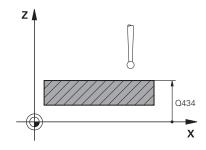
- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage FUNCTION MODE MILL et FUNCTION MODE TURN .
- La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. Le point d'origine de l'outil se trouve souvent sur le nez de la broche (surface plane). Le constructeur de votre machine peut également placer le point d'origine de l'outil à un autre endroit.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.

Paramètres du cycle



▶ Q434 Point de réf. pour longueur? (en absolu) : référence pour la longueur (par ex. hauteur de la baque étalon).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 461 ETALONNAGE LONGUEUR TS

Q434=+5 ;POINT ORIGINE

7.8 ETALONNAGE RAYON INTERIEURE TS (cycle 462, DIN/ISO : G462, option 17)

Application



Consultez le manuel de votre machine!

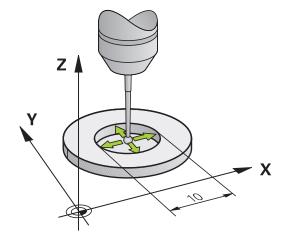
Avant de lancer le cycle d'étalonnage, le palpeur doit être prépositionné au centre de la bague étalon et à la hauteur de mesure souhaitée.

La commande exécute une routine de palpage automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la commande détermine le centre de la bague étalon ou du tenon (mesure grossière) et y positionne le palpeur. Le rayon de la bille est ensuite déterminé lors de l'opération d'étalonnage proprement dit (mesure fine). Si le palpeur permet d'effectuer une mesure avec rotation à 180°, l'excentrement est alors déterminé pendant une opération ultérieure.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.

L'orientation du palpeur détermine la routine d'étalonnage :

- Pas d'orientation possible ou orientation possible dans un seul sens : la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine et détermine le rayon actif de la bille de palpage (colonne R dans tool.t).
- Orientation possible dans deux directions (par ex. palpeurs HEIDENHAIN à câble): la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine, tourne le palpeur de 180° et exécute quatre autres routines de palpage. En plus du rayon, la mesure avec rotation de 180° permet de déterminer l'excentrement (CAL_OF dans tchprobe.tp).
- Toutes les orientations possibles (par ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN): routine de palpage: voir "Possibilité d'orientation dans deux directions"



Attention lors de la programmation!



La CN doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage.

Les caractéristiques d'orientation des palpeurs HEIDENHAIN sont déjà prédéfinies. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage FUNCTION MODE MILL et FUNCTION MODE TURN .
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.
- Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.



▶ Q407 Rayon exact bague calibr.? Indiquez le rayon de la bague étalon.

Plage de programmation : 0 à 9,9999

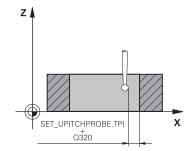
Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q423 Nombre de palpages? (en absolu) : nombre de points de mesure sur le diamètre. Plage de programmation : 3 à 8

▶ Q380 Angle réf. axe princip.? (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage.

Plage de programmation : 0 à 360,0000



Exemple

5 TCH PROBE 462 ETALONNAGE TS AVEC UNE BAGUE		
Q407=+5	;RAYON BAGUE	
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q423=+8	;NOMBRE DE PALPAGES	
Q380=+0	;ANGLE DE REFERENCE	

7.9 ETALONNAGE RAYON EXTERIEUR TS (cycle 463, DIN/ISO : G463, option 17)

Application



Consultez le manuel de votre machine!

Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez pré-positionner le palpeur au centre, au-dessus du mandrin de calibrage. Positionnez le palpeur dans l'axe de palpage, au-dessus du mandrin de calibrage, à une distance environ égale à la distance d'approche (valeur du tableau des palpeurs + valeur du cycle).

La commande exécute une routine de palpage automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la commande détermine le centre de la bague étalon ou du tenon (mesure grossière) et y positionne le palpeur. Le rayon de la bille est ensuite déterminé lors de l'opération d'étalonnage proprement dit (mesure fine). Si le palpeur permet d'effectuer une mesure avec rotation à 180°, l'excentrement est alors déterminé pendant une opération ultérieure.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.

L'orientation du palpeur détermine la routine d'étalonnage :

- Pas d'orientation possible ou orientation possible dans un seul sens : la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine et détermine le rayon actif de la bille de palpage (colonne R dans tool.t).
- Orientation possible dans deux directions (par ex. palpeurs HEIDENHAIN à câble): la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine, tourne le palpeur de 180° et exécute quatre autres routines de palpage. En plus du rayon, la mesure avec rotation de 180° permet de déterminer l'excentrement (CAL_OF dans tchprobe.tp).
- Toutes les orientations possibles (par ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN): routine de palpage: voir "Possibilité d'orientation dans deux directions"

Attention lors de la programmation!



La CN doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage.

Les caractéristiques d'orientation des palpeurs HEIDENHAIN sont déjà prédéfinies. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage FUNCTION MODE MILL et FUNCTION MODE TURN .
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.
- Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.



▶ Q407 Rayon exact tenon calibr. ? : diamètre de la bague de réglage.

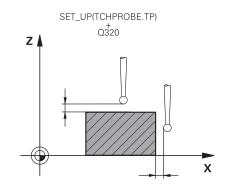
Plage de programmation : 0 à 99,9999

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ Q423 Nombre de palpages? (en absolu) : nombre de points de mesure sur le diamètre. Plage de programmation : 3 à 8
- ▶ Q380 Angle réf. axe princip.? (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage.

Plage de programmation : 0 à 360,0000



Exemple

5 TCH PROBE 463 ETALONNAGE TS AVEC UN TENON			
Q407=+5	;RAYON TENON		
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE		
Q301=+1	;DEPLAC. HAUT. SECU.		
Q423=+8	;NOMBRE DE PALPAGES		
Q380=+0	;ANGLE DE REFERENCE		

7.10 ETLONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460, option 17)

Application



Consultez le manuel de votre machine!

Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez pré-positionner le palpeur au centre, au-dessus de la bille étalon. Positionnez le palpeur dans l'axe de palpage, au-dessus de la bille étalon, à une distance environ égale à la distance d'approche (valeur du tableau des palpeurs + valeur du cycle).

Le cycle **460** permet d'étalonner automatiquement un palpeur 3D à commutation avec une bille étalon très précise.

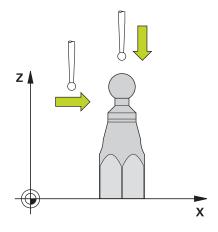
Il est en outre possible d'acquérir des données d'étalonnage 3D. Vous aurez pour cela besoin de l'option logicielle 92 "3D-ToolComp". Les données d'étalonnage 3D décrivent le comportement du palpeur en cas de déviation, quel que soit le sens de palpage. Les données d'étalonnage 3D sont sauvegardées sous TNC: \system\3D-ToolComp*. Dans le tableau d'outils, les informations contenues dans la colonne DR2TABLE font référence au tableau 3DTC. Lors de la procédure de palpage, les données d'étalonnage 3D sont alors prises en compte.

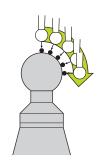
Déroulement du cycle

Selon ce qui a été défini au paramètre **Q433**, vous pouvez également effectuer un étalonnage du rayon ou un étalonnage du rayon et de la longueur.

Etalonnage du rayon Q433=0

- 1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision I
- 2 Le palpeur doit être positionné manuellement dans son axe, audessus de la bille étalon, dans le plan d'usinage, à peu près au centre de la bille.
- 3 Le premier mouvement de la CN est effectué dans le plan, en tenant compte de l'angle de référence (Q380).
- 4 La CN positionne ensuite le palpeur dans l'axe de palpage.
- 5 La procédure de palpage commence et la CN lance la recherche d'un équateur pour la bille étalon.
- 6 Une fois l'équateur déterminé, l'étalonnage de rayon commence.
- 7 Pour finir, la CN retire le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.





Etalonnage du rayon et de la longueur Q433=1

- 1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision!
- 2 Le palpeur doit être positionné manuellement dans son axe, audessus de la bille étalon, dans le plan d'usinage, à peu près au centre de la bille.
- 3 Le premier mouvement de la CN est effectué dans le plan, en tenant compte de l'angle de référence (**Q380**).
- 4 La CN positionne ensuite le palpeur dans l'axe de palpage.
- 5 La procédure de palpage commence et la CN lance la recherche d'un équateur pour la bille étalon.
- 6 Une fois l'équateur déterminé, l'étalonnage de rayon commence.
- 7 La CN retire ensuite le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.
- 8 La CN détermine la longueur du palpeur au pôle nord de la bille étalon.
- 9 À la fin du cycle, la CN retire le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.

Selon ce qui a été défini au paramètre **Q455**, vous pouvez également effectuer un étalonnage 3D.

Etalonnage 3D Q455= 1...30

- 1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision !
- 2 Une fois le rayon et la longueur mesurés, la CN retire le palpeur dans l'axe de palpage. La CN positionne ensuite le palpeur audessus du pôle nord.
- 3 La procédure de palpage commence du pôle nord jusqu'à l'équateur, en plusieurs petites étapes. Les écarts par rapport à la valeur nominale, et donc un comportement de déviation donné, sont ainsi déterminés.
- 4 Vous pouvez définir le nombre de points de palpage entre le pôle nord et l'équateur. Ce nombre dépend de la valeur définie au paramètre **Q455**. Vous pouvez paramétrer une valeur entre 1 et 30. Si vous programmez **Q455**=0, aucun étalonnage 3D n'aura lieu.
- 5 Les écarts qui auront été déterminés pendant l'étalonnage sont mémorisés dans un tableau 3DTC.
- 6 À la fin du cycle, la CN retire le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.



Pour étalonner une longueur, il faut que la position du centre (**Q434**) de la bille étalon par rapport au point zéro actif soit connue. Si cela n'est pas le cas, il est déconseillé d'étalonner la longueur avec le cycle **460**! Un exemple d'application de l'étalonnage de longueur avec le cycle **460** est la comparaison entre deux systèmes de palpage.

Attention lors de la programmation!



HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

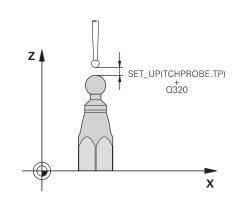
- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées
- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage FUNCTION MODE MILL et FUNCTION MODE TURN .
- Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.
- La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. Le point d'origine de l'outil se trouve souvent sur le nez de la broche (surface plane). Le constructeur de votre machine peut également placer le point d'origine de l'outil à un autre endroit.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.
- Prépositionner le palpeur de manière à ce qu'il se trouve à peu près au-dessus du centre de la bille.
- La recherche de l'équateur d'une bille étalon nécessite un nombre variable de points de palpage, en fonction de la précision de prépositionnement.
- Si vous programmez Q455=0, la CN n'effectue pas d'étalonnage 3D.
- Si vous programmez Q455=1 30, le palpeur effectue un étalonnage 3D. Des écarts par rapport au comportement du palpeur pendant une déviation sont alors déterminés par rapport à différents angles.
- Si vous programmez Q455=1 30, un tableau sera sauvegardé sous TNC:\system\3D-ToolComp*.
- S'il existe déjà une référence à un tableau d'étalonnage (enregistrement dans DR2TABLE), ce tableau sera écrasé.
- S'il existe déjà une référence à un tableau d'étalonnage (enregistrement dans DR2TABLE), une référence dépendante du numéro de l'outil sera créée et un tableau sera généré en conséquence.



- ▶ **Q407 Rayon bille calibr. exact?** Indiquez le rayon exact de la bille étalon utilisée.
 Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage.

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

- ▶ Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - **0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ Q423 Nombre de palpages? (en absolu) : nombre de points de mesure sur le diamètre. Plage de programmation : 3 à 8
- ▶ Q380 Angle réf. axe princip.? (en absolu) Entrez l'angle de référence (la rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage de programmation : 0 à 360,0000
- Q433 Etalonner longueur (0/1) ? : vous définissez ici si la CN doit, ou non, étalonner la longueur du palpeur après l'étalonnage du rayon :
 0 : pas d'étalonnage de la longueur du palpeur
 1 : étalonnage de la longueur du palpeur
- ▶ Q434 Point de réf. pour longueur? (en absolu) : coordonnée du centre de la bille étalon. La définition n'est indispensable que si l'étalonnage de longueur doit avoir lieu.
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q455 Nbre de pts p. l'étalonnage 3D? Indiquez le nombre de points de palpage pour l'étalonnage 3D. Il est par exemple judicieux de prévoir 15 points de palpage. La valeur 0 est définie de manière à ce qu'aucun étalonnage 3D n'ait lieu. Lors d'un étalonnage 3D, le comportement du palpeur lors d'une déviation est déterminé à l'aide de différents angles et mémorisé dans un tableau. Vous aurez besoin de la fonction 3D-ToolComp pour l'étalonnage 3D. Plage de programmation : 1 à 30



Exemple

5 TCH PROBE 460 ETALONNAGE TS AVEC UNE BILLE		
Q407=12.5	;RAYON BILLE	
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES	
Q380=+0	;ANGLE DE REFERENCE	
Q433=0	;ETALONNAGE LONGUEUR	
Q434=-2.5	;POINT ORIGINE	
Q455=15	;NBRE POINTS ETAL. 3D	

8

Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique

8.1 Etalonnage de la cinématique avec des palpeurs TS (option 48)

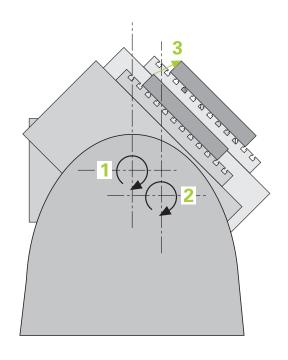
Principes

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 à plusieurs axes, ce sont notamment les écarts entre le modèle de cinématique configuré sur la commande (voir figure 1 à droite) et la situation cinématique réelle sur la machine (voir figure 2 qui peuvent être à l'origine d'imprécisions. Pendant le 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 de commande **KinematicsOpt** est un composant essentiel qui répond à ces exigences complexes : un cycle de palpage 3D étalonne de manière entièrement automatique les axes rotatifs présents sur la machine, 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 mesurée avec la résolution définie. Lors de la définition du cycle, il suffit de définir, distinctement pour chaque axe rotatif, la plage que vous voulez mesurer.

La commande s'appuie sur les valeurs mesurées pour déterminer la précision d'inclinaison statique. 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 commande met des cycles à disposition pour sauvegarder, restaurer, contrôler et optimiser automatiquement la cinématique de la machine :

Softkey	Cycle	Page
450	SAUVEGARDE DE LA CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO : G450, option 48)	245
	 Sauvegarde de la cinématique machine active 	
	 Restauration de la cinématique sauvegardée 	
451	MESURER LA CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option 48)	248
	 Contrôle automatique de la cinématique machine 	
	 Optimisation de la cinématique de la machine 	
452	COMPENSATION DU PRESET (cycle 452, DIN/ISO : G452, option 48)	262
	 Contrôle automatique de la cinématique machine 	
	 Optimisation de la chaîne de transformation cinématique de la machine 	

8.2 Conditions requises



Consultez le manuel de votre machine!

La fonction Advanced Function Set 1 (option 8) doit être activée.

L'option 17 doit être activée.

L'option 48 doit être activée.

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

Pour pouvoir utiliser KinematicsOpt, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Le palpeur 3D utilisé pour l'opération doit être étalonné
- Les cycles ne peuvent être exécutés qu'avec l'axe d'outil Z
- Une bille étalon suffisamment rigide, et dont le rayon est connu avec exactitude, doit être fixée à l'endroit de votre choix sur la table de la machine.
- La description de la cinématique doit être complète et correctement définie. Quant aux cotes de transformation, elles doivent être renseignées 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)
- Pour CfgKinematicsOpt (n°204800), le constructeur de la machine doit avoir enregistré les paramètres machine dans les données de configuration:
 - Le paramètre maxModification (n°204801) définit la limite de tolérance à partir de laquelle la commande doit émettre une information pour indiquer que les modifications apportées aux données de cinématique se trouvent au-dessus de la valeur limite.
 - maxDevCalBall (n°204802) définit la taille que peut avoir le rayon de la bille étalon dans le paramètre de cycle programmé.
 - mStrobeRotAxPos (n°204803) définit une fonction M mise au point par le constructeur de la machine qui permettra de positionner les axes rotatifs.



HEIDENHAIN conseille d'utiliser des billes étalons **KKH 250** (numéro ID 655475-01) ou **KKH 100** (numéro ID 655475-02), qui présentent une rigidité particulièrement élevée et qui sont spécialement conçues pour l'étalonnage de machines Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

Attention lors de la programmation!



HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN. Si une fonction M est définie au paramètre machine optionnel **mStrobeRotAxPos** (n°204803), vous devrez positionner les axes rotatifs à 0 degré (système EFF) avant de démarrer un des cycles KinematicsOpt (sauf **450**).

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs **400** à **499**.

- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACT. ECHELLE AXE.
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



Si les paramètres machine ont été modifiés par les cycles KinematicsOpt, la commande doit être redémarrée. Sinon, il peut y avoir, dans certaines conditions, un risque de perte des modifications.

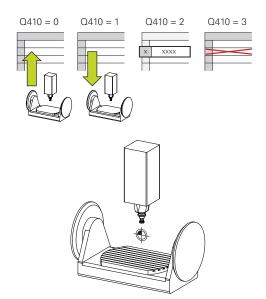
8.3 SAUVEGARDE DE LA CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO : G450, option 48)

Application



Consultez le manuel de votre machine ! Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle palpeur **450** permet de sauvegarder la cinématique courante de la machine ou de restaurer une cinématique préalablement sauvegardée. Les données mémorisées peuvent être affichées et effacées. Au total 16 emplacements de mémoire sont disponibles.



Attention lors de la programmation!



La sauvegarde et la restauration avec le cycle **450** ne doivent être exécutés que si aucune cinématique de porte-outil comportant des transformations n'est activée.

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage FUNCTION MODE MILL et FUNCTION MODE TURN .
- Avant d'optimiser une cinématique, nous vous conseillons de sauvegarder systématiquement la cinématique active.
 Avantage :
 - Si le résultat ne correspond pas à vos attentes, ou si des erreurs se produisent lors de l'optimisation (une coupure de courant, par exemple), vous pouvez alors restaurer les anciennes données.
- Remarques à propos du mode Créer :
 - En principe, la CN ne peut restaurer les données sauvegardées que dans une description de cinématique identique.
 - Une modification de la cinématique entraîne aussi systématiquement une modification du point d'origine.
- Le cycle ne rétablit plus de valeurs égales. Il rétablit uniquement des données qui sont différentes des données existantes. De même, les corrections sont rétablies à condition d'avoir été sauvegardées au préalable.



▶ Q410 Mode (0/1/2/3)? : vous définissez ici si vous souhaitez sauvegarder ou restaurer une cinématique :

0 : sauvegarder une cinématique active

1 : restaurer une cinématique sauvegardée

2 : afficher l'état de mémoire actuel

3 : supprimer une séquence de données

▶ Q409/Q\$409 Désignation du jeu de données? : numéro ou nom de l'identifiant de la séquence de données. Le paramètre Q409 n'est affecté à aucune fonction si le mode 2 est sélectionné. Dans les modes 1 et 3 (création et suppression), vous pouvez utiliser des variables (caractères génériques) pour effectuer des recherches. Si, en présence de caractères génériques, la CN identifie plusieurs séquences de données possibles, alors elle restaure les valeurs moyennes des données (mode 1) ou supprime toutes les séquences de données sélectionnées après confirmation (mode 3). Pour effectuer des recherches, vous pouvez recourir aux caractères génériques suivants :

? : un seul caractère non défini

\$: un seul caractère alphabétique (lettre)

#: un seul chiffre non défini

* : une chaîne de caractères quelconque non définie

Si vous saisissez une valeur, vous pouvez utiliser des valeurs comprises entre 0 et 99999. Les mots que vous saisissez ne doivent en revanche pas dépasser 16 caractères. Au total, 16 emplacements d'enregistrement sont disponibles.

Fonction journal

Après avoir exécuté le cycle **450**, la CN génère un rapport de mesure (**tchprAUTO.html**) qui contient les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Nom du programme CN depuis lequel le cycle est exécuté.
- Identificateur de la cinématique courante
- Outil actif

Les autres données du protocole dépendent du mode sélectionné :

- Mode 0 : journalisation de toutes les données relatives aux axes et aux transformations de la chaîne cinématique qui ont été sauvegardées par la commande.
- Mode 1 : enregistrement dans un fichier journal de toutes les transformations antérieures et postérieures à la restauration
- Mode 2 : Liste des séquences de données mémorisées
- Mode 3 : Liste des séquences de données supprimées

Sauvegarde de la cinématique courante

5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE

Q410=0 ;MODE

Q409=947 ;DESIGNATION MEMOIRE

Restauration des jeux de données

5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE

Q410=1 ;MODE

Q409=948 ;DESIGNATION MEMOIRE

Afficher tous les jeux de données mémorisés

5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE

Q410=2 ;MODE

Q409=949 ;DESIGNATION MEMOIRE

Effacer des jeux de données

5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE

Q410=3 ;MODE

Q409=950 ; DESIGNATION MEMOIRE

Remarques sur la sauvegarde des données

La commande mémorise les données sauvegardées dans le fichier TNC:\table\DATA450.KD. Ce fichier peut par exemple être sauvegardé sur un PC externe, avec TNCremo. Si le fichier est effacé, les données sauvegardées sont également perdues. Une modification manuelle des données du fichier peut avoir comme conséquence de corrompre les jeux de données et de les rendre inutilisables.



Informations relatives à l'utilisation :

- Si le fichier TNC:\table\DATA450.KD n'existe pas, il est créé automatiquement lors de l'exécution du cycle 450.
- Pensez à supprimer les éventuels fichiers vides intitulés TNC:\table\DATA450.KD avant de lancer le cycle 450. Si le tableau d'enregistrement disponible (TNC:\table\DATA450.KD) est vide et ne contient aucune ligne, le fait d'exécuter le cycle 450 génère un message d'erreur. Dans ce cas, supprimer le tableau de mémoire vide et exécuter à nouveau le cycle.
- Ne pas apporter de modifications manuelles à des données qui ont été sauvegardées.
- Sauvegardez le fichier TNC:\table\DATA450.KD pour pouvoir le restaurer en cas de besoin (par exemple si le support de données est défectueux).

8.4 MESURER LA CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option 48)

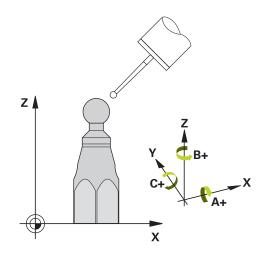
Application



Consultez le manuel de votre machine ! Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle palpeur **451** permet de contrôler et, au besoin, d'optimiser la cinématique de votre machine. Pour cela, vous mesurez, à l'aide d'un palpeur 3D de type TS, une bille étalon HEIDENHAIN que vous aurez fixée sur la table de machine.

La commande détermine la précision statique d'inclinaison. Pour cela, le logiciel minimise les erreurs spatiales résultant des inclinaisons et mémorise automatiquement, en fin de procédure, la géométrie de la machine dans les constantes machine correspondantes de la description de la cinématique.



Déroulement du cycle

- 1 Fixez la bille étalon en faisant attention au risque de collision.
- 2 En Mode Manuel, définir le point d'origine au centre de la bille ou, si **Q431**=1 ou **Q431**=3 : positionner manuellement le palpeur sur l'axe de palpage au-dessus de la bille étalon et au centre de la bille dans le plan d'usinage.
- 3 Sélectionner le mode Exécution de programme et démarrer le programme d'étalonnage
- 4 La CN mesure automatiquement tous les axes rotatifs les uns après les autres, avec la résolution que vous avez définie



Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- En mode Optimisation, si les données cinématiques calculées sont supérieures à la valeur limite autorisée (maxModification n°204801), la CN émet un message d'avertissement. Vous devez ensuite confirmer la mémorisation des valeurs déterminées avec Start CN.
- Pendant la définition du point d'origine, le rayon programmé pour la bille étalon n'est surveillé que lors de la deuxième mesure. En effet, lorsque le prépositionnement de la bille étalon est imprécis et que vous procédez ensuite à une définition du point d'origine, la bille étalon est palpée deux fois.

La CN mémorise les valeurs de mesure aux paramètres Q suivants :

Survaints .	
Numéros de paramètres	Signification
Q141	Ecart standard mesuré dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Ecart standard mesuré dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Ecart standard mesuré dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
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 trans- fert manuel au paramètre machine corres- pondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y pour le trans- fert manuel dans au paramètre machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z pour le trans- fert manuel au paramètre machine corres- pondant

Sens du positionnement

Le sens du positionnement de l'axe rotatif à mesurer 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°.

Sélectionner l'angle de départ et l'angle de fin de manière à ce que la commande n'ait pas à mesurer deux fois la même position. Toutefois, même s'il ne s'avère pas judicieux de procéder deux fois à la mesure de la même position (par ex. positions de mesure +90° et -270°), cela n'entraîne pas de 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 = $(-90^{\circ} +90^{\circ}) / (4 1) = -60^{\circ}$
 - Point de mesure $1 = +90^{\circ}$
 - Point de mesure $2 = +30^{\circ}$
 - Point de mesure 3 = -30°
 - Point de mesure 4 = -90°
- Exemple : angle initial = $+90^{\circ}$, angle final = $+270^{\circ}$
 - Angle initial = +90°
 - Angle final = $+270^{\circ}$
 - Nombre de points de mesure = 4
 - Incrément angulaire calculé = (270° 90°) / (4–1) = +60°
 - Point de mesure $1 = +90^{\circ}$
 - Point de mesure $2 = +150^{\circ}$
 - Point de mesure $3 = +210^{\circ}$
 - Point de mesure $4 = +270^{\circ}$

Machines avec des axes à dentures Hirth

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Pour le positionnement, l'axe doit sortir du crantage Hirth. La commande arrondit au besoin les positions de mesure de manière à ce qu'elles correspondent au crantage Hirth (dépend de l'angle de départ, de l'angle final et du nombre de points de mesure).

- ▶ Par conséquent, prévoir une distance d'approche suffisante pour éviter toute collision 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)

REMARQUE

Attention, risque de collision!

En fonction de la configuration de la machine, il se peut que la commande ne puisse pas positionner automatiquement les axes axes rotatifs. Dans ce cas, vous aurez besoin d'une fonction M spéciale du constructeur de la machine qui permette à la commande de déplacer les axes rotatifs. Pour cela, le constructeur de la machine doit avoir enregistré le numéro de la fonction M au paramètre machine **mStrobeRotAxPos** (n° 244803).

Consultez la documentation du constructeur de votre machine.



Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Définir une hauteur de retrait supérieure à 0 si l'option logicielle 2 n'est pas disponible.
- 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 \mathbf{Q412} = +90

Nombre de points de mesure \mathbf{Q414} = 4

Denture Hirth = 3°

Incrément angulaire calculé = (\mathbf{Q412} - \mathbf{Q411}) / (\mathbf{Q414} - 1)

Incrément angulaire calculé = (90^{\circ} - (-30^{\circ})) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^{\circ}

Position de mesure 1 = \mathbf{Q411} + 0 * incrément angulaire = -30^{\circ} -> -30^{\circ}

Position de mesure 2 = \mathbf{Q411} + 1 * incrément angulaire = +10^{\circ} -> 9^{\circ}

Position de mesure 3 = \mathbf{Q411} + 2 * incrément angulaire = +50^{\circ} -> 51^{\circ}

Position de mesure 4 = \mathbf{Q411} + 3 * incrément angulaire = +90^{\circ} -> 90^{\circ}
```

Choix du nombre de points de mesure

Pour gagner du temps, il est possible d'effectuer une optimisation grossière avec un petit nombre de points de mesure (1 - 2), par ex. lors de la mise en service.

Vous exécutez ensuite une optimisation fine avec un nombre moyen de points de mesure (valeur préconisée = 4). Un plus grand nombre de points de mesure n'apporte généralement pas de meilleurs résultats. Idéalement, il est conseillé de répartir régulièrement les points de mesure sur toute la plage d'inclinaison de l'axe.

Un axe avec une plage d'inclinaison 0-360° se mesure donc idéalement avec trois points de mesure : 90°, 180° et 270°. Définissez alors un angle initial de 90° et un angle final de 270°.

Si vous désirez contrôler la précision correspondante, vous pouvez alors indiquer un nombre plus élevé de points de mesure en mode **Contrôler**.



Si un point de mesure est défini à 0°, celui-ci est ignoré car avec 0°, l'opération suivante est toujours la mesure de référence.

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 sur la table de la machine, mais également sur les dispositifs de serrage ou les pièces. Les facteurs suivants peuvent influencer positivement le résultat de la mesure :

- machines avec plateau circulaire/plateau pivotant : brider la bille étalon aussi loin que possible du centre de rotation.
- machines présentant de longues courses de déplacement : fixer la bille étalon aussi près que possible de la future position d'usinage.



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.

Mesure de la cinématique : précision



Désactiver si nécessaire le blocage des axes rotatifs pendant toute la durée de la mesure, sinon les résultats de celle-ci peuvent être faussés. Se reporter au manuel de la machine.

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 ainsi 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, et ce à n'importe quel emplacement sur la machine, à un moment précis. Plus les erreurs de géométrie et de positionnement sont importantes, et plus la dispersion des résultats est importante si vous faites les mesures à différentes postions.

La dispersion figurant dans le procès-verbal de la commande est un indicateur de 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, il faudra activer l'actualisation angulaire dans le tableau des palpeurs (**colonne TRACK**). En général, cela permet d'améliorer la précision des mesures réalisées avec un palpeur 3D.

Remarques relatives aux différentes méthodes d'étalonnage

- 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. Sinon, faites en sorte que l'étalonnage ait lieu à une position représentative (par exemple, 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 sont effectuées à l'aide de l'angle d'inclinaison d'un axe (Q413/Q417/Q421), autour de l'angle de l'axe rotatif, autour duquel l'usinage doit plus tard avoir lieu.
- 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.

Vérifiez 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 à l'inversion

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 de programmation **Q432** permet d'activer la mesure du jeu à l'inversion. Pour cela, il vous faut indiquer l'angle que la commande utilisera comme angle à franchir. Le cycle exécute deux mesures par axe rotatif. Si vous programmez 0 comme valeur angulaire, la commande ne détermine pas de jeu à l'inversion.



Le jeu à l'inversion ne peut pas être déterminé si une fonction M pour le positionnement des axes rotatifs est définie au paramètre machine optionnel **mStrobeRotAxPos** (n°204803) ou si l'axe est pourvu d'une denture Hirth.



Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- La CN n'applique aucune compensation automatique du jeu à l'inversion.
- Si le rayon du cercle de mesure est < 1 mm, la CN ne mesure plus le jeu à l'inversion. Plus le rayon du cercle de mesure est élevé, plus la CN est à même de déterminer précisément le jeu à l'inversion de l'axe rotatif (voir "Fonction journal", Page 261).</p>

Attention lors de la programmation !



Seule l'option 52 peut permettre de compenser l'angle. Si la valeur du paramètre machine optionnel **mStrobeRotAxPos** (n°204803) est différente de -1 la (fonction M positionne les axes rotatifs), ne démarrer une mesure que si tous les axes rotatifs sont à 0°.

A chaque procédure de palpage, la commande commence par déterminer le rayon de la bille étalon. Si le rayon de la bille déterminé diverge plus que ce que vous avez défini au paramètre machine optionnel **maxDevCalBall** (n°204802) par rapport au rayon de la bille programmé, la commande émet un message d'erreur et met fin à la mesure.

Pour optimiser les angles, le constructeur de la machine peut inhiber la configuration en conséquence.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE
 MILI
- Avant de lancer le cycle, veillez à ce que la fonction M128 ou FUNCTION TCPM soit désactivée.
- Les cycles 453, 451 et 452 se quittent, en mode Automatique, avec une 3D-ROT qui concorde avec la position des axes rotatifs.
- Avant de définir le cycle, vous devez soit définir le point d'origine au centre de la bille étalon et l'activer, soit définir le paramètre de programmation Q431 en conséquence sur 1 ou 3.
- Pour l'avance de positionnement à la hauteur de palpage dans l'axe du palpeur, la CN utilise la plus petite valeur entre le paramètre Paramètres du cycle Q253 et la valeur FMAX du tableau de palpeurs. En principe, la CN exécute le mouvement des axes rotatifs avec l'avance de positionnement Q253 et la surveillance du palpeur désactivée.
- Dans la définition du cycle, la CN ignore les données des axes qui ne sont pas activés.
- Une correction au point zéro machine (Q406=3) ne peut alors avoir lieu que si les axes rotatifs de la tête ou de la table peuvent être mesurés.
- Si vous avez activé l'initialisation du point d'origine avant l'étalonnage (Q431 = 1/3), vous déplacez alors le palpeur à proximité du centre, à la distance d'approche (Q320 + SET_UP), au-dessus de la bille étalon avant de démarrer le cycle.
- Programmation en pouces (inch) : la CN émet en principe les résultats de mesure et les données du rapport en mm.



Notez qu'une modification de la cinématique entraîne toujours une modification du point d'origine. Après une optimisation, redéfinir le point d'origine.

Paramètres du cycle



- ▶ Q406 Mode (0/1/2/3)? : vous définissez ici si la CN doit contrôler ou optimiser la cinématique active :
 - **0** : vérifier la cinématique active de la machine. La CN mesure la cinématique sur les axes rotatifs que vous avez définis et n'apporte aucune modification à la cinématique. La CN affiche les résultats de mesure dans un procès-verbal de mesure.
 - 1 : optimisation de la cinématique machine active. La CN mesure la cinématique dans les axes rotatifs que vous avez définis. Elle optimise ensuite la position des axes rotatifs de la cinématique active.
 - 2 : optimisation de la cinématique machine active. La CN mesure la cinématique sur les axes rotatifs que vous avez définis. Les **erreurs d'angle et de position** sont ensuite optimisées. Pour appliquer une correction d'erreur angulaire, vous devez être doté de l'option 52 KinematicsComp.
 - **3** : optimisation de la cinématique machine active. La CN mesure la cinématique sur les axes rotatifs que vous avez définis. Elle corrige ensuite automatiquement le point zéro machine Puis les **erreurs d'angle et de position** sont optimisées. Il est nécessaire d'avoir l'option 52 KinematicsComp pour cela.
- Q407 Rayon bille calibr. exact? Indiquez le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999
- Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999 sinon :
- ▶ Q408 Hauteur de retrait? (en absolu)

PREDEF

- **0** : pas d'approche de la hauteur de retrait ; la CN approche la position de mesure suivante de l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth! La CN aborde la première position de mesure dans l'ordre A, B et C
- >0 : hauteur de retrait dans le système de coordonnées non incliné de la pièce à laquelle la CN positionne l'axe de la broche avant de positionner l'axe rotatif. La CN positionne en plus le palpeur au point zéro dans le plan d'usinage. La surveillance du palpeur est désactivée dans ce mode. Définissez la vitesse de positionnement au paramètre Q253

Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999

Sauvegarder et contrôler la cinématique

4 TOOL CALL	'PALPEUR" Z		
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE			
Q410=0	;MODE		
Q409=5	;DESIGNATION MEMOIRE		
6 TCH PROBE 4 CINEMATIQU			
Q406=0	;MODE		
Q407=12.5	;RAYON BILLE		
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE		
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT		
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.		
Q380=0	;ANGLE DE REFERENCE		
Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A		
Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A		
Q413=0	;ANGLE REGL. AXE A		
Q414=0	;POINTS MESURE AXE A		
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B		
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B		
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B		
Q418=2	;POINTS MESURE AXE B		
Q419=-90	;ANGLE INITIAL AXE C		
Q420=+90	;ANGLE FINAL AXE C		
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C		
Q422=2	;POINTS MESURE AXE C		
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES		
Q431=0	;PRESELECTION VALEUR		
Q432=0	;PLAGE ANGULAIRE JEU		

Q253 Avance de pré-positionnement? Indiquez la vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement en mm/min. Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999 sinon FMAX, FAUTO, PREDEF

▶ Q380 Angle réf. axe princip.? (en absolu)
Entrez l'angle de référence (la rotation de base)
pour l'acquisition des points de mesure dans le
système de coordonnées de la pièce actif. La
définition d'un angle de référence peut accroître
considérablement la plage de mesure d'un axe.
Plage de programmation : 0 à 360,0000

▶ Q411 Angle initial axe A? (en absolu) : angle de départ dans l'axe A auquel la première mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

Q412 Angle final axe A? (en absolu): angle final dans l'axe A, auquel la dernière mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

Q413 Angle réglage axe A? : angle d'inclinaison de l'axe A auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ **Q414 Nb pts de mesure en A (0...12)?** : nombre d'opérations de palpage que la CN doit effectuer pour mesurer l'axe A. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12

▶ Q415 Angle initial axe B? (en absolu) : angle de départ dans l'axe B auquel la première mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

Q416 Angle final axe B? (en absolu): angle final dans l'axe B, auquel la dernière mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q417 Angle réglage axe B? : angle d'inclinaison de l'axe B auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ **Q418 Nb pts de mesure en B (0...12)?** : nombre d'opérations de palpage que la CN doit exécuter pour mesurer l'axe B. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12

▶ Q419 Angle initial axe C? (en absolu) : angle de départ dans l'axe C auquel la première mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

Q420 Angle final axe C? (en absolu) : angle final dans l'axe C, auquel la dernière mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q421 Angle réglage axe C? : angle d'inclinaison de l'axe C auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q422 Nb pts de mesure en C (0...12)? : nombre d'opérations de palpage que la CN doit exécuter pour mesurer l'axe C. Si vous programmez la valeur 0, la CN n'effectue pas de mesure de cet axe

Plage de programmation : 0 à 12

- ▶ Q423 Nombre de palpages? Vous définissez ici le nombre de palpages que la CN doit exécuter pour mesurer la bille étalon dans le plan. Moins il y a de points de mesure, plus c'est rapide, mais plus il y a de points de mesure, meilleure est la fiabilité. Plage de programmation : 3 à 8
- ▶ Q431 Présélection valeur (0/1/2/3)? Vous définissez ici si la CN doit, ou non, définir automatiquement le point d'origine actif au centre de la bille :
 - **0** : pas de définition automatique du point d'origine au centre de la bille ; définition manuelle du point d'origine avant de lancer le cycle
 - 1 : définition automatique du point d'origine au centre de la bille avant la mesure (le point d'origine actif est écrasé) ; prépositionnement manuel du palpeur au-dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle
 - 2 : définition automatique du point d'origine au centre de la bille après l'étalonnage (le point d'origine actif est écrasé) ; définition mauelle du point d'origine avant de lancer le cycle
 - 3 : définition du point d'origine au centre de la bille avant et après la mesure (le point d'origine actif est écrasé) ; prépositionnement manuel du palpeur au-dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle
- ▶ Q432 Plage angul. comp.jeu inversion? : vous définissez ici la valeur de dépassement angulaire qui doit être utilisée pour mesurer le jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de dépassement doit être nettement supérieur au jeu réel des axes rotatifs. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas le jeu.

Plage de programmation : -3,0000 à +3,0000

Différents modes (Q406)

Mode contrôler Q406 = 0

- La commande mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- La commande journalise les résultats d'une éventuelle optimisation des positions mais ne procède à aucune adaptation

Optimiser le mode Position des axes rotatifs Q406 = 1

- La commande mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- La commande essaie de modifier la position de l'axe rotatif dans le modèle cinématique pour obtenir une meilleure précision.
- Les données de la machine sont adaptées automatiquement

Mode optimiser position et angle Q406 = 2

- La commande mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- Dans un premier temps, la commande tente d'optimiser la position angulaire de l'axe rotatif par une compensation (option 52 KinematicsComp).
- Après l'optimisation angulaire, la TNC procède à une optimisation de la position. Pour cela, aucune mesure supplémentaire n'est requise : l'optimisation de la position est automatiquement calculée par la commande.



En fonction de la cinématique machine qui va permettre de déterminer l'angle, HEIDENHAIN conseille d'effectuer une fois une mesure avec un angle d'inclinaison de 0°.

Mode Point zéro machine, optimisation de la position et de l'angle Q406 = 3

- La CN mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- Elle tente d'optimiser automatiquement le point zéro machine (option 52 KinematicsComp). Pour pouvoir corriger la position angulaire d'un axe rotatif avec un point zéro machine, il faut que l'axe rotatif à corriger se trouve plus près du bâti de la machine, comme l'axe rotatif mesuré.
- La CN essaie ensuite d'optimiser la position angulaire de l'axe rotatif par une compensation (option 52 KinematicsComp)
- Après l'optimisation angulaire, c'est la position qui est optimisée. Pour cela, aucune mesure supplémentaire n'est requise : l'optimisation de la position est automatiquement calculée par la CN.



Pour une meilleure détermination de l'angle, HEIDENHAIN conseille d'effectuer une fois une mesure avec un angle de 0°.

Optimisation des positions des axes rotatifs après initialisation automatique du point d'origine et mesure du jeu de l'axe rotatif

1 TOOL CALL "	PALPEUR" Z			
	2 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE			
Q406=1	;MODE			
Q407=12.5	;RAYON BILLE			
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE			
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT			
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.			
Q380=0	;ANGLE DE REFERENCE			
Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A			
Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A			
Q413=0	;ANGLE REGL. AXE A			
Q414=0	POINTS MESURE AXE A			
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B			
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B			
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B			
Q418=4	POINTS MESURE AXE B			
Q419=+90	;ANGLE INITIAL AXE C			
Q420=+270	;ANGLE FINAL AXE C			
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C			
Q422=3	POINTS MESURE AXE C			
Q423=3	;NOMBRE DE PALPAGES			
Q431=1	;PRESELECTION VALEUR			
Q432=0.5	;PLAGE ANGULAIRE JEU			

Fonction journal

Après avoir exécuté le cycle 451, la commande génère un procèsverbal **(TCHPR451.html)** et mémorise le fichier journal dans le même répertoire que celui qui contient le programme CN associé. Le procès-verbal contient 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
- 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 mesuré :
 - 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 de point d'origine)
 - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés avant l'optimisation (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)
 - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés après l'optimisation (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)

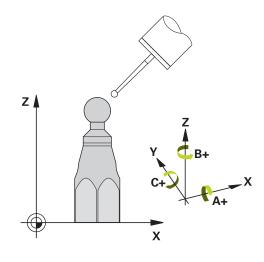
8.5 COMPENSATION DU PRESET (cycle 452, DIN/ISO : G452, option 48)

Application



Consultez le manuel de votre machine ! Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle palpeur **452** permet d'optimiser la chaîne de transformation cinématique de votre machine (voir "MESURER LA CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option 48)", Page 248). La CN corrige ensuite également le système de coordonnées de la pièce dans le modèle de cinématique de la pièce, de manière à ce que le point d'origine actuel se trouve au centre de la bille étalon à la fin de l'optimisation.



Déroulement du cycle



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.

Ce cycle vous permet par exemple de régler entre elles des têtes interchangeables.

- 1 Fixer la bille étalon.
- 2 Mesurer entièrement la tête de référence avec le cycle 451 et utiliser ensuite le cycle 451 pour définir le point d'origine 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, cela vous permettra par exemple de compenser une dérive de la machine. Ce processus est également possible sur une machine sans axes rotatifs.

- 1 Fixez la bille étalon en faisant attention au risque de collision.
- 2 Définir le point d'origine sur la bille étalon
- 3 Définir le point d'origine sur la pièce et lancer l'usinage de la pièce
- 4 Avec le cycle **452**, exécuter à intervalles réguliers une compensation du preset. La CN acquiert le décalage des axes impliqués et le corrige dans la cinématique.

Numéros de paramètres	Signification	
Q141	Ecart standard mesuré dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)	
Q142	Ecart standard mesuré dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)	
Q143	Ecart standard mesuré dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)	
Q144	Ecart standard optimisé dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)	
Q145	Ecart standard optimisé dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)	
Q146	Ecart standard optimisé dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)	
Q147	Erreur d'offset dans le sens X pour le trans- fert manuel au paramètre machine corres- pondant	
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y pour le trans- fert manuel dans au paramètre machine correspondant	
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z pour le trans- fert manuel au paramètre machine corres- pondant	

Attention lors de la programmation !



Si les données cinématiques déterminées sont supérieures à la valeur limite autorisée (maxModification n°204801), la commande émet un message d'avertissement. Vous devez ensuite confirmer la mémorisation des valeurs déterminées avec Start CN. À chaque procédure de palpage, la CN commence par déterminer le rayon de la bille étalon. Si le rayon de la bille déterminé diverge plus que ce que vous avez défini au paramètre machine optionnel maxDevCalBall (n°204802) par rapport au rayon de la bille programmé, la CN émet un message d'erreur et met fin à la mesure. Pour effectuer une compensation de preset, la cinématique doit avoir été préparée en conséquence. Se reporter au manuel de la machine.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- Avant de lancer le cycle, veillez à ce que la fonction M128 ou FUNCTION TCPM soit désactivée.
- Les cycles 453, 451 et 452 se quittent, en mode Automatique, avec une 3D-ROT qui concorde avec la position des axes rotatifs.
- Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage soient réinitialisées.
- Avant de définir le cycle, vous devez définir le point d'origine au centre de la bille étalon et avoir activé ce dernier.
- Pour les axes qui ne sont pas dotés d'un système de mesure de positions, sélectionnez les points de mesure de manière à avoir une course de déplacement de 1° jusqu'au fin de course. La CN a besoin de cette course pour la compensation interne de jeu à l'inversion.
- Pour l'avance de positionnement à la hauteur de palpage dans l'axe du palpeur, la CN utilise la plus petite valeur entre le paramètre de cycle Q253 et la valeur FMAX du tableau de palpeurs. En principe, la CN exécute le mouvement des axes rotatifs avec l'avance de positionnement Q253 et la surveillance du palpeur désactivée.
- Programmation en pouces (inch) : la CN émet en principe les résultats de mesure et les données du rapport en mm.



- 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, sauvegarder la cinématique active avec le cycle 450 pour pouvoir restaurer la dernière cinématique active en cas d'erreur.
- Notez qu'une modification de la cinématique entraîne toujours une modification du point d'origine. Après une optimisation, redéfinir le point d'origine.

Paramètres du cycle



▶ **Q407 Rayon bille calibr. exact?** Indiquez le rayon exact de la bille étalon utilisée.

Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999

Q320 Distance d'approche? (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. Q320 agit en plus de SET_UP (tableau de palpeurs).

Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Q408 Hauteur de retrait? (en absolu)

0: pas d'approche de la hauteur de retrait ; la CN approche la position de mesure suivante de l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth! La CN aborde la première position de mesure dans l'ordre A, B et C

>0 : hauteur de retrait dans le système de coordonnées non incliné de la pièce à laquelle la CN positionne l'axe de la broche avant de positionner l'axe rotatif. La CN positionne en plus le palpeur au point zéro dans le plan d'usinage. La surveillance du palpeur est désactivée dans ce mode. Définissez la vitesse de positionnement au paramètre Q253

Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999

▶ Q253 Avance de pré-positionnement? Indiquez la vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement en mm/min.

Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999 sinon **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

- ▶ Q380 Angle réf. axe princip.? (en absolu)
 Entrez l'angle de référence (la rotation de base)
 pour l'acquisition des points de mesure dans le
 système de coordonnées de la pièce actif. La
 définition d'un angle de référence peut accroître
 considérablement la plage de mesure d'un axe.
 Plage de programmation : 0 à 360,0000
- ▶ Q411 Angle initial axe A? (en absolu) : angle de départ dans l'axe A auquel la première mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q412 Angle final axe A? (en absolu) : angle final dans l'axe A, auquel la dernière mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q413 Angle réglage axe A? : angle d'inclinaison de l'axe A auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q414 Nb pts de mesure en A (0...12)? : nombre d'opérations de palpage que la CN doit effectuer pour mesurer l'axe A. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas cet axe.
Plage de programmation : 0 à 12

Programme de calibration

5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE Q410=0 ;MODE Q409=5 ;DESIGNATION MEMOIRE 6 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET Q407=12.5 ;RAYON BILLE Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT. Q380=0 ;ANGLE DE REFERENCE Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE FINAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE FINAL AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU	4 TOOL CALL "PALPEUR" Z			
Q409=5 ;DESIGNATION MEMOIRE 6 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET Q407=12.5 ;RAYON BILLE Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT. Q380=0 ;ANGLE DE REFERENCE Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE FINAL AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES				
6 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET Q407=12.5 ;RAYON BILLE Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT. Q380=0 ;ANGLE DE REFERENCE Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE FINAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q410=0 ;MODE			
PRESET Q407=12.5; RAYON BILLE Q320=0; DISTANCE D'APPROCHE Q408=0; HAUTEUR RETRAIT Q253=750; AVANCE PRE-POSIT. Q380=0; ANGLE DE REFERENCE Q411=-90; ANGLE INITIAL AXE A Q412=+90; ANGLE FINAL AXE A Q413=0; ANGLE REGL. AXE A Q414=0; POINTS MESURE AXE A Q415=-90; ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90; ANGLE FINAL AXE B Q417=0; ANGLE FINAL AXE B Q418=2; POINTS MESURE AXE B Q419=-90; ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90; ANGLE FINAL AXE C Q421=0; ANGLE REGL. AXE C Q422=2; POINTS MESURE AXE C Q423=4; NOMBRE DE PALPAGES	Q409=5 ;DESIGNATION MEMOIRE			
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT. Q380=0 ;ANGLE DE REFERENCE Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C				
Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT. Q380=0 ;ANGLE DE REFERENCE Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q407=12.5 ;RAYON BILLE			
Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT. Q380=0 ;ANGLE DE REFERENCE Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE			
Q380=0 ;ANGLE DE REFERENCE Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT			
Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT.			
Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q380=0 ;ANGLE DE REFERENCE			
Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A			
Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A			
Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A			
Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q414=0 ;POINTS MESURE AXE A			
Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B			
Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B			
Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B			
Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B			
Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C			
Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C			
Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C			
, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	Q422=2 ;POINTS MESURE AXE C			
Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU	Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES			
	Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU			

Q415 Angle initial axe B? (en absolu) : angle de départ dans l'axe B auquel la première mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q416 Angle final axe B? (en absolu) : angle final dans l'axe B, auquel la dernière mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q417 Angle réglage axe B? : angle d'inclinaison de l'axe B auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

- ▶ Q418 Nb pts de mesure en B (0...12)? : nombre d'opérations de palpage que la CN doit exécuter pour mesurer l'axe B. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12
- ▶ Q419 Angle initial axe C? (en absolu) : angle de départ dans l'axe C auquel la première mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q420 Angle final axe C? (en absolu) : angle final dans l'axe C, auquel la dernière mesure doit avoir lieu.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q421 Angle réglage axe C? : angle d'inclinaison de l'axe C auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés.

Plage de programmation : -359,999 à 359,999

▶ Q422 Nb pts de mesure en C (0...12)? : nombre d'opérations de palpage que la CN doit exécuter pour mesurer l'axe C. Si vous programmez la valeur 0, la CN n'effectue pas de mesure de cet axe

Plage de programmation : 0 à 12

- ▶ Q423 Nombre de palpages? Vous définissez ici le nombre de palpages que la CN doit exécuter pour mesurer la bille étalon dans le plan. Moins il y a de points de mesure, plus c'est rapide, mais plus il y a de points de mesure, meilleure est la fiabilité. Plage de programmation : 3 à 8
- ▶ Q432 Plage angul. comp.jeu inversion? : vous définissez ici la valeur de dépassement angulaire qui doit être utilisée pour mesurer le jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de dépassement doit être nettement supérieur au jeu réel des axes rotatifs. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas le jeu.

Plage de programmation : -3,0000 à +3,0000

Réglage des têtes interchangeables



Le changement de tête est une fonction spécifique à la machine. Consultez le manuel de votre machine.

- ▶ Installer la seconde tête interchangeable
- Installer le palpeur.
- Etalonner la tête interchangeable avec le cycle **452**.
- N'étalonner 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).
- Durant toute la procédure, vous ne pouvez pas modifier le point d'origine, ni la position de la bille d'étalonnage.
- ▶ Il est possible d'adapter de la même manière toutes les autres têtes interchangeables.

Régler la tête interchangeable.

3 TOOL CALL "PALPEUR" Z
4 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
Q407=12.5 ;RAYON 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 MESURE AXE A
Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B
Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
Q422=0 ;POINTS MESURE AXE C
Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES
Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU

L'objectif de cette procédure est de faire en sorte que le point d'origine reste inchangé sur la pièce après avoir changé les axes rotatifs (changement de tête).

L'exemple suivant décrit le réglage d'une tête de fourche avec axes AC. 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.
- Utiliser le cycle 451 pour étalonner intégralement la cinématique de la tête de référence.
- ▶ Définir le point d'origine (avec **Q431** = 2 ou 3 dans le cycle **451**) après avoir mesuré la tête de référence

Etalonner la tête de référence

1 TOOL CALL '	'PALPEUR" Z
2 TCH PROBE CINEMATIQUE	
Q406=1	;MODE
Q407=12.5	;RAYON 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 MESURE AXE A
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2	;POINTS MESURE AXE B
Q419=+90	;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270	;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C
Q422=3	;POINTS MESURE AXE C
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q431=3	;PRESELECTION VALEUR
Q432=0	;PLAGE ANGULAIRE JEU

Compensation de dérive



Cette procédure est également possible sur des machines sans axes rotatifs.

Pendant l'usinage, divers éléments de la machine peuvent subir une dérive due à des conditions environnementales 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.
- ► Etalonner complètement la cinématique avec le cycle **451** avant de démarrer l'usinage.
- ► Après avoir mesuré la cinématique, définissez le point d'origine (avec **Q432** = 2 ou 3 dans le cycle **451**)
- Définissez ensuite les points d'origine de vos pièces et lancez l'usinage

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 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 MESURE AXE A
Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B
Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
Q422=3 ;POINTS MESURE AXE C
Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES
Q431=3 ;PRESELECTION VALEUR
Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU

- Mesurer la dérive des axes à intervalles réguliers.
- Installer le palpeur.
- Activer le point d'origine sur la bille étalon
- Etalonner la cinématique avec le cycle **452**.
- Durant toute la procédure, vous ne pouvez pas modifier le point d'origine, ni la position de la bille d'étalonnage.

Compenser la dérive.

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z		
5 TCH PROBE PRESET	452 COMPENSATION	
Q407=12.5	;RAYON BILLE	
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT	
Q253=9999	9AVANCE 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 MESURE AXE A	
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B	
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B	
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B	
Q418=2	;POINTS MESURE AXE B	
Q419=+90	;ANGLE INITIAL AXE C	
Q420=+270	;ANGLE FINAL AXE C	
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C	
Q422=3	;POINTS MESURE AXE C	
Q423=3	;NOMBRE DE PALPAGES	
Q432=0	;PLAGE ANGULAIRE JEU	

Fonction journal

Après l'exécution du cycle **452**, la CN génère un fichier journal **(TCHPR452.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
- Numéro de la cinématique active
- 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 de point d'origine)
 - Incertitude de mesure pour axes rotatifs
 - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés avant la compensation du preset (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)
 - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés après la compensation du preset (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)

Explications concernant les valeurs log

(voir "Fonction journal", Page 261)

Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils

9.1 Principes de base

Résumé



Consultez le manuel de votre machine!

Il est possible que tous les cycles ou fonctions décrits ici ne soient pas disponibles sur votre machine.

Vous aurez besoin de l'option 17.

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



Remarques sur l'utilisation

- Au moment d'exécuter des cycles des palpage, les cycles 8 IMAGE MIROIR, 11 FACTEUR ECHELLE et 26 FACT. ECHELLE AXE ne doivent pas être actifs.
- HEIDENHAIN ne garantit le bon fonctionnement des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN

Grâce au palpeur d'outils et aux cycles d'étalonnage d'outils de la CN, vous pouvez mesurer automatiquement les outils : les valeurs de correction de longueur et de rayon sont stockées dans le tableau d'outils et automatiquement calculées à la fin du cycle de palpage. Modes d'étalonnage disponibles :

- Etalonnage de l'outil, avec l'outil à l'arrêt
- Etalonnage de l'outil, avec l'outil en rotation
- Etalonnage dent par dent

Les cycles d'étalonnage d'outil doivent être programmés en mode **Programmation** avec la touche **TOUCH PROBE**. Vous disposez des cycles suivants :

Nouveau format	Ancien format	Cycle	Page
480 CAL.	30 CAL. U	ETALONNAGE TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO : G480, option 17)	279
		#Etalonnage du palpeur d'outils	
481	31	Mesurer une longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481, option 17)	282
		Mesure de la longueur d'outil	
482	32	Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ ISO : G482, option 17)	286
		Mesure du rayon d'outil	
483	33	Etalonner intégralement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483, option 17)	290
		Mesure de la longueur et du rayon d'outil	
484 CAL.		ETALONNER UN TT A INFRAROUGE (cycle 484, DIN/ ISO : G484, option 17)	294
		 Etalonnage du palpeur d'outils, par ex. palpeur d'outils infrarouge 	



Informations relatives à l'utilisation :

- Les cycles de palpage ne fonctionnent que si la mémoire d'outils centrale TOOL.T est activée.
- Pour pouvoir travailler avec les cycles de palpage, il faut que vous ayez renseigné toutes les données requises dans la mémoire d'outils centrale et avoir appelé l'outil à mesurer avec TOOL CALL.

Différences entre les cycles 30 à 33 et 480 à 483

Les fonctions et le déroulement des cycles sont absolument identiques. Les seules différentes qui existent entre les cycles 30 à 33 et les cycles 480 à 483 sont les suivantes :

- Les cycles 480 à 483 sont également disponibles en DIN/ISO, sous G481 à G483.
- Les cycles 481 à 483 utilisent le paramètre fixe **Q199** à la place d'un paramètre d'état de la mesure sélectionnable.

Définir les paramètres machine



Les cycles de palpage **480**, **481**, **482**, **483**, **484** peuvent être masqués avec le paramètre machine optionnel **hideMeasureTT** (n°128901).



Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Avant de travailler avec les cycles de palpage, vous devez vous assurer que tous les paramètres machine qui se trouvent sous ProbeSettings > CfgTT (n °122700) et CfgTTRoundStylus (n°114200) ou sous CfgTTRectStylus (n°114300) ont été définis.
- Pour l'étalonnage avec la broche à l'arrêt, la CN utilise l'avance de palpage du paramètre machine probingFeed (n°122709).

Pour l'étalonnage avec outil en rotation, la commande calcule automatiquement la vitesse de rotation broche et l'avance de palpage.

La vitesse de rotation broche est calculée de la manière suivante :

n = maxPeriphSpeedMeas / (r • 0,0063) avec

n: Vitesse de rotation [tours/min.]

maxPeriphSpeedMeas: Vitesse de coupe max. admissible [m/

min.]

r: Rayon d'outil actif [mm]

L'avance de palpage se calcule comme suit :

v = tolérance de mesure • n avec

v: Avance de palpage [mm/min]

Tolérance de mesure : Tolérance de mesure [mm], dépend de

maxPeriphSpeedMeas

n: Vitesse de rotation [tr/mn]

probingFeedCalc (n°122710) permet de calculer l'avance de palpage :

probingFeedCalc (n°122710) = ConstantTolerance :

La tolérance de mesure reste constante, indépendamment du rayon d'outil. En présence de gros outils, l'avance de palpage a néanmoins tendance à se rapprocher de zéro. Plus la vitesse de coupe maximale (maxPeriphSpeedMeas n° 122712) et la tolérance admissible (measureTolerance1 n° 122715) sélectionnées sont faibles, plus cet effet est rapide.

$probingFeedCalc (n^{\circ}122710) = VariableTolerance :$

La tolérance de mesure varie en même temps que l'augmentation du rayon d'outil. Cela assure une avance de palpage suffisante même en présence d'outils à grand rayon. La commande modifie la tolérance de mesure selon le tableau suivant :

Rayon d'outil	Tolérance de mesure	
Jusqu'à 30 mm.	measureTolerance1	
30 à 60 mm	2 • measureTolerance1	
60 à 90 mm	3 • measureTolerance1	
90 à 120 mm	4 • measureTolerance1	

$probingFeedCalc (n^{\circ} 122710) = ConstantFeed:$

L'avance de palpage reste constante, mais plus le rayon d'outil est grand, plus l'erreur de mesure croît de manière linéaire :

Tolérance de mesure = (r • measureTolerance1) / 5 mm) avec

r: Rayon d'outil actif [mm]

measureTolerance1: Erreur de mesure max. admissible

Données des outils de fraisage dans le tableau d'outils

Abrév.	Données	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil (20 dents max.)	Nombre de dents?
LTOL	Écart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection de l'usure. Si la valeur programmée est dépas- sée, la commande verrouille l'outil (état L). Plage de programmation : 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure: longueur?
RTOL	Écart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection de l'usure. Si la valeur programmée est dépas- sée, la commande verrouille l'outil (état L). Plage de programmation : 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure: rayon?
DIRECT.	Sens de coupe de l'outil pour la mesure avec un outil en rotation	Sens d'usinage (M3 = -)?
R-OFFS	Etalonnage de la longueur : décalage de l'outil entre le centre du stylet et le centre de l'outil. Configuration par défaut : aucune valeur indiquée (décalage = rayon de l'outil) Désaxage outil: rayon? Désaxage outil: rayon?	
L-OFFS	Étalonnage du rayon : décalage supplémentaire de l'outil par rapport à l' offsetToolAxis , entre l'arête supérieure du stylet et l'arête inférieure de l'outil. Valeur par défaut : 0	Désaxage outil: longueur?
LBREAK	Écart admissible par rapport à la longueur de l'outil L pour la détection de bris. Si la valeur programmée est dépassée, la commande verrouille l'outil (état L). Plage de programmation : 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture: longueur?
RBREAK	Écart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection des bris. Si la valeur programmée est dépassée, la commande verrouille l'outil (état L). Plage de program- mation : 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture: rayon?

Exemples de types d'outils courants

Type d'outil	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Foret	Sans fonction	0: Pas de décalage néces- saire car la pointe du foret doit être mesurée.	
Fraise 2 tailles	4: quatre dents	R: Un décalage est requis si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre du plateau du TT.	0: Pas de décalage supplé- mentaire nécessaire pour l'étalonnage du rayon. Le décalage utilisé provient du paramètre offsetToolAxis (n °122707).
Fraise boule de 10 mm de diamètre	4: quatre dents	0: Pas de décalage néces- saire car le pôle sud de la boule doit être mesuré.	5: Avec un diamètre de 10 mm, le rayon d'outil est défini comme décalage. Si cela n'est pas le cas, le diamètre de la fraise boule sera mesuré trop bas. Le diamètre de l'outil est incor- rect.

9.2 ETALONNAGE TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO : G480, option 17)

Application



Consultez le manuel de votre machine!

Le TT s'étalonne avec le cycle de palpage **30** ou **480**. (voir "Différences entre les cycles 30 à 33 et 480 à 483", Page 275). La procédure d'étalonnage se déroule automatiquement. La CN détermine également de manière automatique l'excentricité de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° à la moitié du cycle d'étalonnage.

Palpeur

C'est un élément de palpage de forme ronde ou carrée qui vous sert de palpeur.

Elément de palpage de forme carrée

Pour un élément de palpage de forme carrée, le constructeur de la machine peut indiquer aux paramètres optionnels **detectStylusRot** (n°114315) et **tippingTolerance** (n°114319) que l'angle de torsion et l'angle d'inclinaison vont être calculés. Le fait de calculer l'angle de torsion permet de le compenser lors de la mesure des outils. La CN émet un avertissement lorsque l'angle d'inclinaison est dépassé. Les valeurs déterminées peuvent être lues dans l'affichage d'état du **TT. Informations complémentaires :** Configureation, test et exécution de programmes CN



Au moment de serrer le palpeur d'outils, veillez à ce que les arêtes de l'élément de palpage de forme carrée soit le plus parallèle aux axes possible. L'angle de torsion doit être inférieur à 1° et l'angle d'inclinaison inférieur à 0.3°.

Outil d'étalonnage

Utiliser comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. La CN mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte lors des mesures d'outils suivantes.

Déroulement du cycle

- 1 Fixer l'outil d'étalonnage. Utiliser comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique
- 2 Positionner manuellement l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du TT, dans le plan d'usinage
- 3 Positionner l'outil d'étalonnage dans l'axe d'outil à environ 15 mm + distance d'approche au-dessus du TT
- 4 Le premier mouvement de la CN s'effectue le long de l'axe d'outil. L'outil se déplace d'abord à la hauteur de sécurité qui correspond à la distance d'approche + 15 mm.
- 5 La procédure d'étalonnage le long de l'axe d'outil démarre.
- 6 L'étalonnage se fait ensuite dans le plan d'usinage.
- 7 La CN commence par positionner l'outil d'étalonnage dans le plan d'usinage, à une valeur qui est égale à 11 mm + rayon TT + distance d'approche.
- 8 Puis la CN fait descendre l'outil le long de l'axe d'outil et l'opération d'étalonnage démarre.
- 9 Pendant la procédure d'étalonnage, la CN exécute les déplacements en carré.
- 10 La CN mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte lors des mesures d'outils suivantes.
- 11 Pour finir, la CN fait revenir la tige de palpage à la distance d'approche, le long de l'axe d'outil, et la positionne au centre du TT.

Attention lors de la programmation!



Le mode de fonctionnement du cycle dépend du paramètre machine optionnel **probingCapability** (n°122723). (Ce paramètre permet entre autres d'effectuer un étalonnage de longueur d'outil avec broche immobilisée et, en même temps, de bloquer un étalonnage de rayon d'outil et un étalonnage dent par dent.)

La manière dont le cycle d'étalonnage fonctionne dépend du paramètre machine **CfgTTRoundStylus** (n°114200) ou **CfgTTRectStylus** (n°114300). Consultez le manuel de votre machine.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE
 MILI
- Avant l'étalonnage, vous devez indiquer dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.
- Aux paramètres machine centerPos (n°114201) > [0] à [2], la position du TT doit être définie dans la zone d'usinage de la machine.
- Si vous changez la position du TT sur la table et modifiez le paramètre machine centerPos (n°114201) > [0] à [2], il vous faudra effectuer un nouvel étalonnage.

Paramètres du cycle



▶ Q260 Hauteur de securite? : entrer la position sur l'axe de broche à laquelle toute collision avec des pièces ou des moyens de serrage est exclue. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si la hauteur de sécurité que vous programmez est si petite que la pointe de l'outil se trouve en dessous de l'arête supérieure du plateau, la CN positionne automatiquement l'outil d'étalonnage au-dessus du plateau (zone de sécurité indiquée au paramètre safetyDistToolAx (n°114203)).

Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Exemple d'ancien format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 ETALONNAGE TT

8 TCH PROBE 30.1 HAUT.: +90

Exemple de nouveau format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 ETALONNAGE TT

Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE

9.3 Mesurer une longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481, option 17)

Application



Consultez le manuel de votre machine!

Pour mesurer la longueur de l'outil, programmez le cycle de palpage **31** ou **481** (voir "Différences entre les cycles 30 à 33 et 480 à 483"). Vous pouvez déterminer la longueur d'outil de trois manières différentes par l'intermédiaire d'un paramètre :

- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre de la surface de mesure du TT. étalonnez avec un outil en rotation.
- Si le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre de la surface de mesure du TT ou si vous déterminez la longueur de forets ou de fraises boules, étalonnez avec un outil à l'arrêt.
- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre de la surface de mesure du TT, effectuez l'étalonnage dent par dent avec un 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 système de palpage et déplacé en rotation sur le plateau de mesure du TT. Dans le tableau d'outils, vous programmez le décalage sous Décalage de l'outil: Rayon (**R-OFFS**).

Déroulement de "l'étalonnage avec un outil à l'arrêt" (par ex. pour un foret)

L'outil à étalonner est déplacé au centre, au dessus du plateau de mesure. Il se déplace ensuite avec broche à l'arrêt sur le plateau de mesure du TT. Pour cette mesure, vous devez entrer le décalage d'outil : rayon (**R-OFFS**) dans le tableau d'outils avec la valeur "0".

Déroulement de "l'étalonnage dent par dent"

La CN positionne l'outil à étalonner à côté de la tête de palpage. La face frontale de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure de la tête de palpage, comme défini au paramètre **offsetToolAxis** (n°122707). Dans le tableau, sous Décalage d'outil: Longueur (**L-OFFS**), vous devez définir un décalage supplémentaire. La CN palpe ensuite l'outil en rotation, en radial, pour déterminer l'angle de départ de l'étalonnage dent par dent. La longueur de toutes les dents sont ensuite mesurées par le changement d'orientation de la broche. Pour cette mesure, programmez la MESURE DE DENT dans le CYCLE **31** = 1.

Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Si vous réglez **stopOnCheck** (n°122717) sur **FALSE**, la CN n'exploitera pas le paramètre de résultat **Q199**. Le programme CN n'est pas interrompu en cas de dépassement de la tolérance de rupture. Il existe un risque de collision!

- ► Réglez stopOnCheck (n°122717) sur TRUE
- Le cas échéant, veillez à ce que le programme CN s'arrête en cas de dépassement de la tolérance de rupture
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE
 MILI
- Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez renseigner approximativement le rayon, la longueur, le nombre de dents et le sens de coupe de l'outil concerné dans le tableau d'outils TOOL.T.
- L'étalonnage dent par dent est possible pour les outils avec 20 dents au maximum.
- Les cycles 31 et 481 ne supportent aucun outil de tournage, de rectification et de dressage, ni les palpeurs.

Paramètres du cycle



- ▶ Q340 Mode Etalonnage d'outil (0-2)? : vous définissez ici si les données déterminées doivent être entrées ou non dans le tableau d'outils, et comment.
 - **0**: la longueur d'outil mesurée est inscrite dans la mémoire L du tableau d'outils TOOL.T et la correction de l'outil est définie comme suit : DL=0. Si une valeur a déjà été configurée dans TOOL.T, celle-ci sera écrasée.
 - 1: la longueur d'outil mesurée est comparée à la longueur d'outil L contenue dans TOOL.T. La CN calcule l'écart et renseigne ce résultat comme valeur delta DL dans le tableau d'outils TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q115. Si la valeur delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour la longueur d'outil, la CN verrouille l'outil (état L dans TOOL.T)
 - 2 : la longueur d'outil mesurée est comparée à la longueur L de l'outil définie dans TOOL.T. La CN calcule l'écart et enregistre la valeur au paramètre Q115. L'entrée sous L ou DL, dans le tableau d'outils, reste vide.
- ▶ Q260 Hauteur de securite? : indiquer la position sur l'axe de la broche à laquelle tout risque de collision avec des pièces ou des moyens de serrage est exclus. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine actif de la pièce. Si vous programmez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure du plateau, la CN positionnera automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité du paramètre safetyDistStylus). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q341 Etalonnage dents? 0=non/1=oui : vous définissez ici si un étalonnage dent par dent doit être effectué (20 dents max. mesurables)
- ▶ Informations complémentaires, Page 285

Exemple de nouveau format

6 TOOL CALL 12 Z	
7 TCH PROBE 481 LONGUEUR D'OUTIL	
Q340=1 ;CONTROLE	
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q341=1 ;ETALONNAGE DENTS	

Le cycle 31 contient un paramètre supplémentaire :



No. paramètre pour résultat? : numéro de paramètre auquel la CN enregistre l'état de la mesure :

0.0 : outil dans la limite de tolérance **1.0** : outil usé (valeur **LTOL** dépassée)

2.0: outil cassé (valeur **LBREAK** dépassée). Si vous ne souhaitez pas continuer à travailler avec ce résultat de mesure dans ce programme CN, répondre au dialogue avec la touche **NO ENT**.

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

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

9.4 Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO : G482, option 17)

Application



Consultez le manuel de votre machine!

Pour mesurer le rayon de l'outil, vous devez programmer le cycle de palpage **32** ou **482** (voir "Différences entre les cycles 30 à 33 et 480 à 483", Page 275). Vous pouvez vous servir de paramètres de programmation pour déterminer le rayon d'outil de deux manières :

- Etalonnage avec outil en rotation
- Etalonnage avec un outil en rotation, puis étalonnage dent par dent

La commande positionne l'outil à étalonner à côté de la tête de palpage. La face frontale de la fraise se trouve alors en dessous de l'arête supérieure de la tête de palpage, comme défini au paramètre **offsetToolAxis** (n°122707). La commande effectue ensuite un palpage en radial avec un outil en rotation. Si vous souhaitez réaliser en plus un étalonnage dent par dent, le rayon de toutes les dents est étalonné au moyen d'une orientation de la broche.

Attention lors de la programmation !



Le mode de fonctionnement du cycle dépend du paramètre machine optionnel **probingCapability** (n°122723). (Ce paramètre permet entre autres d'effectuer un étalonnage de longueur d'outil avec broche immobilisée et, en même temps, de bloquer un étalonnage de rayon d'outil et un étalonnage dent par dent.)

Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir à 0 le nombre des dents **CUT** dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine **CfgTT** (n°122700). Consultez le manuel de votre machine.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Si vous réglez **stopOnCheck** (n°122717) sur **FALSE**, la CN n'exploitera pas le paramètre de résultat **Q199**. Le programme CN n'est pas interrompu en cas de dépassement de la tolérance de rupture. Il existe un risque de collision!

- ► Réglez stopOnCheck (n°122717) sur TRUE
- Le cas échéant, veillez à ce que le programme CN s'arrête en cas de dépassement de la tolérance de rupture
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL
- Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez renseigner approximativement le rayon, la longueur, le nombre de dents et le sens de coupe de l'outil concerné dans le tableau d'outils TOOL.T.
- Les cycles 32 et 482 ne supportent aucun outil de tournage, de rectification et de dressage, ni les palpeurs.

Paramètres du cycle



- ▶ Q340 Mode Etalonnage d'outil (0-2)? : vous définissez ici si les données déterminées doivent être entrées ou non dans le tableau d'outils, et comment.
 - **0**: le rayon d'outil mesuré est inscrit dans le tableau d'outils TOOL.T, sous R, et la correction de l'outil est définie comme suit : DR=0. Si une valeur a déjà été configurée dans TOOL.T, celle-ci sera écrasée.
 - 1: le rayon d'outil mesuré est comparé au rayon d'outil R contenu dans TOOL.T. La CN calcule l'écart et renseigne ce résultat comme valeur delta DL dans le tableau d'outils TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q116. Si la valeur delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour le rayon d'outil, la CN verrouille l'outil (état L dans TOOL.T)
 - 2: le rayon d'outil mesuré est comparé au rayon d'outil défini dans TOOL.T. La CN calcule l'écart et l'enregistre au paramètre Q116. L'entrée sous R ou DR, dans le tableau d'outils, reste vide.
- ▶ Q260 Hauteur de securite? : indiquer la position sur l'axe de la broche à laquelle tout risque de collision avec des pièces ou des moyens de serrage est exclus. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine actif de la pièce. Si vous programmez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure du plateau, la CN positionnera automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité du paramètre safetyDistStylus). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Q341 Etalonnage dents? 0=non/1=oui : vous définissez ici si un étalonnage dent par dent doit être effectué (20 dents max. mesurables)
- Informations complémentaires, Page 289

Exemple de nouveau format

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RAYON D'OUTIL
Q340=1 ;CONTROLE
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q341=1 ;ETALONNAGE DENTS

Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils | Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO : G482, option 17)

Le cycle **32** contient un paramètre supplémentaire :



No. paramètre pour résultat? : numéro de paramètre auquel la CN enregistre l'état de la mesure :

0.0 : outil dans la limite de tolérance **1.0** : outil usé (valeur **RTOL** dépassée)

2.0: outil cassé (valeur **RBREAK** dépassée) Si vous ne souhaitez pas continuer à travailler avec le résultat de la mesure dans ce programme CN, répondre au dialogue avec la touche **NO ENT**

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

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

9.5 Etalonner intégralement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483, option 17)

Application



Consultez le manuel de votre machine!

Pour étalonner l'outil en totalité, (longueur et rayon), programmez le cycle de palpage **33** ou **483** (voir "Différences entre les cycles 30 à 33 et 480 à 483", Page 275). 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. Vous pouvez étalonner l'outil de deux manières différentes par l'intermédiaire de paramètres :

- étalonnage avec l'outil en rotation
- Etalonnage avec un outil en rotation, puis étalonnage dent par dent

Mesure avec un outil tournant :

La CN mesure l'outil selon une procédure figée au préalable. Dans un premier temps (si possible), la longueur de l'outil est mesurée, puis le rayon de l'outil.

Mesure des dents individuelles :

La CN mesure l'outil selon une procédure figée au préalable. D'abord le rayon d'outil est étalonné; suivi de la longueur d'outil. L'opération de mesure se déroule selon les différentes étapes des cycles de mesure 31, 32, 481 et 482.

Attention lors de la programmation !



Le mode de fonctionnement du cycle dépend du paramètre machine optionnel **probingCapability** (n°122723). (Ce paramètre permet entre autres d'effectuer un étalonnage de longueur d'outil avec broche immobilisée et, en même temps, de bloquer un étalonnage de rayon d'outil et un étalonnage dent par dent.)

Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir à 0 le nombre des dents **CUT** dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine **CfgTT** (n°122700). Consultez le manuel de votre machine.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Si vous réglez **stopOnCheck** (n°122717) sur **FALSE**, la CN n'exploitera pas le paramètre de résultat **Q199**. Le programme CN n'est pas interrompu en cas de dépassement de la tolérance de rupture. Il existe un risque de collision!

- ► Réglez stopOnCheck (n°122717) sur TRUE
- Le cas échéant, veillez à ce que le programme CN s'arrête en cas de dépassement de la tolérance de rupture
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL
- Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez renseigner approximativement le rayon, la longueur, le nombre de dents et le sens de coupe de l'outil concerné dans le tableau d'outils TOOL.T.
- Les cycles 33 et 483 ne supportent aucun outil de tournage, de rectification et de dressage, ni les palpeurs.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q340 Mode Etalonnage d'outil (0-2)?** : vous définissez ici si les données déterminées doivent être entrées ou non dans le tableau d'outils, et comment.
 - **0**: la longueur et le rayon d'outil mesurés sont mémorisés dans le tableau d'outils TOOL.T, respectivement sous L et R et les corrections d'outil sont définies comme suit : DL=0 et DR=0. Si une valeur a déjà été configurée dans TOOL.T, celle-ci sera écrasée.
 - 1: la longueur et le rayon d'outil mesurés sont comparés à la longueur L et au rayon R de l'outil définis dans TOOL.T. La CN calcule l'écart et le reporte comme valeur delta DL ou DR dans TOOL.T. Cet écart se trouve aussi au paramètre Q Q115 et au paramètre Q116. Si la valeur delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour la longueur ou le rayon d'outil, la CN verrouille l'outil (état L dans TOOL.T)
 2: la longueur d'outil et le rayon d'outil mesurés sont comparés au rayon R et à la longueur L de l'outil définis dans TOOL.T. La CN calcule l'écart et enregistre la valeur au paramètre Q115 ou Q116. Dans le tableau d'outils, l'entrée sous L, R ou DL, DR reste vide.
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** : indiquer la position sur l'axe de la broche à laquelle tout risque de collision avec des pièces ou des moyens de serrage est exclus. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine actif de la pièce. Si vous programmez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure du plateau, la CN positionnera automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité du paramètre **safetyDistStylus**). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q341 Etalonnage dents? 0=non/1=oui** : vous définissez ici si un étalonnage dent par dent doit être effectué (20 dents max. mesurables)
- Informations complémentaires, Page 293

Exemple de nouveau format

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MESURER OUTIL
Q340=1 ;CONTROLE
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q341=1 ;ETALONNAGE DENTS

Le cycle **33** contient un paramètre supplémentaire :



No. paramètre pour résultat? : numéro de paramètre auquel la CN mémorise l'état de la mesure :

0.0 : outil dans la limite de la tolérance

1.0 : outil usé (valeur LTOL ou/et RTOL dépassée)

2.0 : outil cassé (valeur LBREAK ou/et RBREAK dépassée). Si vous ne souhaitez pas continuer à travailler avec ce résultat de mesure dans le programme CN, répondre au dialogue avec la touche NO ENT.

Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33.0 MESURER OUTIL

8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 0

9 TCH PROBE 33.2 HAUT.: +120

10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE DENTS: 0

Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5 : ancien format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33.0 MESURER OUTIL

8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 1 Q5

9 TCH PROBE 33.2 HAUT.: +120

10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE DENTS: 1

9.6 ETALONNER UN TT A INFRAROUGE (cycle 484, DIN/ISO : G484, option 17)

Application

Le cycle **484** vous permet d'étalonner votre palpeur d'outils, par exemple le palpeur pour table infrarouge sans fil TT 460. La procédure d'étalonnage s'effectue de manière complètement automatique ou semi-automatique, suivant ce que vous avez paramétré.

- Semi-automatique avec un arrêt avant le début du cycle : vous êtes invité à déplacer manuellement l'outil au-dessus du TT
- Complètement automatique sans arrêt avant le début du cycle : vous devez déplacer l'outil au-dessus du palpeur TT avant d'utiliser le cycle 484.

Mode opératoire du cycle



Consultez le manuel de votre machine!

Pour étalonner votre palpeur d'outil, programmez le cycle de palpage **484**. Au paramètre **Q536**, vous pouvez définir si le cycle doit être exécuté de manière semi-automatique ou complètement automatique.

Palpeur

Utilisez un élément de palpage de forme ronde ou carrée en guise de palpeur.

Elément de palpage carré :

Pour un élément de palpage de forme carrée, le constructeur de la machine peut indiquer aux paramètres optionnels **detectStylusRot** (n°114315) et **tippingTolerance** (n°114319) que l'angle de torsion et l'angle d'inclinaison vont être calculés. Le fait de calculer l'angle de torsion permet de le compenser lors de la mesure des outils. La CN émet un avertissement lorsque l'angle d'inclinaison est dépassé. Les valeurs déterminées peuvent être lues dans l'affichage d'état du **TT**. **Informations complémentaires**: Configuration, test et exécution de programmes CN



Au moment de serrer le palpeur d'outils, veillez à ce que les arêtes de l'élément de palpage de forme carrée soit le plus parallèle aux axes possible. L'angle de torsion doit être inférieur à 1° et l'angle d'inclinaison inférieur à 0,3°.

Outil d'étalonnage :

Utiliser comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. Indiquer dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage. À la fin de la procédure d'étalonnage, la CN mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte pour les étalonnages d'outil suivants. L'outil d'étalonnage devrait présenter un diamètre supérieur à 15 mm et sortir d'environ 50 mm du mandrin de serrage.

Semi-automatique - avec arrêt avant le début du cycle

- ▶ Installer l'outil d'étalonnage
- ► Définir et démarrer le cycle d'étalonnage
- > La CN interrompt le cycle d'étalonnage et ouvre une boîte de dialogue dans une nouvelle fenêtre.
- Vous êtes alors invité à positionner manuellement l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du palpeur.
- > Assurez-vous que l'outil d'étalonnage se trouve au-dessus de la surface de mesure de l'élément de palpage.

Complètement automatique - sans arrêt avant le début du cycle

- ► Installer l'outil d'étalonnage
- Positionnez l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du palpeur
- > Assurez-vous que l'outil d'étalonnage se trouve au-dessus de la surface de mesure de l'élément de palpage.
- ▶ Définir et démarrer le cycle d'étalonnage
- > Le cycle d'étalonnage fonctionne sans interruption.
- > La procédure d'étalonnage commence à la position à laquelle se trouve actuellement l'outil..

Attention lors de la programmation !



Le mode de fonctionnement du cycle dépend du paramètre machine optionnel **probingCapability** (n°122723). (Ce paramètre permet entre autres d'effectuer un étalonnage de longueur d'outil avec broche immobilisée et, en même temps, de bloquer un étalonnage de rayon d'outil et un étalonnage dent par dent.)

REMARQUE

Attention, risque de collision!

Si vous souhaitez éviter une collision, il faut que l'outil soit pré-positionné avec **Q536**=1, avant l'appel du cycle! Lors de la procédure d'étalonnage, la commande détermine aussi l'excentrement de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° à la moitié du cycle d'étalonnage.

- Vous définissez si un arrêt doit avoir lieu avant le début du cycle ou bien si vous souhaitez lancer le cycle automatiquement sans interruption.
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode FUNCTION MODE MILL.
- L'outil d'étalonnage devrait présenter un diamètre supérieur à 15 mm et sortir d'environ 50 mm du mandrin de serrage. Si vous utilisez une tige cylindrique avec ces cotes, il en résultera seulement une déformation de 0,1 µm pour une force de palpage de 1 N. Si vous utilisez un outil d'étalonnage dont le diamètre est trop petit et/ou qui se trouve trop éloigné du mandrin de serrage, cela peut être source d'imprécisions plus ou moins importantes.
- Avant l'étalonnage, vous devez indiquer dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.
- Le TT devra être de nouveau étalonné si vous modifiez sa position sur la table.

Paramètres du cycle



- ▶ Q536 Arrêt avant exécution (0=arrêt)? : vous définissez ici si un arrêt doit avoir lieu avant le début du cycle ou si vous souhaitez lancer le cycle automatiquement sans interruption :
 - 0 : avec arrêt avant le début du cycle. Une boîte de dialogue vous invite à positionner manuellement l'outil au-dessus du palpeur de table. Si vous avez atteint la position approximative au-dessus du palpeur de table, vous pouvez soit poursuivre l'usinage avec Start CN, soit interrompre le programme avec la softkey ANNULER
 - 1 : sans arrêt avant le début du cycle. La CN lance la procédure d'étalonnage à partir de la position actuelle. Avant le cycle 484, vous devez déplacer l'outil avec le palpeur de table.

Exemple

0536=+0

6 TOOL CALL 1 Z 7 TCH PROBE 484 ETALONNAGE TT

;STOP AVANT EXECUTION

Cycles : fonctions spéciales

10.1 Principes de base

Résumé

La commande propose les cycles suivants pour les applications spéciales suivantes :



► Appuyer sur la touche **CYCL DEF**



► Sélectionner la softkey **CYCLES SPECIAUX**

Softkey	Cycle	Page		
9	9 TEMPORISATION	Informations complémen-		
	 L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de la temporisation. 	taires : manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage		
12 PGM	12 PGM CALL	Informations complémen-		
CALL	Appel du programme CN de votre choix	taires : manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage		
13	13 ORIENTATION	299		
0	 Pivotement de la broche à un angle donné 			
32	32 TOLERANCE	Informations complémen-		
T	 Programmation de l'écart de contour admissible pour un usinage sans à-coups 	taires : manuel utilisateur Programmation des cycles d'usinage		
225	225 GRAVAGE	Informations complémen-		
ABC	 Gravure de textes sur une surface plane 	taires : manuel utilisateur		
	Sur une droite ou un arc de cercle	Programmation des cycl d'usinage		
232	232 FRAISAGE TRANSVERSAL	Informations complémen-		
	Fraisage transversale d'une surface plane en plusieurs	taires : manuel utilisateur Programmation des cycles		
	passes	d'usinage		
	Choix de la stratégie pour le fraisage	1.6 4 1/		
238	238 MESURER ETAT MACHINE	Informations complémentaires : manuel utilisateur		
W. O.	 Mesure de l'état actuel de la machine ou test de la procédure de mesure 	Programmation des cycles d'usinage		
239	239 DEFINIR CHARGE	Informations complémen-		
May 18	Choix d'un mode de pesée	taires : manuel utilisateur Programmation des cycle d'usinage		
	 Réinitialisation des paramètres de précommande et d'asservissement dépendants de la charge 			
18	18 FILETAGE	Informations complémen-		
	Avec broche asservie	taires : manuel utilisateur		
	Arrêt de la broche au fond du trou	Programmation des cycles d'usinage		

10.2 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO : G36)

Application



Consultez le manuel de votre machine! La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

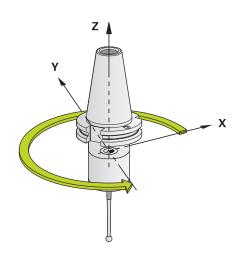
La commande peut piloter la broche principale d'une machine-outil et la tourner pour l'orienter selon un angle donné.

L'orientation de la broche s'avère par exemple nécessaire :

- lorsqu'un changement d'outil doit se faire à une position donnée, avec un système de changement d'outils
- pour aligner la fenêtre émettrice/réceptrice des palpeurs 3D à transmission infrarouge

La CN gère la position angulaire définie dans le cycle en programmant **M19** ou **M20** (en fonction de la machine).

Si vous programmez M19 ou M20 sans avoir définir le cycle 13 au préalable. La CN positionne la broche principale à une valeur angulaire définie par le constructeur de la machine.



Exemple

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION 94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180

Attention lors de la programmation!

Ce cycle peut être exécuté en mode FUNCTION MODE MILL.

Paramètres du cycle



Angle d'orientation : programmer l'angle par rapport à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage.

Plage de programmation : 0,0000° à 360,0000°

Tableau récapitulatif: Cycles

11.1 Tableau récapitulatif



Tous les cycles qui sont sans aucun rapport avec les cycles de mesure sont décrits dans le manuel utilisateur **Programmation des cycles d'usinage**. Si vous avez besoin de ce manuel, adressez-vous à HEIDENHAIN. ID du manuel utilisateur Programmation des cycles

d'usinage : 1303427-xx

Cycles palpeurs

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
0	PLAN DE REFERENCE			176
1	PT DE REF POLAIRE			178
3	MESURE			219
4	MESURE 3D			221
30	ETALONNAGE TT			279
31	LONGUEUR D'OUTIL			282
32	RAYON D'OUTIL			286
33	MESURER OUTIL			290
400	ROTATION DE BASE			82
401	ROT 2 TROUS			85
402	ROT AVEC 2 TENONS			88
403	ROT SUR AXE ROTATIF			93
404	INIT. ROTAT. DE BASE			102
405	ROT SUR AXE C			98
408	PTREF CENTRE RAINURE			156
409	PTREF CENT. OBLONG			161
410	PT REF. INT. RECTAN.			110
411	PT REF. EXT. RECTAN.			115
412	PT REF. INT. CERCLE			120
413	PT REF. EXT. CERCLE			125
414	PT REF. COIN EXT.			130
415	PT REF. INT. COIN			135
416	PT REF CENT. C.TROUS			140
417	PT REF DANS AXE TS			145
418	PT REF AVEC 4 TROUS			148
419	PT DE REF SUR UN AXE			153
420	MESURE ANGLE			180
421	MESURE TROU			183
422	MESURE EXT. CERCLE			188

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
423	MESURE INT. RECTANG.	-		193
424	MESURE EXT. RECTANG.			196
425	MESURE INT. RAINURE			199
426	MESURE EXT. TRAVERSE			202
427	MESURE COORDONNEE			205
430	MESURE CERCLE TROUS			208
431	MESURE PLAN			211
441	PALPAGE RAPIDE			224
450	SAUVEG. CINEMATIQUE			245
451	MESURE CINEMATIQUE			248
452	COMPENSATION PRESET			262
460	ETALONNAGE TS AVEC UNE BILLE			236
461	ETALONNAGE LONGUEUR TS			228
462	ETALONNAGE TS AVEC UNE BAGUE			230
463	ETALONNAGE TS AVEC UN TENON			233
480	ETALONNAGE TT			279
481	LONGUEUR D'OUTIL			282
482	RAYON D'OUTIL			286
483	MESURER OUTIL			290
484	ETALONNAGE TT IR			294
1410	PALPAGE ARETE			69
1411	PALPAGE DEUX CERCLES			75
1420	PALPAGE PLAN			64
Cycles d'ı	usinage			
Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
13	ORIENTATION	-		299

Index	Centre de l'îlot	Traverse extérieure
A	Poche rectangulaire 110	Mesure avec le cycle 3
Avance de palpage 44	Définition automatique du point	Mesure d'outil
Availed de paipage 44	d'origine	étalonner un TT
C	Coin intérieur	étalonner un TT à infrarouge 294
Contrôler le désalignement de la	Tenon rectangulaire	Mesure de l'outil
ièce	Désalignement de la pièce	Longueur de l'outil
Mesurer un tenon rectangulaire	mesurer l'angle	Paramètres machine
196	pièce	Mesure de la cinématique
Contrôler le désalignement de la	définir une rotation de base. 102	mesurer la cinématique 248
pièce	Déterminer le désalignement de la	sauvegarder la cinématique. 245
mesurer un cercle	pièce	Mesure de la cinématique
mesurer un cercle de trous 208	Palpage d'une arête 69	jeu à l'inversion
mesurer une coordonnée	Palpage de deux cercles 75	Mesurer
205, 211 mesurer une largeur de	Palpage du plan 64	Angle 180
rainure 199	Principes de base des cycles de	Cercle de trous 208
Mesurer une poche	palpage 14xx 55	Cercle extérieur 188
rectangulaire	Principes de base des cycles	Largeur intérieure 199
mesurer une traverse	palpeurs 4xx 81	Rectangle extérieur 196
extérieure	Rotation de base 82	Rectangle intérieur 193
mesurer un trou 183	Rotation de base via deux	Trou
Plan de référence 176	tenons 88	Mesurer la largeur d'une
Point d'origine polaire 178	Rotation de base via deux	rainure
Principes de base 170	trous	Mesurer un cercle extérieur 188
Correction de l'outil 174	Rotation de base via un axe	Mesurer un cercle intérieur 183
Cycles d'étalonnage 226	rotatif	Mesurer une largeur intérieure. 199
étalonner TS 236	Rotation via l'axe C	Mesurer une poche rectangulaire
Longueur TS 228	Données du palpeur 51	193 Mesurer une traverse extérieure
Rayon extérieur TS 233	E	202
Rayon intérieur TS 230	Enregistrer les résultats des	Mesurer un tenon rectangulaire
Cycles de palpage 14xx	mesures	196
Principes de base 55	Etalonnage d'outil	100
Cycles de palpage 14xx	rayon d'outil 286	N
Evaluation des tolérances 62	Etalonnage de cinématique	Niveau de développement 27
Mode semi-automatique 57	Conditions requises 243	
Cycles palpeurs 14xx Palpage d'une arête 69	Etalonnage de l'outil	0
Palpage d'un plan	Etalonnage intégral 290	Option 24
Palpage de deux cercles 75	Etalonnage de la cinématique	Option logicielle
Cycles palpeurs 14xx	Compensation du preset 262	Orientation broche
Transfert d'une position	Denture Hirth	P
effective	Principes de base	Palpage rapide 224
	Etat de la mesure 173	Palpeurs 3D
D Stining outs posting agent la point	G	
Définir automatiquement le point d'origine	GLOBAL DEF46	R
Axe de palpage 145	K	Remarques concernant la
Centre de 4 trous 148		précision
Centre de 4 trous	KinematicsOpt242	Remarques sur ce manuel 20
Cercle de trous	L	Rotation de base 82 définir directement 102
Poche circulaire (perçage) 120	Logique de positionnement 45	Via deux tenons 88
Principes de base	Logique de positionnement 45	Via deux terioris 85
Tenon circulaire	M	via un axe rotatif
Définir automatiquement un point	Mesure	via dii axe retatii
d'origine	Coordonnée	S
Axe individuel 153	Plan 211	Surveillance de l'outil 174

Surveillance de la tolérance..... 173

Т	
Tableau d'outils	278
Tableau de palpeurs	. 50
Tableau récapitulatif	302
Cycles palpeurs	302

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

② +49 8669 31-0 FAX +49 8669 32-5061 E-mail: info@heidenhain.de

 Technical support
 □AX
 +49 8669 32-1000

 Measuring systems
 □ +49 8669 31-3104

 E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

 NC support
 □ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ② +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Les palpeurs de HEIDENHAIN

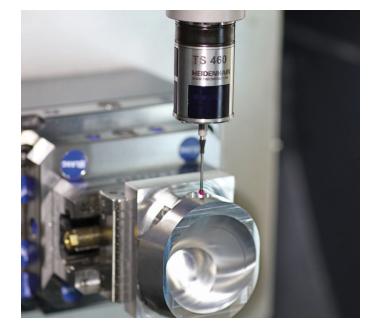
vous aident à réduire les temps morts et à améliorer la précision dimensionnelle des pièces usinées.

Palpeurs de pièces

TS 248, TS 260 Transmission du signal par câble
TS 460 Transmission radio ou infrarouge

TS 640, TS 740 Transmission infrarouge

- Aligner les pièces
- Définir les points d'origine
- Etalonnage de pièces



Palpeurs d'outils

TT 160 Transmission du signal par câble
TT 460 Transmission infrarouge

- Etalonnage d'outils
- Contrôle d'usure
- Contrôle de bris d'outils



