

HEIDENHAIN



Manuale d'esercizio Cicli di tastatura

iTNC 530

Software NC 340 490-04 340 491-04 340 492-04 340 493-04 340 494-04

Italiano (it) 11/2007



Tipo di TNC, software e funzioni

Il presente manuale descrive le funzioni disponibili nei TNC con i seguenti numeri software NC:

Tipo di TNC	N. software NC
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530 E	340 491-04
iTNC 530	340 492-04
iTNC 530 E	340 493-04
Posto di programmazione iTNC 530	340 494-04

La lettera E specifica la versione di esportazione dei TNC. Per questa versione valgono le seguenti limitazioni:

movimenti lineari simultanei su un massimo di 4 assi

Il Costruttore della macchina adatta, tramite parametri macchina, le capacità di prestazione del TNC alla propria macchina. Questo Manuale descriverà pertanto anche funzioni non disponibili su tutti i TNC.

Funzioni non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

■ la misurazione dell'utensile con il TT

Nei casi dubbi si consiglia di mettersi in contatto con il Costruttore della macchina per conoscerne tutte le prestazioni.

Numerosi Costruttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione per i TNC. Si consiglia la frequenza di questi corsi per familiarizzarsi con l'uso delle funzioni del TNC.



Manuale d'esercizio:

Tutte le funzioni del TNC non legate al Sistema di Tastatura sono descritte nel Manuale d'esercizio del iTNC 530. Per richiedere questo Manuale rivolgersi eventualmente alla HEIDENHAIN. ID 533 190-xx



Documentazione d'esercizio smarT.NC:

Il modo operativo smarT.NC è descritto in una guida rapida separata. Per richiedere questa guida rapida rivolgersi eventualmente alla HEIDENHAIN. ID 533 191-xx.



Opzioni software

Il iTNC 530 possiede diverse opzioni software che possono essere attivate dal Costruttore della macchina. Ciascuna opzione deve essere abilitata separatamente e contiene le funzioni presentate nel seguito:

Opzione software 1

Interpolazione di superfici cilindriche (cicli 27, 28, 29 e 39)

Avanzamento in mm/min con assi rotativi: M116

Rotazione del piano di lavoro (ciclo 19, **FUNZIONE PLANE** e softkey 3D-ROT nel modo operativo Manuale)

Cerchio su 3 assi con piano di lavoro ruotato

Opzione software 2

Tempo di elaborazione blocchi 0.5 ms invece di 3.6 ms

Interpolazione su 5 assi

Interpolazione spline

Lavorazione 3D:

- M114: correzione automatica della geometria della macchina nell'impiego di assi orientabili
- M128: mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi orientabili (TCPM)
- **FUNCTION TCPM**: mantenimento della posizione della punta dell'utensile durante il posizionamento di assi orientabili (TCPM) con possibilità di impostazione del modo di funzionamento
- M114: considerazione della cinematica della macchina in posizioni REALI/NOMINALI alla fine del blocco
- Parametri aggiuntivi Finitura/Sgrossatura e Tolleranza per assi rotativi nel ciclo 32 (G62)
- Blocchi **LN** (correzione 3D)

Opzione software DCM Collison

Funzione che controlla campi definiti dal Costruttore della macchina per evitare collisioni.

Opzione software lingue di dialogo aggiuntive

Funzione, per l'abilitazione delle lingue di dialogo sloveno, slovacco, norvegese, lettone, estone, coreano.

Opzione software DXF Converter

Estrazione di profili da file DXF (formato R12).

Opzione software Impostazioni del programma globali

Funzione per la sovrapposizione di conversioni coordinate nei modi operativi di esecuzione.

Opzione software AFC

Funzione per il controllo adattativo dell'avanzamento per ottimizzare le condizioni di taglio durante la produzione in serie.

Opzione software KinematicsOpt

Cicli di tastatura per il controllo e l'ottimizzazione della precisione di macchina.

HEIDENHAIN iTNC 530 5



Stato di sviluppo (funzioni Upgrade)

Oltre alle opzioni software, vengono gestiti importanti sviluppi del software TNC tramite funzioni Upgrade, il cosiddetto **F**eature **C**ontent **L**evel (ingl. per stato di sviluppo). Le funzioni sottoposte al FCL non sono disponibili se si riceve un upgrade software per il proprio TNC.



Se si riceve una nuova macchina, tutte le funzioni Upgrade sono disponibili senza costi aggiuntivi.

Le funzioni Upgrade sono contrassegnate nel manuale con FCL n, dove n identifica il numero progressivo dello stato di sviluppo.

Le funzioni FCL possono essere abilitate in modo permanente mediante un numero codice da acquistare. A tale scopo, rivolgersi al Costruttore della macchina oppure alla HEIDENHAIN.

Funzioni FCL 4	Descrizione
Rappresentazione grafica dello spazio protetto con controllo anticollisione DCM attivo	Manuale utente
Correzione del posizionamento con volantino nello stato di arresto con controllo anticollisione DCM attivo	Manuale utente
Rotazione base 3D (compensazione di serraggio)	Manuale della macchina

Funzioni FCL 3	Descrizione
Ciclo di tastatura per la tastatura 3D	pag. 151
Cicli di tastatura per l'impostazione automatica dell'origine centro scanalatura/centro isola	pag. 70
Riduzione di avanzamento nella lavorazione del profilo tasca se l'utensile si trova in piena presa	Manuale utente
Funzione PLANE: inserimento angolo asse	Manuale utente
Documentazione d'esercizio come sistema di aiuto contestuale	Manuale utente
smarT.NC: programmazione smarT.NC in parallelo alla lavorazione	Manuale utente
smarT.NC: profilo tasca su sagoma di punti	Guida rapida smarT.NC

Funzioni FCL 3	Descrizione
smarT.NC: preview di programmi di profilo nel file Manager	Guida rapida smarT.NC
smarT.NC: strategia di posizionamento nelle lavorazioni su punti	Guida rapida smarT.NC
Funzioni FCL 2	Descrizione
Grafica a linee 3D	Manuale utente
Asse utensile virtuale	Manuale utente
Supporto USB di dispositivi a blocco	·

Funzioni FCL 2	Descrizione
Grafica a linee 3D	Manuale utente
Asse utensile virtuale	Manuale utente
Supporto USB di dispositivi a blocco (stick di memoria, dischi fissi, drive CD- ROM)	Manuale utente
Filtraggio di profili generati esternamente	Manuale utente
Possibilità di assegnare nella formula di profilo profondità diverse ad ogni segmento di profilo	Manuale utente
Gestione dinamica indirizzi IP DHCP	Manuale utente
Ciclo tastatore per l'impostazione globale dei parametri tastatore	pag. 155
smarT.NC: supporto grafico per lettura blocchi	Guida rapida smarT.NC
smarT.NC: conversioni di coordinate	Guida rapida smarT.NC
smarT.NC: funzione PLANE	Guida rapida smarT.NC

Luogo di impiego previsto

Il TNC rientra nella classe A delle norme EN 55022 ed il suo impiego è previsto principalmente per ambienti industriali.



Nuove funzioni del software 340 49x-02

- Nuovo parametro macchina per la definizione della velocità di posizionamento (vedere "Tastatore digitale, rapido per movimenti di posizionamento: MP6151" pag. 25)
- Nuovo parametro macchina Tenere conto della rotazione base nel funzionamento manuale (vedere "Tenere conto della rotazione base nel funzionamento manuale: MP6166" pag. 24)
- I cicli per la misurazione automatica dell'utensile da 420 a 431 sono stati ampliati in modo che ora è possibile emettere il protocollo di misura anche sullo schermo (vedere "Protocollo dei risultati di misura" pag. 109)
- è stato introdotto un nuovo ciclo, con cui si possono impostare in modo globale i parametri del tastatore (vedere "TASTATURA RAPIDA ciclo di tastatura 441, DIN/ISO: G441, funzione FCL 2)" pag. 155)

Nuove funzioni del software 340 49x-03

- Nuovo ciclo per l'impostazione dell'origine al centro di una scanalatura (vedere "ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA (ciclo di tastatura 408, DIN/ISO: G408, funzione FCL 3)" pag. 70)
- Nuovo ciclo per l'impostazione dell'origine al centro di un'isola (vedere "ORIGINE SU CENTRO ISOLA (ciclo di tastatura 409, DIN/ISO: G409, funzione FCL 3)" pag. 73)
- Nuovo ciclo di tastatura 3D (vedere "MISURAZIONE 3D (ciclo di tastatura 4, funzione FCL 3)" pag. 151)
- Ora il ciclo 401 può compensare una posizione obliqua del pezzo anche tramite rotazione della tavola rotante (vedere "ROTAZIONE BASE tramite due fori (ciclo di tastatura 401, DIN/ISO: G401)" pag. 52)
- Ora il ciclo 402 può compensare una posizione obliqua del pezzo anche tramite rotazione della tavola rotante (vedere "ROTAZIONE BASE tramite due isole (ciclo di tastatura 402, DIN/ISO: G402)" pag. 55)
- Nei cicli per l'impostazione dell'origine i risultati di misura sono disponibili nei parametri Q **Q15X** (vedere "Risultati di misura in parametri Q" paq. 69)

Nuove funzioni del software 340 49x-04

- Nuovo ciclo per memorizzazione di una cinematica della macchina (vedere "SALVA CINEMATICA (ciclo di tastatura 450, DIN/ISO: G450, opzione)" pag. 160)
- Nuovo ciclo per controllo e ottimizzazione di una cinematica della macchina (vedere "MISURA CINEMATICA (ciclo di tastatura 451, DIN/ISO: G451, opzione)" pag. 162)
- Ciclo 412: Numero dei punti di misura selezionabile tramite il nuovo parametro Q423 (vedere "ORIGINE INTERNA DI CERCHIO (Ciclo di tastatura 412, DIN/ISO: G412)" pag. 82)
- Ciclo 413: Numero dei punti di misura selezionabile tramite il nuovo parametro Q423 (vedere "ORIGINE ESTERNA DI CERCHIO (Ciclo di tastatura 413, DIN/ISO: G413)" pag. 85)
- Ciclo 421: Numero dei punti di misura selezionabile tramite il nuovo parametro Q423 (vedere "MISURAZIONE FORI (ciclo di tastatura 421, DIN/ISO: G421)" pag. 117)
- Ciclo 422: Numero dei punti di misura selezionabile tramite il nuovo parametro Q423 (vedere "MISURAZIONE ESTERNA CERCHI (Ciclo di tastatura 422, DIN/ISO: G422)" pag. 120)
- Ciclo 3: Messaggio d'errore sopprimibile, se il tastatore è già deflesso all'inizio del ciclo (vedere "MISURAZIONE (Ciclo di tastatura 3)" pag. 149)



Funzioni modificate rispetto alle precedenti versioni 340 422-xx/ 340 423-xx

La gestione di più dati di calibrazione è stata modificata (vedere "Gestione di più blocchi di dati di calibrazione" pag. 34)

Indice

Introduzione	
Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO	
Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi	
Cicli di tastatura per la misurazione cinematica automatica	
Cicli di tastatura per la misurazione automatica di utensili	



1 Lavorare con cicli di tastatura 19

1.1 Informazioni generali sui Cicli di Tastatura 20 Principio di funzionamento 20 Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO 21 Gestione automatica dei Cicli di Tastatura 21 1.2 Premesse al lavoro con i Cicli di Tastatura 23 Percorso di spostamento max per il punto da tastare: MP6130 23 Distanza di sicurezza dal punto da tastare MP6140 23 Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: MP6165 23 Tenere conto della rotazione base nel funzionamento manuale: MP6166 24 Ripetizione della misurazione: MP6170 24 Tolleranza per misurazioni ripetute: MP6171 24 Sistema di tastatura digitale, avanzamento: MP6120 25 Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: MP6150 25 Tastatore digitale, rapido per movimenti di posizionamento: MP6151 25 KinematicsOpt, limite di tolleranza per modalità Ottimizzazione: MP6600 25 KinematicsOpt, scostamento ammesso raggio sfera calibratrice: MP6601 25 Esecuzione dei Cicli di Tastatura 26



2 Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO 27

2.1 Introduzione 28
Panoramica 28
Selezione dei Cicli di Tastatura 28
Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura 29
Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini 30
Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset 31
2.2 Calibrazione del sistema di tastatura digitale 32
Introduzione 32
Calibrazione della lunghezza efficace 32
Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore 33
Visualizzazione dei valori di calibrazione 34
Gestione di più blocchi di dati di calibrazione 34
2.3 Compensazione posizione obliqua del pezzo 35
Introduzione 35
Determinazione della rotazione base 35
Memorizzazione della rotazione base in tabella Preset 36
Visualizzazione della rotazione base 36
Disattivazione della rotazione base 36
2.4 Impostazione dell'origine con sistemi di tastatura 3D 37
Introduzione 37
Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi 37
Spigolo quale origine, con conferma dei punti tastati per la rotazione base 38
Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base 38
Centro del cerchio quale origine 39
Asse centrale quale origine 40
Impostazione origini su fori/isole circolari 41
2.5 Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D 42
Introduzione 42
Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato 42
Determinazione delle coordinate di un angolo nel piano di lavoro 42
Determinazione delle quote di un pezzo 43
Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo 44
2.6 Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori 45
Introduzione 45



3 Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi 47

3.1 Rilevamento automatico di posizioni oblique del pezzo 48 Panoramica 48 Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni oblique del pezzo 49 ROTAZIONE BASE (ciclo di tastatura 400, DIN/ISO: G400) 50 ROTAZIONE BASE tramite due fori (ciclo di tastatura 401, DIN/ISO: G401) 52 ROTAZIONE BASE tramite due isole (ciclo di tastatura 402, DIN/ISO: G402) 55 ROTAZIONE BASE: compensazione tramite asse rotativo (ciclo di tastatura 403, DIN/ISO: G403) 58 IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE (ciclo di tastatura 404, DIN/ISO: G404) 61 Allineamento della posizione obliqua di un pezzo tramite l'asse C (ciclo di tastatura 405, DIN/ISO: G405) 62 3.2 Impostazione automatica delle origini 66 Panoramica 66 Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine 68 Risultati di misura in parametri Q 69 ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA (ciclo di tastatura 408, DIN/ISO: G408, funzione FCL 3) 70 ORIGINE SU CENTRO ISOLA (ciclo di tastatura 409, DIN/ISO: G409, funzione FCL 3) 73 ORIGINE INTERNA DI RETTANGOLO (Ciclo di tastatura 410, DIN/ISO: G410) 76 ORIGINE ESTERNA DI RETTANGOLO (Ciclo di tastatura 411, DIN/ISO: G411) 79 ORIGINE INTERNA DI CERCHIO (Ciclo di tastatura 412, DIN/ISO: G412) 82 ORIGINE ESTERNA DI CERCHIO (Ciclo di tastatura 413, DIN/ISO: G413) 85 ORIGINE ESTERNA SULLO SPIGOLO (Ciclo di tastatura 414, DIN/ISO: G414) 88 ORIGINE INTERNA SULLO SPIGOLO (Ciclo di tastatura 415, DIN/ISO: G415) 91 ORIGINE CENTRO DI CERCHIO DI FORI (Ciclo di tastatura 416, DIN/ISO: G416) 94 ORIGINE ASSE DEL TASTATORE (ciclo di tastatura 417. DIN/ISO: G417) 97 ORIGINE SU CENTRO DI 4 FORI (Ciclo di tastatura 418, DIN/ISO: G418) 99 ORIGINE SU ASSE SINGOLO (Ciclo di tastatura 419, DIN/ISO: G419) 102



```
3.3 Misurazione automatica dei pezzi ..... 108
       Panoramica ..... 108
       Protocollo dei risultati di misura ..... 109
       Risultati di misura in parametri Q ..... 110
       Stato della misurazione ..... 110
       Controllo tolleranza ..... 110
       Controllo utensile ..... 111
       Sistema di riferimento per i risultati di misura ..... 112
       PIANO DI RIF. (ciclo di tastatura 0, DIN/ISO: G55) ..... 113
       PIANO DI RIF. IN COORD. POLARI (Ciclo di tastatura 1) ..... 114
       MISURAZIONE ANGOLO (Ciclo di tastatura 420, DIN/ISO: G420) ..... 115
       MISURAZIONE FORI (ciclo di tastatura 421, DIN/ISO: G421) ..... 117
       MISURAZIONE ESTERNA CERCHI (Ciclo di tastatura 422, DIN/ISO: G422) ..... 120
       MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO (ciclo di tastatura 423, DIN/ISO: G423) ..... 123
       MISURAZIONE ESTERNA RETTANGOLO (Ciclo di tastatura 424, DIN/ISO: G424) ..... 126
       MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (ciclo di tastatura 425, DIN/ISO: G425) ..... 129
       MISURAZIONE ESTERNA ISOLA (Ciclo di tastatura 426, DIN/ISO: G426) ..... 131
       MISURAZIONE COORDINATA (Ciclo di tastatura 427, DIN/ISO: G427) ..... 133
       MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (Ciclo di tastatura 430, DIN/ISO: G430) ..... 136
       MISURAZIONE PIANO (ciclo di tastatura 431, DIN/ISO: G431) ..... 139
3.4 Cicli speciali ..... 146
       Panoramica ..... 146
       CALIBRAZIONE TS (Ciclo di tastatura 2) ..... 147
       CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (Ciclo di tastatura 9) ..... 148
       MISURAZIONE (Ciclo di tastatura 3) ..... 149
       MISURAZIONE 3D (ciclo di tastatura 4, funzione FCL 3) ..... 151
       MISURAZIONE OFFSET ASSI (Ciclo di tastatura 440, DIN/ISO: G440) ..... 153
       TASTATURA RAPIDA ciclo di tastatura 441, DIN/ISO: G441, funzione FCL 2) ..... 155
```



4 Cicli di tastatura per la misurazione cinematica automatica 157

4.1 Misurazione cinematica con sistemi di tastatura TS (opzione KinematicsOpt) 158

Fondamenti 158 Panoramica 158

Premesse 159

SALVA CINEMATICA (ciclo di tastatura 450, DIN/ISO: G450, opzione) 160 MISURA CINEMATICA (ciclo di tastatura 451, DIN/ISO: G451, opzione) 162

5 Cicli di tastatura per la misurazione automatica di utensili 173

5.1 Misurazione dell'utensile con il sistema di tastatura TT 174
Panoramica 174
Impostazione dei parametri macchina 174
Inserimento nella Tab. utensili TOOL.T 176
Visualizzazione dei risultati di misura 177
5.2 Cicli disponibili 178
Panoramica 178
Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483 178
CALIBRAZIONE TT (Ciclo di tastatura 30, DIN/ISO: G480) 179
MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA DI UTENSILI (Ciclo di tastatura 31 o 481, DIN/ISO: G481) 180
MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA DI UTENSILI (Ciclo di tastatura 32 o 482, DIN/ISO: G483) 182
MISURAZIONE COMPLETA DELL'UTENSILE (Ciclo di tastatura 33 o 483, DIN/ISO: G483) 184





Lavorare con cicli di tastatura

1.1 Informazioni generali sui Cicli di Tastatura



II TNC deve essere predisposto dal Costruttore della macchina per l'impiego di tastatura 3D.



Eseguendo delle misurazioni durante l'esecuzione di un programma, occorre fare attenzione che siano utilizzabili i dati utensile (lunghezza, raggio) dai dati di calibrazione o dall'ultimo blocco TOOL CALL (selezione tramite MP7411).

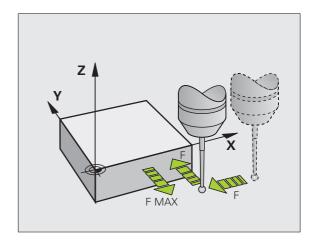
Principio di funzionamento

Quando il TNC esegue un Ciclo di Tastatura, il sistema di tastatura 3D si avvicina al pezzo parassialmente (anche con rotazione base attiva e piano di lavoro ruotato). Il Costruttore della macchina definisce in un parametro macchina l'avanzamento di tastatura (vedere "Premesse al lavoro con Cicli di Tastatura" più avanti nel presente capitolo).

Quando il tastatore viene a contatto con il pezzo

- invia un segnale al TNC che memorizza le coordinate della posizione tastata
- il sistema di tastatura 3D si ferma e
- il tastatore si riporta in rapido sulla sua posizione di partenza

Se entro il percorso definito il tastatore non viene deflesso, il TNC emette un relativo messaggio di errore (percorso: MP6130).



Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO

II TNC mette a disposizione nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO dei cicli di tastatura che consentono:

- la calibrazione del sistema di tastatura
- la compensazione di posizioni oblique del pezzo
- Determinazione dell'origine

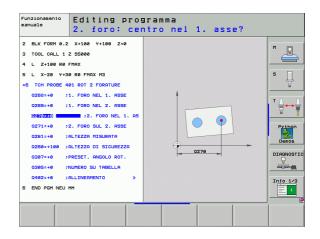
Gestione automatica dei Cicli di Tastatura

Oltre ai cicli di tastatura gestiti nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO, il TNC mette a disposizione numerosi cicli per le più svariate possibilità d'impiego del tastatore in modo automatico:

- Calibrazione del sistema di tastatura digitale (Capitolo 3)
- Compensazione di posizioni oblique del pezzo (Capitolo 3)
- Impostazione delle origini (Capitolo 3)
- Controllo automatico del pezzo (Capitolo 3)
- Misurazione automatica dell'utensile (Capitolo 4)

L'impiego del sistema di tastatura viene programmato nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA con il tasto TOUCH PROBE. Utilizzare per i Cicli di Tastatura numeri superiori a 400, così come per i più recenti cicli di lavorazione, e utilizzare variabili Q quali parametri di trasmissione. I parametri che vengono utilizzati dal TNC in diversi cicli con la stessa funzione, hanno sempre lo stesso numero: p. es. Q260 è sempre la distanza di sicurezza, Q261 è l'altezza di misura, ecc.

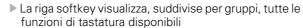
Per agevolare la programmazione, il TNC visualizza un'immagine ausiliaria durante la definizione del ciclo. In questa immagine ausiliaria il parametro da introdurre è visualizzato con un'immagine univoca (vedere fig. a destra).





Definizione dei Cicli di Tastatura nei modi operativi MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA







▶ Selezionare un gruppo di Cicli di Tastatura, p.es. Impostazione delle origini. I Cicli di digitalizzazione e i Cicli per la misurazione automatica dell'utensile sono disponibili solo su apposita predisposizione della macchina



- ▶ Selezionare il ciclo, p. es., Impostazione dell'origine sul centro della tasca. Il TNC aprirà un dialogo e chiederà tutti i valori da inserire; contemporaneamente visualizzerà nella metà destra dello schermo una grafica, nella quale i parametri da inserire sono evidenziati su un campo chiaro
- Inserire tutti i parametri richiesti dal TNC, confermando ogni inserimento con il tasto ENT
- Quando tutti i dati necessari saranno inseriti, il TNC terminerà automaticamente il dialogo

Gruppo di cicli di misura	Softkey	Pagina
Cicli per il rilevamento automatico e la compensazione di una posizione obliqua del pezzo		pag. 48
Cicli per l'impostazione automatica delle origini	*	pag. 66
Cicli per il controllo automatico dei pezzi		pag. 108
Cicli di calibrazione, cicli speciali	CICLI	pag. 146
Cicli per la misurazione automatica di utensili (viene consentita dal Costruttore della macchina)		pag. 174

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 410	RIF. RETTANG. INTERNO
Q321=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q323=60	;LUNGHEZZA 1º LATO
Q324=20	;LUNGHEZZA 2º LATO
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q305=10	;N. IN TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1º CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2º CO. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
Q333=+0	;ORIGINE



1.2 Premesse al lavoro con i Cicli di Tastatura

Per poter coprire un campo di applicazioni il più vasto possibile in fase di misurazione, sono previste, tramite Parametri macchina, delle possibilità di definizione che determinano il comportamento base di tutti i Cicli di Tastatura:

Percorso di spostamento max per il punto da tastare: MP6130

Se entro il percorso definito in MP6130 il tastatore non viene deflesso, il TNC emette un messaggio d'errore.

Distanza di sicurezza dal punto da tastare MP6140

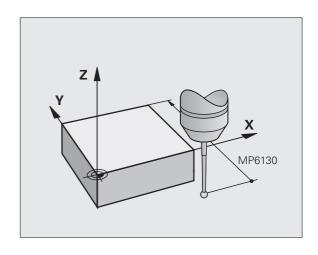
In MP6140 si definisce a quale distanza dal punto da tastare definito, cioè calcolato dal ciclo, il TNC deve preposizionare il tastatore. Quanto più ridotta è questa distanza, tanto più precisa deve essere la definizione dei punti da tastare. In numerosi Cicli di Tastatura si può inoltre definire una distanza di sicurezza che interviene in aggiunta al Parametro macchina 6140.

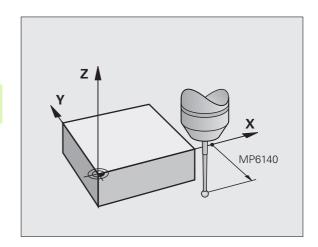
Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: MP6165

Per aumentare la precisione di misurazione, tramite MP 6165 = 1 si può ottenere che un sistema di tastatura a infrarossi venga orientato nel senso della direzione di tastatura programmata prima di ogni tastatura. In questo modo il tastatore viene deflesso sempre nella stessa direzione.



Se si modifica MP6165, si deve calibrare di nuovo il tastatore.







Tenere conto della rotazione base nel funzionamento manuale: MP6166

Per aumentare anche in fase di preparazione la precisione di misura nella tastatura di singole posizioni, tramite MP 6166 = 1 si può ottenere che durante la tastatura il TNC tenga conto di una rotazione base attiva, quindi ev. si avvicini al pezzo obliquamente.



La funzione di tastatura obliqua non è attiva nel funzionamento manuale per le seguenti funzioni:

- Calibrazione lunghezza
- Calibrazione raggio
- Determinazione della rotazione base

Ripetizione della misurazione: MP6170

Per aumentare l'affidabilità della misurazione, il TNC può ripetere ogni misurazione per tre volte consecutive. Se i valori di posizione misurati differiscono troppo tra loro, il TNC emette un messaggio d'errore (tolleranza definibile in MP6171). Con la ripetizione della misurazione possono essere rilevati eventualmente anche scostamenti casuali, p.es. dovuti a deposito di sporco.

Quando i valori misurati rientrano nel campo di tolleranza, il TNC memorizza il valore medio delle posizioni rilevate.

Tolleranza per misurazioni ripetute: MP6171

Per le misurazioni ripetute, definire in MP6171 la tolleranza ammessa per lo scostamento dei valori rilevati. Quando la differenza tra i valori rilevati supera il valore definito in MP6171, il TNC emette un messaggio d'errore.



Sistema di tastatura digitale, avanzamento: MP6120

In MP6120 si definisce la velocità di avanzamento con la quale il TNC deve tastare il pezzo.

Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: MP6150

In MP6150 si definisce la velocità di avanzamento con la quale il TNC deve preposizionare il tastatore o spostarlo tra i punti da misurare.

Tastatore digitale, rapido per movimenti di posizionamento: MP6151

In MP6151 si definisce se il TNC deve posizionare il tastatore con l'avanzamento definito in MP6150 oppure in rapido di macchina.

- Valore di immissione = 0: Posizionamento con avanzamento da MP6150
- Valore di immissione = 1: Posizionamento in rapido

KinematicsOpt, limite di tolleranza per modalità Ottimizzazione: MP6600

In MP6600 si definisce il limite di tolleranza, a partire dal quale il TNC deve visualizzare un valore suggerito nella modalità ottimizzazione, se i dati cinematici determinati si trovano su questo valore limite. Valore di default: 0,05. Più grande è la macchina, più grandi devono essere i valori selezionati

■ Campo di immissione: da 0,001 a 0,999

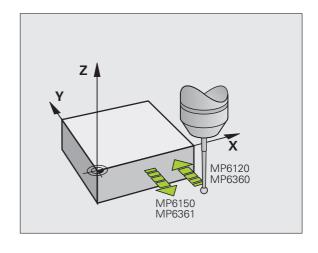
KinematicsOpt, scostamento ammesso raggio sfera calibratrice: MP6601

In MP6601 si definisce lo scostamento massimo ammesso del raggio sfera calibratrice, misurato automaticamente dal parametro ciclo inserito.

■ Campo di immissione: da 0,01 a 0,1

Il TNC calcola il raggio sfera calibratrice per ogni punto di misura due volte su tutti i 5 punti da tastare. Se il raggio è maggiore di Q407 + MP6601 si verifica un messaggio d'errore, perché si considerano presenti depositi di sporco.

Se il raggio determinato dal TNC è inferiore a 5 * (Q407 - MP6601), anche il TNC emette un messaggio d'errore.



HEIDENHAIN iTNC 530 25



Esecuzione dei Cicli di Tastatura

Tutti i Cicli di Tastatura sono DEF attivi. Il TNC esegue quindi automaticamente il ciclo quando nell'esecuzione del programma si arriva alla definizione dello stesso.



All'inizio del ciclo, occorre fare attenzione che siano attivi i dati di correzione (lunghezza, raggio) dai dati di calibrazione o dall'ultimo blocco TOOL-CALL (selezione tramite MP7411, vedere nel Manuale d'esercizio del iTNC 530, "Parametri utente generali").

I cicli di tastatura da 408 a 419 possono essere eseguiti anche con rotazione base attiva. Si deve comunque fare attenzione che l'angolo della rotazione base non venga più modificato se si lavora dopo il ciclo di tastatura con il ciclo 7 "Spostamento origine dalla tabella origini".

I Cicli di Tastatura con un numero superiore a 400 posizionano il tastatore in funzione di una logica di posizionamento:

- Quando la coordinata attuale della punta del tastatore è inferiore alla coordinata dell'altezza di sicurezza (definita nel ciclo), il TNC ritira prima il tastatore nell'asse del sistema di tastatura alla distanza di sicurezza e successivamente lo posiziona nel piano di lavoro sul primo punto da tastare
- Quando la coordinata attuale del polo sud del tastatore è maggiore della coordinata dell'altezza di sicurezza, il TNC posiziona il tastatore prima nel piano di lavoro sul primo punto da tastare e successivamente nell'asse del tastatore direttamente all'altezza di misura





2

Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO

2.1 Introduzione

Panoramica

Nel modo operativo manuale sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

Funzione	Softkey	Pagina
Calibrazione lunghezza efficace	CAL L	pag. 32
Calibrazione raggio efficace	PROBING	pag. 33
Rilevamento rotazione base mediante una retta	ROTAZIONE	pag. 35
Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi	PROBING POS	pag. 37
Spigolo quale origine	PROBING	pag. 38
Centro del cerchio quale origine	PROBING	pag. 39
Impostazione dell'asse centrale quale origine	PROBING	pag. 40
Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/isole circolari	PROBING	pag. 41
Rilevamento rotazione base mediante 4 fori/isole circolari	PROBING	pag. 41
Impostazione centro del cerchio su 3 fori/isole	PROBING	pag. 41

Selezione dei Cicli di Tastatura

▶ Selezionare il modo operativo Manuale o Volantino el.



Selezione delle funzioni di tastatura: premere il softkey FUNZIONE TASTATURA. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey: vedere la tabella in alto



Selezione del ciclo di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT, il TNC visualizza il relativo menu

Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura



II TNC deve essere predisposto per questa funzione dal Costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Al termine di ogni ciclo di tastatura il TNC visualizza il softkey PRINT. Azionando questo softkey, il TNC esegue la stampa di protocollo dei valori attuali del ciclo di tastatura attivo. Tramite la funzione PRINT si può definire nel menu di configurazione dell'interfaccia (vedere Manuale d'esercizio "12. Funzioni MOD, programmazione dell'interfaccia dati"), se il TNC:

- deve stampare i risultati di misura
- deve memorizzare i risultati di misura sul disco fisso
- deve memorizzare i risultati di misura su un PC

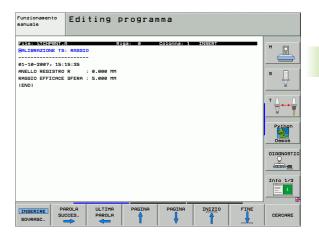
Chiedendo la memorizzazione dei risultati di misura il TNC genera il file dati ASCII "%TCHPRNT.A". Se nel menu di configurazione dell'interfaccia non sono stati definiti alcun percorso e alcuna interfaccia, il TNC memorizza il file %TCHPRNT nella directory principale TNC:\.



Quando si aziona il softkey PRINT, il file dati %TCHPRNT.A non deve essere selezionato nel modo operativo **MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA**. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

II TNC memorizza i valori di misura esclusivamente nel file dati %TCHPRNT.A. Eseguendo più cicli di tastatura in sequenza e desiderando la memorizzazione dei relativi valori di misura, occorre salvare il contenuto del file dati %TCHPRNT.A tra i singoli cicli di tastatura mediante copiatura o rinomina.

Il formato e la capacità del file dati %TCHPRNT vengono definiti dal Costruttore della macchina.





Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini



Questa funzione è attiva solo quando sul TNC sono state attivate le tabelle origini (bit 3 nel parametro macchina 7224.0=0).

Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate del pezzo. Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF), utilizzare il softkey INSERIRE TABELLA PRESET (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset" pag. 31).

Tramite il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una Tabella origini:



Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento di origine il TNC riferisce sempre il valore tastato al Preset attivo (ovvero all'ultima origine impostata nel modo operativo manuale), anche se nell'indicazione di posizione lo spostamento di origine viene calcolato.

- Esecuzione di una funzione di tastatura
- ▶ Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero dell'origine nel campo di introduzione Numero in tabella =
- Inserire il nome della Tabella origini (percorso completo) nel campo di introduzione Tabella origini
- ▶ Premere il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI; il TNC registra l'origine nel numero inserito della Tabella origini specificata



Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset



Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini" pag. 30).

Tramite il softkey INSERIRE TABELLA PRESET il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella Preset. I valori misurati vengono memorizzati riferiti al sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). La tabella Preset ha il nome PRESET.PR ed è memorizzata nella directory TNC:\.



Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento di origine il TNC riferisce sempre il valore tastato al Preset attivo (ovvero all'ultima origine impostata nel modo operativo manuale), anche se nell'indicazione di posizione lo spostamento di origine viene calcolato.

- Esecuzione di una funzione di tastatura
- ▶ Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- ▶ Inserire il numero del Preset nel campo di introduzione Numero in tabella:
- ▶ Premere il softkey INSERIRE TABELLA PRESET; il TNC registra l'origine nel numero inserito della tabella Preset specificata



Se si sovrascrive l'origine attiva, il TNC visualizza un avviso. Si può decidere se si desidera effettivamente sovrascrivere (=Tasto ENT) oppure no (=Tasto NO ENT).



2.2 Calibrazione del sistema di tastatura digitale

Introduzione

Il sistema di tastatura deve essere calibrato

- alla messa in funzione
- alla rottura del tastatore
- alla sostituzione del tastatore
- in caso di modifica dell'avanzamento di tastatura
- in caso di irregolarità, p. es., a seguito di un riscaldamento della macchina

Nella calibrazione il TNC rileva la lunghezza "efficace" del tastatore e il raggio "efficace" della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione a spessore e raggio interno noti.

Calibrazione della lunghezza efficace

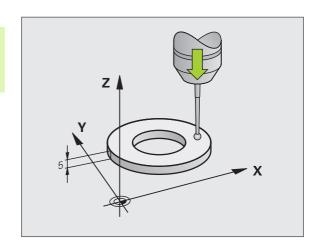


La lunghezza efficace del tastatore si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il Costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.

▶ Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere per la tavola della macchina: Z=0.



- Selezione della funzione di calibrazione per la lunghezza del tastatore: premere il softkey FUNZIONE TASTATURA e CAL L. Il TNC visualizza una finestra menu con 4 campi di introduzione
- Impostare l'ASSE UTENSILE (tasto di movimentazione asse)
- Origine: introdurre lo spessore dell'anello di regolazione
- ▶ I campi RAGGIO SFERA EFFICACE e LUNGHEZZA EFFICACE non devono essere compilati
- Accostare il tastatore alla superficie dell'anello di regolazione
- Se necessario modificare la direzione di spostamento: effettuare la selezione mediante softkey o i tasti cursore
- ▶ Tastatura della superficie: premere il tasto esterno di START



Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore

Di norma l'asse del tastatore non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del tastatore e l'asse del mandrino e lo compensa per via matematica.

In funzione dell'impostazione del parametro macchina 6165 (inseguimento mandrino attivo/non attivo, (vedere "Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: MP6165" pag. 23) la routine di calibrazione si svolge in modo diverso. Mentre con l'inseguimento mandrino attivo la calibrazione avviene con un singolo avvio NC, con l'inseguimento mandrino non attivo si può decidere se si desidera calibrare o meno l'offset centrale.

Nella calibrazione dell'offset centrale il TNC ruota il tastatore 3D di 180°. La rotazione viene attivata mediante una funzione ausiliaria che il Costruttore della macchina definisce nel parametro macchina 6160.

Nella calibrazione manuale procedere come segue:

Nel modo operativo MANUALE posizionare la sfera di tastatura nel foro dell'anello di regolazione



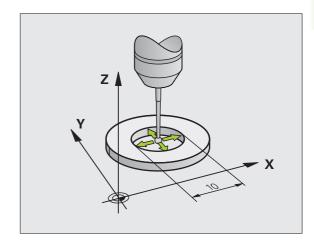
- ► Selezione della funzione di calibrazione per il raggio della sfera di tastatura e per l'offset del tastatore: premere il softkey CAL R
- Selezionare l'asse utensile, introdurre il raggio dell'anello di regolazione
- ▶ Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasterà una posizione del foro in ogni direzione assiale e ne calcolerà il raggio efficace della sfera di tastatura
- Se si desidera terminare la funzione di calibrazione premere il softkey END



Per la determinazione dell'offset centrale il TNC deve essere opportunamente predisposto dal Costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.



- Determinazione dell'offset centrale della sfera di tastatura: premere il softkey 180°. Il TNC ruota il tastatore di 180°
- ▶ Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta una posizione del foro in ogni direzione assiale, determinando l'offset centrale del tastatore





Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il TNC memorizza la lunghezza efficace, il raggio efficace e l'offset centrale del sistema di tastatura, tenendoli in conto nei successivi impieghi del sistema di tastatura 3D. Per visualizzare i valori memorizzati premere CAL L e CAL R.



Se si impiegano più tastatori o dati di calibrazione: Vedere "Gestione di più blocchi di dati di calibrazione", pag. 34.

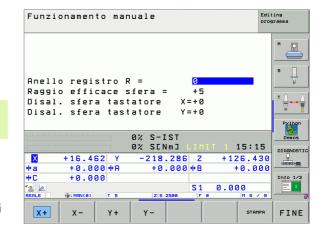
Gestione di più blocchi di dati di calibrazione

Se sulla macchina si impiegano più tastatori o inserti tastatori con disposizione a croce, si dovranno impiegare event. più blocchi di dati di calibrazione.

Per poter utilizzare più blocchi di dati di calibrazione occorre impostare il parametro macchina 7411=1. La procedura di determinazione dei dati di calibrazione è identica a quella con impiego di un solo tastatore, il TNC memorizza i dati di calibrazione nella tabella utensili, se si esce dal menu di calibrazione e si conferma la scrittura in tabella dei dati con il tasto ENT. In tale circostanza, il numero di utensile attivo determina la riga della tabella utensili in cui il TNC memorizza i dati



Prestare attenzione che sia attivo il numero di utensile corretto, se si utilizza il tastatore, indipendentemente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura nel funzionamento automatico o nel funzionamento manuale.



2.3 Compensazione posizione obliqua del pezzo

Introduzione

Un serraggio obliquo del pezzo viene compensato dal TNC su base matematica mediante una "rotazione base".

A tale scopo il TNC imposta per l'angolo di rotazione l'angolo che una superficie del pezzo deve formare con l'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro. Vedere figura a destra.



Selezionare la direzione di tastatura per la misurazione della posizione obliqua del pezzo sempre perpendicolarmente all'asse di riferimento dell'angolo.

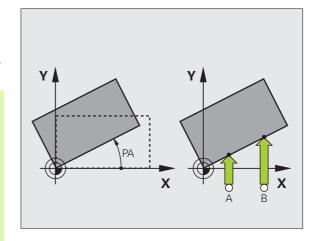
Per il calcolo corretto della rotazione base nell'esecuzione del programma occorre programmare nel primo blocco di spostamento sempre entrambe le coordinate del piano di lavoro.

Si può impiegare una rotazione base anche in combinazione con la funzione PLANE, in guesto caso si deve attivare prima la rotazione base e poi la funzione PLANE.

Se si modifica la rotazione base, quando si esce dal menu il TNC domanda se si desidera salvare la rotazione base modificata anche nella riga attiva della tabella Preset. In questo caso confermare con il tasto ENT.



Il TNC può anche effettuare una compensazione di serraggio tridimensionale effettiva, se la propria macchina è predisposta per questo. Rivolgersi event. al Costruttore della macchina.



Determinazione della rotazione base



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- ▶ Selezionare la direzione di tastatura perpendicolare all'asse di riferimento dell'angolo: selezionare l'asse e la direzione mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il TNC rileva la rotazione base ed indica l'angolo nel dialogo Angolo di rotazione =



Memorizzazione della rotazione base in tabella Preset

- Dopo la tastatura, inserire il numero Preset nel campo di introduzione Numero in tabella: in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey INSERIRE TABELLA PRESET per memorizzare la rotazione base nella tabella Preset

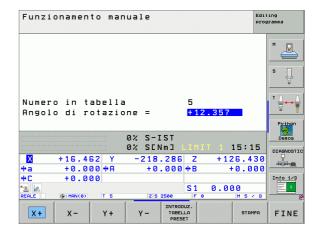
Visualizzazione della rotazione base

Dopo la riselezione di TASTARE ROT l'angolo della rotazione base verrà visualizzato nel campo di indicazione dell'angolo di rotazione. Il TNC visualizza l'angolo di rotazione anche nell'indicazione di stato supplementare (STATUS POS.)

Nell'indicazione di stato verrà visualizzato un simbolo per la rotazione base quando il TNC sposta gli assi della macchina secondo la rotazione base.

Disattivazione della rotazione base

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- ▶ Introdurre l'ANGOLO DI ROTAZIONE "0" e confermarlo con il tasto FNT
- ► Conclusione della funzione di tastatura: premere END



2.4 Impostazione dell'origine con sistemi di tastatura 3D

Introduzione

Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

- Impostazione origine in un asse qualsiasi con TASTARE POS
- Impostazione di uno spigolo quale origine con TASTARE P
- Impostazione del centro cerchio quale origine con TASTARE CC
- Impostazione dell'asse centrale quale origine con TASTARE

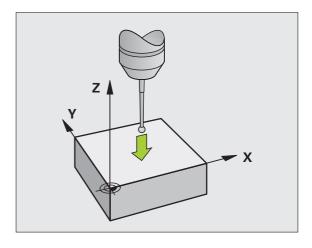


Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento di origine il TNC riferisce sempre il valore tastato al Preset attivo (ovvero all'ultima origine impostata nel modo operativo manuale), anche se nell'indicazione di posizione lo spostamento di origine viene calcolato.

Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e l'asse per i quali viene impostata l'origine, p.es. tastatura di Z in direzione Z-: eseguire la selezione mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ ORIGINE: introdurre la coordinata nominale e confermarla con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, oppure registrare il valore in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 30, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 31)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere END



HEIDENHAIN iTNC 530

37

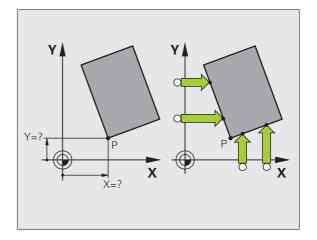
Spigolo quale origine, con conferma dei punti tastati per la rotazione base



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- ▶ PUNTI DI TAST. DALLA ROTAZIONE BASE?: premere il tasto ENT per confermare le coordinate dei punti tastati
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare sullo spigolo del pezzo non precedentemente tastato per la rotazione base
- ▶ Selezione direzione di tastatura: mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ ORIGINE: introdurre le due coordinate dell'origine nella finestra del menu e confermarla con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 30, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 31)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere END

Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base

- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- ▶ PUNTI DI TAST. DALLA ROTAZIONE BASE?: negare con il softkey NO ENT (questa domanda comparirà soltanto in caso di una precedente rotazione base)
- Tastare due volte entrambi gli spigoli del pezzo
- ▶ ORIGINE: introdurre le coordinate dell'origine e confermarle con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 30, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 31)
- ► Conclusione della funzione di tastatura: premere END





Centro del cerchio quale origine

I centri di fori, tasche circolari, cilindri pieni, perni, isole circolari ecc. possono essere definiti quali origine.

Cerchio interno:

II TNC tasta automaticamente la parete circolare interna nelle 4 direzioni assiali.

In caso di cerchi interrotti (archi di cerchio) la scelta della direzione di tastatura è libera.

 Posizionare la sfera di tastatura approssimativamente al centro del cerchio

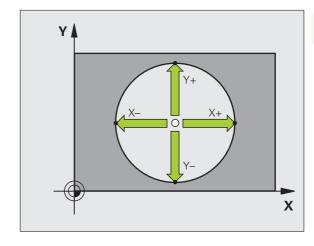


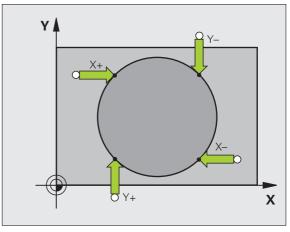
- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC
- ▶ Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il tastatore tasterà uno dopo l'altro 4 punti sulla parete circolare interna
- Se si desidera lavorare con misurazione dell'offset centrale (possibile solo su macchine con orientamento del mandrino, in funzione dell'impostazione del MP6160) premere il softkey 180° e tastare nuovamente 4 punti sulla parete circolare interna
- ▶ Senza misurazione dell'offset centrale: premere END
- ▶ ORIGINE: introdurre le due coordinate del centro del cerchio nella finestra del menu e confermarle con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 30, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 31)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere END

Cerchio esterno:

- Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- ▶ Selezione di tastatura: mediante il relativo softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ Ripetere la tastatura per i restanti 3 punti. V. fig. in basso a destra
- ▶ ORIGINE: introdurre le coordinate dell'origine e confermarle con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 30, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 31)
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere END

A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio PR.





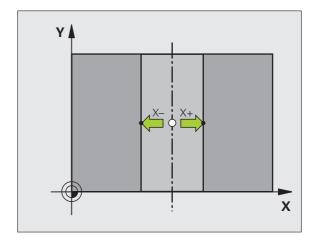
HEIDENHAIN iTNC 530

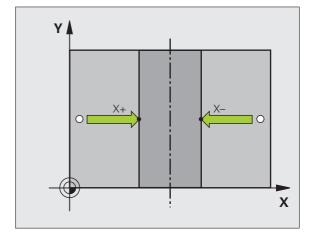


Asse centrale quale origine



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- ▶ Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- ► Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ ORIGINE: Inserire nella finestra di menu la coordinata dell'origine, confermare con il softkey IMPOST. ORIGINE, o scrivere il valore in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 30, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 31)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere END







Impostazione origini su fori/isole circolari

Un secondo livello di softkey mette a disposizione delle funzioni per l'impostazione dell'origine su fori o isole circolari.

Programmazione per tastare un foro o un'isola circolare

Nell'impostazione base vengono tastati i fori.



Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE, quindi commutare il livello softkey



Selezione della funzione di tastatura: premere, p. es., il softkey PROBING ROT



Si devono tastare isole circolari: definire tramite il softkey



▶ Si devono tastare fori: definire tramite il softkey

Tastatura di fori

Preposizionare il tastatore approssimativamente al centro del foro. Dopo aver premuto il tasto esterno di START il TNC tasterà automaticamente 4 punti sulla parete del foro.

In seguito il TNC si porta sul foro successivo per tastarlo allo stesso modo. Il TNC ripete questa operazione fino a tastatura eseguita di tutti i fori per la determinazione dell'origine.

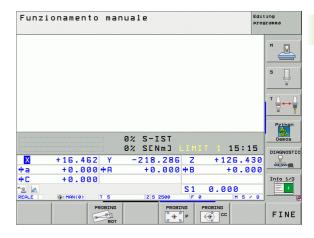
Tastatura di isole circolari

Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sull'isola circolare. Selezionare mediante Softkey la direzione di tastatura ed avviare la stessa con il tasto esterno di START. Eseguire questa operazione 4 volte.

Panoramica

Rotazione base tramite 2 fori: Il TNC determina l'angolo tra la linea di congiunzione dei centri dei fori e una posizione nominale (asse di riferimento dell'angolo) Origine tramite 4 fori: Il TNC determina il punto di intersezione delle linee di congiunzione dei due fori tastati per primi e dei due tastati per ultimi. Eseguire una tastatura incrociata (come rappresentata sul softkey), altrimenti il TNC calcola un'origine errata Centro del cerchio tramite 3 fori:

Il TNC determina la traiettoria circolare sulla quale si trovano tutti e tre i fori e ne calcola il centro.



HEIDENHAIN iTNC 530

€ cc



41

2.5 Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D

Introduzione

I sistemi di tastatura nei modi operativi Manuale e Volantino elettronico possono essere anche utilizzati per effettuare semplici misurazioni sul pezzo. Per misurazioni più complesse sono disponibili numerosi cicli di tastatura programmabili (vedere "Misurazione automatica dei pezzi" pag. 108). Con i sistemi di tastatura 3D è possibile determinare:

- le coordinate di una posizione e, da queste,
- quote ed angoli del pezzo

Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e l'asse ai quali la coordinata deve riferirsi: selezionarli con i tasti freccia.
- Avviamento della tastatura: premere il tasto esterno di START

Il TNC visualizzerà le coordinate del punto tastato quale ORIGINE.

Determinazione delle coordinate di un angolo nel piano di lavoro

Determinazione delle coordinate dell'angolo: Vedere "Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base", pag. 38. Il TNC visualizzerà le coordinate dello spigolo tastato quale ORIGINE.



Determinazione delle quote di un pezzo



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
- ▶ Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Prendere nota del valore visualizzato quale ORIGINE (solo nei casi ove l'origine determinata deve rimanere attiva)
- ► Origine: inserire "0"
- Interruzione del dialogo: premere il tasto END
- Riselezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare B
- Selezionare la direzione di tastatura con i softkey: stesso asse, ma direzione opposta rispetto alla prima tastatura
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START

Nel campo di visualizzazione ORIGINE comparirà la distanza tra i due punti sull'asse di coordinata.

RESET dell'indicazione di posizione sui valori prima della misurazione della lunghezza

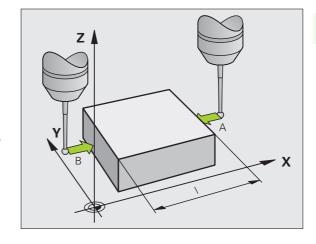
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Ritastare il primo punto tastato
- ► Impostare l'ORIGINE sul valore annotato
- ▶ Interruzione del dialogo: premere il tasto END

Misurazione di angoli

I sistemi di tastatura 3D consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

- l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

L'angolo misurato verrà visualizzato con un valore massimo di 90°.



HEIDENHAIN iTNC 530



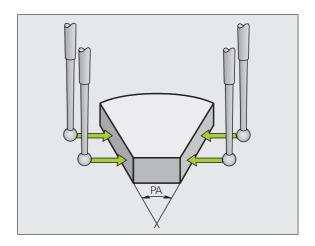
Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo

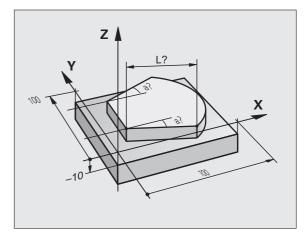


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- ANGOLO DI ROTAZIONE: annotare l'ANGOLO DI ROTAZIONE visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- ▶ Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare (vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo" pag. 35)
- Con il softkey TASTARE ROT richiamare la visualizzazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e il bordo del pezzo quale ANGOLO DI ROTAZIONE
- Disattivare la rotazione base o ripristinare la rotazione base originale
- ► Impostare l'ANGOLO DI ROTAZIONE sul valore annotato



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- ANGOLO DI ROTAZIONE: annotare l'ANGOLO DI ROTAZIONE visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in seguito
- ▶ Effettuare la rotazione base rispetto al primo lato (vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo" pag. 35)
- ▶ Tastare anche il secondo lato come per una rotazione base, senza impostare l'ANGOLO DI ROTAZIONE su 0!
- Con il softkey TASTARE ROT chiamare la visualizzazione dell'angolo PA tra i bordi del pezzo quale ANGOLO DI ROTAZIONE
- Disattivazione della rotazione base o ripristino della rotazione base originale: impostare l'ANGOLO DI ROTAZIONE sul valore annotato







2.6 Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori

Introduzione

Se sulla macchina non è disponibile un tastatore elettronico 3D, tutte le funzioni di tastatura descritte in precedenza (Eccezione: funzioni di calibrazione) possono essere utilizzate anche con tastatori meccanici o anche con il semplice sfioramento.

Invece del segnale elettronico, generato automaticamente da un tastatore 3D durante la funzione di tastatura, il segnale di conferma della **posizione di tastatura** viene attivato manualmente tramite un tasto. Procedere come seque:



- ▶ Selezionare tramite softkey la funzione di tastatura desiderata
- Posizionare il tastatore meccanico sulla prima posizione che deve essere rilevata dal TNC

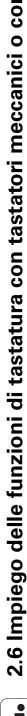


- Confermare la posizione: premere il tasto di conferma della posizione effettiva, il TNC memorizza la posizione attuale
- ▶ Spostare il tastatore sulla successiva posizione che deve essere rilevata dal TNC



- Confermare la posizione: premere il tasto di conferma della posizione effettiva, il TNC memorizza la posizione attuale
- Event. raggiungere altre posizioni e rilevarle come descritto in precedenza
- ▶ **ORIGINE**: Inserire nella finestra di menu le coordinate della nuova origine, confermare con il softkev IMPOST. ORIGINE, o scrivere i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 30, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 31)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere END

HEIDENHAIN iTNC 530 45





3

Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi

3.1 Rilevamento automatico di posizioni oblique del pezzo

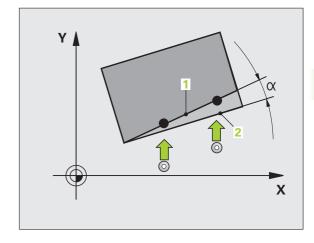
Panoramica

Il TNC mette a disposizione cinque cicli per il rilevamento e la compensazione di posizioni oblique del pezzo. In aggiunta è possibile disattivare una rotazione base con il Ciclo 404:

Ciclo	Softkey	Pagina
400 ROTAZIONE BASE Rilevamento automatico tramite due punti, compensazione mediante la funzione Rotazione base	400	Pag. 50
401 ROT 2 FORI Rilevamento automatico tramite due fori, compensazione mediante la funzione Rotazione base	401	Pag. 52
402 ROT 2 ISOLE Rilevamento automatico tramite due isole, compensazione mediante la funzione Rotazione base	402	Pag. 55
403 ROT TRAMITE ASSE ROTATIVO Rilevamento automatico tramite due punti, compensazione tramite rotazione della tavola rotante	403	Pag. 58
405 ROT TRAMITE ASSE C Allineamento automatico di un offset angolare tra il centro di un foro e l'asse Y positivo, compensazione tramite rotazione della tavola rotante	405	Pag. 62
404 IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE Impostazione di una rotazione base gualsiasi	404	Pag. 61

Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni oblique del pezzo

Nei cicli 400, 401 e 402 è possibile definire tramite il parametro Q307 **PREDISPOSIZIONE ROTAZIONE BASE** se il risultato di misura deve essere corretto di un angolo noto (v. figura a destra). In questo modo è possibile misurare la rotazione base su una qualsiasi retta 1 del pezzo e stabilire il riferimento rispetto alla direzione di 0° 2.



HEIDENHAIN iTNC 530



49

ROTAZIONE BASE (ciclo di tastatura 400, DIN/ISO: G400)

Il ciclo di tastatura 400 rileva una posizione obliqua del pezzo mediante la misurazione di due punti che devono trovarsi su una retta. Con la funzione Rotazione base il TNC compensa il valore misurato (Vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo", pag. 35).

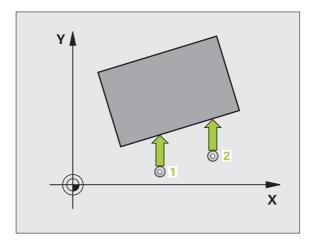
- II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare programmato 1. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- Il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata



Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

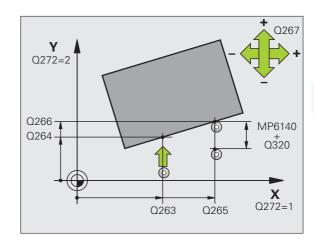
II TNC disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

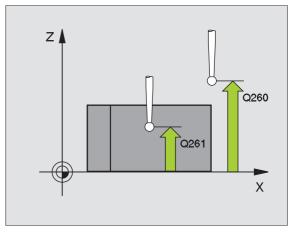




- ▶ 1º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 2º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 2º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q266 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ASSE DI MISURA Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione: 1:asse principale = asse di misura

- 2:asse secondario = asse di misura
- ▶ DIREZIONE DI SPOSTAMENTO 1 0267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
 - -1:Direzione di spostamento negativa
 - +1:Direzione di spostamento positiva
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare: 0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ PREDISPOSIZIONE ROTAZIONE BASE Q307 (in valore assoluto): se la posizione obliqua da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il TNC calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento.
- ▶ NR. PRESET NELLA TABELLA Q305: inserire il numero nella tabella Preset in cui il TNC deve registrare la rotazione base rilevata. Se si inserisce Q305=0, il TNC registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Manuale





Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 400	ROTAZIONE BASE
Q263=+10	;1º PUNTO 1º ASSE
Q264=+3,5	;1º PUNTO 2º ASSE
Q265=+25	;2º PUNTO 1º ASSE
Q266=+2	;2º PUNTO 2º ASSE
Q272=2	;ASSE DI MISURA
Q267=+1	;DIREZIONE DI SPOSTAMENTO
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SICURA
Q307=0	;PREDISPOS. ROTAZ.
Q305=0	;N. IN TABELLA

HEIDENHAIN iTNC 530 51



ROTAZIONE BASE tramite due fori (ciclo di tastatura 401, DIN/ISO: G401)

Il ciclo di tastatura 401 rileva i centri dei due fori. Successivamente il TNC calcola l'angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e la retta che collega i centri dei due fori. Con la funzione Rotazione base il TNC compensa il valore calcolato (Vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo", pag. 35). In alternativa si può compensare la posizione obliqua rilevata anche tramite rotazione della tavola rotante.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul centro programmato del primo foro 1
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del primo foro
- 3. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro 2
- Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del secondo foro
- Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata



Da osservare prima della programmazione

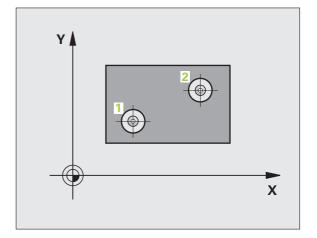
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

II TNC disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Questo ciclo di tastatura non è consentito con la funzione Rotazione del piano di lavoro attiva.

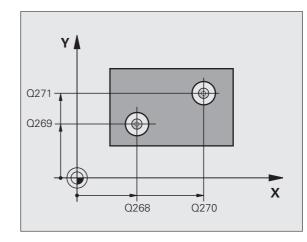
Se si desidera compensare la posizione obliqua tramite rotazione della tavola rotante, il TNC impiega automaticamente i seguenti assi rotativi:

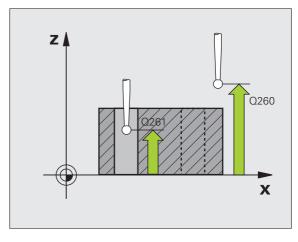
- C con l'asse utensile Z
- B con l'asse utensile Y
- A con l'asse utensile X





- ▶ 1º foro: CENTRO 1º ASSE Q268 (in valore assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º foro: CENTRO 2º ASSE Q269 (in valore assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 2º foro: CENTRO 1º ASSE Q270 (in valore assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 2º foro: CENTRO 2º ASSE Q271 (in valore assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ PREDISPOSIZIONE ROTAZIONE BASE Q307 (in valore assoluto): se la posizione obliqua da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il TNC calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento.







- ▶ NR. PRESET NELLA TABELLA Q305: inserire il numero nella tabella Preset in cui il TNC deve registrare la rotazione base rilevata. Se si inserisce Q305=0, il TNC registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Manuale. Il parametro non ha effetto se la posizione obliqua deve essere compensata tramite rotazione della tavola (Q402=1). In questo caso la posizione obliqua non viene memorizzata come valore dell'angolo
- ▶ Rotazione base /Allineamento Q402: Definire se il TNC deve impostare la posizione obliqua rilevata come impostazione base, oppure tramite rotazione della tavola rotante:
 - 0: impostazione della rotazione base
 1: rotazione della tavola rotante
 Se si seleziona la rotazione della tavola rotante, il TNC non memorizza la posizione obliqua determinata,

non memorizza la posizione obliqua determinata, anche se nel parametro **Q305** si è definita una riga della tabella

➤ AZZERAMENTO DOPO ALLINEAMENTO Q337: definire se il TNC deve azzerare l'indicazione dell'asse rotativo allineato:

0: non azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento 1: azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento II TNC imposta l'indicazione = 0, solo se si è definito Q402=1

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 401 ROT 2 FORT Q268=-37 ;1° CENTRO 1° ASSE Q269=+12 ;1° CENTRO 2° ASSE Q270=+75 ;2° CENTRO 1° ASSE Q271=+20 ;2° CENTRO 2° ASSE Q261=-5 ;ALTEZZA DI MISURA Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q307=0 ;PREDISPOS. ROTAZ. Q305=0 ;N. IN TABELLA Q402=0 ;ALLINEAMENTO 0337=0 :IMPOST. ZERO	E TOU DRODE 401	DOT O FORT
Q269=+12 ;1° CENTRO 2° ASSE Q270=+75 ;2° CENTRO 1° ASSE Q271=+20 ;2° CENTRO 2° ASSE Q261=-5 ;ALTEZZA DI MISURA Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q307=0 ;PREDISPOS. ROTAZ. Q305=0 ;N. IN TABELLA Q402=0 ;ALLINEAMENTO	2 ICH PROBE 401	RUI Z FURI
Q270=+75 ;2° CENTRO 1° ASSE Q271=+20 ;2° CENTRO 2° ASSE Q261=-5 ;ALTEZZA DI MISURA Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q307=0 ;PREDISPOS. ROTAZ. Q305=0 ;N. IN TABELLA Q402=0 ;ALLINEAMENTO	Q268=-37	;1º CENTRO 1º ASSE
Q271=+20 ;2° CENTRO 2° ASSE Q261=-5 ;ALTEZZA DI MISURA Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q307=0 ;PREDISPOS. ROTAZ. Q305=0 ;N. IN TABELLA Q402=0 ;ALLINEAMENTO	Q269=+12	;1º CENTRO 2º ASSE
Q261=-5 ;ALTEZZA DI MISURA Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q307=0 ;PREDISPOS. ROTAZ. Q305=0 ;N. IN TABELLA Q402=0 ;ALLINEAMENTO	Q270=+75	;2º CENTRO 1º ASSE
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q307=0 ;PREDISPOS. ROTAZ. Q305=0 ;N. IN TABELLA Q402=0 ;ALLINEAMENTO	0271=+20	;2º CENTRO 2º ASSE
Q307=0 ; PREDISPOS. ROTAZ. Q305=0 ; N. IN TABELLA Q402=0 ; ALLINEAMENTO	Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q305=0 ; N. IN TABELLA Q402=0 ; ALLINEAMENTO	Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q402=0 ;ALLINEAMENTO	Q307=0	;PREDISPOS. ROTAZ.
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Q305=0	;N. IN TABELLA
0337=0 :IMPOST. ZERO	Q402=0	;ALLINEAMENTO
, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	Q337=0	;IMPOST. ZERO
	Q402=0	;ALLINEAMENTO

ROTAZIONE BASE tramite due isole (ciclo di tastatura 402, DIN/ISO: G402)

Il ciclo di tastatura 402 rileva i centri delle due isole. Successivamente il TNC calcola l'angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e la retta che collega i centri delle due isole. Con la funzione Rotazione base il TNC compensa il valore calcolato (Vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo", pag. 35). In alternativa si può compensare la posizione obliqua rilevata anche tramite rotazione della tavola rotante.

- 1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1 della prima isola
- Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura 1
 programmata e rileva mediante quattro tastature il centro della
 prima isola. Il tastatore si sposta tra i punti da tastare,
 reciprocamente distanti di 90°, su un arco di cerchio
- **3.** Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul punto da tastare **5** della seconda isola
- Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura 2 programmata e rileva mediante quattro tastature il centro della seconda isola
- **5.** Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata



Da osservare prima della programmazione

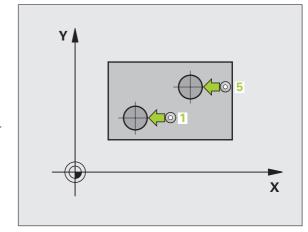
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

II TNC disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Questo ciclo di tastatura non è consentito con la funzione Rotazione del piano di lavoro attiva.

Se si desidera compensare la posizione obliqua tramite rotazione della tavola rotante, il TNC impiega automaticamente i seguenti assi rotativi:

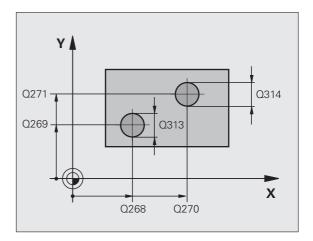
- C con l'asse utensile Z
- B con l'asse utensile Y
- A con l'asse utensile X

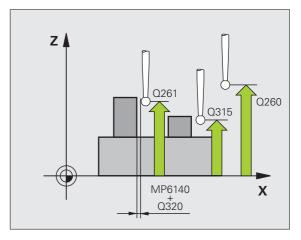






- ▶ 1ª ISOLA: CENTRO 1° ASSE (in valore assoluto): centro della prima isola nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1ª ISOLA: CENTRO 2º ASSE Q269 (in valore assoluto): centro della prima isola nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ DIAMETRO 1ª ISOLA Q313: diametro approssimativo della 1ª isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso
- ▶ ALT. MIS. SU ISOLA 1 NELL'ASSE TS Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore, sul quale si esegue la misurazione della 1ª isola
- ▶ 2ª ISOLA: CENTRO 1º ASSE Q270 (in valore assoluto): centro della seconda isola nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 2ª ISOLA: CENTRO 2º ASSE Q271 (in valore assoluto): centro della seconda isola nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ DIAMETRO 2ª ISOLA Q314: diametro approssimativo della 2ª isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso
- ▶ ALT. MIS. SU ISOLA 2 NELL'ASSE TS Q315 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore, sul quale si esegue la misurazione della 2ª isola
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)





- ▶ ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:

 Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di
 - **0**: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ PREDISPOSIZIONE ROTAZIONE BASE Q307 (in valore assoluto): se la posizione obliqua da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il TNC calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento.
- ▶ NR. PRESET NELLA TABELLA Q305: inserire il numero nella tabella Preset in cui il TNC deve registrare la rotazione base rilevata. Se si inserisce Q305=0, il TNC registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Manuale. Il parametro non ha effetto se la posizione obliqua deve essere compensata tramite rotazione della tavola (Q402=1). In questo caso la posizione obliqua non viene memorizzata come valore dell'angolo
- ▶ Rotazione base /Allineamento Q402: Definire se il TNC deve impostare la posizione obliqua rilevata come impostazione base, oppure tramite rotazione della tavola rotante:
 - 0: impostazione della rotazione base
 - 1: rotazione della tavola rotante
 - Se si seleziona la rotazione della tavola rotante, il TNC non memorizza la posizione obliqua determinata, anche se nel parametro **Q305** si è definita una riga della tabella
- ► AZZERAMENTO DOPO ALLINEAMENTO Q337: definire se il TNC deve azzerare l'indicazione dell'asse rotativo allineato:
 - 0: non azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento 1: azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento II TNC imposta l'indicazione = 0, solo se si è definito Q402=1

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 402	ROT 2 ISOLE
Q268=-37	;1º CENTRO 1º ASSE
Q269=+12	;1º CENTRO 2º ASSE
Q313=60	;DIAMETRO ISOLA 1
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA 1
Q270=+75	;2º CENTRO 1º ASSE
Q271=+20	;2º CENTRO 2º ASSE
Q314=60	;DIAMETRO ISOLA 2
Q315=-5	;ALTEZZA DI MISURA 2
0320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
0301=0	;ANDARE AD ALT. SICURA
0307=0	;PREDISPOS. ROTAZ.
Q305=0	;N. IN TABELLA
0402=0	;ALLINEAMENTO
0337=0	;IMPOST. ZERO



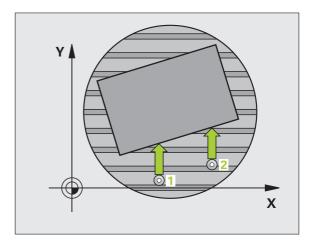
ROTAZIONE BASE: compensazione tramite asse rotativo (ciclo di tastatura 403, DIN/ISO: G403)

Il ciclo di tastatura 403 rileva una posizione obliqua del pezzo mediante la misurazione di due punti che devono trovarsi su una retta. Il TNC compensa, mediante rotazione dell'asse A, B o C, la rilevata posizione obliqua del pezzo. Per questo il pezzo può essere serrato secondo le esigenze sulla tavola rotante.

Le combinazioni di asse di misura (parametro di ciclo $\Omega 272$) e asse di compensazione (parametro di ciclo $\Omega 312$) presentate nel seguito sono ammesse. La funzione Rotazione del piano di lavoro:

Asse TS attivo	Asse di misura	Asse compensaz.
Z	X (Q272=1)	C (Q312=6)
Z	Y (Q272=2)	C (Q312=6)
Z	Z (Q272=3)	B (Q312=5) o A (Q312=4)
Υ	Z (Q272=1)	B (Q312=5)
Υ	X (Q272=2)	C (Q312=5)
Υ	Y (Q272=3)	C (Q312=6) o A (Q312=4)
X	Y (Q272=1)	A (Q312=4)
X	Z (Q272=2)	A (Q312=4)
X	X (Q272=3)	B (Q312=5) o C (Q312=6)

- II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare programmato 1. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura



4. Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e sposta l'asse rotativo definito nel ciclo per il valore calcolato. Come opzione, si può azzerare l'indicazione dopo l'allineamento



Da osservare prima della programmazione

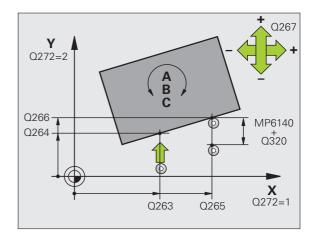
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

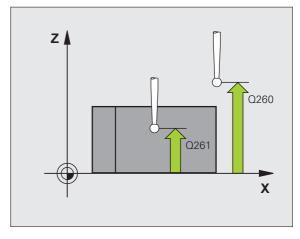
Utilizzare il ciclo 403 solo con funzione "Rotazione del piano di lavoro" non attiva.

II TNC memorizza l'angolo rilevato anche nel parametro **Q150**.



- ▶ 1º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 2º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 2º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q266 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ASSE DI MISURA Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
 - 1: asse principale = asse di misura
 - 2: asse secondario = asse di misura
 - 3: asse del tastatore = asse di misura
- ▶ DIREZIONE DI SPOSTAMENTO 1 Q267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
 - -1: Direzione di spostamento negativa
 - +1: Direzione di spostamento positiva
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ► ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)







- ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ ASSE PER MOVIMENTO COMPENSAZ. Q312: definizione dell'asse rotativo con il quale il TNC deve compensare la posizione obliqua misurata:
 - 4: Compensazione posiz. obliqua con asse rot. A
 - 5: Compensazione posiz. obliqua con asse rot. B
 - 6: Compensazione posiz. obliqua con asse rot. C
- ➤ AZZERAMENTO DOPO ALLINEAMENTO Q337: definire se il TNC deve azzerare l'indicazione dell'asse rotativo allineato:
 - **0**: non azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento **1**:azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento
- ▶ Numero in tabella Q305: indicare il numero nella tabella Preset/tabella origini nel quale il TNC deve azzerare l'asse rotativo. Attivo solo se Q337 = 1
- Trasferimento valore misurato (0,1) Q303: definire se la rotazione base determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 0: Registrazione della rotazione base calcolata come spostamento dell'origine nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- ▶ Angolo di riferimento ?(0=asse principale) Q380: angolo su cui il TNC deve allineare la retta tastata. Attivo solo se asse rotativo = C (Q312 = 6)

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 403	ROT MEDIANTE ASSE C
Q263=+0	;1º PUNTO 1º ASSE
Q264=+0	;1º PUNTO 2º ASSE
Q265=+20	;2º PUNTO 1º ASSE
Q266=+30	;2º PUNTO 2º ASSE
Q272=1	;ASSE DI MISURA
Q267=-1	;DIREZIONE DI SPOSTAMENTO
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SICURA
Q312=6	;ASSE DI COMPENSAZIONE
Q337=0	;IMPOST. ZERO
Q305=1	;N. IN TABELLA
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q380=+90	;ANGOLO DI RIFERIMENTO



IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE (ciclo di tastatura 404, DIN/ISO: G404)

Con il ciclo di tastatura 404 si può impostare una qualsiasi rotazione base automatica durante l'esecuzione del programma. Si consiglia di utilizzare questo Ciclo quando si desidera disattivare una rotazione base precedentemente attivata.



HEIDENHAIN iTNC 530

▶ Predefinizione rotazione base: valore angolare per l'impostazione della rotazione base

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 404 ROTAZIONE BASE

0307=+0 ; PREDISPOS. ROTAZ.



61

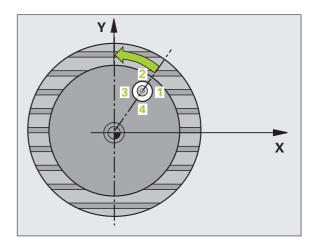
Allineamento della posizione obliqua di un pezzo tramite l'asse C (ciclo di tastatura 405, DIN/ISO: G405)

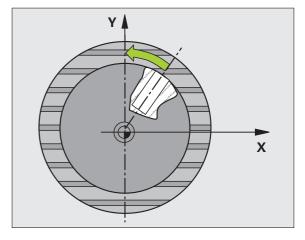
Con il ciclo di tastatura 405 si può determinare

- l'offset angolare tra l'asse Y positivo del sistema di coordinate attivo e il centro di un foro oppure
- l'offset angolare tra la posizione nominale e la posizione reale del centro di un foro

Il TNC compensa l'offset angolare rilevato mediante una rotazione dell'asse C. Per questa tastatura il pezzo può essere serrato secondo le esigenze sulla tavola rotante, a condizione che la coordinata Y del foro risulti positiva. Misurando l'offset angolare del foro con l'asse Y del tastatore (posizione orizzontale del foro), potrebbe risultare necessario ripetere il ciclo più volte, in quanto a causa della strategia di misura, si crea un'imprecisione di circa l'1% della posizione obliqua

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura e posiziona il tastatore sul centro del foro determinato
- 5. Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e allinea il pezzo mediante rotazione della tavola rotante. Per questo allineamento il TNC ruota la tavola rotante in modo tale che il centro del foro si trovi, dopo la compensazione, sia con asse del tastatore verticale che orizzontale, in direzione dell'asse Y positivo o sulla posizione nominale del centro del foro. L'offset angolare determinato è inoltre disponibile nel parametro Q150









Da osservare prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per difetto**.

Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il tastatore non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

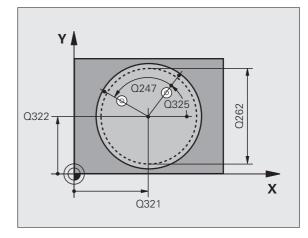
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



- ▶ CENTRO 1º ASSE Q321 (in valore assoluto): centro del foro nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q322 (in valore assoluto): centro del foro nell'asse secondario nel piano di lavoro. Programmando Q322 = 0 il TNC allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando Q322 diverso da 0, il TNC allinea il centro del foro sulla posizione nominale (angolo che si ottiene dal centro del foro)
- ▶ DIAMETRO NOMINALE Q262: diametro approssimativo della tasca circolare (del foro). Introdurre un valore approssimato per difetto
- ▶ ANGOLO DI PARTENZA Q325 (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- ▶ ANGOLO INCREMENTALE Q247 (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di rotazione (- = senso orario), con il quale il tastatore si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°

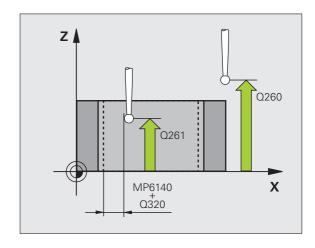


Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per il centro del cerchio. Valore minimo di immissione: 5°.





- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore, sul quale deve essere effettuata la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
 0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ AZZERAMENTO DOPO ALLINEAMENTO Q337: determinare se il TNC deve impostare la visualizzazione dell'asse C a 0 o se deve scrivere l'offset angolare nella colonna C della Tabella origini:
 - 0: Azzeramento della visualizzazione dell'asse C >0: Scrivere l'offset angolare misurato nella Tabella origini con il corretto segno. Numero riga = valore di Q337. Se nella tabella origine era già stato registrato uno spostamento C, il TNC vi addiziona l'offset angolare misurato, tenendo conto del segno

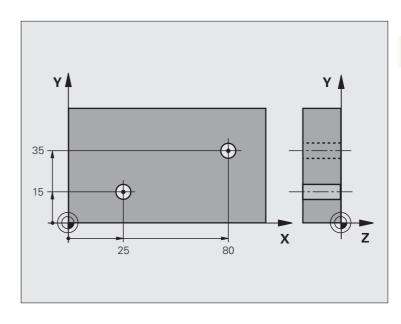


Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 405	ROT MEDIANTE ASSE C
0321=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2º ASSE
0262=10	;DIAMETRO NOM.
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=90	;ANGOLO INCREM.
0261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
0260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
0301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
0337=0	;IMPOST. ZERO



Esempio: Determinazione della rotazione base mediante due fori



O BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL O Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 FORI	
Q268=+25 ;1° CENTRO 1° ASSE	Centro del 1º foro: coordinata X
Q269=+15 ;1° CENTRO 2° ASSE	Centro del 1º foro: coordinata Y
Q270=+80 ;2° CENTRO 1° ASSE	Centro del 2º foro: coordinata X
Q271=+35 ;2° CENTRO 2° ASSE	Centro del 2º foro: coordinata Y
Q261=-5 ;ALTEZZA DI MISURA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza a cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisioni
Q307=+0 ;PREDISPOS. ROTAZ.	Angolo della retta di riferimento
Q402=1 ;ALLINEAMENTO	Compensare la posizione obliqua con una rotazione della tavola rotante
Q337=1 ;IMPOST. ZERO	Azzerare il display dopo l'allineamento
3 CALL PGM 35K47	Chiamata del programma di lavorazione
4 END PGM CYC401 MM	



3.2 Impostazione automatica delle origini

Panoramica

- Il TNC mette a disposizione dodici cicli con cui le origini possono essere rilevate automaticamente ed elaborate come segue:
- Visualizzazione diretta dei valori rilevati
- Registrazione nella tabella Preset dei valori rilevati
- Inserimento in una tabella origini dei valori rilevati

Ciclo	Softkey	Pagina
408 ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA Misurazione della larghezza interna di una scanalatura, impostazione del centro scanalatura come origine	408	Pag. 70
409 ORIGINE SU CENTRO ISOLA Misurazione della larghezza esterna di un'isola, impostazione del centro isola come origine	409	Pag. 73
410 ORIGINE SU RETTANGOLO INTERNO Misuraz. interna di lunghezza e larghezza di un rettangolo, impostaz. centro rettangolo quale origine	410	Pag. 76
411 ORIGINE SU RETTANGOLO ESTERNO Misuraz. esterna di lunghezza e larghezza di un rettangolo, impostaz. centro rettangolo quale origine	411	Pag. 79
412 ORIGINE SU CERCHIO INTERNO Misuraz. interna di 4 punti qualsiasi sul cerchio, impostaz. centro del cerchio quale origine	412	Pag. 82
413 ORIGINE SU CERCHIO ESTERNO Misuraz. esterna di 4 punti qualsiasi sul cerchio, impostaz. centro del cerchio quale origine	413	Pag. 85
414 ORIGINE SU SPIGOLO ESTERNO Misuraz. esterna di due rette, impostaz. del punto di intersezione delle rette quale origine	414	Pag. 88
415 ORIGINE SU SPIGOLO INTERNO Misuraz. interna di due rette, impostaz. del punto di intersezione delle rette quale origine	415	Pag. 91



Ciclo	Softkey	Pagina
416 ORIGINE SU CENTRO CERCHIO DI FORI (2º livello softkey) Misuraz. di tre fori qualsiasi sul cerchio di fori, impostaz. del centro del cerchio di fori quale origine	416	Pag. 94
417 ORIGINE SU ASSE TS (2º livello softkey) Misuraz. di una posizione qualsiasi nell'asse del tastatore e impostaz. quale origine	417	Pag. 97
418 ORIGINE SU 4 FORI (2º livello softkey) Misuraz. diagonale di due fori alla volta, impostaz. dell'intersezione delle diagonali quale origine	418	Pag. 99
419 ORIGINE SU ASSE SINGOLO (2º livello softkey) Misuraz. di una posizione qualunque su un asse qualsiasi e impostaz. quale origine	419	Pag. 102



Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine



I cicli di tastatura da 408 a 419 possono essere eseguiti anche con rotazione attiva (rotazione base o ciclo 10).

Origine e asse del tastatore

II TNC imposta l'origine nel piano di lavoro in funzione dell'asse del tastatore definito nel programma di misura:

Asse del tastatore attivo	Impostazione origine in
Z oppure W	XeY
Y oppure V	ZeX
X oppure U	Y e Z

Memorizzazione dell'origine calcolata

In tutti i cicli d'impostazione dell'origine, mediante i parametri Q303 e Q305, si può definire come il TNC deve memorizzare l'origine calcolata:

■ Q305 = 0, Q303 = valore qualunque:

II TNC imposta l'origine calcolata sul display. La nuova origine diventa immediatamente attiva

■ Q305 diverso da 0, Q303 = -1



Questa combinazione può verificarsi solo se

- si immettono con i cicli da 410 a 418 programmi creati su un TNC 4xx
- si immettono con i cicli da 410 a 418 programmi creati con un livello software più vecchio del iTNC 530
- nella definizione del ciclo il trasferimento del valore misurato non è stato definito esattamente mediante il parametro Q303

In tali casi il TNC emette un messaggio di errore, poiché l'handling completo in collegamento con tabelle origini con riferimento REF è stato modificato e si deve definire esattamente il trasferimento del valore misurato mediante il parametro Q303.

■ Q305 diverso da 0, Q303 = 0

Il TNC registra l'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo. Il valore del parametro Q305 determina il numero dell'origine. **Attivazione dell'origine mediante il ciclo 7 nel programma NC**

■ Q305 diverso da 0. Q303 = 1

Il TNC registra l'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (coordinate REF). Il valore del parametro Q305 determina il numero Preset.

Attivazione del Preset mediante il ciclo 247 nel programma NC

Risultati di misura in parametri Q

Il TNC memorizza i risultati di misura dei cicli di tastatura nei parametri Q globali da Q150 a Q160. Questi parametri possono essere ulteriormente impiegati nel programma. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.



ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA (ciclo di tastatura 408, DIN/ISO: G408, funzione FCL 3)

Il ciclo di tastatura 408 rileva il centro di una scanalatura e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 su una traiettoria parassiale all'altezza di misura o su una traiettoria lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4. Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69) e salva i valori reali nei parametri Q presentati nel seguito
- 5. Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero del parametro	Significato
Q166	Valore reale larghezza della scanalatura misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale

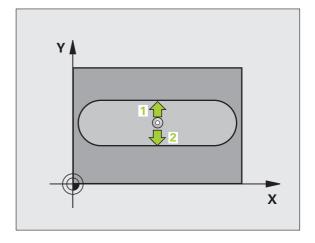


Da osservare prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza scanalatura un valore approssimato per **difetto**.

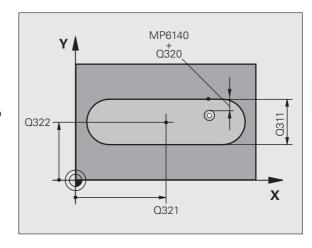
Se la larghezza della scanalatura e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della scanalatura. In questo caso, il tastatore non si porta all'altezza di sicurezza tra i due punti da misurare.

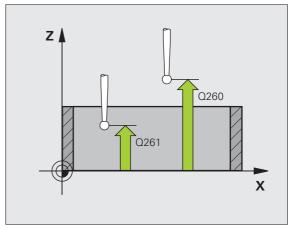
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.





- ▶ CENTRO 1º ASSE Q321 (assoluto): centro della scanalatura nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2° ASSE Q322 (assoluto): centro della scanalatura nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ Larghezza della scanalatura Q311 (in valore incrementale): larghezza della scanalatura indipendentemente dalla posizione nel piano di lavoro
- ▶ Asse di misura (1=1°asse/2=2°asse) Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
 - 1: asse principale = asse di misura
 - 2: asse secondario = asse di misura
- ▶ Altezza di misura su asse tastatore Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 O: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ NUMERO NELLA TABELLA Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nella quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro della scanalatura. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro dell'isola
- NUOVA ORIGINE Q405 (in valore assoluto): coordinata nell'asse di misura, sulla quale il TNC deve impostare il centro della scanalatura rilevato. Impostazione di base = 0





- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
 0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
 1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 408	ORIG. CENTRO SCANALATURA
Q321=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q311=25	;LARGH. SCANALATURA
Q272=1	;ASSE DI MISURA
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q305=10	;N. IN TABELLA
Q405=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° CO. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
0333=+1	;ORIGINE

ORIGINE SU CENTRO ISOLA (ciclo di tastatura 409, DIN/ISO: G409, funzione FCL 3)

Il ciclo di tastatura 409 rileva il centro di un'isola e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
- 3. Quindi il tastatore si porta ad altezza di sicurezza sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- 4. Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69) e salva i valori reali nei parametri Q presentati nel seguito
- 5. Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

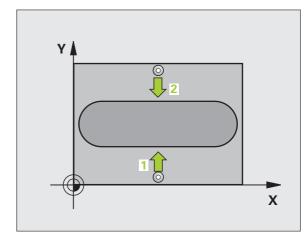
Numero del parametro	Significato	
Q166	Valore reale larghezza dell'isola misurata	
Q157	Valore reale posizione asse centrale	



Da osservare prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza dell'isola un valore approssimato per **eccesso**.

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

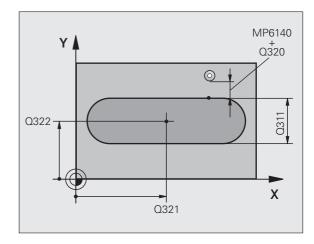


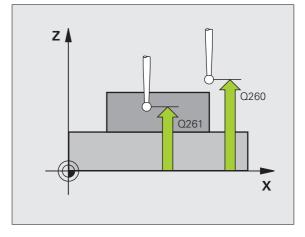
HEIDENHAIN iTNC 530 73





- ▶ CENTRO 1º ASSE Q321 (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q322 (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ Larghezza dell'isola Q311 (in valore incrementale): larghezza dell'isola indipendentemente dalla posizione nel piano di lavoro
- ▶ Asse di misura (1=1°asse/2=2°asse) Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
 - 1: asse principale = asse di misura
 - 2: asse secondario = asse di misura
- ▶ Altezza di misura su asse tastatore Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- NUMERO NELLA TABELLA Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nella quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro dell'isola. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro dell'isola
- NUOVA ORIGINE Q405 (in valore assoluto): coordinata nell'asse di misura, sulla quale il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0







- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- TASTATURA NELL'ASSE TS Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
 0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
 1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ➤ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

5 TCH PROBE 409	ORIG. CENTRO ISOLA
Q321=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q311=25	;LARGHEZZA ISOLA
Q272=1	;ASSE DI MISURA
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=10	;N. IN TABELLA
Q405=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° CO. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
0333=+1	;ORIGINE

HEIDENHAIN iTNC 530 75



ORIGINE INTERNA DI RETTANGOLO (Ciclo di tastatura 410, DIN/ISO: G410)

Il ciclo di tastatura 410 rileva il centro di una tasca rettangolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 su una traiettoria parassiale all'altezza di misura o su una traiettoria lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
- **6.** Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore e salva i valori reali nei parametri Q presentati nel seguito

Numero del parametro	Significato	
Q151	Valore reale centro asse principale	
Q152	Valore reale centro asse secondario	
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.	
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.	

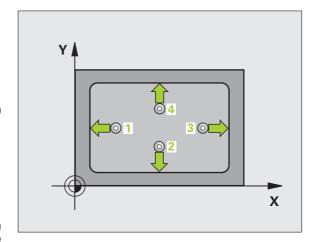


Da osservare prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1º e del 2º lato della tasca un valore approssimato **per difetto**.

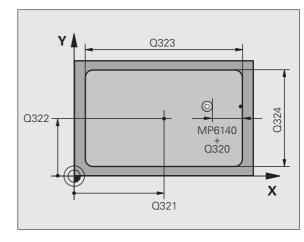
Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il tastatore non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

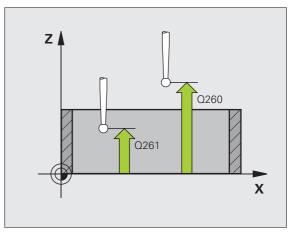
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.





- ▶ CENTRO 1º ASSE Q321 (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q322 (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 1º LATO Q323 (in valore incrementale): lunghezza della tasca parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 2º LATO Q324 (in valore incrementale): lunghezza della tasca parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nella quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro della tasca. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro della tasca
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale sulla quale il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario sulla quale il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0





- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
 0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
 1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ➤ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

5 TCH PROBE 410	RIF. RETTANG. INTERNO
Q321=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q323=60	;LUNGHEZZA 1º LATO
Q324=20	;LUNGHEZZA 2º LATO
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q305=10	;N. IN TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1º CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° CO. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE



ORIGINE ESTERNA DI RETTANGOLO (Ciclo di tastatura 411, DIN/ISO: G411)

Il ciclo di tastatura 411 rileva il centro di un'isola rettangolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 su una traiettoria parassiale all'altezza di misura o su una traiettoria lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
- **6.** Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore e salva i valori reali nei parametri Q presentati nel seguito

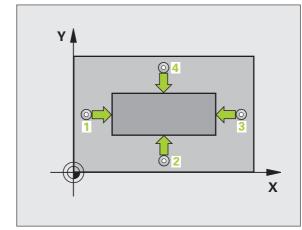
Numero del parametro	Significato	
Q151	Valore reale centro asse principale	
Q152	Valore reale centro asse secondario	
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.	
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.	



Da osservare prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1º e del 2º lato dell'isola un valore approssimato **per eccesso**.

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

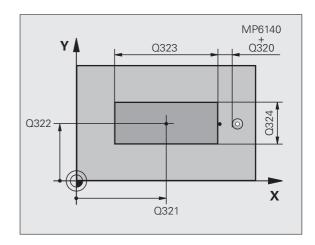


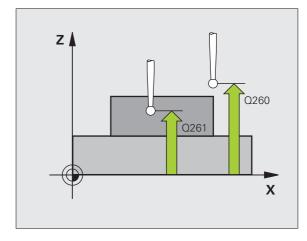
HEIDENHAIN iTNC 530 79





- ► CENTRO 1º ASSE Q321 (assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q322 (assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 1º LATO Q323 (incrementale): lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 2º LATO Q324 (incrementale): lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nella quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro dell'isola. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro dell'isola
- NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale sulla quale il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario sulla quale il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0







- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- TASTATURA NELL'ASSE TS Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
 0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
 1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

5 TCH PROBE 411	RIF. EST. RETTAN.
Q321=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q323=60	;LUNGHEZZA 1º LATO
Q324=20	;LUNGHEZZA 2º LATO
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q305=0	;N. IN TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° CO. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE



ORIGINE INTERNA DI CERCHIO (Ciclo di tastatura 412, DIN/ISO: G412)

Il ciclo di tastatura 412 rileva il centro di una tasca circolare (foro) e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5. Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69) e salva i valori reali nei parametri Q presentati nel seguito
- **6.** Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero del parametro	Significato	
Q151	Valore reale centro asse principale	
Q152	Valore reale centro asse secondario	
Q153	Valore reale diametro	

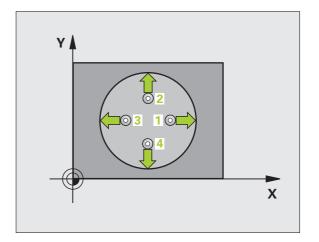


Da osservare prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per difetto**.

Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il tastatore non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



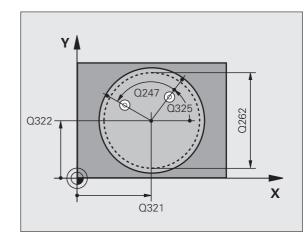


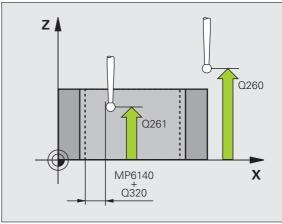
- ▶ CENTRO 1º ASSE Q321 (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q322 (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse secondario nel piano di lavoro Programmando Q322 = 0 il TNC allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando Q322 diverso da 0, il TNC allinea il centro del foro sulla posizione nominale
- ▶ DIAMETRO NOMINALE Q262: diametro approssimativo della tasca circolare (del foro). Introdurre un valore approssimato per difetto
- ▶ ANGOLO DI PARTENZA Q325 (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- ▶ ANGOLO INCREMENTALE Q247 (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il tastatore si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°



Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per l'origine. Valore minimo di immissione: 5°.

- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ► ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di
 - o: Spostamento tra i punti da misurare ali altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nella quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro della tasca. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro della tasca







- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale, sulla quale il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0
- NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, sulla quale il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0
- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
 0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
 1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ➤ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore, sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0
- ▶ Numero di punti misurati (4/3) Q423: definisce se il TNC deve tastare il foro con 4 o 3 tastature:
 - 4: utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
 - 3: utilizzare 3 punti di misura

5 TCH PROBE 412	RIF. CERCHIO INTERNO
Q321=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOM.
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+60	;ANGOLO INCREM.
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q305=12	;N. IN TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1º CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2º CO. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE
Q423=4	;N. PUNTI MISURATI

ORIGINE ESTERNA DI CERCHIO (Ciclo di tastatura 413, DIN/ISO: G413)

Il ciclo di tastatura 413 rileva il centro di un'isola circolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5. Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69) e salva i valori reali nei parametri Q presentati nel seguito
- **6.** Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

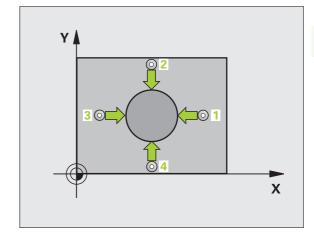
Numero del parametro	Significato	
Q151	Valore reale centro asse principale	
Q152	Valore reale centro asse secondario	
Q153	Valore reale diametro	



Da osservare prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per eccesso**.

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.





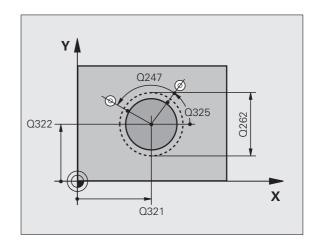


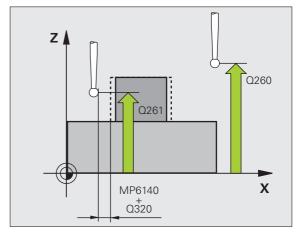
- ► CENTRO 1º ASSE Q321 (assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q322 (assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro. Programmando Q322 = 0 il TNC allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando Q322 diverso da 0, il TNC allinea il centro del foro sulla posizione nominale
- ▶ DIAMETRO NOMINALE Q262: diametro approssimativo dell'isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso
- ▶ ANGOLO DI PARTENZA Q325 (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- ▶ ANGOLO INCREMENTALE Q247 (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il tastatore si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°



Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per l'origine. Valore minimo di immissione: 5°.

- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 - **0**: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nella quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro dell'isola. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro dell'isola







- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale, sulla quale il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario sulla quale il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0
- ➤ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- TASTATURA NELL'ASSE TS Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
 0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
 1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ► TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore, sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0
- Numero di punti misurati (4/3) Q423: definisce se il TNC deve tastare l'isola con 4 o 3 tastature:
 - 4: utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
 - 3: utilizzare 3 punti di misura

5 TCH PROBE 413	RIF. CERCHIO ESTERNO
Q321=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOM.
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+60	;ANGOLO INCREM.
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q305=15	;N. IN TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° CO. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE
Q423=4	;N. PUNTI MISURATI



ORIGINE ESTERNA SULLO SPIGOLO (Ciclo di tastatura 414, DIN/ISO: G414)

Il Ciclo di tastatura 414 rileva il punto di intersezione di due rette e lo imposta quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo punto di intersezione in una tabella origini o in una tabella Preset.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1 (vedere figura in alto a destra). Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione del 3° punto da misurare programmato



II TNC misura la prima retta sempre in direzione dell'asse secondario del piano di lavoro.

- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- 4 II TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69) e salva le coordinate dello spigolo rilevate nei parametri Q presentati nel seguito
- **6** Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

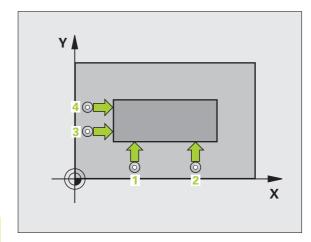
Numero del parametro	Significato	
Q151	Valore reale asse principale spigolo	
Q152	Valore reale asse secondario spigolo	

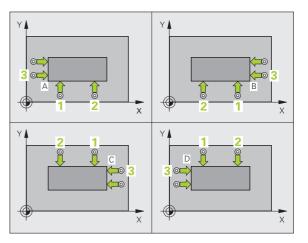


Da osservare prima della programmazione

Attraverso la posizione dei punti misurati 1 e 3 si determina lo spigolo su cui il TNC imposta l'origine (vedere la figura al centro a destra e la seguente tabella).

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



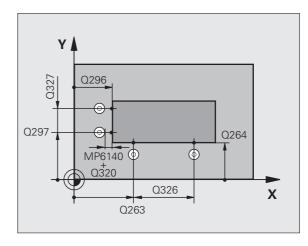


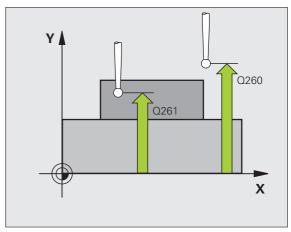


Spigolo	Coordinata X	Coordinata Y
А	Punto 1 punto grande 3	Punto 1 punto piccolo 3
В	Punto 1 punto piccolo 3	Punto 1 punto piccolo 3
С	Punto 1 punto piccolo 3	Punto 1 punto grande 3
D	Punto 1 punto grande 3	Punto 1 punto grande 3



- ▶ 1º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ DISTANZA 1º ASSE Q326 (in valore incrementale): distanza tra il primo ed il secondo punto da misurare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 3º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q296 (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 3º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q297 (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ DISTANZA 2º ASSE Q327 (in valore incrementale): distanza tra il terzo e il quarto punto da misurare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 - **0**: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ ESEGUI ROTAZIONE BASE Q304: definisce se il TNC deve compensare la posizione obliqua del pezzo con una rotazione base:
 - 0: Senza rotazione base
 - 1: Con rotazione base





- ▶ NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare le coordinate dello spigolo. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente sullo spigolo
- NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale, sulla quale il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0
- NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, sulla quale il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0
- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
 0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella
 - origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
 0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
 1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore, sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

5 TCH PROBE 414	RIF. SPIGOLO INTERNO
Q263=+37	;1º PUNTO 1º ASSE
Q264=+7	;1º PUNTO 2º ASSE
Q326=50	;DISTANZA 1° ASSE
Q296=+95	;3º PUNTO 1º ASSE
Q297=+25	;3º PUNTO 2º ASSE
Q327=45	;DISTANZA 2° ASSE
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
0301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q304=0	;ROTAZIONE BASE
Q305=7	;N. IN TABELLA
0331=+0	;ORIGINE
0332=+0	;ORIGINE
0303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
0381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1º CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° CO. PER ASSE TS
0384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE

ORIGINE INTERNA SULLO SPIGOLO (Ciclo di tastatura 415, DIN/ISO: G415)

Il Ciclo di tastatura 415 rileva il punto di intersezione di due rette e lo imposta quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo punto di intersezione in una tabella origini o in una tabella Preset.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul primo punto da tastare 1 (vedere figura in alto a destra). Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). La direzione di tastatura risulta dal numero dello SPIGOLO



II TNC misura la prima retta sempre in direzione dell'asse secondario del piano di lavoro.

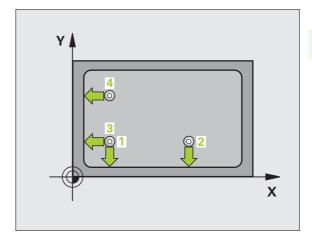
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5. Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69) e salva le coordinate dello spigolo rilevate nei parametri Q presentati nel seguito
- **6.** Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale asse principale spigolo
Q152	Valore reale asse secondario spigolo



Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

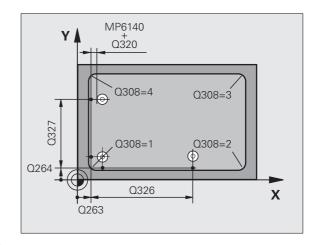


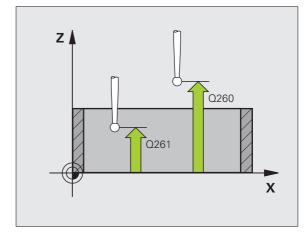
HEIDENHAIN iTNC 530 91





- ▶ 1º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ DISTANZA 1º ASSE Q326 (in valore incrementale): distanza tra il primo ed il secondo punto da misurare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ DISTANZA 2º ASSE Q327 (in valore incrementale): distanza tra il terzo e il quarto punto da misurare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ SPIGOLO Q308: numero dello spigolo sul quale il TNC deve impostare l'origine
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 - **0**: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ ESEGUI ROTAZIONE BASE Q304: definisce se il TNC deve compensare la posizione obliqua del pezzo con una rotazione base:
 - 0: Senza rotazione base
 - 1: Con rotazione base







- ▶ NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare le coordinate dello spigolo. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente sullo spigolo
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale, sulla quale il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, sulla quale il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0
- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- TASTATURA NELL'ASSE TS Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
 0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
 1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore, sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

5 TCH PROBE 415	RIF. SPIGOLO ESTERNO
Q263=+37	;1º PUNTO 1º ASSE
Q264=+7	;1º PUNTO 2º ASSE
Q326=50	;DISTANZA 1° ASSE
Q296=+95	;3º PUNTO 1º ASSE
Q297=+25	;3º PUNTO 2º ASSE
Q327=45	;DISTANZA 2° ASSE
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q304=0	;ROTAZIONE BASE
Q305=7	;N. IN TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1º CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2º CO. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE



ORIGINE CENTRO DI CERCHIO DI FORI (Ciclo di tastatura 416, DIN/ISO: G416)

Il Ciclo di tastatura 416 rileva il centro di un cerchio di fori mediante tastatura di tre fori e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

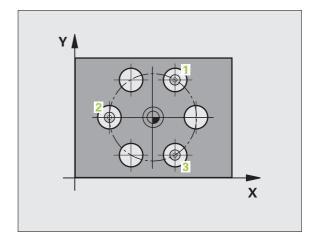
- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul centro programmato del primo foro 1
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del primo foro
- 3. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro 2
- Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del secondo foro
- 5. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del terzo foro 3
- **6.** Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del terzo foro
- 7. Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69) e salva i valori reali nei parametri Q presentati nel seguito
- **8.** Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro cerchio di fori



Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



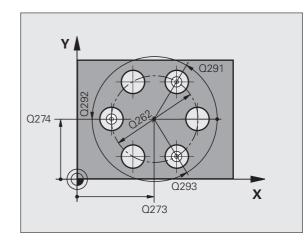


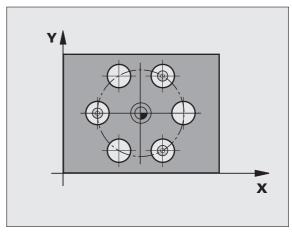
- ▶ CENTRO 1º ASSE Q273 (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q274 (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ DIAMETRO NOMINALE Q262: inserire il diametro approssimativo del cerchio di fori. Più piccolo è il diametro del foro, tanto più precisa deve essere la programmazione del diametro nominale
- ▶ ANGOLO 1ª FORATURA Q291 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro
- ANGOLO 2ª FORATURA Q292 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro
- ► ANGOLO 3ª FORATURA Q293 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del terzo foro nel piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro del cerchio di fori. Programmando Q305=0, il TNC imposta la visualizzazione automaticamente in modo tale che la nuova origine si trovi al centro del cerchio di fori
- NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale, sulla quale il TNC deve impostare il centro del cerchio di fori rilevato.

Impostazione di base = 0

NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, sulla quale il TNC deve impostare centro del cerchio di fori rilevato.

Impostazione di base = 0





HEIDENHAIN iTNC 530 95

- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
 0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
 1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore, sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

5 TCH PROBE 416 FORI	RIF. CENTRO CERCHIO DI
Q273=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q262=90	;DIAMETRO NOM.
Q291=+34	;ANGOLO 1ª FORATURA
Q292=+70	;ANGOLO 2ª FORATURA
Q293=+210	;ANGOLO 3ª FORATURA
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=12	;N. IN TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1º CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2º CO. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE



ORIGINE ASSE DEL TASTATORE (ciclo di tastatura 417, DIN/ISO: G417)

Il Ciclo di tastatura 417 misura una coordinata qualsiasi nell'asse del tastatore e imposta questa coordinata quale origine. In alternativa il TNC può inserire questa coordinata in una tabella origini o in una tabella Preset.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare programmato 1. Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in direzione dell'asse positivo del tastatore
- 2. In seguito il tastatore si sposta sul suo asse sulla coordinata programmata del punto da tastare 1 e rileva con un'unica tastatura la posizione reale
- 3. Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69) e salva i valori reali nei parametri Q presentato nel seguito

Numero del parametro	Significato
Q160	Valore reale punto misurato

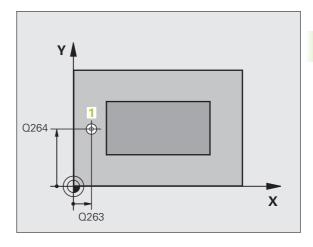


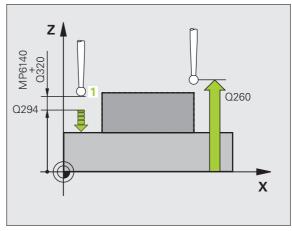
Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore. Quindi il TNC imposta l'origine su questo asse.



- ▶ 1º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 3º ASSE Q294 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse del tastatore
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ► ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)





HEIDENHAIN iTNC 530 97



- ▶ NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare la coordinata. Programmando Q305=0, il TNC imposta la visualizzazione automaticamente in modo tale che la nuova origine si trovi sulla superficie tastata
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore, sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0
- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)

5 TCH PROBE 417	RIF. ASSE TS
Q263=+25	;1º PUNTO 1º ASSE
Q264=+25	;1º PUNTO 2º ASSE
Q294=+25	;1° PUNTO 3° ASSE
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=0	;N. IN TABELLA
0333=+0	;ORIGINE
0303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.

ORIGINE SU CENTRO DI 4 FORI (Ciclo di tastatura 418, DIN/ISO: G418)

Il Ciclo di tastatura 418 calcola il punto di intersezione delle diagonali di collegamento di due centri di fori alla volta e imposta questo punto di intersezione quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo punto di intersezione in una tabella origini o in una tabella Preset.

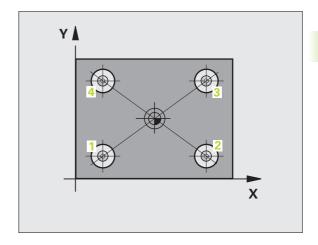
- 1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul centro del primo foro 1
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del primo foro
- 3. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro 2
- Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del secondo foro
- 5. Il TNC ripete i passi 3 e 4 per i fori 3 e 4
- 6. Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69) Il TNC calcola l'origine come punto di intersezione delle diagonali tra i centri dei fori 1/3 e 2/4 e salva i valori reali nei parametri Q presentati nel seguito
- 7. Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale punto di intersezione asse principale
Q152	Valore reale punto di intersezione asse secondario



Da osservare prima della programmazione

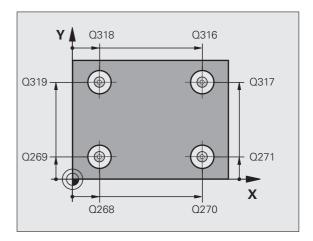
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

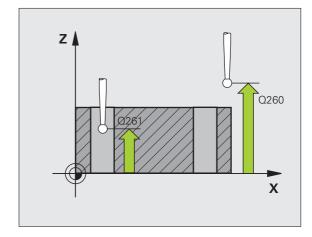






- ▶ 1°CENTRO 1° ASSE Q268 (in valore assoluto): centro del 1° foro nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º CENTRO 2º ASSE Q269 (in valore assoluto): centro del 1º foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- 2º CENTRO 1º ASSE Q270 (in valore assoluto): centro del 2º foro nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 2º CENTRO 2º ASSE Q271 (in valore assoluto): centro del 2º foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 3º CENTRO 1º ASSE Q316 (in valore assoluto): centro del 3º foro nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 3º CENTRO 2º ASSE Q317 (in valore assoluto): centro del 3º foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 4º CENTRO 1º ASSE Q318 (in valore assoluto): centro del 4º foro nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 4º CENTRO 2º ASSE Q319 (in valore assoluto): centro del 4º foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)





- ▶ NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare le coordinate del punto di intersezione delle diagonali. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente sul punto di intersezione delle diagonali di collegamento
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale, sulla quale il TNC deve impostare il punto di intersezione delle linee di collegamento rilevato. Impostazione di base = 0
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, sulla quale il TNC deve impostare il punto di intersezione delle linee di collegamento rilevato. Impostazione di base = 0
- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
 0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
 1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ➤ TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ NUOVA ORIGINE ASSE TS Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore, sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

5 TCH PROBE 418	RIF. 4 FORI
Q268=+20	;1º CENTRO 1º ASSE
Q269=+25	;1º CENTRO 2º ASSE
Q270=+150	;2º CENTRO 1º ASSE
Q271=+25	;2º CENTRO 2º ASSE
Q316=+150	;3° CENTRO 1° ASSE
Q317=+85	;3º CENTRO 2º ASSE
Q318=+22	;4º CENTRO 1º ASSE
Q319=+80	;4º CENTRO 2º ASSE
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=12	;N. IN TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1º CO. PER ASSE TS
Q383=+50	;2º CO. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° CO. PER ASSE TS
Q333=+0	;ORIGINE
Q333=+0	;ORIGINE



ORIGINE SU ASSE SINGOLO (Ciclo di tastatura 419, DIN/ISO: G419)

Il Ciclo di tastatura 419 misura una coordinata qualsiasi in un asse qualsiasi e imposta questa coordinata quale origine. In alternativa il TNC può inserire questa coordinata in una tabella origini o in una tabella Preset.

- II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare programmato 1. Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura definita
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva con un'unica tastatura la posizione reale
- Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 69)

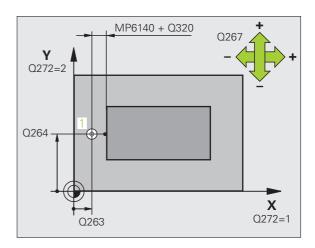


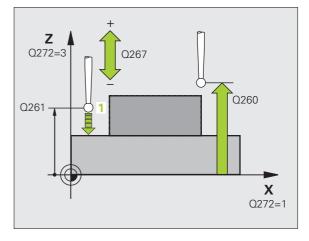
Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



- ▶ 1º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)







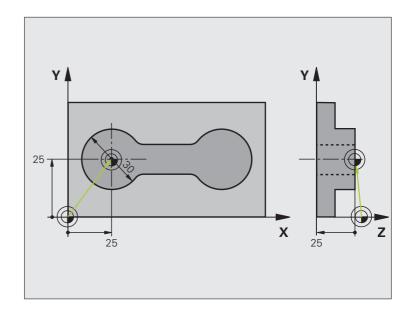
- ► ASSE DI MISURA (da 1 a 3: 1=Asse principale) Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
 - 1: asse principale = asse di misura
 - 2: asse secondario = asse di misura
 - 3: asse del tastatore = asse di misura

Assegnazione degli assi		
Asse tastatore attivo: Q272 = 3	Rispettivo asse principale: Ω272 = 1	Rispettivo asse secondario: Q272 = 2
Z	Χ	Υ
Υ	Z	Х
X	Υ	Z

- ▶ DIREZIONE DI SPOSTAMENTO Q267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
 - -1: Direzione di spostamento negativa
 - +1: Direzione di spostamento positiva
- ▶ NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare la coordinata. Programmando Q305=0, il TNC imposta la visualizzazione automaticamente in modo tale che la nuova origine si trovi sulla superficie tastata
- NUOVA ORIGINE Q333 (in valore assoluto): coordinata sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0
- ▶ TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1) Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
 - **-1**: Non utilizzare! Vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 69
 - **0**: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
 - 1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF)

5 TCH PROBE 419	RIF. ASSE SINGOLO
Q263=+25	;1º PUNTO 1º ASSE
Q264=+25	;1º PUNTO 2º ASSE
Q261=+25	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA
0272=+1	;ASSE DI MISURA
0267=+1	;DIREZIONE DI SPOSTAMENTO
Q305=0	;N. IN TABELLA
Q333=+0	;ORIGINE
0303=+1	;TRASM. VALORE DI MIS.

Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un segmento di cerchio



O BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 0 Z

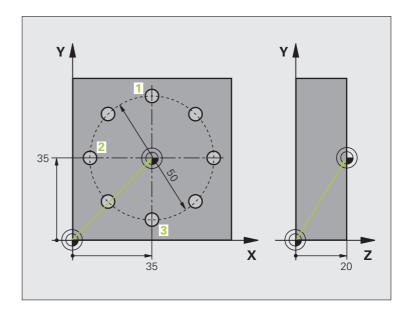
Chiamata utensile 0 per la definizione dell'asse del tastatore

2 TCU DDADE 412	DIE CENCUTO ESTERNO	
	RIF. CERCHIO ESTERNO	
Q321=+25	;CENTRO 1º ASSE	Centro del cerchio: coordinata X
Q322=+25	;CENTRO 2º ASSE	Centro del cerchio: coordinata Y
Q262=30	;DIAMETRO NOM.	Diametro del cerchio
Q325=+90	;ANGOLO DI PARTENZA	Angolo in coordinate polari del 1º punto da tastare
Q247=+45	;ANGOLO INCREM.	Angolo increm. per il calcolo dei punti da tastare da 2 a 4
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q320=2	;DIST. DI SICUREZZA	Distanza di sicurezza in aggiunta a MP6140
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza a cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisioni
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.	Senza spostamento all'altezza di sicurezza tra i punti da misurare
Q305=0	;N. IN TABELLA	Impostazione dell'indicazione
Q331=+0	;ORIGINE	Impostazione su 0 del valore in X
Q332=+10	;ORIGINE	Impostazione su 10 del valore in Y
Q303=+0	;TRASM. VALORE DI MIS.	Nessuna funzione, poiché l'indicazione deve essere impostata
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS	Impostare anche l'origine nell'asse TS
Q382=+25	;1º CO. PER ASSE TS	Coordinata X del punto da tastare
Q383=+25	;2º CO. PER ASSE TS	Coordinata Y del punto da tastare
Q384=+25	;3° CO. PER ASSE TS	Coordinata Z del punto da tastare
0333=+0	;ORIGINE	Impostazione su 0 del valore in Z
3 CALL PGM 35K47		Chiamata del programma di lavorazione
4 END PGM CYC413	MM .	



Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un cerchio di fori

Il centro del cerchio di fori deve essere registrato in una tabella Preset per un successivo utilizzo.



O BEGIN PGM CYC416 MM			
1 TOOL CALL O Z		Chiamata utensile 0 per la definizione dell'asse del tastatore	
2 TCH PROBE 417 RIF. ASSE TS		Definizione del ciclo per impost. origine nell'asse del tastatore	
Q263=+7.5 ;	1º PUNTO 1º ASSE	Punto da tastare: coordinata X	
Q264=+7,5 ;	1º PUNTO 2º ASSE	Punto da tastare: coordinata Y	
Q294=+25 ;	1º PUNTO 3º ASSE	Punto da tastare: coordinata Z	
Q320=O ;	DIST. DI SICUREZZA	Distanza di sicurezza in aggiunta a MP6140	
Q260=+50 ;	ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza a cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisioni	
Q305=1 ;	N. IN TABELLA	Inserimento coordinata Z nella riga 1	
Q333=+O ;	ORIGINE	Impostare l'asse del tastatore su 0	
Q303=+1 ;	TRASM. VALORE DI MIS.	Registrazione dell'origine calcolata riferita al sistema di coordinate fisso di macchina (sistema REF) nella tabella Preset PRESET.PR	

0 TOU DOOD 444 DIE 05UTD0 05D0UT0 DE	
3 TCH PROBE 416 RIF. CENTRO CERCHIO DI FORI	
Q273=+35 ; CENTRO 1° ASSE	Centro del cerchio di fori: coordinata X
Q274=+35 ; CENTRO 2° ASSE	Centro del cerchio di fori: coordinata Y
Q262=50 ;DIAMETRO NOM.	Diametro del cerchio di fori
Q291=+90 ;ANGOLO 1ª FORATURA	Angolo in coordinate polari del centro del 1º foro 1
Q292=+180 ;ANGOLO 2ª FORATURA	Angolo in coordinate polari del centro del 2º foro 2
Q293=+270 ;ANGOLO 3ª FORATURA	Angolo in coordinate polari del centro del 3º foro 3
Q261=+15 ;ALTEZZA DI MISURA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q260=+10 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza a cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisioni
Q305=1 ;N. IN TABELLA	Inser. nella riga 1 del centro del cerchio di fori (X e Y)
Q331=+0 ;ORIGINE	
Q332=+0 ;ORIGINE	
Q303=+1 ;TRASM. VALORE DI MIS.	Registrazione dell'origine calcolata riferita al sistema di coordinate fisso di macchina (sistema REF) nella tabella Preset PRESET.PR
Q381=O ;TASTATURA ASSE TS	Non impostare l'origine nell'asse TS
Q382=+0 ;1° CO. PER ASSE TS	nessuna funzione
Q383=+0 ;2° CO. PER ASSE TS	nessuna funzione
Q384=+0 ;3° CO. PER ASSE TS	nessuna funzione
Q333=+0 ;ORIGINE	nessuna funzione
4 CYCL DEF 247 IMPOSTAZIONE ORIGINE	Attivazione del nuovo Preset con il ciclo 247
Q339=1 ;NUMERO ORIGINE	
6 CALL PGM 35KLZ	Chiamata del programma di lavorazione
7 END PGM CYC416 MM	



3.3 Misurazione automatica dei pezzi

Panoramica

II TNC mette a disposizione 12 cicli per la misurazione automatica dei pezzi:

pezzi.		
Ciclo	Softkey	Pagina
0 PIANO DI RIF. Misurazione di una coordinata in un asse qualsiasi	•	Pag. 113
1 PIANO DI RIF. IN COORD. POLARI Misurazione di un punto, direzione di tastatura tramite angolo	1 PA	Pag. 114
420 MISURAZIONE ANGOLO Misurazione angoli nel piano di lavoro	420	Pag. 115
421 MISURAZIONE FORI Misurazione posizione e diametro di fori	421	Pag. 117
422 MISURAZIONE CERCHIO ESTERNO Misurazione posizione e diametro di un'isola circolare	422	Pag. 120
423 MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO Misurazione posizione, lunghezza e larghezza di tasche rettangolari	423	Pag. 123
424 MISURAZIONE RETTANGOLO ESTERNO Misurazione posizione, lunghezza e larghezza di isole rettangolari	424	Pag. 126
425 MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (2º livello softkey) Misurazione interna larghezza scanalatura	425	Pag. 129
426 MISURAZIONE ESTERNA ISOLA (2º livello softkey) Misurazione esterna di isola	426	Pag. 131
427 MISURAZIONE COORDINATA (2º livello softkey) Misurazione coordinata qualsiasi in un asse qualsiasi	427	Pag. 133
430 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (2º livello softkey) Misurazione posizione e diametro di cerchi di fori	430	Pag. 136
431 MISURAZIONE PIANO (2º livello softkey) Misurazione angolo asse A e B di un piano	431	Pag. 139

Protocollo dei risultati di misura

Per tutti i cicli con cui si possono misurare automaticamente i pezzi (salvo che per il ciclo 0 e 1), il TNC può generare un protocollo di misura. Nel rispettivo ciclo di tastatura si può definire se il TNC

- deve memorizzare in un file il protocollo di misura
- deve visualizzare sullo schermo il protocollo di misura e interrompere l'esecuzione del programma
- non deve generare alcun protocollo di misura

Se si desidera salvare il protocollo di misura in un file, di norma il TNC salva i dati in forma di file ASCII nella directory che contiene il relativo programma di misura. In alternativa il protocollo di misura può essere stampato direttamente tramite l'interfaccia dati oppure memorizzato su un PC. Impostare a tale scopo la funzione PRINT (nel menu di configurazione dell'interfaccia) su RS232:\ (vedere anche nel Manuale d'esercizio "Funzioni MOD, programmazione interfaccia dati").



Tutti i valori misurati, presentati nel file di protocollo, sono riferiti all'origina attiva al momento di esecuzione del ciclo. In aggiunta il sistema di coordinate può essere ruotato nel piano o orientato con 3D-ROT. In questi ultimi casi il TNC converte i risultati di misura nel sistema di coordinate attivo.

Utilizzare il software di trasmissione dati HEIDENHAIN TNCremo per la trasmissione del protocollo di misura tramite l'interfaccia dati.

Esempio: File di protocollo per Ciclo di tastatura 421:

Protocollo di misura Ciclo tastat. 421 Mis. foro

Data: 30-06-2005 Ora: 6:55:04

Programma di misura: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Valori nominali:Centro asse principale: 50.0000

Centro asse secondario: 65.0000

Diametro: 12.0000

Valori limite predefiniti:Quota max. centro asse princ.: 50.1000 Quota

min. centro asse princ.: 49.9000 Quota max centro asse sec.: 65.1000 Quota min centro asse sec.: 64.9000

Quota max. foro: 12.0450 Quota min. foro: 12.0000

Valori reali:Centro asse principale: 50.0810

Centro asse secondario: 64.9530

Diametro: 12.0259

Scostamenti:Centro asse principale: 0.0810

Centro asse secondario: -0.0470

Diametro: 0.0259

Altri risultati di misura: Altezza di misura: -5.0000

Fine del protocollo di misura



Risultati di misura in parametri Q

II TNC memorizza i risultati di misura dei cicli di tastatura nei parametri Q globali da Q150 a Q160. Gli scostamenti dai relativi nominali sono memorizzati nei parametri da Q161 a Q166. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.

Il TNC visualizza alla definizione del ciclo, nell'immagine ausiliaria dello stesso, anche i parametri per i risultati (vedere figura in alto a destra). Il parametro di risultato con sfondo chiaro si riferisce al rispettivo parametro.

Stato della misurazione

In alcuni cicli si può interrogare lo stato della misurazione tramite i parametri Q globali da Q180 a Q182:

Stato della misurazione	Valore parametro
Valori di misura entro tolleranza	Q180 = 1
Ripasso necessario	Q181 = 1
scarto	Q182 = 1

Il TNC imposta il Merker di ripasso o di scarto non appena uno dei valori misurati esce dalla tolleranza. Per verificare quale risultato di misura è fuori tolleranza esaminare anche il protocollo di misura o controllare i valori limite dei singoli risultati di misura (Q150 - Q160).

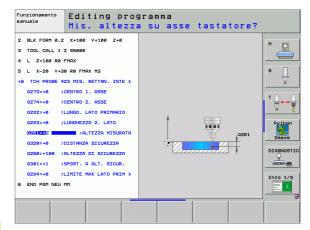
Nel ciclo 427 il TNC suppone di norma che si misuri una quota esterna (isola). Tuttavia attraverso la scelta adeguata di quota massima/minima in abbinamento alla direzione di tastatura si può rettificare lo stato della misurazione.



II TNC imposta il Merker di stato anche quando non vengono definiti valori di tolleranza o quote massime/ minime.

Controllo tolleranza

Nella maggior parte dei cicli per il controllo dei pezzi si può richiedere al TNC il controllo della tolleranza. A tale scopo si devono definire i valori limite necessari al momento della definizione del ciclo. Non volendo controllare la tolleranza impostare il relativo parametro su 0 (= valore preimpostato)



Controllo utensile

Con alcuni cicli per il controllo del pezzo si può chiedere al TNC il controllo dell'utensile. In questo caso il TNC controlla se

- in funzione degli scostamenti dal valore nominale (valori in Q16x) deve essere corretto il raggio dell'utensile
- lo scostamento dal valore nominale (valori in Q16x) è maggiore della tolleranza di rottura dell'utensile

Correzione utensile



Funzione attiva solo:

- con tabella utensili attiva
- quando nel ciclo viene impostato il controllo utensile: inserire **Q330** diverso da 0 o un nome utensile. Selezionare l'inserimento del nome utensile con il softkey. In particolare per impieghi AWT: il TNC non visualizza più le virgolette a destra.

Se si eseguono più misure di correzione, il TNC addiziona il rispettivo scostamento misurato al valore già memorizzato nella tabella utensili.

II TNC corregge il raggio utensile nella colonna DR della Tabella utensili anche quando lo scostamento misurato rientra nella tolleranza predefinita. Per verificare la necessità di un ripasso interrogare il parametro Q181 nel programma NC (Q181=1: RIPASSO).

Per il Ciclo 427 vale inoltre:

- Se come asse di misura è definito un asse del piano di lavoro attivo (Ω272 = 1 o 2), il TNC esegue una correzione del raggio dell'utensile come sopra descritta. La direzione di correzione viene rilevata dal TNC in base alla direzione di spostamento definita (Ω267)
- Quando come asse di misura è stato selezionato l'asse del tastatore (Q272 = 3), il TNC esegue una correzione della lunghezza dell'utensile



Controllo rottura utensile



Funzione attiva solo:

- con tabella utensili attiva
- quando nel ciclo viene impostato il controllo utensile (impostare Q330 diverso da 0)
- quando per il numero utensile definito nella tabella è stato impostato, per la tolleranza di rottura RBREAK, un valore maggiore di 0 (vedere anche Manuale d'esercizio, Cap. 5.2 "Dati utensili")

Il TNC emette un messaggio d'errore e arresta l'esecuzione del programma quando lo scostamento misurato supera la tolleranza di rottura dell'utensile, bloccando contemporaneamente lo stesso utensile nella tabella utensili (Colonna TL = L).

Sistema di riferimento per i risultati di misura

II TNC trasmette tutti i risultati di misura nei parametri di risultato e nel file di protocollo nel sistema di coordinate attive, quindi eventualmente nel sistema di coordinate spostato e/o ruotato.

PIANO DI RIF. (ciclo di tastatura 0, DIN/ISO: G55)

- 1 Il tastatore si porta in rapido con movimento 3D (valore da MP6150 o MP6361) sulla posizione di prearresto 1 programmata nel ciclo
- 2 Successivamente il tastatore effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo
- 3 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il tastatore si riporta al punto di partenza della tastatura e memorizza la coordinata misurata in un parametro Q. Le coordinate della posizione del tastatore al momento del segnale di contatto vengono inoltre memorizzate nei parametri da Q115 a Q119. Per i valori in questi parametri il TNC non tiene conto della lunghezza e del raggio del tastatore

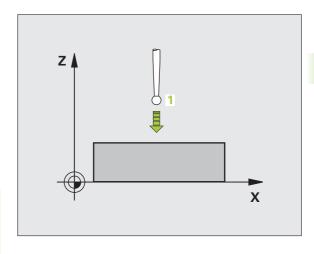


Da osservare prima della programmazione

Nel preposizionamento del tastatore assicurarsi che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata.



- ▶ N. parametro per risultato: inserire il numero del parametro Q al quale viene assegnato il valore della coordinata
- ▶ ASSE/DIREZIONE DI TASTATURA: inserire l'asse di tastatura con il tasto di selezione assi o inserirlo tramite la tastiera ASCII con il segno per la direzione di tastatura. Confermare la selezione con il tasto ENT
- ▶ VALORE NOMINALE DI POSIZIONE: inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera ASCII tutte le coordinate per il preposizionamento del tastatore
- Conclusione dell'inserimento: premere il tasto ENT



Esempio: Blocchi NC

67 TCH PROBE 0.0 PIANO DI RIF. Q5 X-68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5



PIANO DI RIF. IN COORD. POLARI (Ciclo di tastatura 1)

Il Ciclo di tastatura 1 rileva in una direzione di tastatura qualsiasi una qualsiasi posizione sul pezzo.

- Il tastatore si porta in rapido con movimento 3D (valore da MP6150 o MP6361) sulla posizione di prearresto 1 programmata nel ciclo
- 2 Successivamente il tastatore effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). Nella tastatura il TNC si sposta contemporaneamente su 2 assi (in funzione dell'angolo di tastatura). La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo tramite un angolo polare
- 3 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il tastatore si riporta al punto di partenza della tastatura. Le coordinate della posizione del tastatore al momento del segnale di contatto vengono inoltre memorizzate nei parametri da Q115 a Q119.

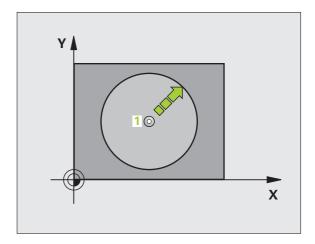


Da osservare prima della programmazione

Nel preposizionamento del tastatore assicurarsi che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata.



- Asse di tastatura: inserire l'asse di tastatura con il tasto di selezione assi o mediante la tastiera ASCII. Confermare la selezione con il tasto ENT
- Angolo di tastatura: angolo riferito all'asse di tastatura, nel quale il tastatore deve spostarsi
- ▶ VALORE NOMINALE DI POSIZIONE: inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera ASCII tutte le coordinate per il preposizionamento del tastatore
- ► Conclusione dell'inserimento: premere il tasto ENT



Esempio: Blocchi NC

67 TCH PROBE 1.0 PIANO DI RIF. POLARE

68 TCH PROBE 1.1 X ANGOLO: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5



MISURAZIONE ANGOLO (Ciclo di tastatura 420, DIN/ISO: G420)

Il Ciclo di tastatura 420 rileva l'angolo formato da una qualsiasi retta con l'asse principale del piano di lavoro.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare programmato 1. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza l'angolo rilevato nel seguente parametro Q:

Numero del parametro	Significato
Q150	Angolo misurato riferito all'asse principale del piano di lavoro

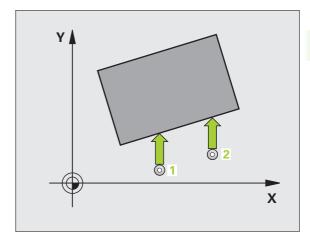


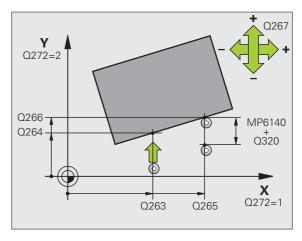
Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



- ▶ 1º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 2º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 2. PUNTO MISURATO 2º ASSE Q266 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ASSE DI MISURA 0272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
 - 1: asse principale = asse di misura
 - 2: asse secondario = asse di misura
 - 3: asse del tastatore = asse di misura



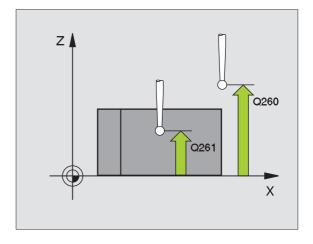




Con asse del tastatore = asse di misura tenere presente:

Selezionare Ω 263 uguale a Ω 265, quando deve essere misurato l'angolo in direzione dell'asse A; selezionare Ω 263 diverso da Ω 265, quando deve essere misurato l'angolo in direzione dell'asse B.

- ▶ DIREZIONE DI SPOSTAMENTO 1 Q267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
 - -1:Direzione di spostamento negativa
 - +1:Direzione di spostamento positiva
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ PROTOCOLLO DI MISURA Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - 0: Non generare un protocollo di misura
 - 1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR420.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC



Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 420	MIS. ANGOLO
0263=+10	;1º PUNTO 1º ASSE
0264=+10	;1º PUNTO 2º ASSE
Q265=+15	;2º PUNTO 1º ASSE
Q266=+95	;2° PUNTO 2° ASSE
0272=1	;ASSE DI MISURA
0267=-1	;DIREZIONE DI SPOSTAMENTO
0261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
0301=1	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MISURA

MISURAZIONE FORI (ciclo di tastatura 421, DIN/ISO: G421)

Il Ciclo di tastatura 421 rileva il centro e il diametro dei fori (tasche circolari). Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

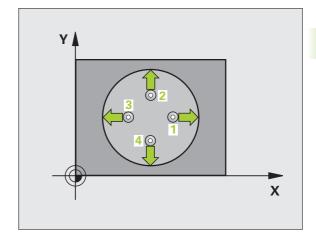
- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- **5.** Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Offset diametro



Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.





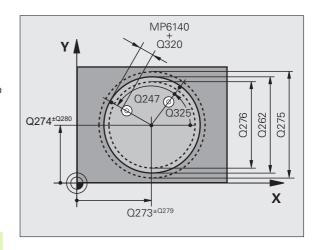


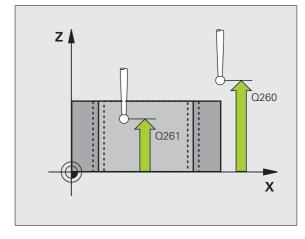
- ▶ CENTRO 1º ASSE Q273 (in valore assoluto): centro del foro nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q274 (in valore assoluto): centro del foro nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ DIAMETRO NOMINALE Q262: inserire il diametro del foro
- ▶ ANGOLO DI PARTENZA Q325 (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- ▶ ANGOLO INCREMENTALE Q247 (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di lavorazione (- = senso orario). Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°



Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per le quote del foro. Valore minimo di immissione: 5°.

- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 - **0**: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ LIMITE MAX. FORATURA Q275: diametro massimo ammesso per il foro (per la tasca circolare)
- ▶ LIMITE MIN FORATURA Q276: diametro minimo ammesso per il foro (tasca circolare)
- ▶ TOLLERANZA CENTRO 1º ASSE Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ TOLLERANZA CENTRO 2º ASSE Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro







- ▶ PROTOCOLLO DI MISURA Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - 0: Non generare un protocollo di misura
 - 1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR421.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- ▶ Stop PGM per errore tolleranza Q309: definisce se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
 - **0**: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
 - 1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- ▶ NUMERO UTENSILE PER VERIFICA Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 111):
 - 0: Controllo non attivo
 - >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T
- Numero di punti misurati (4/3) Q423: definisce se il TNC deve tastare l'isola con 4 o 3 tastature:
 - 4: utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
 - 3: utilizzare 3 punti di misura

5 TCH PROBE 421	MIS. FORO
Q273=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOM.
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+60	;ANGOLO INCREM.
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=1	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q275=75,12	;LIMITE MASSIMO
Q276=74,95	;LIMITE MINIMO
Q279=0,1	;TOLLERANZA 1º CENTRO
Q280=0,1	;TOLLERANZA 2º CENTRO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MISURA
Q309=0	;STOP PGM PER ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE
Q423=4	;N. PUNTI MISURATI



MISURAZIONE ESTERNA CERCHI (Ciclo di tastatura 422, DIN/ISO: G422)

Il Ciclo di tastatura 422 rileva il centro e il diametro di isole circolari. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

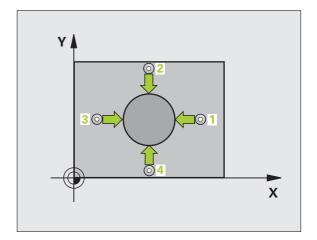
- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- **5.** Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Offset diametro



Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



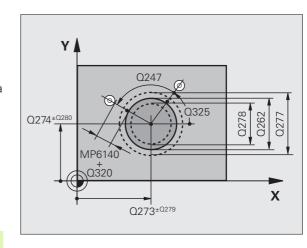


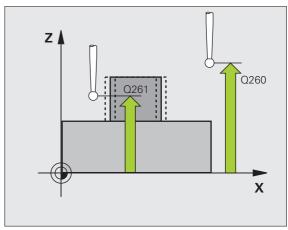
- ► CENTRO 1º ASSE Q273 (assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ► CENTRO 2º ASSE Q274 (assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ DIAMETRO NOMINALE Q262: inserire il diametro dell'isola
- ▶ ANGOLO DI PARTENZA Q325 (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- ▶ ANGOLO INCREMENTALE Q247 (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di lavorazione (- = senso orario). Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°



Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per le quote dell'isola. Valore minimo di immissione: 5°.

- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ► ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **QUOTA MAX. ISOLA** Q277: diametro massimo ammesso per l'isola
- ▶ **QUOTA MIN. ISOLA** Q278: diametro minimo ammesso per l'isola
- ▶ TOLLERANZA CENTRO 1º ASSE Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ TOLLERANZA CENTRO 2º ASSE Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro





- ▶ PROTOCOLLO DI MISURA Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - **0**: Non generare un protocollo di misura
 - 1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR422.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- ▶ Stop PGM per errore tolleranza Q309: definisce se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
 - **0**: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
 - 1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- ▶ NUMERO UTENSILE PER VERIFICA Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 111):
 - 0: Controllo non attivo
 - >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T
- Numero di punti misurati (4/3) Q423: definisce se il TNC deve tastare l'isola con 4 o 3 tastature:
 - 4: utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
 - 3: utilizzare 3 punti di misura

5 TCH PROBE 422	MISURA CERCHIO ESTERNO
Q273=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOM.
Q325=+90	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+30	;ANGOLO INCREM.
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q275=35.15	;LIMITE MASSIMO
Q276=34.9	;LIMITE MINIMO
Q279=0,05	;TOLLERANZA 1º CENTRO
Q280=0,05	;TOLLERANZA 2º CENTRO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MISURA
Q309=0	;STOP PGM PER ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE
Q423=4	;N. PUNTI MISURATI

MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO (ciclo di tastatura 423, DIN/ISO: G423)

Il Ciclo di tastatura 423 rileva il centro, la lunghezza e la larghezza di tasche rettangolari. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 su una traiettoria parassiale all'altezza di misura o su una traiettoria lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- **5.** Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

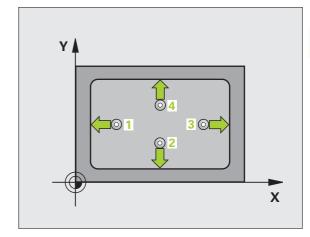
Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q164	Offset lunghezza lato asse princ.
Q165	Offset lunghezza lato asse sec.



Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

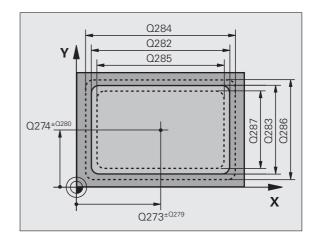
Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il tastatore non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

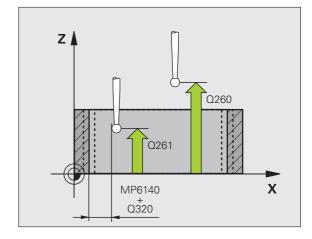






- ▶ CENTRO 1º ASSE Q273 (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q274 (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 1º LATO Q282: lunghezza della tasca parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 2º LATO Q283: lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 O: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- QUOTA MAX. 1º LATO Q284: lunghezza massima ammessa per la tasca
- ▶ LIM. MIN LATO PRIM. Q285: lunghezza minima ammessa per la tasca
- QUOTA MAX. 2º LATO Q286: larghezza massima ammessa per la tasca
- ▶ LIM. MIN LATO SECON. Q287: larghezza minima ammessa per la tasca
- ▶ TOLLERANZA CENTRO 1º ASSE Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ TOLLERANZA CENTRO 2º ASSE Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro







- ▶ PROTOCOLLO DI MISURA Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - 0: Non generare un protocollo di misura
 - 1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR423.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- ▶ Stop PGM per errore tolleranza Q309: definisce se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
 - **0**: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
 - 1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- ▶ NUMERO UTENSILE PER VERIFICA Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 111):
 - 0: Controllo non attivo
 - >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

5 TCH PROBE 423	MISURA RETTANG. INTERNO
Q273=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q282=80	;LUNGHEZZA 1º LATO
Q283=60	;LUNGHEZZA 2º LATO
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=1	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q284=0	;LIMITE MASSIMO 1º LATO
Q285=0	;LIMITE MINIMO 1º LATO
Q286=0	;LIMITE MASSIMO 2º LATO
Q287=0	;LIMITE MINIMO 2º LATO
Q279=0	;TOLLERANZA 1º CENTRO
Q280=0	;TOLLERANZA 2º CENTRO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MISURA
Q309=0	;STOP PGM PER ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE



MISURAZIONE ESTERNA RETTANGOLO (Ciclo di tastatura 424, DIN/ISO: G424)

Il Ciclo di tastatura 424 rileva il centro, la lunghezza e la larghezza di isole rettangolari. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

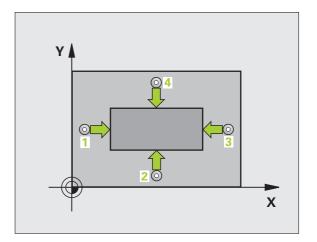
- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
- 3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 su una traiettoria parassiale all'altezza di misura o su una traiettoria lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- **5.** Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q164	Offset lunghezza lato asse princ.
Q165	Offset lunghezza lato asse sec.



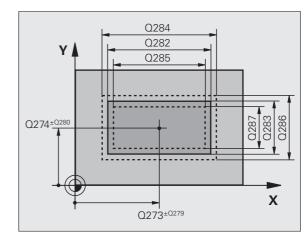
Da osservare prima della programmazione

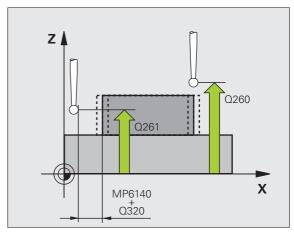
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.





- ► CENTRO 1º ASSE Q273 (assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ► CENTRO 2º ASSE Q274 (assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 1º LATO Q282: lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 2º LATO Q283: lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ► ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
 O: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- QUOTA MAX. 1º LATO Q284: lunghezza massima ammessa per l'isola
- ▶ LIM. MIN LATO PRIM. Q285: lunghezza minima ammessa per l'isola
- ▶ QUOTA MAX. 2º LATO Q286: larghezza massima ammessa per l'isola
- ▶ LIM. MIN LATO SECON. Q287: larghezza minima ammessa per l'isola
- ▶ TOLLERANZA CENTRO 1º ASSE Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- ► TOLLERANZA CENTRO 2º ASSE Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro







- ▶ PROTOCOLLO DI MISURA Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - **0**: Non generare un protocollo di misura
 - 1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR424.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- ▶ Stop PGM per errore tolleranza Q309: definisce se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
 - **0**: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
 - 1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- ▶ NUMERO UTENSILE PER VERIFICA Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 111):
 - 0: Controllo non attivo
 - >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

5 TCH PROBE 424	MISURA RETTANG. ESTERNO
Q273=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q282=75	;LUNGHEZZA 1º LATO
Q283=35	;LUNGHEZZA 2º LATO
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;ANDARE AD ALT. SIC.
Q284=75,1	;LIMITE MASSIMO 1º LATO
Q285=74,9	;LIMITE MINIMO 1º LATO
Q286=35	;LIMITE MASSIMO 2º LATO
Q287=34,95	;LIMITE MINIMO 2º LATO
0279=0,1	;TOLLERANZA 1º CENTRO
0280=0,1	;TOLLERANZA 2º CENTRO
0281=1	;PROTOCOLLO DI MISURA
Q309=0	;STOP PGM PER ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE



MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (ciclo di tastatura 425, DIN/ISO: G425)

Il Ciclo di tastatura 425 rileva la posizione e la larghezza di scanalature (tasche). Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

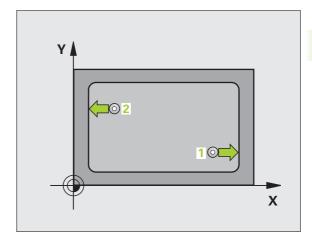
- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 1. prima tastatura è eseguita sempre in direzione positiva dell'asse programmato
- 3. Definendo uno spostamento per la seconda misurazione, il TNC sposta il tastatore parassialmente al successivo punto da tastare 2 e vi esegue la seconda tastatura. Non definendo alcun spostamento, il TNC misura la larghezza direttamente nella direzione opposta
- **4.** Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero del parametro	Significato
Q156	Valore reale lunghezza misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale
Q166	Offset lunghezza misurata



Da osservare prima della programmazione

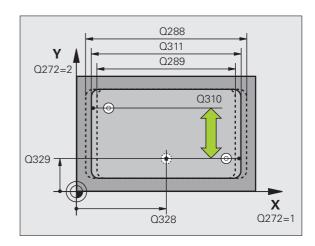
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

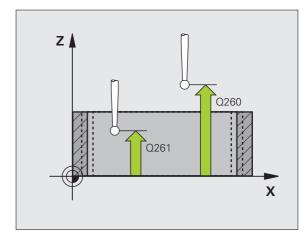






- ▶ PUNTO DI PARTENZA 1º ASSE Q328 (in valore assoluto): punto di partenza della tastatura nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ PUNTO DI PARTENZA 2º ASSE Q329 (in valore assoluto): punto di partenza della tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ SPOST. PER 2ª MISURA Q310 (in valore incrementale): valore di spostamento del tastatore prima della seconda misurazione. Impostando 0, il TNC non sposta il tastatore
- ▶ ASSE DI MISURA Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
 1:asse principale = asse di misura
 2:asse secondario = asse di misura
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ LUNGHEZZA NOMINALE Q311: valore nominale della lunghezza da misurare
- ▶ LIMITE MASSIMO Q288: lunghezza massima ammessa
- ▶ LIMITE MINIMO Q289: lunghezza minima ammessa
- ▶ PROTOCOLLO DI MISURA Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - 0: Non generare un protocollo di misura
 - 1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR425.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- ▶ Stop PGM per errore tolleranza Q309: definisce se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
 - **0**: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
 - 1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- NUMERO UTENSILE PER VERIFICA Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 111):
 - **0**: Controllo non attivo
 - >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T





5 TCH PRONE 425	MISURA LARGHEZZA INTERNA
Q328=+75	;PUNTO PART. 1º ASSE
Q329=-12.5	;PUNTO PART. 2º ASSE
Q310=+0	;OFFSET 2ª MISURA
Q272=1	;ASSE DI MISURA
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q311=25	;LUNGHEZZA NOMINALE
Q288=25,05	;LIMITE MASSIMO
Q289=25	;LIMITE MINIMO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MISURA
Q309=0	;STOP PGM PER ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE



MISURAZIONE ESTERNA ISOLA (Ciclo di tastatura 426, DIN/ISO: G426)

Il Ciclo di tastatura 426 rileva la posizione e la larghezza di un'isola. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 1. prima tastatura eseguita sempre in direzione negativa dell'asse programmato
- 3. Quindi il tastatore si porta all'altezza di sicurezza sul successivo punto da tastare ed esegue la seconda tastatura
- **4.** Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero del parametro	Significato
Q156	Valore reale lunghezza misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale
Q166	Offset lunghezza misurata

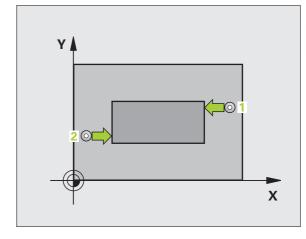


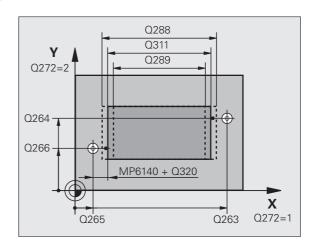
Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



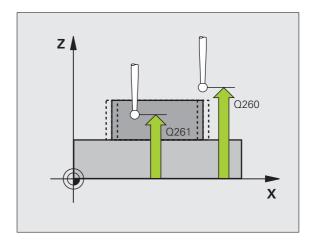
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 2º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 2º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q266 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro







- ASSE DI MISURA Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
 - 1:asse principale = asse di misura
 - 2:asse secondario = asse di misura
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ► LUNGHEZZA NOMINALE Q311: valore nominale della lunghezza da misurare
- ▶ LIMITE MASSIMO Q288: lunghezza massima ammessa
- ▶ LIMITE MINIMO Q289: lunghezza minima ammessa
- ▶ PROTOCOLLO DI MISURA Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - 0: Non generare un protocollo di misura
 - 1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR426.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- ▶ Stop PGM per errore tolleranza Q309: definisce se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
 - **0**: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
 - 1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- ▶ NUMERO UTENSILE PER VERIFICA Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 111):
 - **0**: Controllo non attivo
 - >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T



5 TCH PROBE 426	MISURA ISOLA ESTERNA
Q263=+50	;1º PUNTO 1º ASSE
0264=+25	;1º PUNTO 2º ASSE
Q265=+50	;2º PUNTO 1º ASSE
0266=+85	;2º PUNTO 2º ASSE
0272=2	;ASSE DI MISURA
0261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q311=45	;LUNGHEZZA NOMINALE
Q288=45	;LIMITE MASSIMO
Q289=44.95	;LIMITE MINIMO
0281=1	;PROTOCOLLO DI MISURA
Q309=0	;STOP PGM PER ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE



MISURAZIONE COORDINATA (Ciclo di tastatura 427, DIN/ISO: G427)

Il Ciclo di tastatura 427 rileva una coordinata in uno degli assi selezionabili e memorizza il relativo valore in un parametro di sistema. Definendo nel ciclo i valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza lo scostamento in parametri di sistema.

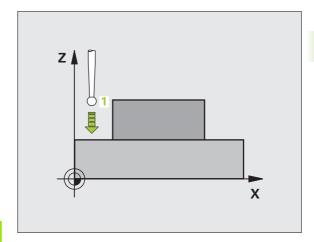
- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2. Successivamente il tastatore si porta sul punto da tastare 1 programmato e vi misura il valore reale nell'asse selezionato
- 3. Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza la coordinata rilevata nel seguente parametro Q:

Numero del parametro	Significato
Q160	Coordinata misurata



Da osservare prima della programmazione

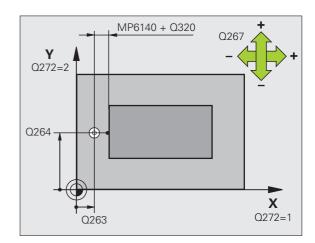
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

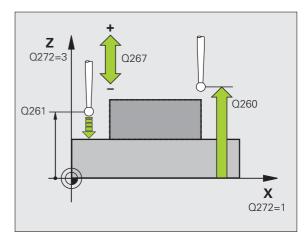






- ▶ 1º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ASSE DI MISURA (da 1 a 3: 1=Asse principale) Q272: asse in cui deve essere effettuata la misurazione:
 - 1: asse principale = asse di misura
 - 2: asse secondario = asse di misura
 - 3: asse del tastatore = asse di misura
- DIREZIONE DI SPOSTAMENTO 1 Q267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
 - -1: Direzione di spostamento negativa
 - +1:Direzione di spostamento positiva
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)







- ▶ PROTOCOLLO DI MISURA Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - 0: Non generare un protocollo di misura
 - 1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR427.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- ▶ LIMITE MASSIMO Q288: massimo valore di misura ammesso
- ► LIMITE MINIMO Q289: minimo valore di misura ammesso
- ▶ Stop PGM per errore tolleranza Q309: definisce se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
 - **0**: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
 - 1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- ▶ NUMERO UTENSILE PER VERIFICA Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 111):
 - 0: Controllo non attivo
 - >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

5 TCH PROBE 427	MIS. COORDINATA
Q263=+35	;1º PUNTO 1º ASSE
Q264=+45	;1º PUNTO 2º ASSE
Q261=+5	;ALTEZZA DI MISURA
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA
Q272=3	;ASSE DI MISURA
Q267=-1	;DIREZIONE DI SPOSTAMENTO
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MISURA
Q288=5.1	;LIMITE MASSIMO
Q289=4.95	;LIMITE MINIMO
Q309=0	;STOP PGM PER ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE



MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (Ciclo di tastatura 430, DIN/ISO: G430)

Il Ciclo di tastatura 430 rileva il centro e il diametro di cerchi di fori mediante misurazione di tre fori. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

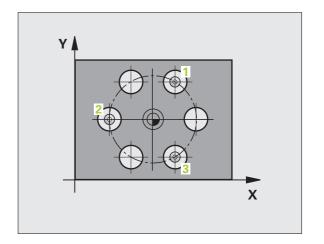
- II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul centro programmato del primo foro 1
- 2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del primo foro
- 3. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro 2
- Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del secondo foro
- **5.** Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del terzo foro **3**
- **6.** Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del terzo foro
- 7. Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro cerchio di fori
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Offset diametro cerchio di fori



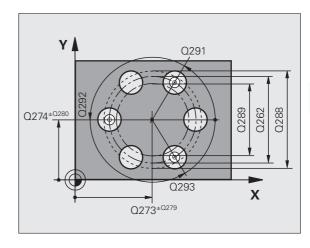
Da osservare prima della programmazione

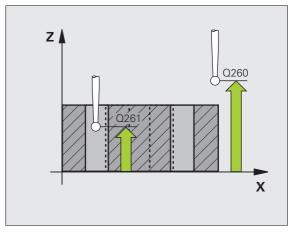
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.





- ▶ CENTRO 1º ASSE Q273 (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q274 (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ DIAMETRO NOMINALE Q262: inserire il diametro del cerchio di fori
- ▶ ANGOLO 1ª FORATURA Q291 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro
- ► ANGOLO 2ª FORATURA Q292 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro
- ► ANGOLO 3ª FORATURA Q293 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del terzo foro nel piano di lavoro
- ▶ ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ LIMITE MASSIMO Q288: massimo diametro cerchio di fori ammesso
- LIMITE MINIMO Q289: minimo diametro cerchio di fori ammesso
- ▶ TOLLERANZA CENTRO 1º ASSE Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ TOLLERANZA CENTRO 2º ASSE Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro







- ▶ PROTOCOLLO DI MISURA Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - 0: Non generare un protocollo di misura
 - 1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR430.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- ▶ Stop PGM per errore tolleranza Q309: definisce se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
 - **0**: Senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
 - 1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- Numero utensile per controllo Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 111):
 - 0: Controllo non attivo
 - >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T



Attenzione, qui è attivo solo il controllo della rottura, ma non la correzione automatica dell'utensile.

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 430	MIS. CERCHIO DI FORI
Q273=+50	;CENTRO 1º ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2º ASSE
Q262=80	;DIAMETRO NOMINALE
Q291=+0	;ANGOLO 1ª FORATURA
Q292=+90	;ANGOLO 2ª FORATURA
Q293=+180	;ANGOLO 3ª FORATURA
Q261=-5	;ALTEZZA DI MISURA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q288=80.1	;LIMITE MASSIMO
Q289=79.9	;LIMITE MINIMO
Q279=0.15	;TOLLERANZA 1º CENTRO
Q280=0.15	;TOLLERANZA2º CENTRO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MISURA
Q309=0	;STOP PGM PER ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE

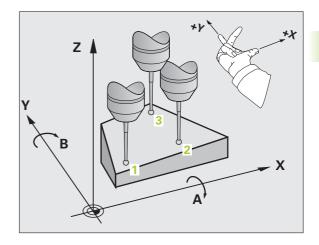


MISURAZIONE PIANO (ciclo di tastatura 431, DIN/ISO: G431)

Il Ciclo di tastatura 431 rileva gli angoli di un piano mediante misurazione di tre punti e memorizza i relativi valori in parametri di sistema.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura" pag. 26) sul punto da tastare 1 e vi misura il primo punto sul piano. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura
- 2. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona nel piano di lavoro sul punto da tastare 2 e vi misura il valore reale del secondo punto sul piano
- **3.** Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona nel piano di lavoro sul punto da tastare **3** e vi misura il valore reale del terzo punto sul piano
- **4.** Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori angolari rilevati nei seguenti parametri Q:

Numero del parametro	Significato
Q158	Angolo di proiezione dell'asse A
Q159	Angolo di proiezione dell'asse B
Q170	Angolo solido A
Q171	Angolo solido B
Q172	Angolo solido C
Q173	Valore di misura nell'asse del tastatore







Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Affinché il TNC possa calcolare i valori angolari, i tre punti da tastare non devono trovarsi su una retta.

Nei parametri Q170 - Q172 vengono memorizzati gli angoli solidi che sono richiesti per la funzione Rotazione del piano di lavoro. Mediante i primi due punti misurati, si determina l'allineamento dell'asse principale durante la rotazione del piano di lavoro.

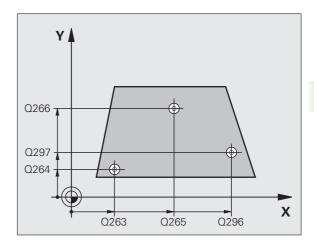
Il terzo punto di misura determina la direzione dell'asse utensile. Definire il terzo punto di misura in direzione dell'asse Y positivo, in modo che l'asse utensile sia correttamente disposto nel sistema di coordinate destrorso (vedere figura).

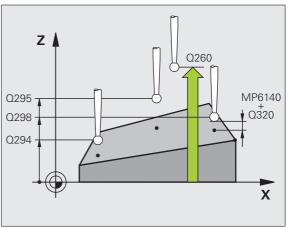
Se si esegue il ciclo mentre è attiva la rotazione del piano di lavoro, gli angoli solidi misurati si riferiscono al sistema di coordinate ruotato. In questi casi trasformare gli angoli solidi rilevati con **PLANE RELATIV**.





- ▶ 1º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 1º PUNTO MISURATO 3º ASSE Q294 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse del tastatore
- ▶ 2º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 2º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q266 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- 2º PUNTO MISURATO 3º ASSE Q295 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse del tastatore
- ▶ 3º PUNTO MISURATO 1º ASSE Q296 (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 3º PUNTO MISURATO 2º ASSE Q297 (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 3º PUNTO MISURATO 3º ASSE Q298 (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse del tastatore
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ PROTOCOLLO DI MISURA Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - 0: Non generare un protocollo di misura
 - 1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR431.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC





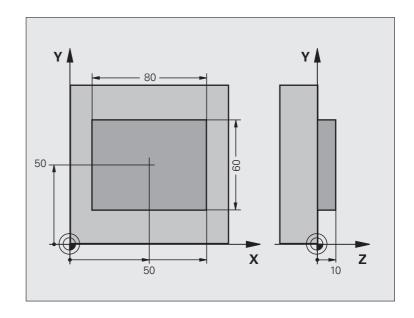
5 TCH PROBE 431	MIS. PIANO	
0263=+20	;1º PUNTO 1º ASSE	
0264=+20	;1º PUNTO 2º ASSE	
0294=-10	;1° PUNTO 3° ASSE	
0265=+50	;2º PUNTO 1º ASSE	
0266=+80	;2º PUNTO 2º ASSE	
0295=+0	;2º PUNTO 3º ASSE	
0296=+90	;3º PUNTO 1º ASSE	
0297=+35	;3º PUNTO 2º ASSE	
0298=+12	;3º PUNTO 3º ASSE	
Q320=0	;DIST. DI SICUREZZA	
Q260=+5	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
0281=1	;PROTOCOLLO DI MISURA	



Esempio: Misurazione e finitura di isole rettangolari

Esecuzione del programma

- Sgrossatura di isole rettangolari con 0,5 di sovrametallo
- Misurazione di isole rettangolari
- Finitura di isole rettangolari tenendo conto dei valori misurati

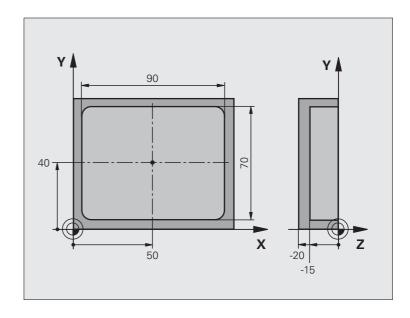


O BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Chiamata utensile per lavorazione preliminare
2 L Z+100 RO FMAX	Disimpegno utensile
3 FN 0: Q1 = +81	Lunghezza tasca in X (quota di sgrossatura)
4 FN 0: Q2 = +61	Lunghezza tasca in Y (quota di sgrossatura)
5 CALL LBL 1	Chiamata di sottoprogramma di lavorazione
6 L Z+100 RO FMAX	Disimpegno dell'utensile, cambio dell'utensile
7 TOOL CALL 99 Z	Chiamata del tastatore
8 TCH PROBE 424 MISURA RETTANG. ESTERNO	Misurazione del rettangolo fresato
Q273=+50 ;CENTRO 1° ASSE	
Q274=+50 ;CENTRO 2° ASSE	
Q282=80 ;LUNGHEZZA 1º LATO	Lunghezza nominale in X (quota definitiva)
Q283=60 ;LUNGHEZZA 2° LATO	Lunghezza nominale in Y (quota definitiva)
Q261=-5 ;ALTEZZA DI MISURA	
Q320=0 ;DIST. DI SICUREZZA	
Q260=+30 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q301=0 ;ANDARE AD ALT. SIC.	
Q284=0 ;LIMITE MASSIMO 1º LATO	Valore non necessario per il controllo della tolleranza
Q285=0 ;LIMITE MINIMO 1º LATO	
Q286=0 ;LIMITE MASSIMO 2° LATO	

0287=0	;LIMITE MINIMO 2º LATO	
Q279=0	;TOLLERANZA 1º CENTRO	
0280=0	;TOLLERANZA 2º CENTRO	
Q281=0	; PROTOCOLLO DI MISURA	Non generare un protocollo di misura
Q309=0	;STOP PGM PER ERRORE	Senza emissione messaggio d'errore
Q330=0	; NUMERO UTENSILE	Senza controllo utensile
9 FN 2: Q1 = +Q1		Calcolo lunghezza in X in base all'offset misurato
		-
10 FN 2: Q2 = +Q	·	Calcolo lunghezza in Y in base all'offset misurato
11 L Z+100 R0 FM		Disimpegno del tastatore, cambio dell'utensile
12 TOOL CALL 1 Z	\$5000	Chiamata utensile di finitura
13 CALL LBL 1		Chiamata di sottoprogramma di lavorazione
14 L Z+100 R0 FM	AX M2	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
15 LBL 1		Sottoprogramma con ciclo di lavoraz. isola rettangolare
16 CYCL DEF 213	FINITURA ISOLE	
Q200=20	<u> </u>	
Q201=-10	; PROFONDITÀ	
Q206=150	;AVANZ. ACCOSTAM. PROF.	
Q202=5	; PROF. ACCOSTAMENTO	
Q207=500	;AVANZ. FRESATURA	
Q203=+10	;COOR. SUPERFICIE	
Q204=20	;2° DIST. DI SICUREZZA	
Q216=+50	;CENTRO 1º ASSE	
Q217=+50	;CENTRO 2º ASSE	
Q218=Q1	;LUNGHEZZA 1º LATO	Lunghezza in X diversa per sgrossatura e finitura
Q219=Q2	;LUNGHEZZA 2º LATO	Lunghezza in Y diversa per sgrossatura e finitura
Q220=0	;RAGGIO DELL'ANGOLO	
Q221=0	;SOVRAMETALLO 1º ASSE	
17 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo
18 LBL 0		Fine del sottoprogramma
19 END PGM BEAMS	MM	



Esempio: Misurazione tasca rettangolare, protocollo risultati di misura



O BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Chiamata del tastatore
2 L Z+100 RO FMA	Disimpegno del tastatore
3 TCH PROBE 423 MISURA RETTANG. INTERNO	
Q273=+50 ;CENTRO 1° ASSE	
Q274=+40 ;CENTRO 2° ASSE	
Q282=90 ;LUNGHEZZA 1º LATO	Lunghezza nominale in X
Q283=70 ;LUNGHEZZA 2º LATO	Lunghezza nominale in Y
Q261=-5 ;ALTEZZA DI MISURA	
Q320=O ;DIST. DI SICUREZZA	
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q301=0 ;ANDARE AD ALT. SICURA	
Q284=90.15 ;LIMITE MASSIMO 1º LATO	Quota massima in X
Q285=89.95 ;LIMITE MINIMO 1º LATO	Quota minima in X
Q286=70.1 ;LIMITE MASSIMO 2º LATO	Quota massima in Y
Q287=69.9 ;LIMITE MINIMO 2º LATO	Quota minima in Y
Q279=0.15 ;TOLLERANZA 1° CENTRO	Offset posizione ammesso in X
Q280=0.1 ;TOLLERANZA 2° CENTRO	Offset posizione ammesso in Y
Q281=1 ;PROTOCOLLO DI MISURA	Emissione del protocollo di misura nel file.
Q309=0 ;STOP PGM PER ERRORE	Senza visual. messaggio errore con superamento tolleranza
Q330=0 ;NUMERO UTENSILE	Senza controllo utensile

3.4 Cicli speciali

Panoramica

Il TNC mette a disposizione quattro cicli per le seguenti applicazioni speciali:

Ciclo	Softkey	Pagina
2 CALIBRAZIONE TS: calibrazione del raggio del tastatore digitale	Z CAL.	Pag. 147
9 CAL. LUNGHEZZA TS. Calibrazione della lunghezza del tastatore digitale	9 CAL.L	Pag. 148
3 MISURAZIONE Ciclo di misura per la generazione di cicli del Costruttore	3 PA	Pag. 149
4 MISURAZIONE 3D Ciclo di misura per tastatura 3D per la generazione di cicli del costruttore	4	Pag. 151
440 MISURAZIONE OFFSET ASSI	448	Pag. 153
441 TASTATURA RAPIDA	441	Pag. 155

CALIBRAZIONE TS (Ciclo di tastatura 2)

Il Ciclo di tastatura 2 esegue la calibrazione automatica dei sistemi di tastatura digitali con l'aiuto di un anello o di un perno di calibrazione.



Prima della calibrazione è necessario definire nei parametri macchina 6180.0 - 6180.2 il centro del pezzo di calibrazione nello spazio di lavoro della macchina (coordinate REF).

Lavorando con più campi di spostamento, si può memorizzare per ogni campo di spostamento un set di coordinate per il centro del pezzo di calibrazione (da MP6181.1 a 6181.2 e da MP6182.1 a 6182.2).

- 1 Il tastatore si porta in rapido (valore da MP6150) all'altezza di sicurezza (solo se la posizione attuale risulta al di sotto dell'altezza di sicurezza)
- 2 Quindi il TNC posiziona il tastatore nel piano di lavoro al centro dell'anello di calibrazione (calibrazione interna) o vicino al primo punto da tastare (calibrazione esterna)
- **3** Successivamente il tastatore si porta alla profondità di misura (risultante dai parametri macchina 618x.2 e 6185.x)e tasta in successione l'anello di calibrazione in X+, Y+, X- e Y-
- **4** Quindi il TNC porta il tastatore all'altezza di sicurezza e registra il raggio efficace della sfera di tastatura nei dati di calibrazione



- ▶ Distanza di sicurezza (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo di calibrazione (il dispositivo di serraggio)
- ▶ Raggio anello calibrazione: raggio del pezzo di cal.
- ▶ Calibraz. int.=0/calibraz. est.=1: definisce se il TNC deve eseguire una calibrazione interna o esterna:
 - 0: Calibrazione interna
 - 1: Calibrazione esterna

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 2.0 CALIBRAZIONE TS

6 TCH PROBE 2.1 ALTEZZA: +50 R +25.003 TIPO MISURA: 0



CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (Ciclo di tastatura 9)

Il ciclo di tastatura 9 esegue la calibrazione automatica di lunghezza dei sistemi di tastatura digitali su un punto definito dall'operatore.

- 1 Posizionare il tastatore in modo che la coordinata nell'asse del tastatore definita nel ciclo possa essere avvicinata senza collisioni
- 2 II TNC sposta il tastatore in direzione dell'asse utensile negativo, fino a quando viene emesso un segnale
- 3 Quindi il TNC riporta il tastatore sul punto di partenza della tastatura e registra la lunghezza efficace del tastatore nei dati di calibrazione



- ► COORDINATA ORIGINE (in valore assoluto): Coordinata esatta del punto da tastare
- ► SISTEMA DI RIFERIMENTO? (0=REALE/1=RIF): Definire il sistema di coordinate a cui deve essere riferita l'origine inserita:
 - **0**: L'origine inserita è riferita al sistema di coordinate del pezzo attivo (sistema REALE)
 - **1**: Lⁱorigine inserita è riferita al sistema di coordinate di macchina attivo (sistema RIF)

Esempio: Blocchi NC

5 L X-235 Y+356 RO FMAX

6 TCH PROBE 9.0 CAL. LUNGHEZZA TS

7 TCH PROBE 9.1 ORIGINE +50 SISTEMA DI RIFERIMENTO O



MISURAZIONE (Ciclo di tastatura 3)



Il modo di funzionamento esatto del ciclo di tastatura 3 è stabilito dal costruttore della macchina o da un produttore di software, utilizzare il ciclo 3 all'interno di cicli di tastatura speciali.

Il Ciclo di tastatura 3 determina in una direzione di tastatura selezionabile una qualsiasi posizione sul pezzo. Contrariamente agli altri cicli di misura, nel ciclo 3 si può impostare direttamente il tratto **ABST** e l'avanzamento di misura **F**. Anche il ritiro dopo il rilevamento del valore misurato viene eseguito in base al valore inseribile **MB**.

- 1 Il tastatore si muove con l'avanzamento programmato dalla posizione attuale nella direzione di tastatura predefinita. La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo tramite l'angolo polare
- 2 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il tastatore si ferma. Il TNC memorizza le coordinate X, Y, Z del centro della sfera di tastatura in tre parametri Q consecutivi. Il TNC non effettua correzioni di lunghezza e raggio. Il numero del primo parametro di risultato deve essere definito nel ciclo
- 3 Alla fine il TNC riporta indietro il tastatore in direzione opposta a quella di tastatura per il valore definito nel parametro MB



Da osservare prima della programmazione

I parametri macchina attivi negli altri cicli di misura 6130 (Percorso di spostamento max per il punto da tastare) e 6120 (Avanzamento di tastatura) non sono attivi nel ciclo di tastatura 3.

Prestare attenzione al fatto che di norma il TNC descrive sempre 4 parametri Q in successione.

Se il TNC non ha potuto rilevare alcun punto di tastatura valido, l'esecuzione del programma prosegue senza messaggio d'errore. In questo caso il TNC assegna al 4º parametro di risultato il valore -1, cosicché l'operatore stesso possa gestire l'errore in modo adeguato.

Il TNC riporta indietro il tastatore con il percorso di ritorno massimo MB, ma non fino al punto di partenza della misurazione. In questo modo non si può verificare alcuna collisione durante il ritorno.

Con la funzione **FN17: SYSWRITE ID 990 N. 6** si può definire se il ciclo deve essere attivo sull'ingresso del tastatore X12 o X13.





- ▶ PARAMETRO PER RISULTATO: inserire il numero del parametro Q al quale il TNC deve assegnare il valore della prima coordinata (X) determinata. I valori Y e Z si trovano nei parametri Q immediatamente sequenti
- Asse di tastatura: Inserire l'asse, nella cui direzione deve avvenire la tastatura e confermarlo con il tasto ENT
- ▶ ANGOLO DI TASTATURA: Angolo riferito all'asse di tastatura definito, in cui si deve spostare il tastatore, confermarlo con il tasto ENT
- ▶ TRATTO DI MISURA MASSIMO: introdurre il tratto che deve essere percorso dal tastatore dal punto di partenza, confermare con il tasto ENT.
- ► AVANZAMENTO MISURAZIONE: inserire l'avanzamento in mm/min
- Percorso di ritorno massimo: percorso di ritorno in direzione opposta a quella di tastatura, dopo che il tastatore è stato deflesso. Il TNC porta indietro al massimo il tastatore fino al punto di partenza, cosicché non possano verificarsi collisioni
- ▶ SISTEMA DI RIFERIMENTO (0=REALE/1=RIF): definisce se il risultato di misura deve essere memorizzato nel sistema di coordinate attuale (REALE, quindi può essere spostato o ruotato) oppure deve essere riferito al sistema di coordinate di macchina (RIF)
- Modalità errore (0=0FF/1=0N): definisce se il TNC con la punta del tastatore deflessa all'inizio del ciclo deve emettere un messaggio d'errore (0) o meno (1Se si è selezionata la modalità 1, il TNC memorizza nel 4º parametro di risultato il valore 2.0 e prosegue l'esecuzione del ciclo
- ► Conclusione dell'inserimento: premere il tasto ENT

Esempio: Blocchi NC

4 TCH PROBE 3.0 MISURA

5 TCH PROBE 3.1 Q1

6 TCH PROBE 3.2 X ANGOLO: +15

7 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB1 SISTEMA DI RIFERIMENTO:0

8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

MISURAZIONE 3D (ciclo di tastatura 4, funzione FCL 3)

Il ciclo di tastatura 4 determina in una direzione di tastatura definibile tramite un vettore una qualsiasi posizione sul pezzo. Contrariamente agli altri cicli di misura, nel Ciclo 4 si può impostare direttamente il tratto e l'avanzamento di misura. Anche il ritiro dopo il rilevamento del valore misurato viene eseguito in base ad un valore inseribile.

- 1 Il tastatore si muove con l'avanzamento programmato dalla posizione attuale nella direzione di tastatura predefinita. La direzione di tastatura deve essere definita tramite un vettore (valori delta in X, Y e Z) nel ciclo
- 2 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il tastatore si ferma. Il TNC memorizza le coordinate X, Y, Z del centro della sfera di tastatura in tre parametri Ω consecutivi. Il numero del primo parametro deve essere definito nel ciclo
- 3 Alla fine il TNC riporta indietro il tastatore in direzione opposta a quella di tastatura per il valore definito nel parametro MB



Da osservare prima della programmazione

Il TNC riporta indietro il tastatore con il percorso di ritorno massimo MB, ma non sul punto di partenza della misurazione. In questo modo non si può verificare alcuna collisione durante il ritorno.

Prestare attenzione al fatto che di norma il TNC descrive sempre 4 parametri Q in successione. Se il TNC non ha potuto rilevare alcun punto di tastatura valido, il 4° parametro del risultato contiene il valore -1.

Con la funzione **FN17: SYSWRITE ID 990 Nº 6** si può definire se il ciclo deve essere attivo sull'ingresso del tastatore X12 o X13.





- N. parametro per risultato: inserire il numero del parametro Q al quale il TNC deve assegnare il valore della prima coordinata (X)
- ▶ Tratto di misura relativo in X: componente X del vettore di direzione, in direzione del quale il tastatore deve spostarsi
- ▶ Tratto di misura relativo in Y: componente Y del vettore di direzione, in direzione del quale il tastatore deve spostarsi
- ▶ Tratto di misura relativo in Z: componente Z del vettore di direzione, in direzione del quale il tastatore deve spostarsi
- ▶ TRATTO DI MISURA MASSIMO: inserire il tratto per cui il tastatore deve spostarsi a partire dal punto di partenza lungo il vettore di direzione
- Avanzamento misurazione: inserire l'avanzamento in mm/min
- Percorso di ritorno massimo: percorso di ritorno in direzione opposta a quella di tastatura, dopo che il tastatore è stato deflesso
- ▶ SISTEMA DI RIFERIMENTO (0=REALE/1=RIF): definisce se il risultato di misura deve essere memorizzato nel sistema di coordinate attuale (REALE, quindi può essere spostato o ruotato) oppure deve essere riferito al sistema di coordinate di macchina (RIF)

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 4.0 MISURAZIONE 3D

6 TCH PROBE 4.1 Q1

7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

8 TCH PROBE 4,3 DIST +45 F100 MB50 SISTEMA RIFERIMENTO:0



MISURAZIONE OFFSET ASSI (Ciclo di tastatura 440, DIN/ISO: G440)

Con il ciclo di tastatura 440, si può rilevare l'offset degli assi della macchina. A questo scopo si dovrà utilizzare un utensile di calibrazione esattamente cilindrico assieme ad un TT 130.



Premesse:

Avanti la prima esecuzione del ciclo 440, si deve calibrare il TT con il ciclo TT 30.

I dati dell'utensile di calibrazione devono essere memorizzati nella tabella utensile TOOL.T.

Prima di eseguire il ciclo, attivare l'utensile di calibrazione con TOOL CALL.

Il sistema di tastatura da tavolo TT deve essere collegato all'ingresso X13 dell'unità logica e deve essere funzionante (Parametro macchina 65xx).

- 1 II TNC posiziona l'utensile di calibrazione in rapido (valore da MP6550) e con la logica di posizionamento (vedere Cap. 1.2) nelle vicinanze del TT
- 2 Successivamente il TNC effettua una misurazione nell'asse del tastatore. In questa fase, l'utensile di calibrazione viene spostato per la quota programmata nella Tabella utensili TOOL.T nella colonna TT: R-OFFS (Standard = Raggio utensile). La misurazione nell'asse del tastatore viene sempre eseguita
- 3 Successivamente il TNC effettua la misurazione nel piano di lavoro. Nel parametro Q364 si definiscono l'asse e la direzione per la misurazione nel piano di lavoro
- **4** Se si esegue una calibrazione, il TNC memorizza internamente i dati di calibrazione. Effettuando una misurazione, il TNC confronta i valori misurati con i dati di calibrazione e scrive gli scostamenti nei seguenti parametri Ω:

Numero del parametro	Significato
Q185	Scostamento rispetto al valore di calibrazione in X
Q186	Scostamento rispetto al valore di calibrazione in Y
Q187	Scostamento rispetto al valore di calibrazione in Z

Lo scostamento può essere utilizzato direttamente per effettuare, tramite uno spostamento incrementale dell'origine (ciclo 7), la compensazione.

5 Successivamente l'utensile di calibrazione si riporta all'altezza di sicurezza





Da osservare prima della programmazione

Prima di effettuare una misurazione, deve essere eseguita almeno una calibrazione, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore. Lavorando con più campi di spostamento, è necessario dar corso ad una calibrazione per ogni singolo campo.

Ad ogni esecuzione del ciclo 440, il TNC azzera i parametri di risultato Q185 - Q187.

Se si desidera definire un valore limite per l'offset degli assi della macchina, inserire nella tabella utensili TOOL.T e nelle colonne LTOL (per l'asse del mandrino) e RTOL (per il piano di lavoro) i valori limite desiderati. In caso di superamento di tali valori limite, il TNC emette, dopo una misurazione di controllo, un messaggio d'errore.

Alla fine del ciclo, il TNC ripristina lo stato del mandrino, attivo prima della chiamata del ciclo (M3/M4).



- ▶ TIPO MISURAZ.: 0=Calibr., 1=Misura?: definire se si desidera effettuare una calibrazione o una misura di controllo:
 - 0: Calibrazione
 - 1: Misurazione
- ▶ DIREZIONI DI TASTATURA: Definizione della direzione(i) di tastatura nel piano di lavoro:
 - **0**: Misura solo in direzione positiva dell'asse princ.
 - 1: Misura solo in direzione positiva dell'asse sec.
 - 2: Misura solo in direzione negativa dell'asse princ.
 - 3: Misura solo in direzione negativa dell'asse sec.
 - **4**: Misura in direzione positiva dell'asse principale e positiva dell'asse secondario
 - **5**: Misura in direzione positiva dell'asse principale e negativa dell'asse secondario
 - **6**: Misura in direzione negativa dell'asse principale e positiva dell'asse secondario
 - 7: Misura in direzione negativa dell'asse principale e negativa dell'asse secondario



La direzione(i) di tastatura durante la calibrazione e quella durante la misurazione devono coincidere, altrimenti il TNC rileva valori non corretti.

- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6540
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio) (riferita all'origine attiva)

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 440	MISURA OFFSET ASSI
Q363=1	;TIPO MISURA
Q364=0	;DIREZIONI DI TASTATURA
Q320=2	;DIST. DI SICUREZZA
Q260=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA



TASTATURA RAPIDA ciclo di tastatura 441, DIN/ISO: G441, funzione FCL 2)

Con il ciclo di tastatura 441 si possono impostare in modo globale diversi parametri di tastatura (p. es. l'avanzamento nel posizionamento) per tutti i cicli di tastatura impiegati nel seguito. In questo modo si possono eseguire in modo semplice ottimizzazioni del programma che realizzano tempi totali di lavorazione più brevi.



Da osservare prima della programmazione

Il ciclo 441 non esegue alcun movimento di macchina, imposta soltanto diversi parametri di tastatura.

END PGM, M02, M30 ripristina le impostazioni globali del ciclo 441.

L'inseguimento angolo automatico (parametro ciclo Q399) può essere attivato solo se è impostato il parametro macchina 6165=1. La modifica del parametro macchina 6165 presuppone una nuova calibrazione del tastatore.



- ▶ Avanzamento in posizionamento Q396: Definire l'avanzamento con cui il tastatore deve eseguire i movimenti di posizionamento
- Avanzamento in posizionamento=FMAX (0/1) Q397: Definire se i movimenti di posizionamento del tastatore devono essere eseguiti con FMAX (rapido di macchina):
 - 0: Spostamento con l'avanzamento da Q396
 - 1: Spostamento con FMAX
- ▶ Inseguimento angolo Q399: Definire se il TNC deve orientare il tastatore prima di ogni tastatura:
 - 0: Non orientare
 - 1: Prima di ogni tastatura orientare il mandrino, per aumentare la precisione
- ▶ Interruzione automatica Q400: definisce se, dopo un ciclo di misurazione automatica dell'utensile, il TNC deve interrompere il programma ed emettere i risultati sullo schermo:
 - 0: non interrompere l'esecuzione del programma, nemmeno se nel rispettivo ciclo di tastatura è selezionata l'emissione dei risultati sullo schermo
 1: interrompere l'esecuzione del programma, emettere i risultati sullo schermo. L'esecuzione del programma può essere poi proseguita con avvio NC

Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 441	TASTATURA RAPIDA
Q396=3000	; AVANZAMENTO
	POSIZIONAMENTO
Q397=0	;SELEZIONE AVANZAMENTO
Q399=1	;INSEGUIMENTO ANGOLO
Q400=1	;INTERRUZIONE





Cicli di tastatura per la misurazione cinematica automatica

4.1 Misurazione cinematica con sistemi di tastatura TS (opzione KinematicsOpt)

Fondamenti

I requisiti di precisione, in particolare nel campo della lavorazione a 5 assi, sono sempre più elevati. Deve essere possibile produrre pezzi complessi in modo esatto e con precisione riproducibile anche per lunghi periodi di tempo.

Le imprecisioni nella lavorazione su più assi sono dovute, tra l'altro, agli scostamenti tra il modello cinematico, che è memorizzato nel controllo (vedere figura a destra 1), e le condizioni cinematiche effettivamente presenti sulla macchina (vedere figura a destra 2). Questi scostamenti provocano un errore sul pezzo durante il posizionamento degli assi rotativi (vedere figura a destra 3). Quindi è necessario creare una funzione per fare coincidere il più possibile il modello alla realtà.

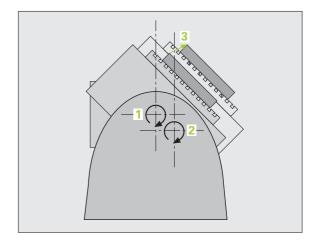
La nuova funzione TNC KinematicsOpt è un autentico caposaldo, che agevola l'effettiva implementazione di questi requisiti molto complessi: Un ciclo di tastatura 3D misura in modo completamente automatico gli assi rotativi presenti sulla macchina, indipendentemente dal fatto che gli assi rotativi siano realizzati meccanicamente come una tavola o una testa. Una sfera calibratrice viene fissata in un punto qualunque sulla tavola della macchina e misurata con una risoluzione che si può definire. Nella definizione del ciclo si stabilisce solo separatamente per ogni asse rotativo il campo che si desidera misurare.

Dai valori misurati il TNC determina la precisione statica di rotazione. Il software minimizza gli errori di posizione derivanti dai movimenti di rotazione e memorizza automaticamente la geometria della macchina al termine del processo di misura nelle rispettive costanti macchina della tabella cinematica.

Panoramica

Il TNC mette a disposizione cicli, con cui è possibile salvare, ripristinare, controllare e ottimizzare la cinematica della macchina:

Ciclo	Softkey	Pagina
450 SALVA CINEMATICA: Salvataggio e ripristino automatico di cinematiche	450	Pag. 160
451 MISURA CINEMATICA: Controllo e ottimizzazione automatici della cinematica macchina	451	Pag. 162



Premesse

Per poter utilizzare KinematicsOpt, devono essere soddisfatti i sequenti requisiti:

- Devono essere abilitate le opzioni software 48 (KinematicsOpt) e 8 (opzione software 1), nonché FCL3
- Il sistema di tastatura 3D utilizzato per la misurazione deve essere calibrato
- Una sfera di misurazione, il cui raggio è noto con esattezza e che possiede sufficiente rigidità, deve essere fissata su un punto qualsiasi della tavola della macchina. Le sfere di misurazione possono essere acquistate presso diversi produttori di strumenti di misura
- La descrizione della cinematica della macchina deve essere definita in modo completo e corretto. Le quote di conversione devono essere inserite con una precisione di circa 1 mm
- Tutti gli assi rotativi devono essere assi NC, KinematicsOpt non supporta la misurazione di assi regolabili manualmente
- La macchina deve essere misurata geometricamente in modo completo (questo viene effettuato dal Costruttore della macchina alla messa in funzione)
- Nel parametro macchina MP6600 deve essere definito il limite di tolleranza, a partire dal quale il TNC deve visualizzare un valore suggerito nella modalità ottimizzazione, se i dati cinematici determinati si trovano su questo valore limite (vedere "KinematicsOpt, limite di tolleranza per modalità Ottimizzazione: MP6600" pag. 25)
- Nel parametro macchina **MP6601** deve essere definito lo scostamento massimo ammesso del raggio sfera calibratrice, misurato automaticamente dai cicli, dal parametro ciclo inserito (vedere "KinematicsOpt, scostamento ammesso raggio sfera calibratrice: MP6601" pag. 25)



SALVA CINEMATICA (ciclo di tastatura 450, DIN/ISO: G450, opzione)

Con il ciclo di tastatura 450 è possibile salvare la cinematica macchina attiva o ripristinare una cinematica macchina precedentemente salvata. Sono disponibili 10 locazioni di memoria (numeri da 0 a 9).



Da osservare prima della programmazione

Prima di effettuare un'ottimizzazione della cinematica, di norma si dovrebbe salvare la cinematica attiva. Vantaggio:

se il risultato non corrisponde alle aspettative, o si verificano errori durante l'ottimizzazione (p. es. una caduta di corrente) si possono ripristinare i vecchi dati.

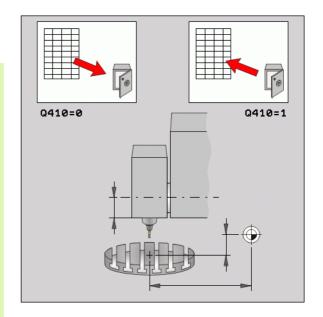
Modalità **Salva**: Di norma il TNC salva sempre anche l'ultimo numero codice inserito in MOD (si può definire qualunque numero codice). Successivamente questa locazione di memoria può essere di nuovo sovrascritta solo inserendo questo numero codice. Se si è salvata una cinematica senza un numero codice, il TNC sovrascrive questa locazione di memoria nel salvataggio successivo senza domanda di conferma!

Modalità **Crea**: Di norma il TNC può riscrivere i dati salvati solo in una descrizione della cinematica identica.

Modalità **Crea**: Tenere presente che una modifica della cinematica ha anche sempre per conseguenza una modifica del preset. Eventualmente impostare di nuovo il preset.



- ▶ Modo (0=Salva/1=Crea) Q410: Stabilire se si desidera salvare o ripristinare una cinematica:
 - 0: Salvare cinematica attiva
 - 1: Ripristinare cinematica precedentemente salvata
- ▶ Locazione di memoria (0...9) Q409: Numero della locazione di memoria, su cui si desidera salvare l'intera cinematica, o numero della locazione di memoria di cui si desidera ripristinare la cinematica salvata



Esempio: Blocchi NC

5 TCH PROBE 45	O SALVA CINEMATICA
Q410=0	;MODALITÀ
Q409=1	;LOCAZIONE DI MEMORIA



Funzione di protocollo

Dopo la lavorazione del ciclo 450 il TNC crea un protocollo, che contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome di percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Modo eseguito (0=salva/1=crea)
- Numero delle locazioni di memoria (da 0 a 9)
- Numero di riga della cinematica dalla tabella cinematica
- Numero codice, qualora si sia inserito un numero codice direttamente prima dell'esecuzione del ciclo 450

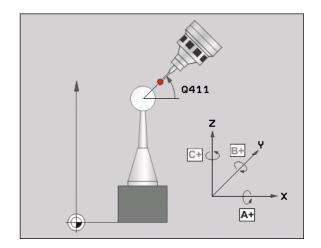


MISURA CINEMATICA (ciclo di tastatura 451, DIN/ISO: G451, opzione)

Con il ciclo di tastatura 451 si può controllare la cinematica della macchina e se necessario ottimizzarla. Con il sistema di tastatura 3D TS misurare una sfera calibratrice qualunque, che si è fissata sulla tavola della macchina.

Il TNC determina la precisione statica di rotazione. Il software minimizza gli errori nello spazio derivanti dai movimenti di rotazione e memorizza automaticamente la geometria della macchina al termine del processo di misura nelle rispettive costanti macchina della tabella cinematica.

- Serrare la sfera calibratrice, facendo attenzione a evitare le collisioni
- 2 Nel modo operativo Manuale impostare l'origine nel centro della sfera
- 3 Posizionare il sistema di tastatura manualmente nell'asse del tastatore tramite la sfera calibratrice e nel piano di lavoro nel centro della sfera
- 4 Selezionare il modo operativo esecuzione del programma e avviare il programma di calibratura
- 5 Il TNC misura automaticamente in successione tutti gli assi rotativi con la precisione che si è definita



Direzione di posizionamento

La direzione di posizionamento dell'asse rotante da misurare si ottiene dall'angolo iniziale e finale definiti nel ciclo. Selezionare l'angolo iniziale e finale in modo che non si misuri due volte la stessa posizione. Per esempio il TNC emette un messaggio d'errore con angolo iniziale 0° e angolo finale 360°.

Come già indicato, un rilevamento doppio dei punti di misura (p. es. posizione di misura +90° e -270°) non è sensato ma non provoca messaggi d'errore, perché si possono ottenere diverse posizioni di misura.

- Esempio: Angolo iniziale = -270°, angolo finale = +90° La posizione angolare sarebbe identica, tuttavia si possono ottenere diverse posizioni di misura:
 - Angolo iniziale = +90°
 - Angolo finale = -270°
 - Numero di punti misurati = 4
 - Angolo incrementale calcolato da questo = (-270 +90) / (4-1) = -120°
 - Punto di misura 1= +90°
 - Punto di misura 2= -30°
 - Punto di misura 3= -150°
 - Punto di misura 4= -270°



Macchine con assi con dentatura Hirth



Per il posizionamento l'asse deve spostarsi dal reticolo Hirth. Accertarsi quindi che ci sia una distanza di sicurezza sufficientemente grande, affinché non si verifichino collisioni tra sistema di tastatura e sfera calibratrice. Contemporaneamente accertarsi che per il raggiungimento della distanza di sicurezza lo spazio sia sufficiente (finecorsa software).

Definire l'altezza di ritorno **Q408** maggiore di 0, se non è disponibile l'opzione software 9 (**M128**, **FUNCTION TCPM**).

Nella selezione dell'angolo iniziale e dell'angolo finale accertarsi che ogni angolo incrementale rientri nel reticolo Hirth. Negli assi Hirth il TNC controlla all'inizio del ciclo se l'angolo incrementale determinato rientra nel reticolo Hirth. Se ciò non avviene il TNC emette un messaggio d'errore e termina il ciclo.

Le posizioni si calcolano da angolo iniziale, angolo finale e numero delle misurazioni per il rispettivo asse.

Esempio di calcolo posizioni di misura per un asse A:

Angolo iniziale $\mathbf{Q411} = -30$

Angolo finale $\mathbf{Q412} = +90$

Numero punti di misura **Q414** = 4

Angolo incrementale calcolato = (Q412 - Q411)/(Q414 -1)

Angolo incrementale calcolato = (90 - -30)/(4 - 1) = 120/3 = 40

Posizione di misura 1 = Q411 + 0 * angolo incrementale = -30°

Posizione di misura 2 = Q411 + 1 * angolo incrementale = +10°

Posizione di misura 3 = Q411 + 1 * angolo incrementale = +50°

Posizione di misura 4 = Q411 + 1 * angolo incrementale = +90°

Selezione del numero dei punti di misura

**Per risparmiare tempo si può effettuare un'ottimizzazione grossolana con un piccolo numero di punti di misura (1-2).

Successivamente si esegue un'ottimizzazione fine con numero di punti di misura medio (valore raccomandato = 4). Un numero di punti di misura maggiore non genera risultati migliori. Idealmente si dovrebbero distribuire i punti di misura uniformemente sull'area di rotazione degli assi.

Quindi un asse con un'area di rotazione di 0-360° dovrebbe essere misurato con 3 punti di misura su 90°, 180° e 270°.

Se si desidera controllare la precisione in modo adeguato, nella modalità **Controllo** è possibile indicare un numero più elevato di punti di misura.



Un asse rotante non può essere misurato su 0°, o 360°. Queste posizioni non forniscono dati rilevanti per la tecnica di misura!

Selezione della posizione della sfera calibratrice sulla tavola della macchina

In linea di principio è possibile applicare la sfera calibratrice su ogni punto accessibile sulla tavola della macchina. Se possibile si può fissare la sfera calibratrice anche su dispositivi di serraggio o pezzi (p. es. tramite supporto magnetico). I seguenti fattori possono influenzare il risultato della misurazione:

- Macchine con tavola rotante/tavola orientabile: Serrare la sfera calibratrice il più possibile distante dal centro di rotazione
- Macchine con percorsi di spostamento molto grandi: Serrare la sfera calibratrice il più possibile vicino alla posizione successiva di lavorazione



Avvertenze sulla precisione

Gli errori di geometria e posizione della macchina influenzano i valori di misura e quindi anche l'ottimizzazione di un asse rotante. Di conseguenza un errore residuo, che non può essere eliminato, rimane sempre presente.

Se si partisse dal presupposto che non sono presenti errori di geometria e di posizione, i valori determinati dal ciclo sarebbero riproducibili esattamente su qualunque punto nella macchina in un determinato istante. Maggiori sono gli errori di geometria e di posizione, maggiore è la dispersione dei risultati di misura, se la sfera di misurazione viene applicata su diverse posizioni nel sistema di coordinate della macchina.

La dispersione indicata dal TNC nel protocollo di misura è una misura per la precisione dei movimenti di rotazione statici di una macchina. Peraltro nel considerare la precisione deve avere influenza il raggio cerchio di misura e anche il numero e la posizione dei punti di misura. Con un solo punto di misura non è possibile il calcolo della dispersione e in questo caso la dispersione indicata corrisponde all'errore nello spazio del punto di misura.

Se più assi rotanti si muovono contemporaneamente, gli errori si sovrappongono e nel caso peggiore si sommano.



Se la macchina è dotata di un mandrino orientato, si dovrebbe attivare l''inseguimento angolo tramite il parametro macchina **MP6165**. Generalmente in questo modo si aumentano le precisioni nella misurazione con un sistema di tastatura 3D.

Eventualmente per la durata della misurazione disattivare il bloccaggio degli assi rotanti, altrimenti i risultati di misura possono essere falsati. Consultare il Manuale della macchina.

Nel protocollo di misura il TNC fornisce una valutazione nella modalità Ottimizzazione. Il numero di valutazione è una misura dell'influsso delle traslazioni corrette sul risultato della misurazione. Maggiore è il numero di valutazione, migliore è l'ottimizzazione che il TNC potrebbe effettuare.

Il numero di valutazione di ogni asse rotante non dovrebbe essere inferiore al valore **2** e si deve tendere a valori maggiori o uguali a **4**.



Se i numeri di valutazione sono piccoli, ingrandire il campo di misura dell'asse rotante, o anche il numero dei punti di misura. Se adottando questi provvedimenti non si dovessero ottenere miglioramenti del numero di valutazione, questo può dipendere da una descrizione errata della cinematica. Eventualmente contattare il Servizio Assistenza.



Avvertenze sui diversi metodi di calibratura

Ottimizzazione grossolana durante la messa in funzione dopo l'inserimento di misure approssimative

- Numero di punti di misura tra 1 e 2
- Angolo incrementale degli assi rotativi: ca. 90°

■ Ottimizzazione fine sul campo di spostamento completo

- Numero di punti di misura tra 3 e 6
- L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile
- Posizionare la sfera calibratrice sulla tavola della macchina in modo tale che sugli assi rotativi della tavola si crei un grande raggio cerchio di misura, o che su assi rotativi della testa possa avvenire la misurazione su una posizione rappresentativa (p. es. nel centro del campo di spostamento)

■ Ottimizzazione di una posizione speciale di asse rotante

- Numero di punti di misura tra 2 e 3
- Le misurazioni avvengono sull'angolo dell'asse rotativo, in cui successivamente deve avvenire la lavorazione
- Posizionare la sfera calibratrice sulla tavola della macchina, in modo tale che la calibrazione avvenga sul punto, in cui ha luogo anche la lavorazione

■ Controllo della precisione della macchina

- Numero di punti di misura tra 4 e 8
- L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile

■ Determinazione del gioco dell'asse rotante nel controllo

- Numero di punti di misura tra 8 e 12
- L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile



Gioco

Con gioco si intende un lieve gioco tra encoder (sistema di misura angolare) e tavola, che è generato con un'inversione del senso di rotazione. Se gli assi rotanti hanno un gioco al di fuori del tratto di regolazione, questo può provocare errori considerevoli nella rotazione. Il ciclo attiva automaticamente la compensazione del gioco interna negli assi rotanti digitali senza ingresso di misurazione della posizione separato.

Nella modalità Controllo il TNC trasla due serie di misurazioni per ogni asse, per potere raggiungere le posizioni di misura sui due sensi. Nel protocollo di testo il TNC fornisce la media aritmetica dei valori assoluti del gioco dell'asse rotante misurato.



Se il raggio cerchio di misura è < 100 mm, il TNC non effettua alcun calcolo del gioco per motivi di precisione. Maggiore è il raggio cerchio di misura, maggiore è la precisione con cui il TNC può determinare il gioco dell'asse rotante.



Definizione dei cicli



Da osservare prima della programmazione

Prestare attenzione al fatto che tutte le funzioni per la rotazione del piano di lavoro siano resettate. **M128** o **FUNCTION TCPM** non devono essere attive.

Selezionare la posizione della sfera calibratrice sulla tavola della macchina in modo che non possano verificarsi collisioni durante la misurazione.

Prima della definizione del ciclo deve essere stata impostata e attivata l'origine nel centro della sfera calibratrice.

Il TNC utilizza come avanzamento di posizionamento per raggiungere l'altezza di tastatura nell'asse tastatore il valore più piccolo dal parametro di ciclo **Q253** e dal parametro macchina MP6150. Di norma il TNC effettua i movimenti dell'asse rotativo con avanzamento di posizionamento **Q253**, mentre la sorveglianza del tastatore è inattiva.

Se nella modalità Ottimizzazione i dati cinematici determinati si trovano sul valore limite consentito (**MP6600**), il TNC emette un messaggio di avvertimento. L'acquisizione dei valori determinati deve poi essere confermata con Avvio NC.

Tenere presente che una modifica della cinematica ha anche sempre per conseguenza una modifica del preset. Dopo un'ottimizzazione impostare di nuovo il preset.

Il TNC determina in un prima tastatura innanzitutto il raggio della sfera calibratrice. Se il raggio della sfera determinato si scosta dal raggio della sfera inserito, più di quanto si è definito nel parametro macchina **MP6601**, il TNC emette un messaggio di avvertimento e termina la misurazione.

Se durante la misurazione si interrompe il ciclo, non è più possibile trovare, se necessario, i dati cinematici nella condizione originale. Salvare la cinematica attiva prima di un'ottimizzazione con il ciclo 450, affinché in caso di errore possa essere ripristinata l'ultima cinematica attiva.

Programmazione in inch: Di norma i risultati di misura e i dati di protocollo sono forniti dal TNC in mm.





- Modo (0=Verifica/1=Misura) Q406: definisce se il TNC deve controllare od ottimizzare la cinematica attiva:
 - **0**: Controllare la cinematica della macchina attiva. Il TNC misura la cinematica negli assi rotativi che si sono definiti, ma non effettua modifiche nella cinematica attiva. I risultati di misura sono visualizzati dal TNC in un protocollo di misura
 - 1: Ottimizzare la cinematica macchina attiva. Il TNC misura la cinematica negli assi rotativi che si sono definiti e ottimizza la cinematica attiva
- ▶ Raggio sfera calibratrice esatto Q407: Immettere il raggio esatto della sfera di calibrazione utilizzata
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- ▶ Altezza di ritorno Q408 (in valore assoluto):
 - Inserimento 0:

Non raggiungere l'altezza di ritorno, il TNC si sposta sulla posizione di misura successiva nell'asse da misurare. Non consentito per assi Hirth! Il TNC si sposta nella prima posizione di misura nella sequenza A, poi B, poi C

■ Inserimento >0:

Altezza di ritorno nel sistema di coordinate pezzo non ruotato, su cui il TNC posiziona l'asse del mandrino prima di un posizionamento dell'asse rotativo. Inoltre il TNC posiziona il tastatore nel piano di lavoro sull'origine. Sorveglianza del tastatore non attiva in questa modalità, definire la velocità di posizionamento nel parametro Q253

- ▶ AVANZ. PREPOSIZIONAMENTO Q253: Velocità dell'utensile nel posizionamento in mm/min
- ▶ Angolo di riferimento Q380 (in valore assoluto): Angolo di riferimento (rotazione base) per l'acquisizione dei punti di misura nel sistema di coordinate pezzo attivo. La definizione di un angolo di riferimento può ingrandire notevolmente il campo di misura di un asse

Esempio: Programma di calibratura

4 TOOL CALL "TASTATORE" Z
5 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA
Q410=0 ;MODALITÀ
Q409=5 ;LOCAZIONE DI MEMORIA
6 TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA
Q406=1 ;MODALITÀ
Q407=14.9996;RAGGIO SFERA
Q320=O ;DIST. DI SICUREZZA
Q408=0 ;ALTEZZA DI RITORNO
Q253=750 ;AVANZ. AVVICIN.
Q380=O ;ANGOLO DI RIFERIMENTO
Q411=-90 ;ANGOLO DI PARTENZA ASSE A
Q412=+90 ;ANGOLO FINALE ASSE A
Q413=O ;ANGOLO DI REGISTRAZIONE ASSE A
Q414=2 ; PUNTI DI MISURA ASSE A
Q415=-90 ;ANGOLO DI PARTENZA ASSE B
Q416=+90 ;ANGOLO FINALE ASSE B
Q417=O ;ANGOLO DI REGISTRAZIONE ASSE B
Q418=2 ; PUNTI DI MISURA ASSE B
Q419=-90 ;ANGOLO DI PARTENZA ASSE C
Q420=+90 ;ANGOLO FINALE ASSE C
Q421=O ;ANGOLO DI REGISTRAZIONE ASSE C
Q422=2 ; PUNTI DI MISURA ASSE C



- Angolo di partenza asse A Q411 (in valore assoluto): Angolo di partenza nell'asse A, su cui deve avvenire la prima misurazione
- ▶ Angolo finale asse A Q412 (in valore assoluto): Angolo finale nell'asse A, su cui deve avvenire l'ultima misurazione
- ▶ Angolo di registrazione asse A Q413: Angolo di registrazione dell'asse A, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati
- Numero di punti misurati asse A Q414: Numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione dell'asse A
- ▶ Angolo di partenza asse B Q415 (in valore assoluto): Angolo di partenza nell'asse B, su cui deve avvenire la prima misurazione
- ▶ Angolo finale asse B Q416 (in valore assoluto): Angolo finale nell'asse B, su cui deve avvenire l'ultima misurazione
- ▶ Angolo di registrazione asse B Q417: Angolo di registrazione dell'asse B, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati
- Numero di punti misurati asse B Q418: Numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione dell'asse B
- ▶ Angolo di partenza asse C Q419 (in valore assoluto): Angolo di partenza nell'asse C, su cui deve avvenire la prima misurazione
- ▶ Angolo finale asse C Q420 (in valore assoluto): Angolo finale nell'asse C, su cui deve avvenire l'ultima misurazione
- ▶ Angolo di registrazione asse C Q421: Angolo di registrazione dell'asse C, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati
- Numero di punti misurati asse C Q422: Numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione dell'asse C



Funzione di protocollo

Dopo la lavorazione del ciclo 451 il TNC crea un protocollo, che contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome di percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Modo eseguito (0=controlla/1=ottimizza)
- Numero cinematica attiva
- Raggio sfera di misura inserito
- Per ogni asse rotativo misurato:
 - Angolo di partenza
 - Angolo finale
 - Numero dei punti di misura
 - Angolo di registrazione
 - Raggio cerchio di misura
 - Giochi medi
 - Dispersione misurata
 - Dispersione ottimizzata
 - Valori di correzione
 - Valutazioni



5

Cicli di tastatura per la misurazione automatica di utensili

5.1 Misurazione dell'utensile con il sistema di tastatura TT

Panoramica



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura TT.

Potrebbe essere che sulla macchina in questione non siano disponibili tutti i cicli e tutte le funzioni qui descritti. Consultare il manuale della macchina.

Con il sistema tastatura da tavola e i cicli di misurazione utensili del TNC gli utensili possono essere misurati automaticamente: I valori di correzione per lunghezza e raggio vengono memorizzati dal TNC nella memoria utensili centrale TOOL.T e conteggiati automaticamente alla fine del ciclo di tastatura. Sono disponibili i seguenti tipi di misurazione:

- Misurazione con utensile fermo
- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione di taglienti singoli

Impostazione dei parametri macchina



Per la misurazione a mandrino fermo il TNC utilizza l'avanzamento di tastatura impostato nell'MP6520.

Per la misurazione con l'utensile rotante il TNC calcola il numero giri mandrino e l'avanzamento di tastatura in modo automatico.

Il numero giri del mandrino viene calcolato come segue:

 $n = MP6570 / (r \cdot 0,0063) con$

n Numero giri mandrino (giri/min)

MP6570 Velocità periferica massima ammessa [m/min]

r Raggio utensile attivo [mm]

L'avanzamento di tastatura viene calcolato come segue:

v = Tolleranza di misura • n, dove

v Avanzamento di tastatura [mm/min]

Tolleranza di Tolleranza di misura [mm], in funzione dell'MP6507

misura

n Numero giri [giri/min]

Il calcolo dell'avanzamento di tastatura viene impostato nell'MP6507 come segue:

MP6507=0:

La tolleranza di misura rimane, indipendentemente dal raggio dell'utensile, costante. Negli utensili molto grandi l'avanzamento di tastatura diventerà comunque pari a zero. Questo effetto si farà sentire tanto prima quanto più piccola è la velocità periferica massima (MP6570) e quanto più piccolo è il valore selezionato per la tolleranza ammessa (MP6510).

MP6507=1:

La tolleranza di misura varia con l'aumento del raggio dell'utensile. In questo modo si garantisce che anche con raggi d'utensile molto grandi risulti comunque un sufficiente avanzamento di tastatura. Il TNC modifica la tolleranza di misura come riportato nella seguente tabella:

Raggio utensile	Tolleranza di misura
fino a 30 mm	MP6510
da 30 a 60 mm	2 • MP6510
da 60 a 90 mm	3 • MP6510
da 90 a 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

L'avanzamento di tastatura rimane costante, ma l'errore di misura aumenta in modo lineare con l'aumento del raggio dell'utensile:

Tolleranza di misura = (r • MP6510)/ 5 mm), dove

r Raggio utensile attivo [mm]
MP6510 Errore di misura massimo ammesso



Inserimento nella Tab. utensili TOOL.T

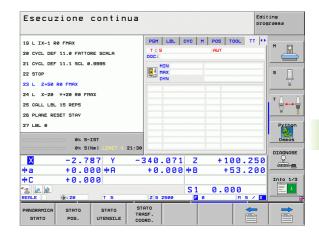
Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero taglienti dell'utensile (max. 20 taglienti)	Numero taglienti?
LTOL	Tolleranza ammissibile rispetto alla lunghezza utensile L per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza usura: lunghezza?
RTOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza usura: raggio?
DIRECT.	Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile	Senso di taglio (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Valore di default: raggio utensile R (il tasto NO ENT genera R)	Offset utensile: raggio?
TT:L-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile in aggiunta al MP6530 tra bordo superiore dello stilo e bordo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0	Offset utensile: lunghezza?
LBREAK	Offset ammesso dalla lunghezza utensile L per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza rottura: lunghezza?
RBREAK	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza rottura: raggio?

Esempi di inserimento per tipi di utensile comuni

Tipo di utensile	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Punta	– (nessuna funzione)	O (nessun offset necessario, poiché la punta dell'utensile deve essere misurata)	
Fresa cilindrica con diametro < 19 mm	4 (4 taglienti)	0 (nessun offset necessario, poiché il diametro dell'utensile è minore del diametro del piatto del TT)	0 (nessun offset aggiuntivo è necessario nella misurazione del raggio. Viene utilizzato l'offset da MP6530)
Fresa cilindrica con diametro > 19 mm	4 (4 taglienti)	R (offset necessario, poiché il diametro dell'utensile è maggiore del diametro del piatto del TT)	0 (nessun offset aggiuntivo è necessario nella misurazione del raggio. Viene utilizzato l'offset da MP6530)
Fresa a raggio frontale	4 (4 taglienti)	0 (nessun offset necessario, poiché il polo sud della sfera deve essere misurato)	5 (definire sempre il raggio utensile come offset, in modo che il diametro non venga misurato nel raggio)

Visualizzazione dei risultati di misura

Nell'indicazione di stato supplementare si possono visualizzare i risultati della misurazione dell'utensile (nei modi operativi di macchina). Il TNC visualizzerà a sinistra il programma e a destra i risultati di misura. I valori di misura che superano la tolleranza di usura ammessa vengono contrassegnati dal TNC con un "*" e i valori che superano la tolleranza di rottura ammessa, con una "B".





5.2 Cicli disponibili

Panoramica

I cicli per la misurazione dell'utensile vengono programmati nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA con il tasto TOUCH PROBE. Sono disponibili i seguenti cicli:

Ciclo	Vecchio formato	Nuovo formato
Calibrazione con il TT	CAL.	480 CAL.
Misurazione della lunghezza di utensili	31	481
Misurazione del raggio utensile	32	482
Misurazione lunghezza e raggio di utensili	33 🚊 🚊	483



I cicli per la misurazione possono essere attivati solo con Tabella utensili TOOL.T attiva.

Prima di lavorare con i cicli di misurazione, occorre inserire nella memoria centrale tutti i dati necessari per la misurazione e chiamare l'utensile da misurare con l'istruzione TOOL CALL.

Gli utensili possono essere misurati anche con il piano di lavoro ruotato.

Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483

Le funzioni e la chiamata di ciclo sono completamente identiche. Tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483 esistono solo le due seguenti differenze:

- I cicli da 481 a 483 sono disponibili con le funzioni da G481 a G483 anche in DIN/ISO
- In luogo di un parametro di libera scelta per lo stato della misurazione i nuovi cicli utilizzano il parametro fisso Q199

CALIBRAZIONE TT (Ciclo di tastatura 30, DIN/ISO: G480)



Il modo di funzionamento del ciclo di calibrazione dipende dal parametro macchina 6500. Consultare il Manuale della macchina.

Prima della calibrazione occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T l'esatto raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile di calibrazione.

Nei parametri macchina da 6580.0 a 6580.2 occorre impostare la posizione del TT nello spazio di lavoro della macchina.

Modificando uno dei parametri macchina da 6580.0 a 6580.2 occorre effettuare una nuova calibrazione.

Il TT viene calibrato con il ciclo di misura TCH PROBE 30 o TCH PROBE 480. (vedere anche "Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483" a pag. 178). La calibrazione viene eseguita in automatico. Il TNC determina sempre in automatico anche l'offset centrale dell'utensile di calibrazione. A tale scopo il TNC ruota il mandrino dopo la metà del ciclo di calibrazione di 180°.

Quale utensile di calibrazione utilizzare un utensile esattamente cilindrico, p.es. un perno cilindrico. I valori di calibrazione determinati vengono memorizzati nel TNC e tenuti automaticamente in conto nelle successive misurazioni di utensili.



▶ ALTEZZA DI SICUREZZA: Posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile di calibrazione automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da MP6540)

Esempio: Blocchi NC vecchio formato

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 CALIBRAZIONE TT

8 TCH PROBE 30.1 ALTEZZA: +90

Esempio: Blocchi NC nuovo formato

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 CALIBRAZIONE TT

Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA



MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA DI UTENSILI (Ciclo di tastatura 31 o 481, DIN/ISO: G481)



Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.

Per la misurazione della lunghezza dell'utensile programmare il ciclo di misura TCH PROBE 31 o TCH PROBE 480 (vedere anche "Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483" a pag. 178). Mediante opportuna selezione dei parametri di inserimento è possibile determinare la lunghezza utensile in tre modi diversi:

- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT, si misura con utensile rotante
- Quando il diametro dell'utensile è inferiore al diametro della superficie di misura del TT o per la determinazione della lunghezza di punte o di frese a raggio frontale, la misurazione viene effettuata con utensile fermo
- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT la misurazione dei singoli taglienti viene effettuato con utensile fermo

Esecuzione della "Misurazione con utensile rotante"

Per determinare il tagliente più lungo l'utensile da misurare viene portato ruotante con un determinato offset rispetto al centro del tastatore sulla superficie di misura del TT. Il relativo offset viene programmato nella tabella utensili con la funzione OFFSET UTENSILE: RAGGIO (TT: R-0FFS).

Esecuzione della "Misurazione con utensile fermo" (p. es. per punte)

L'utensile da misurare viene portato centralmente sulla superficie di misura. Successivamente l'utensile viene portato con mandrino fermo sulla superficie di misura del TT. Per questa misurazione occorre programmare l'OFFSET UTENSILE: RAGGIO (TT: R-OFFS) nella tabella utensili = "0"



Esecuzione della "Misurazione di taglienti singoli"

II TNC preposiziona l'utensile da misurare lateralmente al tastatore. La superficie frontale dell'utensile si trova al di sotto del bordo superiore del tastatore, come programmato nell'MP6530. Nella tabella utensili è possibile definire nel campo OFFSET UTENSILI: LUNGHEZZA (TT: L-OFFS) un offset supplementare. II TNC effettuerà, con utensile rotante, una tastatura radiale per definire l'angolo di partenza per la misurazione dei singoli taglienti. Successivamente misurerà la lunghezza di tutti i taglienti variando l'orientamento del mandrino. Per questa misurazione si programma nel ciclo TCH PROBE 31 la TASTATURA TAGLIENTI = 1.



Una misurazione di taglienti singoli può essere effettuata per utensili con un numero di taglienti fino a 20.

Definizione ciclo



- ▶ MISURA UTENSILE=0 / VERIFICA=1: in questo campo si definisce se l'utensile viene misurato per la prima volta o se un utensile già misurato deve essere controllato. Per la prima misurazione il TNC sovrascrive la lunghezza utensile L nella memoria utensile centrale TOOL.T e imposta il valore delta DL = 0. Nel controllo utensile, la lunghezza misurata viene confrontata con la lunghezza utensile L nella TOOL.T. Il TNC calcola la differenza tenendo conto del segno e memorizza questa differenza quale valore delta DL nella TOOL. La differenza è disponibile anche nel parametro Q115. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per la lunghezza utensile, il TNC blocca l'utensile (Stato L nella TOOL.T)
- ▶ PARAMETRO PER RISULTATO?: numero del parametro nel quale il TNC memorizza il risultato della misurazione: 0.0: utensile in tolleranza
 - 1,0: utensile usurato (superato il valore LTOL)
 2,0: utensile rotto (LBREAK superato). Se non si
 - desidera elaborare il risultato di misura nel programma stesso, confermare la domanda di dialogo con il tasto NO ENT
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA: Posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza dall'MP6540)
- ► TASTATURA TAGLIENTI 0=N0 / 1=SI: In questo campo si definisce se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

Esempio: Prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LUNGHEZZA UTENSILE
8 TCH PROBE 31.1 VERIFICA: 0
9 TCH PROBE 31.2 ALTEZZA: +120
10 TCH PROBE 31.3 TASTATURA TAGLIENTI: 0

Esempio: Verifica con misurazione dei singoli taglienti, memorizzazione dello stato in Q5; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LUNGHEZZA UTENSILE
8 TCH PROBE 31.1 VERIFICA: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 ALTEZZA: +120
10 TCH PROBE 31.3 TASTATURA TAGLIENTI: 1

Esempio: Blocchi NC: nuovo formato

6 TOOL CALL 12 7	2
7 TCH PROBE 481	LUNGHEZZA UTENSILE
0340=1	;VERIFICA
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q341=1	;TASTATURA TAGLIENTI



MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA DI UTENSILI (Ciclo di tastatura 32 o 482, DIN/ISO: G482)



Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.

Per la misurazione del raggio dell'utensile programmare il ciclo di misura TCH PROBE 32 o TCH PROBE 482 (vedere anche "Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483" a pag. 178). Mediante selezione opportuna dei parametri di inserimento è possibile determinare il raggio utensile in due modi:

- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione con utensile rotante e successiva misurazione dei singoli taglienti



Gli utensili cilindrici con superficie diamantata possono essere misurati con mandrino fermo. A tale scopo si deve definire nella tabella utensili il numero di taglienti CUT con 0 e adattare il parametro macchina 6500. Consultare il manuale della macchina.

Esecuzione della misurazione

Il TNC preposiziona l'utensile da misurare lateralmente al tastatore. La superficie frontale della fresa si troverà al di sotto del bordo superiore del tastatore, come definito nell'MP6530. Il TNC effettuerà con utensile rotante una tastatura radiale. Se deve essere eseguita inoltre la misurazione dei singoli taglienti, i raggi degli stessi verranno misurati mediante l'orientamento del mandrino.

Definizione ciclo





- ▶ MISURA UTENSILE=0 / VERIFICA=1: in questo campo si definisce se l'utensile viene misurato per la prima volta o se un utensile già misurato deve essere controllato. Per la prima misurazione il TNC sovrascrive il raggio utensile R nella memoria utensili centrale TOOL.T e imposta il valore delta DR = 0. Nel controllo dell'utensile il raggio misurato viene confrontato con il raggio R nella TOOL.T. Il TNC calcola la differenza tenendo conto del segno e memorizza questa differenza quale valore delta DR nella TOOL.T. La differenza è disponibile anche nel parametro Q116. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per il raggio utensile, il TNC blocca l'utensile (Stato L nella TOOL .T)
- ▶ PARAMETRO PER RISULTATO?: numero del parametro nel quale il TNC memorizza il risultato della misurazione: 0,0: utensile in tolleranza
 - 1,0: utensile usurato (superato il valore RTOL)
 2,0: utensile rotto (RBREAK superato). Se non si
 desidera elaborare il risultato di misura nel
 programma stesso, confermare la domanda di dialogo
 con il tasto NO ENT
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA: Posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza dall'MP6540)
- ➤ TASTATURA TAGLIENTI 0=N0 / 1=SI: In questo campo si definisce se deve essere eseguita anche una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

Esempio: Prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAGGIO UTENSILE
8 TCH PROBE 32.1 VERIFICA: 0
9 TCH PROBE 32.2 ALTEZZA: +120
10 TCH PROBE 32.3 TASTATURA TAGLIENTI: 0

Esempio: Verifica con misurazione dei singoli taglienti, memorizzazione dello stato in Q5; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 32.0 RAGGIO UTENSILE

8 TCH PROBE 32.1 VERIFICA: 1 Q5

9 TCH PROBE 32.2 ALTEZZA: +120

10 TCH PROBE 32.3 TASTATURA TAGLIENTI: 1

Esempio: Blocchi NC; nuovo formato

6 TOOL CALL 12 Z	
7 TCH PROBE 482	RAGGIO UTENSILE
Q340=1	;VERIFICA
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q341=1	;TASTATURA TAGLIENTI



MISURAZIONE COMPLETA DELL'UTENSILE (Ciclo di tastatura 33 o 483, DIN/ISO: G483)



Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.

Per effettuare la misurazione completa dell'utensile (lunghezza e raggio), programmare il ciclo di misura TCH PROBE 33 o TCH PROBE 482 (vedere anche "Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483" a pag. 178). Il ciclo è particolarmente adatto per la prima misurazione di utensili, offrendo, rispetto alla misurazione separata della lunghezza e del raggio, un notevole risparmio di tempo. Mediante i relativi parametri di introduzione l'utensile può essere misurato in due modi:

- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione con utensile rotante e successiva misurazione dei singoli taglienti



Gli utensili cilindrici con superficie diamantata possono essere misurati con mandrino fermo. A tale scopo si deve definire nella tabella utensili il numero di taglienti CUT con 0 e adattare il parametro macchina 6500. Consultare il manuale della macchina.

Esecuzione della misurazione

Il TNC misura l'utensile secondo una sequenza prestabilita. Prima viene misurato il raggio e poi la lunghezza dell'utensile. La sequenza di misura corrisponde alle sequenze dei cicli di misura 31 e 32.



Definizione ciclo





- ▶ MISURA UTENSILE=0 / VERIFICA=1: in questo campo si definisce se l'utensile viene misurato per la prima volta o se un utensile già misurato deve essere controllato. Nella prima misurazione il TNC sovrascrive il raggio utensile R e la lunghezza utensile L nella memoria utensili centrale TOOL .T e imposta i valori delta DR e DL = 0. Nel controllo di un utensile il TNC confronta i dati misurati con i dati della TOOL .T . Il TNC calcola le differenze tenendo conto del segno e le memorizza come valori delta DR e DL nella TOOL .T . Le differenze sono disponibili anche nei parametri Q115 e Q116. Se uno dei valori delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa, il TNC blocca l'utensile (Stato L nella TOOL.T).
- ▶ PARAMETRO PER RISULTATO?: numero del parametro nel quale il TNC memorizza il risultato della misurazione: 0.0: utensile in tolleranza
 - 1,0: utensile usurato (superato il valore LTOL e/o RTOL) 2,0: utensile rotto (LBREAK e/o RBREAK superato). Se non si desidera elaborare il risultato di misura nel programma stesso, confermare la domanda di dialogo con il tasto NO ENT
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA: Posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza dall'MP6540)
- ▶ TASTATURA TAGLIENTI 0=N0 / 1=SI: In questo campo si definisce se deve essere eseguita anche una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

Esempio: Prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MISURAZIONE UTENSILE
8 TCH PROBE 33.1 VERIFICA: 0
9 TCH PROBE 33.2 ALTEZZA: +120
10 TCH PROBE 33.3 TASTATURA TAGLIENTI: 0

Esempio: Verifica con misurazione dei singoli taglienti, memorizzazione dello stato in Q5; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33.0 MISURAZIONE UTENSILE

8 TCH PROBE 33.1 VERIFICA: 1 Q5

9 TCH PROBE 33.2 ALTEZZA: +120

10 TCH PROBE 33.3 TASTATURA TAGLIENTI: 1

Esempio: Blocchi NC; nuovo formato

6 TOOL CALL 12 Z	!
7 TCH PROBE 483	MISURAZIONE UTENSILE
Q340=1	;VERIFICA
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
0341=1	;TASTATURA TAGLIENTI



A	M	0
Avanzamento di tastatura 25	Misurazione cinematica 158	Origine, impostazione manuale
	Misurazione cinematica 158 Accuratezza 166 Dentatura Hirth 164 Funzione di protocollo 161, 172 Gioco 168 Metodi di calibratura 167 Misura cinematica 162 Premesse 159 Salva cinematica 160 Selezione dei punti di misura 165 Selezione punti di misura 165 Misurazione dell'utensile Misurazione della dilatazione 153, 155 Misurazione della larghezza di scanalature 129 Misurazione di angoli 115 Misurazione di angoli piani 139 Misurazione di pezzi 42, 108 Misurazione esterna isole 131 Misurazione fori 117	Origine, impostazione manuale Asse centrale quale origine 40 centro del cerchio quale origine 39 in un asse qualsiasi 37 spigolo quale origine 38 su fori/isole circolari 41 P Parametri di risultato 69, 110 Parametri macchina per sist. di tastat. 3D 23 Piano, misuraz. angoli 139 Protocollo dei risultati di misura 109 Punto di riferimento memorizzazione in tabella origini 69 memorizzazione in tabella Preset 69
Correzione utensile 111	Misurazione ion 117 Misurazione isole rettangolari 123	Registraz. valori tastati in tabella
_	Misurazione tasca rettangolare 126	origini 30
Funzione FCL 6	Misurazione utensile 176 Calibrazione con il TT 179	Registraz. valori tastati in tabella Preset 31
1	Lunghezza utensile 180 misurazione completa 184	Risultati di misura in parametri Q 69
Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori 45 Impostazioni globali 155	Panoramica 178 Parametri macchina 174 Raggio utensile 182 visualizzazione risultati di misura 177	Rotazione base determinazione in Manuale 35 impostazione diretta 61 rilevamento durante l'esecuzione del programma 48
K	Misurazioni ripetute 24	6
KinematicsOpt 158	0	S Sistemi di tastatura 3D 20
L Larghezza esterna, misurazione 131 Larghezza, misuraz. interna 129 Livello di sviluppo 6 Logica di posizionamento 26	Origine, impostazione automatica 66 Centro dell'isola 73 centro di cerchio di fori 94 centro di isola circolare 85 centro di isola rettangolare 79	calibrazione digitale 32, 147, 148 gestione vari dati di calibrazione 34 Stato della misurazione 110
M	centro di tasca circolare (foro) 82 centro di tasca rettangolare 76	Т
Misura cinematica 162 Misurazione automatica degli utensili 176 Misurazione automatica dell'utensile v.	Centro scanalatura 70 centro su 4 fori 99 in un asse qualsiasi 102	Tabella origini conferma risultati di misura 30 Tabella Preset 69
Misurazione utensili	nell'asse del tastatore 97 spigolo esterno 88 Spigolo interno 91	conferma risultati di misura 31 Tastatura rapida 155 Tolleranza, campo 24



Tabella riassuntiva

Cicli di tastatura

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF CALI attivo attiv	Pagina
0	Piano di riferimento		Pag. 113
1	Origine polare		Pag. 114
2	Calibrazione raggio TS		Pag. 147
3	Misurazione		Pag. 149
4	Misurazione 3D		Pag. 151
9	Calibrazione lunghezza TS		Pag. 148
30	Calibrazione con il TT		Pag. 179
31	Misurazione/verifica lunghezza utensile		Pag. 180
32	Misurazione/verifica raggio utensile		Pag. 182
33	Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile		Pag. 184
400	Rotazione base su due punti		Pag. 50
401	Rotazione base su due fori		Pag. 52
402	Rotazione base su due isole		Pag. 55
403	Compensazione posizione obliqua con asse rotativo		Pag. 58
404	Impost. rotaz. base		Pag. 61
405	Compensazione posizione obliqua con asse C		Pag. 62
408	Impostazione dell'origine centro scanalatura (funzione FCL 3)		Pag. 70
409	Impostazione dell'origine centro isola (funzione FCL 3)		Pag. 73
410	Impostazione origine rettangolo interno		Pag. 76
411	Impostazione origine rettangolo esterno		Pag. 79
412	Impostazione origine cerchio interno (foro)		Pag. 82
413	Impostazione origine cerchio esterno (isola)		Pag. 85
414	Impostazione origine spigolo esterno		Pag. 88
415	Impostazione origine spigolo interno		Pag. 91
416	Impostazione origine centro cerchio di fori		Pag. 94
417	Impostazione origine asse tastatore		Pag. 97



Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
418	Impostazione origine centro di quattro fori	-		Pag. 99
419	Impostazione origine asse singolo selezionabile			Pag. 102
420	Misurazione pezzo angolo			Pag. 115
421	Misurazione pezzo cerchio interno (foro)			Pag. 117
422	Misurazione pezzo cerchio esterno (isola)			Pag. 120
423	Misurazione pezzo rettangolo esterno			Pag. 123
424	Misurazione pezzo rettangolo interno			Pag. 126
425	Misurazione pezzo larghezza interna (scanalatura)			Pag. 129
426	Misurazione pezzo larghezza interna (isola)			Pag. 131
427	Misurazione pezzo asse singolo selezionabile			Pag. 133
430	Misurazione pezzo cerchio di fori			Pag. 136
431	Misurazione pezzo piano			Pag. 139
440	Misurazione offset assi			Pag. 153
441	Tastatura rapida: Impostazione parametri di tastatura globali (funzione FCL 2)			Pag. 155
450	Salvataggio cinematica (opzione)			Pag. 160
451	Misurazione cinematica (opzione)			Pag. 162
480	Calibrazione con il TT			Pag. 179
481	Misurazione/verifica lunghezza utensile			Pag. 180
482	Misurazione/verifica raggio utensile			Pag. 182
483	Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile			Pag. 184

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

② +49 (8669) 31-0 FAX +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 32-10 00 **Measuring systems** 9 +49 (86 69) 31-31 04

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

www.heidenhain.de

I sistemi di tastatura 3D HEIDENHAIN Vi aiutano a ridurre i tempi non produttivi:

Per esempio:

- Allineamento dei pezzi
- Impostazione delle origini
- Misurazione dei pezzi
- Digitalizzazione di forme 3D

Con i sistemi di tastatura per pezzi **TS 220** con cavo **TS 640** con trasmissione a infrarossi

- Misurazione degli utensili
- Controllo usura utensili
- Rilevamento rottura utensili





Con il sistema di tastatura per utensili **TT 140**

