SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK
840D sl/840D/840Di sl/840Di/810D
Cicli di misura

Manuale di programmazione

Prefazione

Parte generale 1

Descrizione dei parametri 2

Programmi ausiliari per cicli di misura 3

Misura in JOG 4

Cicli di misura per fresatrici e centri di lavoro 5

Cicli di misura per torni 6

Funzioni supplementari 7

Hardware e software 8

Descrizione dei dati 9

Messa in servizio (Hardware) 10

Messaggi d'allarme, d'errore e di sistema 11

Adattamento dei cicli di misura alle versioni software precedenti 12

Appendice A

Elenco delle abbreviazioni B

Parametro C

Valido per
Controlli numerici
SINUMERIK 840D sl/840DE sl
SINUMERIK 840D powerline/840DE powerline
SINUMERIK 840Di powerline/840DiE powerline
SINUMERIK 810D powerline/810DE powerline

Software	*Versione*
NCU software di sistema per 840D sl/840DE sl	1.4
con cicli di misura	7.3
cicli di misura per 840D/840DE	7.3
cicli di misura per 840Di/840DiE	7.3
cicli di misura per 810D/810DE	7.3

Edizione 11/2006
6FC5398-4BP20-0CA0

Istruzioni di sicurezza

Questo manuale contiene delle norme di sicurezza che devono essere rispettate per salvaguardare l'incolumità personale e per evitare danni materiali. Le indicazioni da rispettare per garantire la sicurezza personale sono evidenziate da un simbolo a forma di triangolo mentre quelle per evitare danni materiali non sono precedute dal triangolo. Gli avvisi di pericolo sono rappresentati come segue e segnalano in ordine descrescente i diversi livelli di rischio.

Pericolo

questo simbolo indica che la mancata osservanza delle opportune misure di sicurezza **provoca** la morte o gravi lesioni fisiche.

Avvertenza

il simbolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza **può causare** la morte o gravi lesioni fisiche.

Cautela

con il triangolo di pericolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare lesioni fisiche non gravi.

Cautela

senza triangolo di pericolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare danni materiali.

Attenzione

indica che, se non vengono rispettate le relative misure di sicurezza, possono subentrare condizioni o conseguenze indesiderate.

Nel caso in cui ci siano più livelli di rischio l'avviso di pericolo segnala sempre quello più elevato. Se in un avviso di pericolo si richiama l'attenzione con il triangolo sul rischio di lesioni alle persone, può anche essere contemporaneamente segnalato il rischio di possibili danni materiali.

Personale qualificato

L'apparecchio/sistema in questione deve essere installato e messo in servizio solo rispettando le indicazioni contenute in questa documentazione. La messa in servizio e l'esercizio di un apparecchio/sistema devono essere eseguiti solo da **personale qualificato**. Con riferimento alle indicazioni contenute in questa documentazione in merito alla sicurezza, come personale qualificato si intende quello autorizzato a mettere in servizio, eseguire la relativa messa a terra e contrassegnare le apparecchiature, i sistemi e i circuiti elettrici rispettando gli standard della tecnica di sicurezza.

Uso regolamentare delle apparecchiature/dei sistemi:

Si prega di tener presente quanto segue:

Avvertenza

L'apparecchiatura può essere destinata solo agli impieghi previsti nel catalogo e nella descrizione tecnica e può essere utilizzata solo insieme a apparecchiature e componenti di Siemens o di altri costruttori raccomandati o omologati dalla Siemens. Per garantire un funzionamento ineccepibile e sicuro del prodotto è assolutamente necessario che le modalità di trasporto, di immagazzinamento, di installazione e di montaggio siano corrette, che l'apparecchiatura venga usata con cura e che si provveda ad una manutenzione appropriata.

Marchio di prodotto

Tutti i nomi di prodotto contrassegnati con ® sono marchi registrati della Siemens AG. Gli altri nomi di prodotto citati in questo manuale possono essere dei marchi il cui utilizzo da parte di terzi per i propri scopi può violare i diritti dei proprietari.

Esclusione di responsabilità

Abbiamo controllato che il contenuto di questa documentazione corrisponda all'hardware e al software descritti. Non potendo comunque escludere eventuali differenze, non possiamo garantire una concordanza perfetta. Il contenuto di questa documentazione viene tuttavia verificato periodicamente e le eventuali correzioni o modifiche vengono inserite nelle successive edizioni.

Siemens AG
Automation and Drives
Postfach 48 48
90437 NÜRNBERG
GERMANIA

N. di ordinazione 6FC5398-4BP20-0CA0
℗ 12/2006

Copyright © Siemens AG 2006.
Con riserva di eventuali modifiche tecniche

Prefazione

Suddivisione della documentazione

La documentazione SINUMERIK è suddivisa in 3 livelli:

- Documentazione generale
- Documentazione per l'utente
- Documentazione per il costruttore/service

Per un elenco delle pubblicazioni aggiornato mensilmente con le relative lingue disponibili, consultare l'indirizzo Internet:
http://www.siemens.com/motioncontrol
in "Supporto" → "Documentazione tecnica" → "Elenco delle pubblicazioni".

L'edizione Internet del DOConCD, denominata DOConWEB, si trova all'indirizzo:
http://www.automation.siemens.com/doconweb

Per informazioni sull'offerta di corsi e sulle FAQ (Frequently Asked Questions) consultare l'indirizzo Internet:

http://www.siemens.com/motioncontrol, quindi il menu "Support"

Destinatari

La presente documentazione si rivolge ai programmatori di macchine utensili.

Vantaggi

Con l'ausilio del manuale operativo i destinatari hanno la possibilità di progettare, scrivere e testare programmi e di eliminare gli eventuali errori.

Configurazione standard

Il presente manuale di programmazione descrive la funzionalità della configurazione standard (cicli di misura SW 6.3). Le integrazioni o le modifiche eseguite dal costruttore della macchina vengono documentate dal costruttore stesso.

Il controllore può contenere altre funzioni oltre a quelle descritte in questo manuale. Ciò non costituisce però obbligo di implementazione di tali funzioni in caso di nuove forniture o di assistenza tecnica.

Inoltre, per motivi di chiarezza, questa documentazione non riporta tutte le informazioni dettagliate relative alle varie esecuzioni del prodotto e non può nemmeno prendere in considerazione e trattare ogni possibile caso di montaggio, funzionamento e manutenzione.

Supporto tecnico

Per informazioni rivolgersi alla seguente Hotline

Fuso orario Europa e Africa

A&D Technical Support

Tel.: +49 (0) 180 / 5050 - 222

Fax: +49 (0) 180 / 5050 - 223

Internet: http://www.siemens.com/automation/support-request

E-mail: mailto:adsupport@siemens.com

Fuso orario Asia e Australia

A&D Technical Support

Tel.: +86 1064 719 990

Fax: +86 1064 747 474

Internet: http://www.siemens.com/automation/support-request

E-mail: mailto:adsupport@siemens.com

Fuso orario America

A&D Technical Support

Tel.: +1 423 262 2522

Fax: +1 423 262 2289

Internet: http://www.siemens.com/automation/support-request

E-mail: mailto:adsupport@siemens.com

Nota

I numeri telefonici dell'assistenza tecnica dei diversi Paesi sono indicati nella pagina Internet:

http://www.siemens.com/automation/service&support

Domande relative al manuale

Per domande relative alla documentazione (suggerimenti, correzioni) inviare un fax o una eMail al seguente indirizzo:

Fax: +49 (0) 9131 / 98 - 63315

eMail: mailto:motioncontrol.docu@siemens.com

Modulo fax: vedere il modulo di risposta in fondo alla pubblicazione

Indirizzo Internet per SINUMERIK

http://www.siemens.com/sinumerik

Validità

Questo manuale operativo è valido per:

Cicli di misura versione 7.3.

Le indicazioni sulla versione del SW riportate nel manuale di programmazione si riferiscono al controllo numerico 840D, la validità per l' 810D è analoga, ad es. SW 5 (840D) corrisponde al SW 3 (810D).

Struttura delle descrizioni

Dove è utile e possibile, tutti i cicli e le possibilità di programmazione sono stati descritti con la stessa struttura interna. Grazie alla suddivisione in diversi livelli informativi è possibile accedere in modo mirato alle informazioni necessarie.

Dispositivi supplementari

Mediante l'impiego di apparecchi e dispositivi supplementari nonché dell'espandibilità del sistema è possibile adattare i controlli numerici SIEMENS al proprio settore applicativo.

Indice

Prefazione 3

1 Parte generale 17

1.1 Nozioni fondamentali 17

1.2 Presupposti generali 18

1.3 Comportamento nella ricerca blocco, nel ciclo di prova, nel test del programma e in simulazione 19

1.4 Punti di riferimento sulla macchina e sul pezzo 21

1.5 Definizione dei piani, tipi di utensili 23

1.6 Tastatori di misura utilizzabili 26

1.7 Tastatore di misura, solido di calibrazione, utensile di calibrazione 28
1.7.1 Misura di pezzi su fresatrici o centri di lavoro 28
1.7.2 Misura di utensili su fresatrici o centri di lavoro 29
1.7.3 Misura di pezzi su torni 31
1.7.4 Misura di utensili su torni 34

1.8 Principio di misura 36

1.9 Strategia di misura durante la misura del pezzo con correzione utensile 40

1.10 Parametri per il controllo dei risultati di misura e correzione 43

1.11 Effetto dei valori sperimentali, del valore medio e dei parametri di tolleranza 48

1.12 Sommario delle funzioni dei cicli di misura per la tecnologia di fresatura 49
1.12.1 Misura di utensili su fresatrici o su centri di lavoro 49
1.12.2 Calibrazione del tastatore di misura pezzo 50
1.12.3 Misura del pezzo su un punto 50
1.12.4 Misura del pezzo parallela all'asse 51
1.12.5 Misura del pezzo con angolo 54
1.12.6 Misura di una superficie con angolo 55
1.12.7 Misura delle sfere 56
1.12.8 Misura del pezzo: Messa a punto degli spigoli 57

1.13 Sommario delle funzioni dei cicli di misura per la tecnologia di tornitura 58
1.13.1 Misura di utensili su torni 58
1.13.2 Calibrazione del tastatore di misura pezzo 60
1.13.3 Misura di pezzi su torni: misura a 1 punto 61
1.13.4 Misura di pezzi su torni: misura a 2 punti 62

2 Descrizione dei parametri 63

2.1 Concetto dei parametri dei cicli di misura 63

2.2 Sommario dei parametri 64
2.2.1 Parametri di assegnazione 64
2.2.2 Parametri dei risultati 67

2.3 Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione 68

2.3.1 Variante di misura: _MVAR ... 68
2.3.2 Numero dell'asse di misura: _MA ... 68
2.3.3 Numero e nome dell'utensile: _TNUM e _TNAME ... 69
2.3.4 Numero di correzione: _KNUM ... 70
2.3.5 Numero di correzione _KNUM per correzione utensile ampliata: al massimo 9 cifre ... 73
2.3.6 Variazione della correzione di messa a punto e cumulativa durante la misura del pezzo: _DLNUM ... 74
2.3.7 Modifica dell'utensile di un ambiente utensile memorizzato: _TENV ... 75
2.3.8 Esempio per la correzione automatica dell'utensile con e senza ambiente utensile memorizzato nei cicli di misura ... 75
2.3.9 Velocità di misura variabile: _VMS ... 77
2.3.10 Correzione posizione angolare: _CORA ... 77
2.3.11 Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA ... 78
2.3.12 Percorso di misura: _FA ... 79
2.3.13 Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM ... 80
2.3.14 Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM ... 82
2.3.15 Misura multipla nello stesso punto: _NMSP ... 83
2.3.16 Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio: _K ... 83

3 Programmi ausiliari per cicli di misura ... 85

3.1 Struttura del pacchetto dei cicli di misura ... 85

3.2 Sottoprogrammi dei cicli di misura ... 87
3.2.1 Presentazione ... 87
3.2.2 CYCLE116: calcolo del centro e del raggio di un cerchio ... 88

3.3 Programmi applicativi per i cicli di misura ... 90
3.3.1 Informazioni generali ... 90
3.3.2 CYCLE198: Programma applicativo prima dell'esecuzione della misura ... 90
3.3.3 CYCLE199: Programma applicativo dopo l'esecuzione della misura ... 90

4 Misura in JOG ... 91

4.1 Presentazione ... 91

4.2 Misura del pezzo ... 95
4.2.1 Presentazione ... 95
4.2.1.1 Informazioni generali ... 95
4.2.1.2 Procedura ... 95
4.2.1.3 "Interfaccia funzionale dei softkey dei punti di misura (P1...P4)" nel PLC ... 97
4.2.1.4 Misura in JOG con TRAORI attivo ... 98
4.2.2 Calibrazione/compensazione del tastatore di misura pezzo ... 99
4.2.2.1 Informazioni generali ... 99
4.2.2.2 Calibrazione della lunghezza del tastatore di misura ... 100
4.2.2.3 Calibrazione del raggio del tastatore di misura ... 101
4.2.3 Misura di spigoli ... 103
4.2.3.1 Informazioni generali ... 103
4.2.3.2 Impostazione spigolo ... 104
4.2.3.3 Allineamento spigolo ... 105
4.2.3.4 Distanza tra 2 spigoli ... 107
4.2.4 Misura di angoli ... 109
4.2.4.1 Informazioni generali ... 109
4.2.4.2 Angolo retto ... 110
4.2.4.3 Angolo qualsiasi ... 112
4.2.5 Misura di tasca, foro o perno ... 113
4.2.5.1 Informazioni generali ... 113
4.2.5.2 Tasca rettangolare oppure 1 foro o 1 perno ... 114
4.2.5.3 2 fori o 2 perni circolari ... 117

4.2.5.4 3 fori o 3 perni circolari 119
4.2.5.5 4 fori o 4 perni circolari 121
4.2.6 Allineamento piano 124
4.2.6.1 Informazioni generali 124
4.2.6.2 Misura di un piano inclinato nello spazio 125
4.2.7 Interruzione, ripetizione e conclusione della misura 126
4.2.7.1 Interruzione e ripetizione delle misure 126
4.2.7.2 Fine della misura 126
4.2.8 Misure in cascata 128
4.2.9 Supporto per la messa a punto in JOG – dopo la misura 128
4.2.9.1 Informazioni generali 128
4.2.9.2 Esempio 1 130
4.2.9.3 Esempio 2 131

4.3 Misura utensile 132
4.3.1 Sommario delle funzioni e procedimento 132
4.3.2 Calibrazione/compensazione del tastatore di misura utensile 132
4.3.3 Misura di utensili per fresatura o foratura 134

5 Cicli di misura per fresatrici e centri di lavoro 137

5.1 Presupposti generali 137
5.1.1 Informazioni generali 137
5.1.2 Panoramica dei cicli di misura 137
5.1.3 Sommario dei programmi ausiliari necessari 138
5.1.4 Richiamo e condizioni di ritorno 138

5.2 CYCLE971 utensile: misura di utensili per fresatura, punte a forare 140
5.2.1 Panoramica delle funzioni 140
5.2.2 Strategia di misura e correzione 142
5.2.2.1 Strategia di misura 142
5.2.2.2 Strategia di correzione 143
5.2.2.3 Correzione tramite tabella di correzione durante la misura con mandrino rotante 144
5.2.3 Calibrazione del tastatore di misura utensile 146
5.2.3.1 Calibrazione 146
5.2.3.2 Esempio di programmazione 1 148
5.2.3.3 Esempio di programmazione 2 150
5.2.3.4 Procedura 152
5.2.4 Calibrazione automatica tastatore di misura utensile 154
5.2.4.1 Calibrazione automatica 154
5.2.4.2 Esempio di programmazione 155
5.2.4.3 Procedura 156
5.2.5 Misura utensile 158
5.2.5.1 Misure 158
5.2.5.2 Esempio di programmazione 1 162
5.2.5.3 Esempio di programmazione 2 164
5.2.5.4 Procedura 165

5.3 Calibrazione tastatore di misura utensile CYCLE976 166
5.3.1 Panoramica delle funzioni 166
5.3.2 Calibrazione del tastatore di misura pezzo nel foro con centro noto 170
5.3.2.1 Informazioni generali 170
5.3.2.2 Esempio di programmazione 171
5.3.2.3 Procedura 173
5.3.3 Calibrazione del tastatore di misura pezzo nel foro con centro non noto 174
5.3.3.1 Informazioni generali 174
5.3.3.2 Esempio di programmazione 176
5.3.3.3 Procedura 178

5.3.4 Calibrazione del tastatore di misura pezzo sulla superficie ... 179
5.3.4.1 Informazioni generali ... 179
5.3.4.2 Esempio di programmazione ... 180
5.3.4.3 Procedura ... 182
5.3.5 Calibrazione del tastatore di misura del pezzo nell'applicata con calcolo della lunghezza del tastatore di misura ... 182
5.3.5.1 Informazioni generali ... 182
5.3.5.2 Esempio di programmazione ... 184
5.3.5.3 Procedura ... 185

5.4 CYCLE977 Pezzo: misura di foro/albero/cava/stelo/rettangolo parallelamente all'asse ... 186
5.4.1 Panoramica delle funzioni ... 186
5.4.2 Misura degli elementi del profilo ... 190
5.4.2.1 Informazioni generali ... 190
5.4.2.2 Esempio di programmazione ... 193
5.4.2.3 Procedura ... 195
5.4.3 Misura e correzione utensile ... 199
5.4.3.1 Informazioni generali ... 199
5.4.3.2 Esempio di programmazione ... 201
5.4.4 Misura e calcolo dello SO ... 203
5.4.4.1 Informazioni generali ... 203
5.4.4.2 Esempio di programmazione ... 205

5.5 CYCLE978 Pezzo: misura di una superficie parallelamente all’asse ... 207
5.5.1 Panoramica delle funzioni ... 207
5.5.2 Misura di superfici ... 209
5.5.3 Misura e calcolo dello SO ... 211
5.5.3.1 Informazioni generali ... 211
5.5.3.2 Esempio di programmazione ... 212
5.5.4 Misura e correzione utensile ... 214
5.5.4.1 Informazioni generali ... 214
5.5.4.2 Esempio di programmazione ... 216

5.6 CYCLE979 Pezzo: Misura di foro/albero/cava/stelo con angolo ... 218
5.6.1 Panoramica delle funzioni ... 218
5.6.2 Misura foro, albero, cava, stelo ... 221
5.6.2.1 Informazioni generali ... 221
5.6.2.2 Procedura ... 223
5.6.3 Misura e correzione utensile ... 227
5.6.3.1 Informazioni generali ... 227
5.6.3.2 Esempio di programmazione ... 229
5.6.4 Misura e calcolo dello SO ... 231
5.6.4.1 Informazioni generali ... 231
5.6.4.2 Esempio di programmazione ... 233

5.7 CYCLE998 Pezzo: misura dell’angolo e calcolo dello SO ... 235
5.7.1 Panoramica delle funzioni ... 235
5.7.2 Misura con 1 angolo ... 239
5.7.2.1 Informazioni generali ... 239
5.7.2.2 Esempio di programmazione ... 241
5.7.2.3 Procedura ... 243
5.7.3 Misura con 2 angolo ... 248
5.7.3.1 Informazioni generali ... 248
5.7.3.2 Esempio di programmazione 1 ... 249
5.7.3.3 Esempio di programmazione 2 ... 251
5.7.3.4 Procedura ... 254

5.8 CYCLE961 Pezzo: messa a punto angolo interno ed esterno ... 255

5.8.1 Panoramica delle funzioni 255
5.8.2 Messa a punto di uno spigolo con impostazione di distanze e angoli 258
5.8.2.1 Informazioni generali 258
5.8.2.2 Esempio di programmazione 260
5.8.2.3 Procedura 261
5.8.3 Messa a punto di un angolo con impostazione di 4 punti 263
5.8.3.1 Informazioni generali 263
5.8.3.2 Esempio di programmazione 264
5.8.3.3 Procedura 266

5.9 CYCLE997 Pezzo: misura della sfera e rilevazione dello SO 268
5.9.1 Panoramica delle funzioni 268
5.9.2 Misura e calcolo dello SO 273
5.9.2.1 Informazioni generali 273
5.9.2.2 Procedura 276
5.9.3 Esempio di programmazione CYCLE997 278
5.9.4 CYCLE119: ciclo di calcolo per le determinazione della posizione nello spazio 280
5.9.4.1 Informazioni generali 280
5.9.4.2 Esempio di programmazione 282

6 Cicli di misura per torni 283

6.1 Presupposti generali 283
6.1.1 Informazioni generali 283
6.1.2 Panoramica dei cicli di misura 283
6.1.3 Sommario dei programmi ausiliari necessari 283
6.1.4 Richiamo e condizioni di ritorno 285

6.2 CYCLE982, CYCLE972 Utensile: misura utensili da tornio 286
6.2.1 Panoramica delle funzioni 286
6.2.2 Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina) 288
6.2.3 Determinazione delle dimensioni dell’utensile di calibrazione 293
6.2.4 Misura dell'utensile da tornio (riferita alla macchina) 294

6.3 CYCLE982 utensile: Misura di utensili da tornio e per fresatura 300
6.3.1 Panoramica delle funzioni 300
6.3.2 Calibrazione del tastatore di misura utensile 307
6.3.3 Misura utensile 310
6.3.4 Misura automatica dell’utensile 319
6.3.5 Calibrazione incrementale 326
6.3.6 Misura incrementale 331
6.3.7 Utensile per fresatura: Soppressione del posizionamento angolare iniziale _STA1 337
6.3.8 Misura di punte a forare – applicazioni speciali 338
6.3.9 Misura dell'utensile con portautensile orientabile - multipli di 90° della posizione utensile (dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura) 339
6.3.9.1 Panoramica delle funzioni 339
6.3.9.2 Misura di utensili da tornio - multipli di 90° della posizione utensile 340
6.3.9.3 Misura di utensili per fresatura/foratura - multipli di 90° della posizione utensile 341

6.4 Calibrazione tastatore di misura utensile CYCLE973 344
6.4.1 Panoramica delle funzioni 344
6.4.2 Calibrazione nella cava di riferimento 347
6.4.2.1 Informazioni generali 347
6.4.2.2 Esempio di programmazione 349
6.4.2.3 Procedura 350
6.4.3 Calibrazione su una superficie 351
6.4.3.1 Informazioni generali 351
6.4.3.2 Esempio di programmazione 353

6.4.3.3 Procedura ... 354

6.5 CYCLE974 Pezzo: Misura a 1 punto ... 355
6.5.1 Panoramica delle funzioni ... 355
6.5.2 Misura a 1 punto e determinazione dello SO ... 358
6.5.2.1 Informazioni generali ... 358
6.5.2.2 Esempio di programmazione ... 359
6.5.2.3 Procedura ... 360
6.5.3 Misura a 1 punto e correzione utensile ... 360
6.5.3.1 Informazioni generali ... 360
6.5.3.2 Esempio di programmazione ... 362
6.5.3.3 Procedura ... 364
6.5.4 Misura a 1 punto con ribaltamento e correzione utensile ... 365
6.5.4.1 Informazioni generali ... 365
6.5.4.2 Esempio di programmazione ... 366

6.6 CYCLE994 Pezzo: Misura a 2 punti ... 368
6.6.1 Panoramica delle funzioni ... 368
6.6.1.1 Informazioni generali ... 368
6.6.1.2 Esempio di programmazione ... 372
6.6.1.3 Procedura ... 375

6.7 Esempio complesso di misura utensile ... 377

7 Funzioni supplementari ... 379

7.1 Protocollo dei risultati di misura ... 379
7.1.1 Sommario dei cicli di protocollo ... 379
7.1.2 Archiviazione del protocollo ... 379
7.1.3 Gestione dei cicli di protocollo ... 380
7.1.3.1 Informazioni generali ... 380
7.1.3.2 CYCLE100 Protocollo ON ... 380
7.1.3.3 CYCLE101 Protocollo OFF ... 380
7.1.3.4 CYCLE105(PAR1) Creazione del contenuto del protocollo ... 381
7.1.3.5 CYCLE106(PAR1) Comando sequenziale delle funzioni di protocollo ... 381
7.1.3.6 CYCLE113(PAR1,PAR2) Lettura della data e dell'ora dal sistema ... 381
7.1.3.7 CYCLE118(PAR1,PAR2,PAR3,PAR4,PAR5) ... 381
7.1.3.8 Esempio di programmazione per formattazione di un singolo numero ... 382
7.1.3.9 Esempio di programmazione per formattazione di tre numeri ... 382
7.1.4 Variabili nell’esecuzione del protocollo ... 383
7.1.5 Selezione del contenuto del protocollo ... 384
7.1.6 Formato del protocollo ... 385
7.1.7 Intestazione del protocollo ... 386
7.1.8 Esempio: Creazione di un protocollo dei risultati di misura ... 387

7.2 Supporto cicli di misura nell'editor del programma (fino a SW 5.4 dei cicli di misura) ... 390
7.2.1 File del supporto cicli di misura ... 390
7.2.2 Caricamento del supporto cicli di misura ... 391
7.2.3 Assegnazione, richiami e cicli di misura ... 391
7.2.4 Descrizione dei cicli di parametrizzazione ... 392
7.2.4.1 Informazioni generali ... 392
7.2.4.2 Impostazione dei parametri supplementari - CYCLE_PARA ... 392
7.2.4.3 Calibrazione tastatore di misura utensile - CYCLE_CAL_TOOLSETTER ... 393
7.2.4.4 Calibrazione su una superficie - CYCLE_CAL_PROBE ... 393
7.2.4.5 Calibrazione nella cava - CYCLE_973 ... 394
7.2.4.6 Calibrazione nel foro - CYCLE_976 ... 394
7.2.4.7 Misura utensili per fresatura - CYCLE_971 ... 395
7.2.4.8 Misura utensili da tornio - CYCLE_972 ... 395

7.2.4.9 Misura foro, albero - CYCLE_977_979A....396
7.2.4.10 Misura cava, stelo - CYCLE_977_979B....396
7.2.4.11 Misura rettangolo - CYCLE_977_979C....397
7.2.4.12 Misura a un punto - CYCLE_978....398
7.2.4.13 Misura dell'angolo - CYCLE_998....398
7.2.4.14 Misura dello spigolo con impostazione degli angoli - CYCLE_961_W....398
7.2.4.15 Misura dell'angolo con impostazione dei punti - CYCLE_961_P....399
7.2.4.16 Misura a un punto - CYCLE_974....400
7.2.4.17 Misura a due punti - CYCLE_994....401

7.3 Supporto cicli di misura nell'editor del programma (da SW 6.2 dei cicli di misura)....402
7.3.1 Menu, chiarimento sui cicli....402
7.3.1.1 Informazioni generali....402
7.3.1.2 Barra dei softkey per tornitura....403
7.3.1.3 Barra dei softkey per fresatura....405
7.3.1.4 Esempio di programmazione....408
7.3.2 Preimpostazione del supporto dei cicli di misura....409

7.4 Visualizzazione delle pagine con i risultati delle misure....412

8 Hardware e software....415

8.1 Presupposti hardware....415
8.1.1 Presupposti hardware generali....415
8.1.2 Collegamento del tastatore di misura....415
8.1.2.1 Informazioni generali....415
8.1.2.2 SINUMERIK 810D, 840D powerline, 840Di....415
8.1.2.3 SINUMERIK 840D sl (solution line), collegamento tastatore di misura a X122, NCU 7x0....420
8.1.3 Misura in JOG....421

8.2 Presupposti software....421
8.2.1 Modalità di fornitura dei cicli di misura....421
8.2.2 Versioni software del NC e dell'MMC/HMI....421
8.2.3 Opzioni....421

8.3 Prova funzionale....422

9 Descrizione dei dati....425

9.1 Dati macchina per l'esecuzione dei cicli di misura....425
9.1.1 Dati macchina per la configurazione della memoria....425
9.1.1.1 Informazioni generali....425
9.1.1.2 Dati macchina per la configurazione della memoria, SRAM....426
9.1.1.3 Dati macchina per la configurazione della memoria, DRAM....429
9.1.2 Ulteriori dati macchina....431

9.2 Dati dei cicli....432
9.2.1 Blocchi dati per i cicli di misura....432
9.2.1.1 Informazioni generali....432
9.2.1.2 Blocco dati GUD5.DEF....432
9.2.1.3 Blocco dati GUD6.DEF....432
9.2.2 Adattamento dei dati a una macchina reale....437
9.2.3 Valori centrali....439
9.2.4 Bit centrali....447
9.2.4.1 Nel blocco dati GUD6.DEF....447
9.2.4.2 Descrizione dettagliata....448
9.2.5 Stringhe centrali....451
9.2.6 Valori orientati ai canali....452
9.2.7 Bit orientati ai canali....456
9.2.7.1 Nel blocco dati GUD6.DEF....456

9.2.7.2 Descrizione dettagliata ... 458

9.3 Dati per la misura in JOG ... 464
9.3.1 Dati macchina per garantire la funzionalità ... 464
9.3.2 Modifica del blocco dati GUD7 ... 466
9.3.3 Impostazioni nel blocco dati GUD6 ... 471
9.3.4 Caricamento dei file per la misura in JOG ... 473

10 Messa in servizio (Hardware) ... 475

10.1 Prima messa in servizio dei cicli di misura ... 475
10.1.1 Presupposti ... 475
10.1.2 Sommario forma di fornitura del dischetto ... 475

10.2 Passaggi per la prima messa in servizio dei cicli di misura ... 477
10.2.1 Informazioni generali ... 477
10.2.2 Passaggio 0.1 – impostare i dati macchina per la configurazione della memoria ... 477
10.2.3 Passaggio 0.2 - impostare ulteriori dati macchina ... 477
10.2.4 Passaggio 0.3 - impostare i dati macchina per la misura in JOG ... 478

10.3 Prima messa in servizio dei cicli di misura HMI-Advanced PCU50 powerline fino a SW 06.03.18 o SW 06.04.08 ... 479
10.3.1 Presupposti ... 479
10.3.2 Passo 1 – caricamento dei file di definizione ... 479
10.3.2.1 Generalità ... 479
10.3.2.2 Solo per Misura in JOG fino a SW 6.02.16 dei cicli di misura ... 480
10.3.3 Passo 2 – caricamento programmi dei cicli ... 481
10.3.4 Passo 3 – caricamento successivo dei testi dei cicli di misura ... 482
10.3.5 Passo 4 – caricamento dei file per la visualizzazione della pagina dei risultati delle misure ... 482
10.3.6 Passo 5 – caricamento del supporto dei cicli di misura ... 482
10.3.7 Passo 6 - attivazione e configurazione del supporto dei cicli di misura ... 483
10.3.8 Passo 7 - caricamento e attivazione di Misura in JOG ... 483
10.3.9 Passo 8 - impostazione dei dati dei cicli di misura ... 484

10.4 Prima messa in servizio dei cicli di misura HMI-Advanced PCU50 powerline da SW 06.03.19. o SW 06.04.10 e HMI-Advanced PCU50 Solutionline ... 485
10.4.1 Presupposti ... 485
10.4.2 Passo 1 - caricamento dei file di definizione ... 485
10.4.3 Passo 2 - caricamento di ulteriori archivi ... 486
10.4.4 Passo 3 - attivazione dei softkey di accesso "Misura tornitura" e "Misura fresatura" per supporto dei cicli di misura ... 487
10.4.5 Passo 4 - attivazione del softkey "Cicli di misura" nel settore "IBN" ... 487
10.4.6 Passo 5 - attivazione dei softkey "Misura pezzo" e "Misura utensile" per Misura in JOG nel settore macchina "JOG" ... 487
10.4.7 Passo 6 – impostazione dei dati dei cicli di misura ... 488

10.5 Prima messa in servizio dei cicli di misura HMI-Embedded PCU20 powerline ... 489
10.5.1 Presupposti ... 489
10.5.2 Passo 1 - caricamento dei file di definizione ... 489
10.5.3 Passo 2 – caricamento programmi dei cicli ... 489
10.5.4 Passo 3 – impostazione dei dati dei cicli di misura ... 489
10.5.5 Passo 4 - ampliamento albero dei menu per cicli di misura ... 489
10.5.6 Passo 5 – configurazione della struttura del supporto dei cicli di misura ... 490
10.5.7 Passo 6 – integrazione dei file dei testi ... 490
10.5.8 Passo 7 – integrazione dei file per la visualizzazione della pagina dei risultati delle misure ... 491
10.5.9 Passo 8 – integrazione del supporto dei cicli di misura ... 491
10.5.10 Passo 9 - integrazione di immagini per il supporto dei cicli di misura ... 492
10.5.11 Passo 10 - creazione del file di immagini e programmazione sulla scheda Flash ... 492

10.6 Prima messa in servizio dei cicli di misura HMI-Embedded TCU solution line SW 1.x 493
10.6.1 Presupposti 493
10.6.2 Passo 1 - caricamento di archivi 493
10.6.3 Passo 2 – attivazione dei file di definizione 493
10.6.4 Passo 3 - attivazione dei softkey di accesso "Misura tornitura" e "Misura fresatura" per supporto dei cicli di misura 494
10.6.5 Passo 4 - attivazione del softkey "Cicli di misura" nel settore "IBN" 494
10.6.6 Passo 5 – impostazione dei dati dei cicli di misura 494

10.7 Aggiornamento dei cicli di misura 495
10.7.1 Informazioni generali 495
10.7.2 Aggiornamento dei cicli di misura HMI-Advanced PCU50 powerline fino a SW 06.03.18 o SW 06.04.08 495
10.7.3 Aggiornamento dei cicli di misura HMI-Advanced PCU50 powerline da SW 06.03.19. o da SW 06.04.10 e HMI-Advanced PCU50 solution line 496
10.7.3.1 Presupposti 496
10.7.3.2 Passo 1 – caricamento dei file di definizione 497
10.7.3.3 Passo 2 - caricamento di ulteriori archivi 497
10.7.3.4 Passo 3 - Aggiornamento dei Bitmap 498
10.7.4 Aggiornamento dei cicli di misura HMI-Embedded PCU20 powerline 498

10.8 Sequenza per la messa in servizio del tastatore di misura 499

10.9 Esempio di calcolo della precisione di ripetibilità 501

11 Messaggi d'allarme, d'errore e di sistema 503

11.1 Avvertenze generali 503

11.2 Gestione degli errori nei cicli di misura 503

11.3 Sommario degli allarmi nei cicli di misura 503

12 Adattamento dei cicli di misura alle versioni software precedenti 505

12.1 Informazioni generali 505

12.2 Sottoprogrammi dei cicli di misura 505

A Appendice 507

A.1 Sommario dei parametri dei cicli di misura 507

B Elenco delle abbreviazioni 549

C Parametro 551

Glossario 553

Indice analitico 561

Parte generale

1

1.1 Nozioni fondamentali

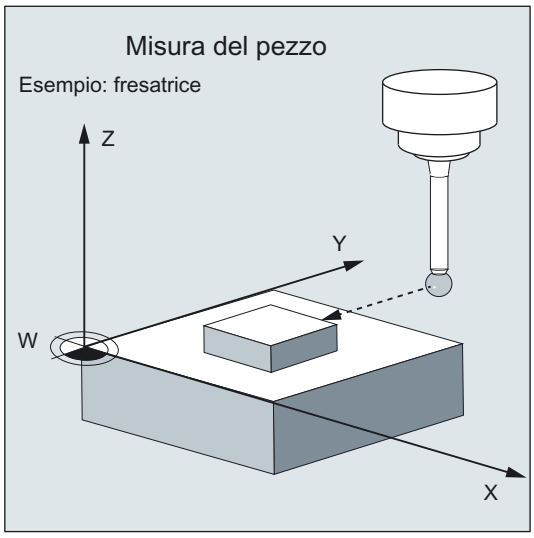
Informazioni generali

I cicli di misura sono sottoprogrammi finalizzati alla esecuzione di determinate misure che possono essere adattate, tramite parametri, ad esigenze specifiche.

Per la misura si distingue generalmente tra

- misura dell'utensile e
- misura del pezzo.

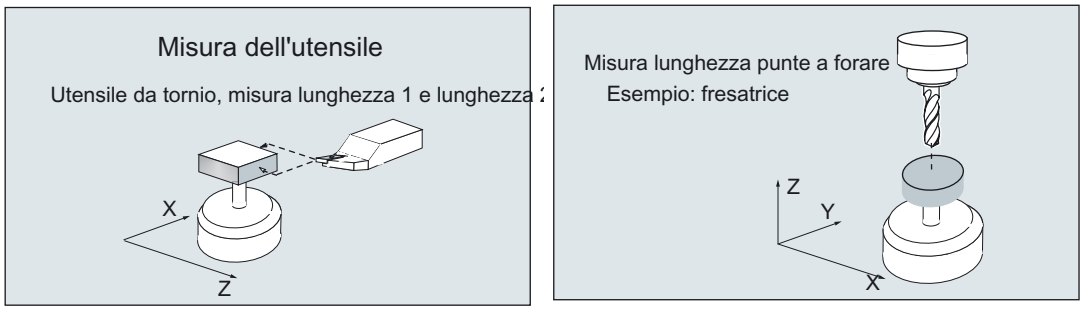
Misura del pezzo



Per effettuare la misura del pezzo si accosta un tastatore di misura al pezzo bloccato come se fosse un utensile e vengono acquisiti i valori di misura. Grazie alla struttura flessibile dei cicli di misura, è possibile eseguire qualsiasi tipo di misura.

Nel risultato della misura del pezzo può avvenire a scelta una correzione utensile automatica oppure una correzione SO.

Misura dell'utensile



Durante la misura dell’utensile, lo stesso viene accostato al tastatore di misura e vengono acquisiti i valori di misura. Il tastatore di misura può essere fisso in una determinata zona oppure ruotato nella zona di lavoro con un dispositivo meccanico. La geometria dell'utensile determinata viene registrata nel corrispondente blocco di dati di correzione utensile.

1.2 Presupposti generali

Per poter utilizzare i cicli di misura sono necessarie determinate premesse.

Queste condizioni sono descritte dettagliatamente nella Parte 2 "Descrizione delle funzioni" (vedere il capitolo 8 e successivi).

Si può controllare la presenza delle premesse richieste ricorrendo alla seguente lista di controllo:

Macchina

- Tutti gli assi della macchina devono essere conformi alle norme DIN 66217.
- I dati macchina sono stati adattati.

Presenza dei cicli, blocco di dati

Nel controllo sono stati caricati ed attivati:

- i blocchi di dati nella directory "Definizioni":
  - GUD5.DEF
  - GUD6.DEF e
  - GUD7.DEF (per la misura in JOG)
- i cicli di misura nella directory dei cicli standard.

Posizione di partenza

- I punti di riferimento sono stati raggiunti.
- La posizione di partenza deve essere raggiungibile con interpolazione lineare senza rischio di collisioni.

Funzioni di visualizzazione dei cicli di misura

Per la visualizzazione delle pagine dei risultati di misura e del supporto per i cicli, è necessaria una HMI/PCU.

Durante la programmazione occorre prestare attenzione che:

- la correzione raggio utensile sia stata disattivata prima del richiamo (G40);
- tutti i parametri richiesti per il richiamo del ciclo siano già stati definiti;
- il ciclo posso essere richiamato, al più tardi, nel 5° livello di annidamento del programma.
- È possibile la misura in un sistema diverso da quello indicato nel sistema base con indicazioni tecnologiche commutate.
  - In caso di sistema base **metrico** con G70, G700 attivo.
  - Nel sistema base in **pollici** con G71, G710 attivo.

1.3 Comportamento nella ricerca blocco, nel ciclo di prova, nel test del programma e in simulazione

Funzione

I cicli di misura non vengono eseguiti durante l'elaborazione se è attivo uno dei seguenti modi di lavorazione:

- "Ciclo prova" ($P_DRYRUN=1)
- "Test programma" ($P_ISTEST=1)
- "Ricerca blocco" ($P_SEARCH=1), solo se $A_PROTO=0.

Simulazione

- **Su HMI Advanced** ($P_SIM=1)

  I programmi dei cicli di misura vengono elaborati selezionando la "Simulazione" su HMI.
- **Per i prodotti Jobshop** ($P_SEARCH=1und $A_PROTO=1)

Le misure vengono simulate. Una correzione utensile o punto zero selezionata, in questo caso, non viene eseguita. Le funzioni attive come "Visualizzazione pagina risultati di misura", "Avanzamento con sorveglianza collisione", "Protocollo" non vengono eseguite.

Disattivazione dell'elaborazione in Simulazione

L'elaborazione dei cicli di misura durante la simulazione può essere disattivata resettando la variabile _MC_SIMSIM=0 nel blocco dati GUD6. I cicli di misura vengono quindi saltati.

Impostazione delle differenze in simulazione

Con la variabile _MC_SIMDIFF del tipo REAL si possono impostare differenze di misura simulate nei punti di misura. Il valore si riferisce al sistema di base del controllo.

Valori troppo grandi di _MC_SIMDIFF nell'impostazione dei parametri di assegnazione, provocano l'emissione del corrispondente allarme del ciclo.

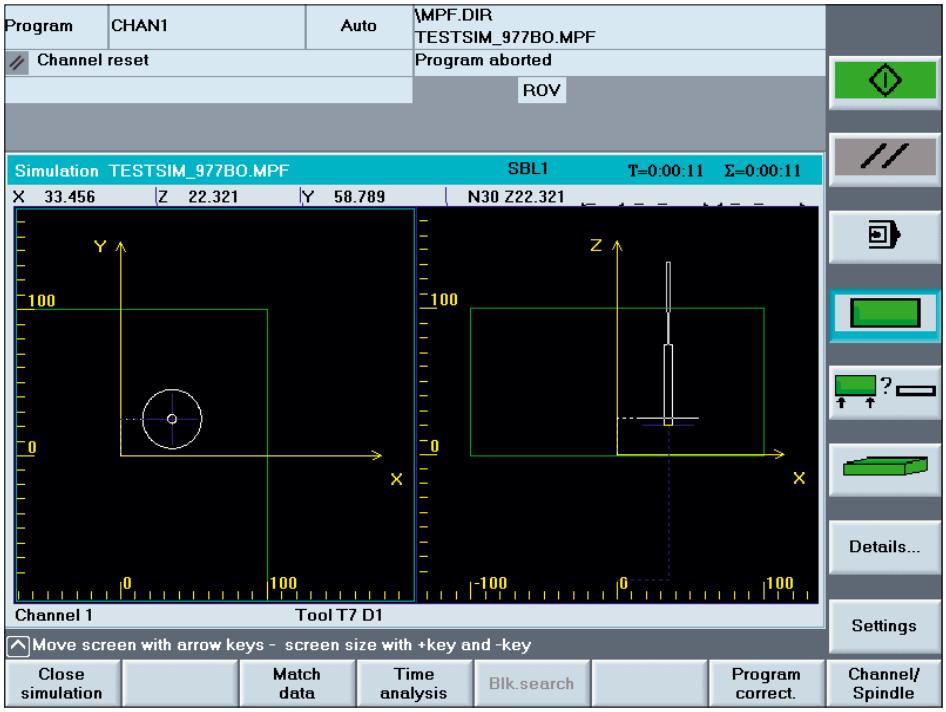
Nota

Non è garantito che il segno di _MC_SIMDIFF sia contenuto esattamente nel valore di correzione. Questo dipende dal tipo di attività di misura o di calibrazione e dalla direzione di misura. Il segno viene influenzato in modo che il risultato finale (es. "Misura di un foro") risulti appropriato. Una variazione del segno provoca sempre una variazione del segno nel risultato.

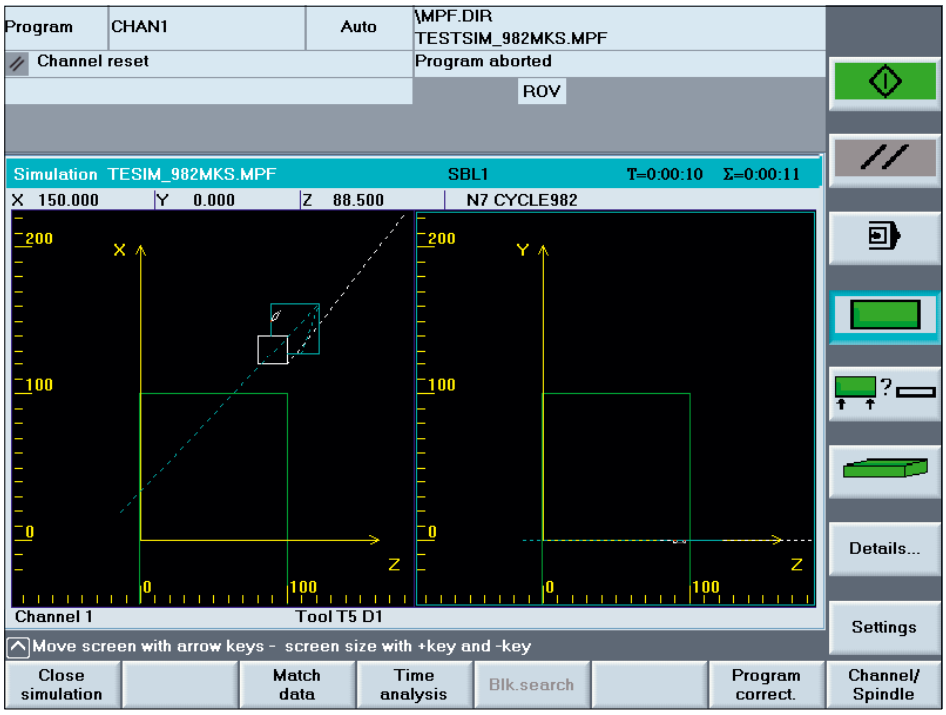
Programma dimostrativo per la simulazione su HMI-Advanced

Nel software dei cicli di misura fornito, sono contenuti programmi per la dimostrazione del modo di operare dei cicli di misura, da utilizzare in simulazione su HMI-Advanced.
I programmi sono suddivisi per le tecnologie di tornitura e fresatura. Al caricamento del relativo programma vengono creati dei "Pezzi" nelle cui directory sono contenuti tutti i dati e le impostazioni necessari per la simulazione.

Esempio 1: Misura di un foro (TESIM_977BO con CYCLE977, tecnologia di fresatura)



Esempio 2: Calibrazione del tastatore di misura utensile (TESIM_982MKS con CYCLE982, tecnologia di tornitura)



1.4 Punti di riferimento sulla macchina e sul pezzo

Informazioni generali

In funzione del processo di misura, i valori misurati possono essere necessari come sistema di coordinate macchina o pezzo.

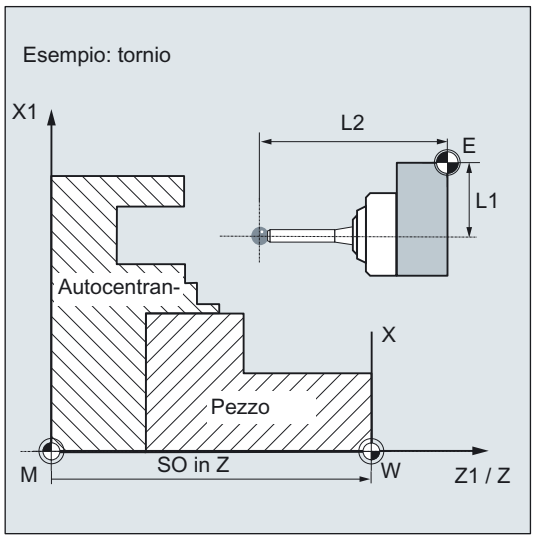
Ad es.: il rilevamento della lunghezza utensile può essere più vantaggioso nel sistema di coordinate macchina.

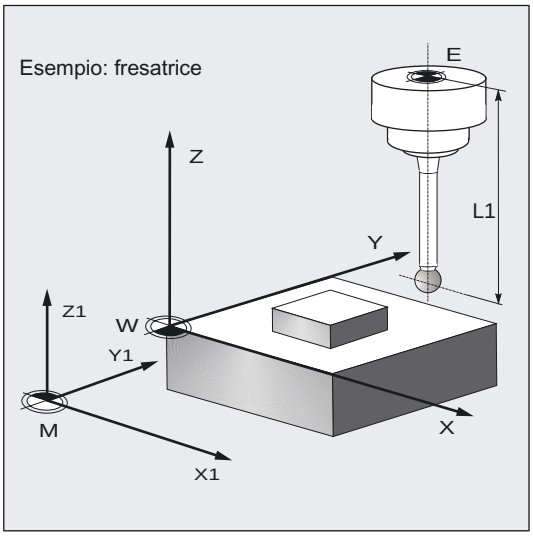
La misura di quote pezzo avviene nel sistema di coordinate pezzo.

Significato:

- M = punto zero della macchina
- W = punto zero del pezzo
- F = punto di riferimento utensile

Punti di riferimento





Come **valore reale macchina** viene visualizzata la posizione del punto di riferimento dell'utensile F nel sistema di coordinate macchina con il punto zero macchina M.

Come **valore reale dell'utensile** viene visualizzata la posizione della punta dell'utensile (utensile attivo) nel sistema di coordinate pezzo con il punto zero pezzo W. Se è attivo un tastatore di misura pezzo, la posizione si riferisce normalmente al centro della sfera del tastatore stesso.

Lo **spostamento origine** (SO) caratterizza la posizione del pezzo sulla macchina.

Lo SO è la posizione del punto zero del pezzo W nel sistema di coordinate macchina.

Oltre alla pura traslazione, lo SO può contenere anche rotazioni, specularità e fattori di scala. Questo complesso viene anche detto **Frame**.

I controlli SINUMERIK dispongono di un gran numero di Frame: diversi frame base, frame di sistema, frame impostabili (es. G54), frame programmabili. Essi agiscono in un concatenamento di frame, producono quindi il frame risultante ed il relativo sistema di coordinate pezzo.

I cicli di misura non supportano frame con fattore di scala attivo. Rotazioni o specularità non vengono supportati in singoli cicli, varianti di misura.

I sistemi di coordinate macchina e pezzo possono essere programmati indipendentemente come sistema di misura "in pollici" oppure "metrico".

Nota

Trasformazione

Con una trasformazione cinematica attiva avviene la distinzione tra **sistema di coordinate base** e **sistema di coordinate macchina**.

Con trasformazione cinematica disattivata non esiste alcuna distinzione.

Tutte le descrizioni che seguono non considerano trasformazioni cinematiche attive e contemplano quindi il sistema di coordinate macchina.

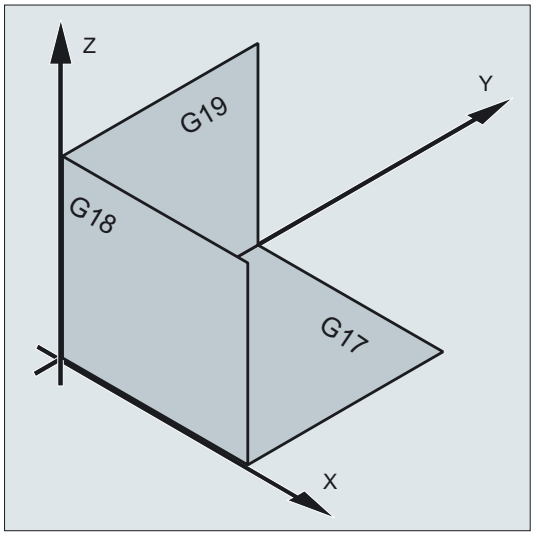
1.5 Definizione dei piani, tipi di utensili

È possibile selezionare i piani di correzione del raggio utensile G17, G18 o G19.

In funzione del tipo di utensile, avviene il seguente abbinamento delle lunghezze utensili ai relativi assi:

- fresa, tastatore di misura pezzo per fresatrici: 1xy oppure tastatore di misura pezzo per fresatrici: 710
- Punta a forare: 2xy
- utensile da tornio, tastatore di misura pezzo per torni 5xy

Fresatura



Piano G17

Tipo di utensile	1xy / 2xy / 710
Lunghezza 1	efficace in Z (applicata)
Lunghezza 2	efficace in Y (ordinata)
Lunghezza 3	efficace in X (ascissa)

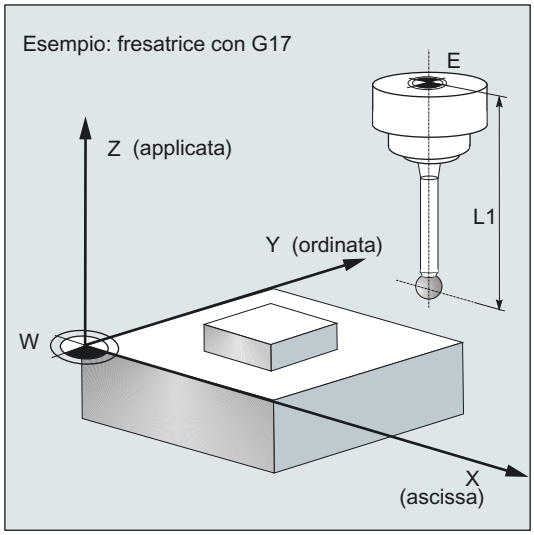
Piano G18

Tipo di utensile	1xy / 2xy / 710
Lunghezza 1	efficace in Y (applicata)
Lunghezza 2	efficace in X (ordinata)
Lunghezza 3	efficace in Z (ascissa)

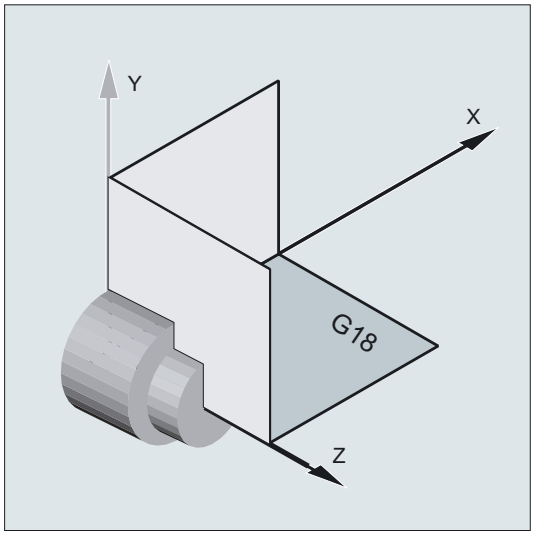
Piano G19	
Tipo di utensile	1xy / 2xy / 710
Lunghezza 1	efficace in X (applicata)
Lunghezza 2	efficace in Z (ordinata)
Lunghezza 3	efficace in Y (ascissa)

Le lunghezze 2 e 3 vengono utilizzate in casi speciali, ad es. con l'impiego di una testa angolare.

Esempio definizione del piano per fresatura



Tornitura



Nei torni sono presenti normalmente solo gli assi X e Z e quindi:

Piano G18

Tipo di utensile	5xy (utensile da tornio, tastatore di misura pezzo)
Lunghezza 1	efficace in X (ordinata)
Lunghezza 2	efficace in Z (ascissa)

G17 e G19 vengono utilizzati su un tornio in caso di fresature. Se non è presente un asse macchina Y, la fresatura può essere realizzata con l'ausilio della seguente trasformazione cinematica:

- TRANSMIT
- TRACYL

Fondamentalmente i cicli di misura supportano le trasformazioni cinematiche. Ogni singola variante di misura deve essere valutata singolarmente.

Nota

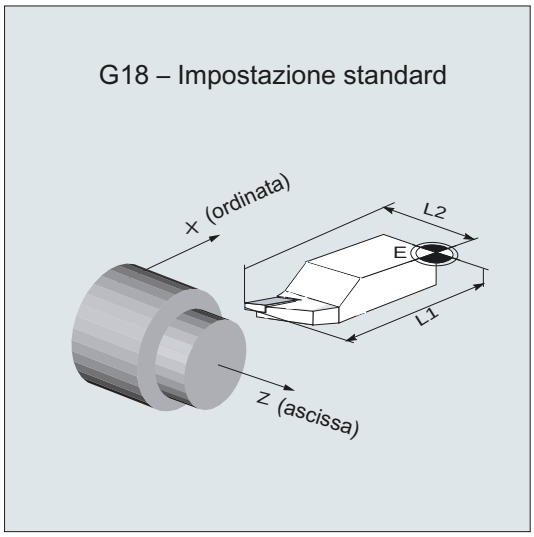
Se su un tornio vengono misurate punte a forare o frese, normalmente viene settato il dato setting DS 42950: TOOL_LENGTH_TYPE = 2. In questo caso gli utensili, per quanto riguarda la correzione della lunghezza, vengono considerati come utensili da tornio.

Inoltre nei controlli SINUMERIK esistono altri dati macchina e dati setting che possono influenzare il calcolo di un utensile.

Bibliografia:

- /FB1/, Descrizione delle funzioni, macchina base
- /FB2/, Descrizione delle funzioni, funzioni di ampliamento
- /FB3/, Descrizione delle funzioni, funzioni speciali

Esempio definizione del piano per tornitura



1.6 Tastatori di misura utilizzabili

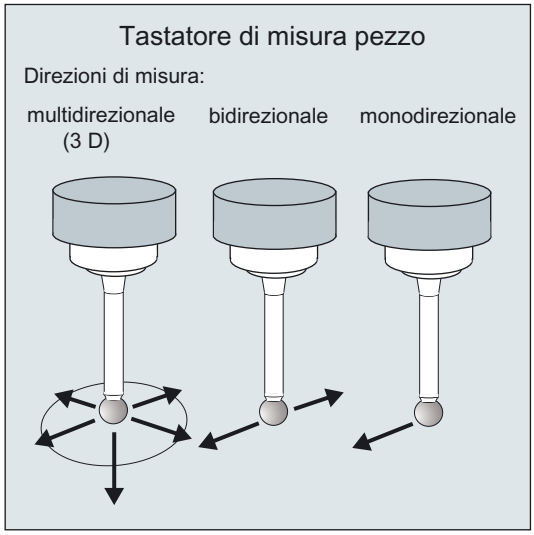
Informazioni generali

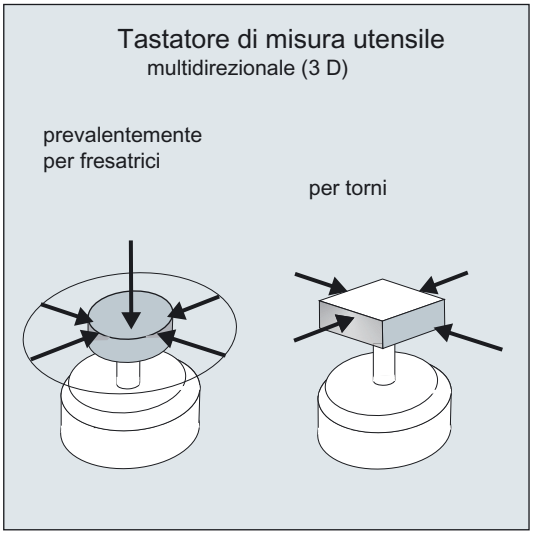
Per il rilevamento delle misure del pezzo e dell'utensile è necessario un tastatore di misura a commutazione che fornisca una variazione del segnale (fronte).

Il tastatore di misura deve essere pressoché privo di rimbalzi.

Esistono in commercio diverse esecuzioni di tastatori di misura di diversi fornitori. I tastatori si differenziano dal numero delle direzioni di misura:

- monodirezionale
- bidirezionale
- multidirezionale





Nei cicli di misura deve essere indicato in un parametro (_PRNUM) il tipo del tastatore (vedere capitolo 2.10).

Tastatore di misura monodirezionale

Per poter impiegare questo tastatore, il mandrino deve essere posizionabile con la funzione NC SPOS, ed il segnale di commutazione del tastatore deve poter essere trasmesso alla stazione di ricezione (sulla parte fissa della macchina) sull'intero arco di 360°.

Nel mandrino, il tastatore di misura deve essere posizionato meccanicamente in modo che a posizione 0° del mandrino sia possibile misurare nelle seguenti direzioni:

piano X –Y G17:	direzione X positiva
Piano Z-X G18:	direzione Z positiva
Piano Y-Z G19:	direzione Y positiva

Attenzione

- Con i monotastatori una misura richiede maggior tempo in quanto, durante il ciclo di misura, è necessario posizionare più volte il mandrino con SPOS.
- Un tastatore di misura bidirezionale durante la misura del pezzo viene gestito come un monotastatore.
- Il tastatore mono e bidirezionale deve essere impiegato solo se è richiesta la massima precisione per misure molto ridotte.

Tabella 1-1 Assegnazione del tipo di tastatore di misura

Tipo del tastatore di misura	Torni		Fresatrici e centri di lavoro
	Misura dell'utensile	Misura del pezzo	Misura del pezzo
multidirezionale	X	X	X
bidirezionale	--	X	X
monodirezionale	--	--	X

Nota

Utilizzando tastatori di misura del pezzo, occorre prestare attenzione non solo alla direzione di misura, ma anche al trasferimento del segnale di commutazione alla parte statica della macchina (via radio, raggi infrarossi oppure cavo).

Per alcune esecuzioni, il trasferimento può avvenire solo in certe posizioni del mandrino o in determinati settori.

Questo può limitare eventualmente la possibilità di impiego dei tastatori di misura.

In ogni caso devono essere rispettate le indicazioni del costruttore del tastatore di misura o della macchina.

1.7 Tastatore di misura, solido di calibrazione, utensile di calibrazione

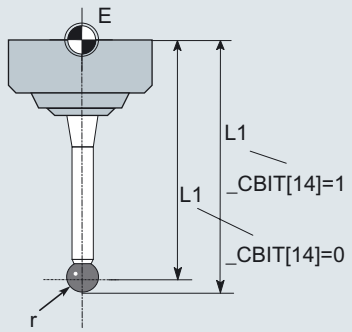
1.7.1 Misura di pezzi su fresatrici o centri di lavoro

Tastatore di misura pezzo

Nelle fresatrici e nei centri di lavoro il tastatore di misura viene considerato come tipo di utensile 1xy o 710 (tastatore di misura 3D) e deve essere pertanto impostato come tale anche nella memoria utensili.

Impostazione nella memoria utensili	
Tipo di utensile (DP1):	710 o 1xy
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1
Raggio (DP6):	r
Lunghezza 1 - misura base (DP21):	solo in caso di necessità

Tastatore di misura pezzo
per fresatrici, centri di lavoro



L'usura e gli altri parametri utensile devono essere impostati a zero.

Con _CBIT[14] si può definire se la lunghezza L1 si riferisce al centro della sfera oppure alla circonferenza della stessa.

Nota

_CBIT[14]

Vedere capitolo 9.2.4 (Bit centrali).

Calibrazione

Prima dell'utilizzo, il tastatore di misura deve essere calibrato. Durante la calibrazione i punti di trigger (punti di commutazione), la differenza di posizione (inclinazione) e il raggio della sfera valido del tastatore di misura del pezzo vengono definiti e inseriti nel campo dati previsto _WP[ ] del blocco dati GUD6.DEF.

Nell'impostazione standard sono presenti campi dati per 3 tastatori di misura. Il numero massimo possibile è 99.

La calibrazione può avvenire su fori o superfici note con una buona precisione della forma ed una rugosità superficiale ridotta.

Nei centri di lavoro o fresatrici non è necessario l'utilizzo di speciali solidi di calibrazione.

Utilizzare la stessa velocità per calibrazione e misura.

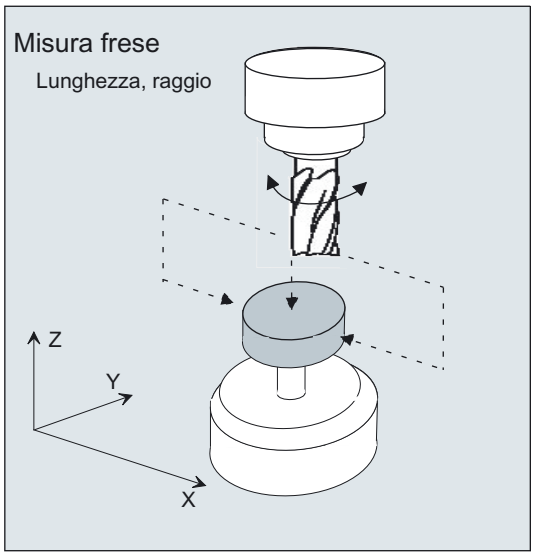
Per il processo di calibrazione è previsto un ciclo speciale.

1.7.2 Misura di utensili su fresatrici o centri di lavoro

Tastatore di misura utensile

I tastatori di misura per utensili hanno un proprio campo dati _TP[ ] opp. _TPW[ ] nel blocco dati GUD6.DEF.

Qui devono essere inseriti i punti di trigger (punti di commutazione), il diametro superiore del disco o la lunghezza degli spigoli.



Prima della calibrazione devono essere inseriti i valori approssimativi, per l'utilizzo dei cicli nel modo operativo automatico. In questo modo, nel ciclo viene riconosciuta la posizione del tastatore di misura.

Nell'impostazione standard sono presenti campi dati per 3 tastatori di misura. Il numero massimo possibile è 99.

Calibrazione, utensile di calibrazione

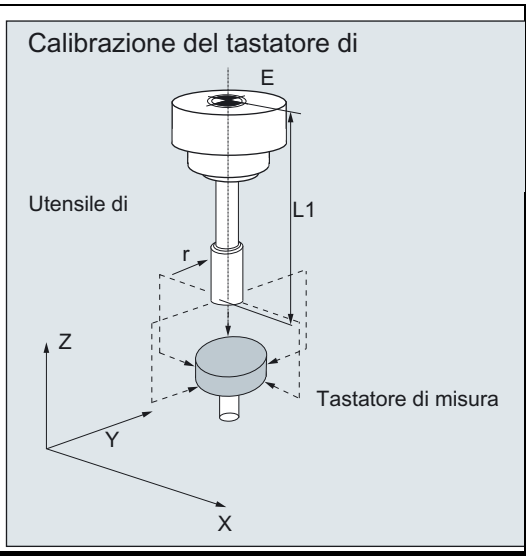
Prima dell'utilizzo, il tastatore di misura deve essere calibrato. Durante la calibrazione vengono determinati esattamente i punti di trigger (punti di commutazione) del tastatore di misura ed inseriti nei campi dati previsti.

La calibrazione avviene con un utensile di calibrazione. In questo modo le dimensioni dell'utensile vengono esattamente determinate.

Utilizzare la stessa velocità per calibrazione e misura.

Per il processo di calibrazione è previsto un ciclo speciale.

Impostazione nella memoria utensili	
Tipo di utensile (DP1):	1xy
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1
Raggio (DP6):	r
Lunghezza 1 - misura base (DP21):	solo in caso di necessità



L'usura e gli altri parametri utensile devono essere impostati a zero.

1.7.3 Misura di pezzi su torni

Tastatore di misura pezzo

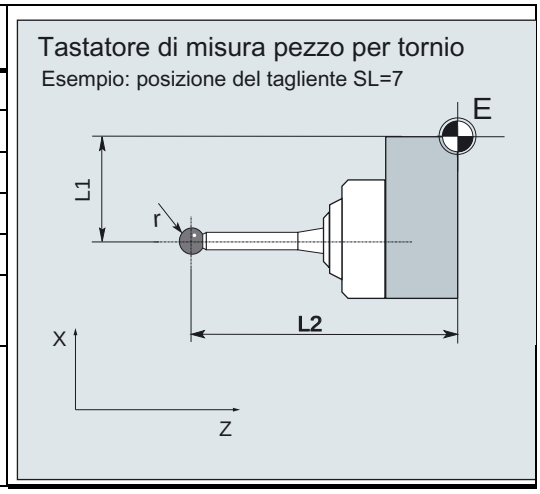
Nei torni i tastatori di misura vengono considerati come utensile 5xy con le posizioni consentite per i taglienti (SL) da 5 a 8 e dovranno quindi essere immessi come tali nella memoria utensili.

Le indicazioni della lunghezza per gli utensili da tornio si riferiscono alla punta dell'utensile, per i tastatori di misura del pezzo su torni invece al centro della sfera.

In funzione della loro posizione, i tastatori di misura vengono suddivisi in:

Tastatore di misura pezzo SL 7

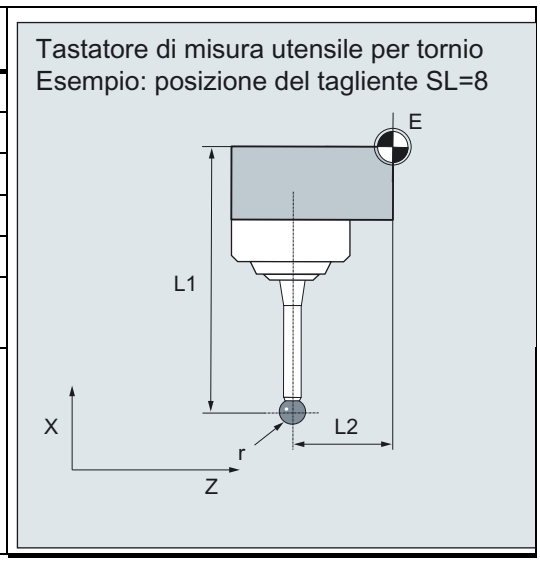
Impostazione nella memoria utensili	
Tipo di utensile (DP1):	5xy
Posizione del tagliente (DP2):	7
Lunghezza 1 - geometria:	L1
Lunghezza 2 - geometria:	L2
Raggio (DP6):	r
Lunghezza 1 - misura base (DP21):	solo in caso di necessità
Lunghezza 2 - misura base (DP22):	solo in caso di necessità



L'usura e gli altri parametri utensile devono essere impostati a zero.

Tastatore di misura pezzo SL 8

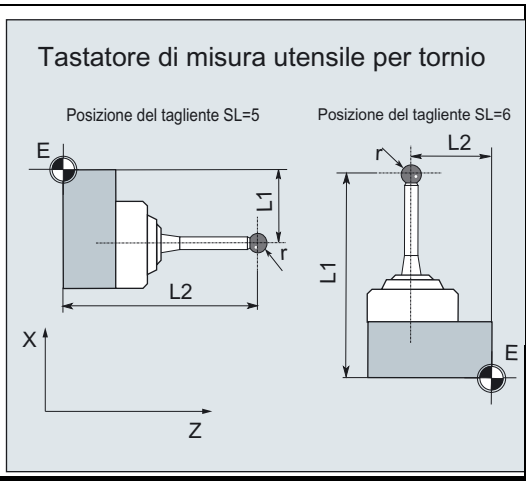
Impostazione nella memoria utensili	
Tipo di utensile (DP1):	5xy
Posizione del tagliente (DP2):	8
Lunghezza 1 - geometria:	L1
Lunghezza 2 - geometria:	L2
Raggio (DP6):	r
Lunghezza 1 - misura base (DP21):	solo in caso di necessità
Lunghezza 2 - misura base (DP22):	solo in caso di necessità



L'usura e gli altri parametri utensile devono essere impostati a zero.

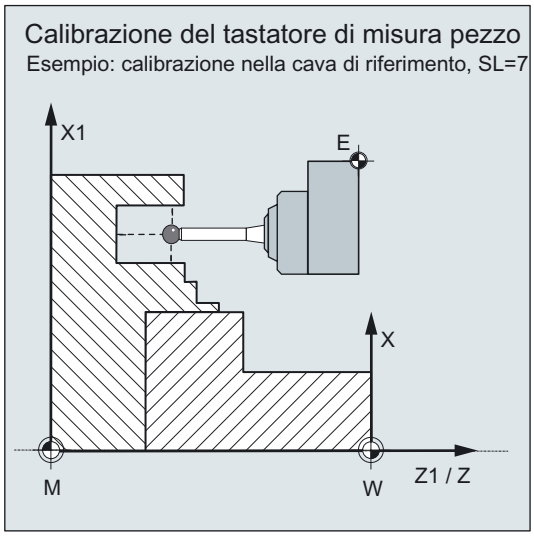
Tastatore di misura pezzo SL5 oppure 6

Impostazione nella memoria utensili	
Tipo di utensile (DP1):	5xy
Posizione del tagliente (DP2):	5 o 6
Lunghezza 1 - geometria:	L1
Lunghezza 2 - geometria:	L2
Raggio (DP6):	r
Lunghezza 1 - misura base (DP21):	solo in caso di necessità
Lunghezza 2 - misura base (DP22):	solo in caso di necessità



L'usura e gli altri parametri utensile devono essere impostati a zero.

Calibrazione, solido di calibrazione



Prima dell'utilizzo, il tastatore di misura deve essere calibrato. Durante la calibrazione i punti di trigger (punti di commutazione), la differenza di posizione (inclinazione) e il raggio della sfera esatto del tastatore di misura del pezzo vengono idefiniti e inseriti quindi nel campo dati previsto _WP[ ] del blocco dati GUD6.DEF.

Nell'impostazione standard sono presenti campi dati per 3 tastatori di misura. Il numero massimo possibile è 99.

La calibrazione del tastatore di misura su torni avviene generalmente con solidi di calibrazione (cave di riferimento). Le dimensioni precise della cava di riferimento sono note e sono state introdotte nei campi dati _KB[ ] del blocco dati GUD6.DEF.

Nell'impostazione standard sono presenti campi dati per 3 solidi di calibrazione. Nel programma la scelta del solido di calibrazione avviene tramite la variabile _CALNUM.

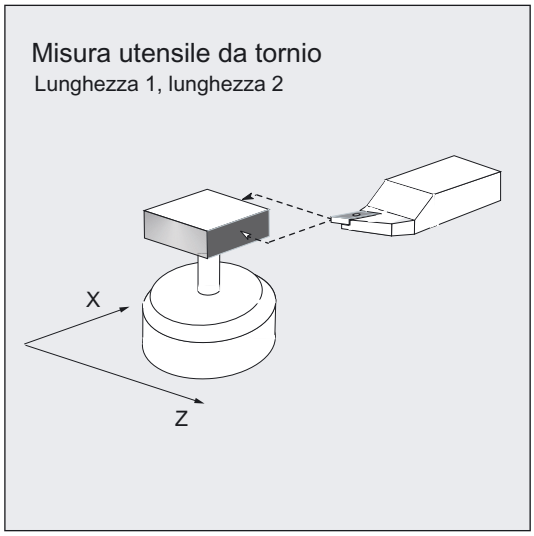
La calibrazione su una superficie nota è comunque possibile.

Utilizzare la stessa velocità per calibrazione e misura.

Per il processo di calibrazione è previsto un ciclo con diverse varianti di misura.

1.7.4 Misura di utensili su torni

Tastatore di misura utensile



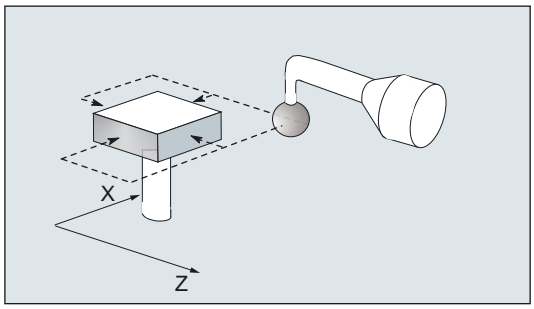
I tastatori di misura per utensili hanno un proprio campo dati _TP[ ] opp. _TPW[ ] nel blocco dati GUD6.DEF.

Qui si devono inserire i punti di trigger (punti di commutazione). Prima della calibrazione devono essere inseriti i valori approssimativi, per l'utilizzo dei cicli nel modo operativo automatico. In questo modo, nel ciclo viene riconosciuta la posizione del tastatore di misura.

Nell'impostazione standard sono presenti campi dati per 3 tastatori di misura. Il numero massimo possibile è 99.

Oltre agli utensili da tornio si possono anche misurare punte a forare e frese.

Calibrazione, solido di calibrazione



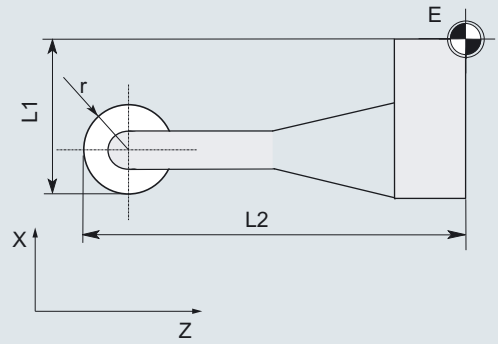
Prima dell'utilizzo, il tastatore di misura deve essere calibrato. Durante la calibrazione vengono determinati esattamente i punti di trigger (punti di commutazione) del tastatore di misura ed inseriti nei campi dati previsti.

La calibrazione avviene con un utensile di calibrazione. In questo modo le dimensioni dell'utensile vengono esattamente determinate.

Utilizzare la stessa velocità per calibrazione e misura.

Per il processo di calibrazione, è prevista una variante di misura speciale in un ciclo.

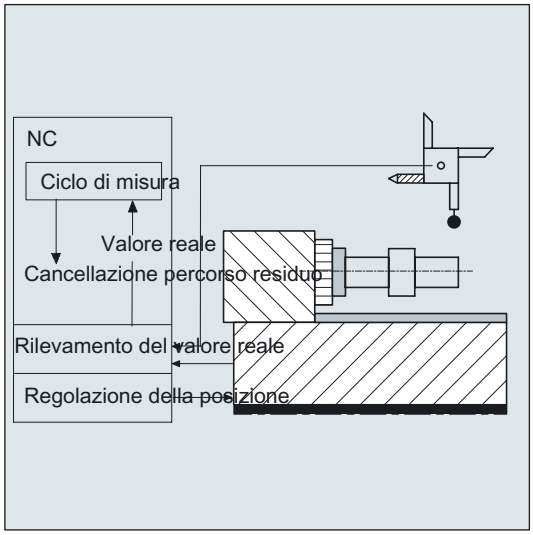
Nei torni, l'utensile di calibrazione viene considerato come un utensile da tornio con posizione del tagliente 3. Le indicazioni della lunghezza si riferiscono alla circonferenza della sfera e non al centro.

Impostazione nella memoria utensili		
Tipo di utensile (DP1):	5xy	Utensile di calibrazione per tastatore di misura utensile su tornio Tipo di utensile 5xy, posizione del tagliente SL=3 
Posizione del tagliente (DP2):	3	
Lunghezza 1 - geometria:	L1	
Lunghezza 2 - geometria:	L2	
Raggio (DP6):	r	
Lunghezza 1 - misura base (DP21):	solo in caso di necessità	
Lunghezza 2 - misura base (DP22):	solo in caso di necessità	

L'usura e gli altri parametri utensile devono essere impostati a zero.

1.8 Principio di misura

Misura al volo

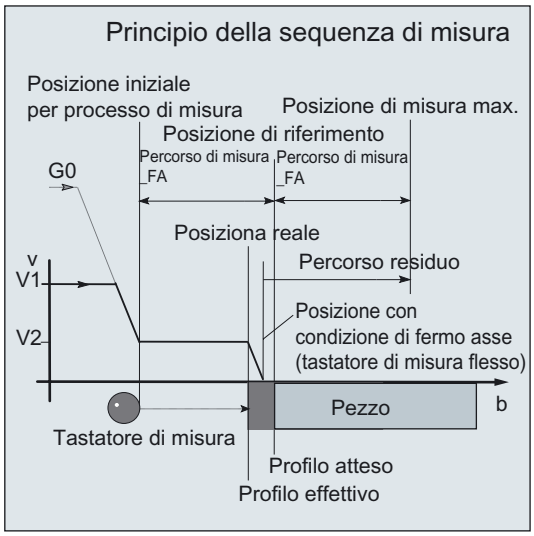


Nel controllo SINUMERIK viene realizzato il principio della "misura al volo". L'elaborazione dei segnali di misura avviene direttamente nell'NC e ne derivano perciò tempi di ritardo ridotti nell'elaborazione dei valori misurati. In questo modo sono possibili velocità di misura più elevate per la precisione richiesta e le riduzioni dei tempi di misura.

Collegamento del tastatore di misura

L'interfaccia per la periferia dei controlli numerici SINUMERIK dispone di due ingressi per il collegamento di tastatori a commutazione.

Svolgimento del processo di misura



Lo svolgimento viene descritto sulla base della **misura del pezzo**. Per la misura dell'utensile lo svolgimento è analogo. In questo caso, tuttavia, l'utensile viene mosso e il tastatore di misura rimane fermo.

I movimenti reali su una macchina possono essere differenti a causa della forma costruttiva. La misura del pezzo avviene nel seguente modo:

il pezzo è fermo ed il tastatore di misura si muove.

La **posizione iniziale** per il processo di misura è una posizione **_FA** prima della **posizione di riferimento** indicata (profilo atteso).

La posizione iniziale viene calcolata nel ciclo in funzione delle impostazioni dei parametri e dei dati del tastatore di misura. Fino alla posizione iniziale il movimento avviene in rapido G0 o con velocità di posizionamento G1, successivamente con **velocità di misura**.

Il segnale di commutazione viene atteso in un tratto di percorso 2 · _FA a partire dalla posizione iniziale. In caso contrario viene emesso un allarme oppure ripetuta la misura.

La **posizione di misura massima** che ne deriva viene impostata nel blocco di misura.

Nell'istante di commutazione del tastatore, la **posizione attuale** viene memorizzata "al volo" internamente, dopodiché viene arrestato l'asse di misura ed eseguita la funzione "**cancellazione del percorso residuo**".

Il percorso residuo è il percorso non eseguito del blocco di misura. Dopo la cancellazione può essere elaborato il blocco successivo del ciclo. L'asse di misura ritorna alla posizione iniziale. Eventuali ripetizioni della misura selezionate, vengono eseguite nuovamente da questo punto.

Percorso di misura _FA

Il percorso di misura _FA indica la distanza della posizione iniziale dalla posizione di commutazione (posizione di riferimento) del tastatore di misura attesa (vedere capitolo 2).

Velocità della misura

La velocità di misura dipende dal percorso di misura _FA e come impostazione standard corrisponde a 150 mm/min con _FA=1; con FA>1: 300 mm/min. Il parametro del ciclo _VMS è = 0.

L'utente ha la possibilità di impostare altre velocità di misura tramite _VMS con un valore >0 (vedere capitolo 2).

La **massima velocità di misura consentita** si ricava da:

- il comportamento in frenatura dell'asse.
- la flessione consentita del tastatore di misura.
- il ritardo nell'elaborazione del segnale.

Percorso di frenatura, flessione del tastatore di misura

Cautela

Deve essere sempre garantita una frenatura sicura dell'asse di misura fino all'arresto, nell'ambito del percorso di flessione consentito del tastatore di misura.

In caso contrario si verifica un danneggiamento!

Dal riconoscimento del segnale di commutazione fino all'esecuzione del comando di frenatura dell'asse di misura, è presente un ritardo tipico del controllo numerico t nell'elaborazione del segnale (clock IPO: DM 10050: SYSCLOCK_CYCLE_TIME e DM 10070: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO). Esso determina una parte del percorso di frenatura.

Viene ridotto l'errore di inseguimento dell'asse di misura. L'errore di inseguimento dipende dalla velocità e nello stesso tempo dal fattore di regolazione impostato per l'asse di misura (amplificazione dell'anello del relativo asse macchina: Fattore Kv).

Inoltre occorre prestare attenzione alla decelerazione dell'asse.

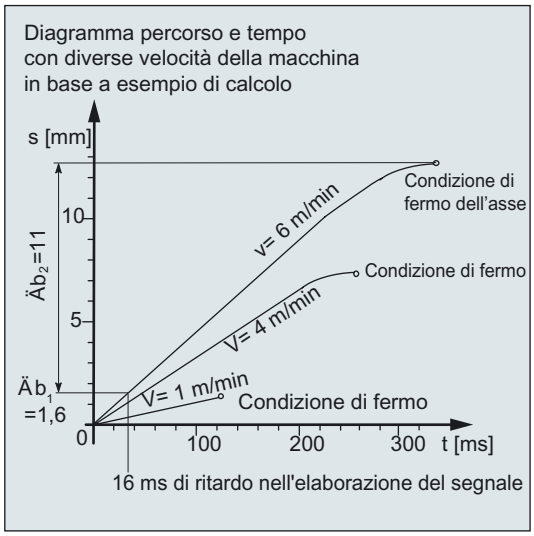
Da questi fattori si ricava un percorso di frenatura specifico per asse e dipendente dalla velocità.

Il fattore Kv viene impostato nel DM 32200: POSCTRL_GAIN.

L'accelerazione / decelerazione dell'asse a vengono impostate nel DM 32300: MAX_AX_ACCEL. Tuttavia possono essere anche ridotte attraverso ulteriori effetti.

Utilizzare ogni volta i valori più bassi dell'asse interessato alla misura.

Calcolo del percorso in frenatura



Il percorso di frenatura da osservare si calcola:

$$s_b = \underbrace{1000 \cdot v \cdot t}_{\Delta s_1} + \underbrace{\frac{1000 \cdot v^2}{2a} + \Delta s}_{\Delta s_2}$$

ae	Percorso di frenatura	in mm
v	Velocità della misura	in m/s
t	Ritardo del segnale	in s
a	Decelerazione	in m/s^2
Δs	Distanza di inseguimento	in mm
Δs = v / Kv		v è in m/min
Kv	Guadagno di anello	in (m/min)/mm

Esempio di calcolo:

- v = 6 m/min = 0,1 m/ s velocità di misura
- a = 1 m/s^2 decelerazione
- t = 16 ms ritardo del segnale
- Kv = 1 in (m/min)/mm

La flessione del tastatore di misura = percorso di frenatura fino all'arresto equivale a: **ae = 12,6 mm**.

Quindi i percorsi di frenatura corrispondono a:

Δs = 6/ 1 = 6 mm	Distanza di inseguimento
Δs2 = 1000 · 0,01 / 2 + 6 = 11 mm	Parte specifica per asse
Δs1 = 1000 · 0,1 · 0,016 = 1,6 mm	Parte mediante ritardo del segnale

Precisione della misura

Dal riconoscimento della commutazione del segnale del tastatore di misura fino all'acquisizione del valore nel controllo numerico si verifica un ritardo. Esso risiede nel trasferimento del segnale del tastatore nell'hardware del controllo numerico. Durante questo tempo viene eseguito un percorso che falsifica il valore della misura. Questa influenza può essere minimizzata riducendo la velocità di misura.

Durante la misura di una fresa con mandrino rotante, la rotazione ha un'ulteriore influenza. Essa può essere compensata impiegando le tabelle di compensazione (vedere capitolo 5.2.2, CYCLE971 "Strategia di misura e correzione").

La precisione di misura raggiungibile dipende dai seguenti fattori:

- precisione di ripetibilità della macchina
- precisione di ripetibilità del tastatore di misura
- risoluzione del sistema di misura

Nota

Precisione di ripetibilità

Nel capitolo 10.4 viene descritto un programma di test per la rilevazione della precisione di ripetibilità di un impianto.

1.9 Strategia di misura durante la misura del pezzo con correzione utensile

Per poter definire e correggere le eventuali differenze delle quote sul pezzo è indispensabile un'esatta determinazione delle dimensioni reali del pezzo stesso. Da questo è deducibile una correzione dell'utensile impiegato nella lavorazione.

Funzione

Le dimensioni reali, misurando con la macchina, vengono ricavate dai trasduttori di posizione degli assi di avanzamento regolati in posizione. Ogni differenza rilevata tra la dimensione di riferimento e la dimensione reale del pezzo può essere ricondotta a diverse cause, suddivisibili in 3 categorie:

- **Scostamenti di misura, le cui cause non dipendono da alcun trend**, ad es. la soglia di posizionamento degli assi oppure le differenze di misura tra la misura interna (effettuata con il tastatore di misura) e la misura esterna (micrometro, stazione di misura ecc.).

  In questo caso la differenza di misura (reale - teorica) può essere corretta automaticamente con i cosiddetti **valori sperimentali**, che vengono inseriti in apposite memorie.
- **Scostamenti di misura le cui cause sottostanno a un trend**, ad esempio usura dell'utensile o dilatazione termica della vite a ricircolo di sfere.
- **Scostamenti di misura casuali**, ad es. variazioni di temperatura, refrigeranti o punti di misura leggermente sporchi.

Per la determinazione del valore di correzione, nel caso ideale bisognerebbe considerare solo gli scostamenti di misura le cui cause sottostanno ad un trend. Non essendo tuttavia mai noto con che entità e direzione, la differenza di misura casuale incide sul risultato della misura, è necessaria una strategia (formazione del valore medio) che ricavi un valore di correzione dalla differenza della misura reale - teorica.

Formazione del valore medio

Il metodo più idoneo è rappresentato dalla formazione del valore medio in concomitanza con una valutazione sovraordinata della misura.

La formula per la formazione del valore medio è:

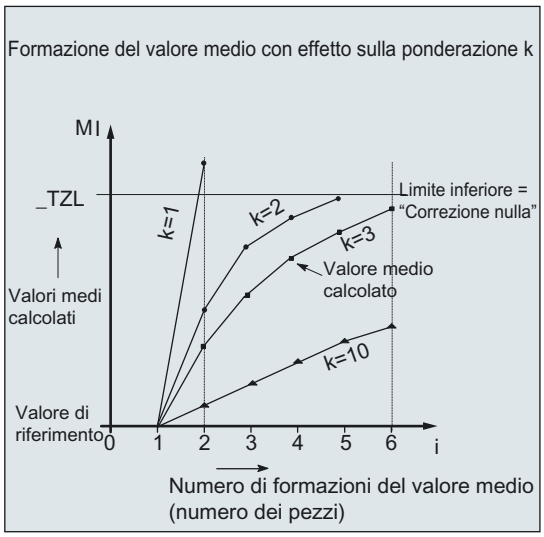
$$Mi_{neu} = Mi_{alt} - \frac{Mi_{alt} - D_i}{k}$$

Minuovo	Valore medio nuovo = valore di correzione
Mivecchio	Valore medio dell'ultima misura
k	Fattore di ponderazione per il calcolo del valore medio
Di	Differenza di misura reale - di riferimento ("meno" eventualmente valore sperimentale)

Il calcolo del valore medio considera il trend delle differenze di misura in una serie di lavorazione. In questo calcolo, può essere selezionato il **fattore di ponderazione k**, sulla base del quale viene formata la media.

Un nuovo risultato di misura con scostamenti di misura casuali incide solo in parte, in funzione del fattore di ponderazione sulla nuova correzione dell'utensile.

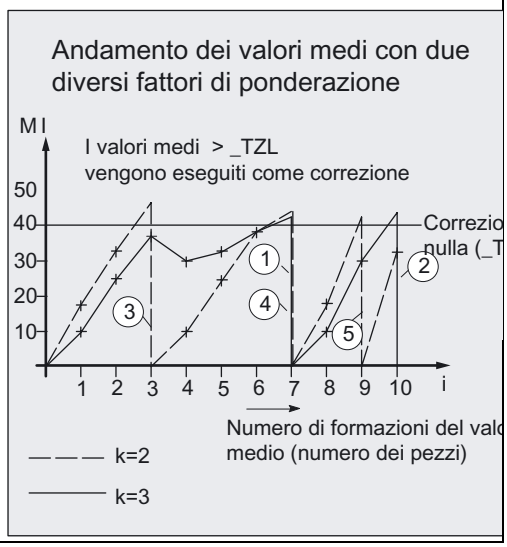
Andamento matematico del valore medio con differenti fattori di ponderazione k



- Quanto maggiore è il valore k, tanto più lenta è la reazione a scostamenti importanti nel calcolo o nella controcorrezione. Contemporaneamente, all'aumento di k, vengono ridotte le dispersioni casuali.
- Quanto minore è il valore k, tanto più rapida è la reazione a scostamenti importanti nel calcolo o nella controcorrezione, tanto più tuttavia avranno effetto le variazioni casuali.
- Il valore medio Mi viene calcolato, partendo da 0, sulla quantità di pezzi i, fino a quando il valore medio calcolato non supera l'intervallo di "correzione nulla" (parametro del ciclo _TZL, vedere capitolo 2). A partire da questa soglia la correzione avviene con il valore medio calcolato.
- Dopo la correzione con il valore medio avviene la cancellazione nella memoria. In questo modo la misura successiva inizia nuovamente con Mivecchio = 0.

Tabella 1-2 Esempio di formazione del valore medio e correzione

	Limite inferiore = 40 µm (_TZL = 0.04)			
i	Di [µm]	Mi k = 3 [µm]	Mi k = 2 [µm]	
1. Misura	30	10	15	
2. Misura	50	23,3	32,5	
3. Misura	60	35,5	46,2 ③	
4. Misura	20	30,3	10	
5. Misura	40	32,6	25	
6. Misura	50	38,4	37,5	
7. Misura	50	42,3 ①	43,75 ④	
8. Misura	30	10	15	
9. Misura	70	30	42,5 ⑤	
10. Misura	70	43,3 ②	35	



Per le misure con i campi evidenziati, la correzione utensile avviene con il valore medio (valore medio calcolato >_TZL):

- Con k = 3 nella misura 7 e 10 (① e ②),
- Con k = 2 nella misura 3, 7 e 9 (③, ④ e ⑤).

1.10 Parametri per il controllo dei risultati di misura e correzione

Per gli scostamenti di misura calcolati senza trend, il risultato di misura può essere corretto mediante un valore sperimentale.

Per ulteriori correzioni a causa di scostamenti di misura, alla quota programmata vengono assegnati campi di tolleranza che provocano reazioni diverse.

Valore sperimentale/valore medio _EVNUM

I valori sperimentali servono per escludere gli scostamenti di misura che **non sottostanno ad alcun trend**.

Nota

Se non vengono utilizzati valori sperimentali, _EVNUM deve essere settato = 0.

I valori sperimentali vengono memorizzati nel blocco dati (GUD5) nel campo **_EV[ ] valore sperimentale**.

_EVNUM fornisce il numero nell'ambito di questa memoria dei valori sperimentali. La differenza tra valore reale e valore di riferimento calcolata dal ciclo di misura viene corretta di questo valore **prima** di tutti gli altri interventi di correzione.

Questo vale per:

- la misura del pezzo con correzione utensile automatica,
- la misura ad 1 punto con correzione SO (spostamento origine) automatica,
- la misura degli utensili.

Il **valore medio** _EVNUM ha effetto solo nella misura del pezzo con correzione utensile automatica.

Nel calcolo del valore medio è possibile tenere conto, all'interno di una serie di lavorazione, del valore medio calcolato dalla misura nello stesso punto sul pezzo precedente (_CHBIT[4]=1).

I valori medi vengono memorizzati nel blocco dati (GUD5) nel campo **_MV[ ] valori medi**. **_EVNUM** indica anche il numero della memoria del valore medio in questo campo.

Settore di fiducia _TSA

Il settore di fiducia è attivo per tutte le varianti di misura e non influisce sulla formazione del valore medio; serve solo per la diagnostica.

Se viene raggiunto questo limite, se ne può dedurre:

- un guasto del tastatore di misura oppure
- un errore di impostazione del riferimento di posizione oppure
- uno scostamento non ammesso dalla posizione di riferimento.

Nota

Funzionamento AUTOMATICO

Il funzionamento in AUTOMATICO viene interrotto e il programma non può proseguire. L'operatore viene avvisato con un messaggio di allarme.

Controllo della differenza di misura _TDIF

_TDIF ha effetto solo nella misura del pezzo con correzione utensile automatica, oltre che nella misura dell'utensile.

Anche questo limite non incide sulla formazione del valore di correzione. Quando viene raggiunto significa che l'utensile, probabilmente usurato, deve essere sostituito.

Nota

L'operatore viene avvisato con un messaggio di allarme e il programma può proseguire con NC-Start.

Questa soglia di tolleranza, in genere, viene utilizzata dal PLC per la gestione utensili (utensile gemello, controllo usura).

Tolleranza del pezzo _TLL, _TUL

Entrambi i parametri hanno effetto solo nella misura del pezzo con correzione utensile automatica.

Se viene rilevato uno scostamento di quota compreso tra "2/3 di tolleranza del pezzo" e "controllo differenza di misura", questo viene considerato al 100% come correzione dell'utensile, mentre il valore medio esistente viene cancellato.

In questo modo è possibile reagire velocemente anche a grossi scostamenti di misura.

Nota

Al superamento della soglia di tolleranza del pezzo viene indicato all’operatore, in base alla posizione della tolleranza, “sovramisura” oppure “sottomisura”.

2/3 tolleranza del pezzo _TMV

_TMV ha effetto solo nella misura del pezzo con correzione utensile automatica.

All'interno dell'intervallo "limite inferiore" e "2/3 tolleranza del pezzo", il calcolo di un valore medio avviene secondo la formula descritta nel capitolo "Strategia di misura".

Nota

Mi_{nuovo}

Mi_{nuovo} viene confrontato con il settore di correzione nulla:

- Se Mi_{nuovo} **è maggiore** di questo settore, Mi_{nuovo} viene corretto e la relativa memoria del valore medio viene cancellata.
- Se Mi_{nuovo} **è inferiore** a questo settore, allora non viene corretto. In questo modo vengono evitate correzioni discontinue.

Fattore di ponderazione per la formazione valore medio _k

_K ha effetto solo nella misura del pezzo con correzione utensile automatica. Con il fattore di ponderazione è possibile valutare diversamente l'effetto di una singola misura.

In questo modo un nuovo risultato di misura in funzione di _K può avere solo effetto parziale nella correzione utensile.

Limite inferiore (settore di correzione nulla) _TZL

_TZL ha effetto per

- la misura del pezzo con correzione utensile automatica,
- la misura utensile e la calibrazione del tastatore per misura utensile e pezzo.

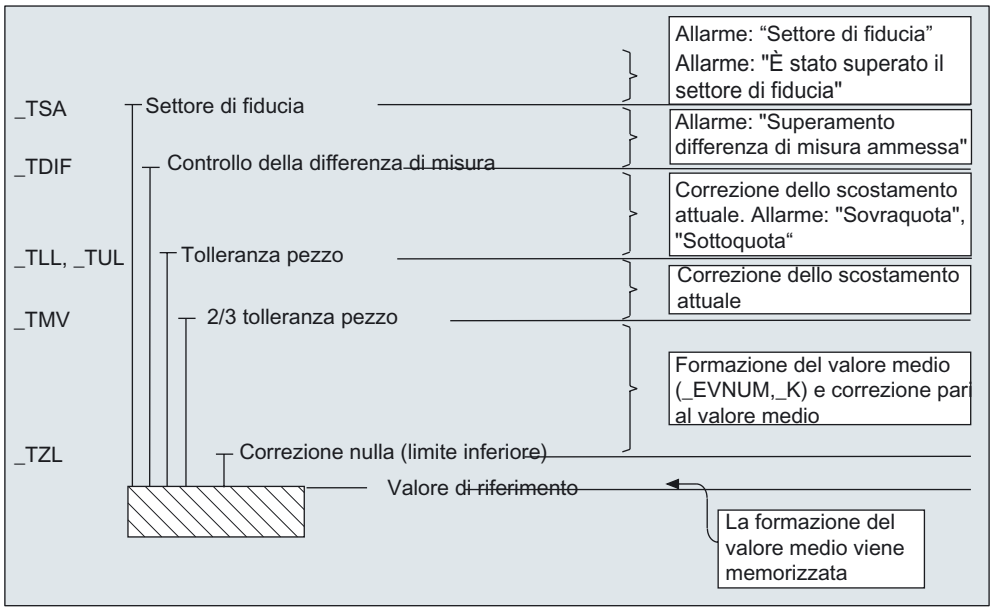
Questo settore di tolleranza corrisponde al massimo scostamento di misura determinato dalla casualità. Esso deve essere determinato per ogni macchina.

All'interno di questa soglia non si ha nessuna correzione dell'utensile.

Con la differenza di misura reale-riferimento, eventualmente corretta con il valore sperimentale, nella misura del pezzo con correzione utensile automatica il valore medio di questo punto di misura viene però aggiornato e memorizzato nuovamente.

Gli intervalli di tolleranza (intervallo di tolleranza di misura ammessa) e le reazioni da essi derivanti sono definiti come segue:

- **Per la misura del pezzo con correzione utensile automatica**

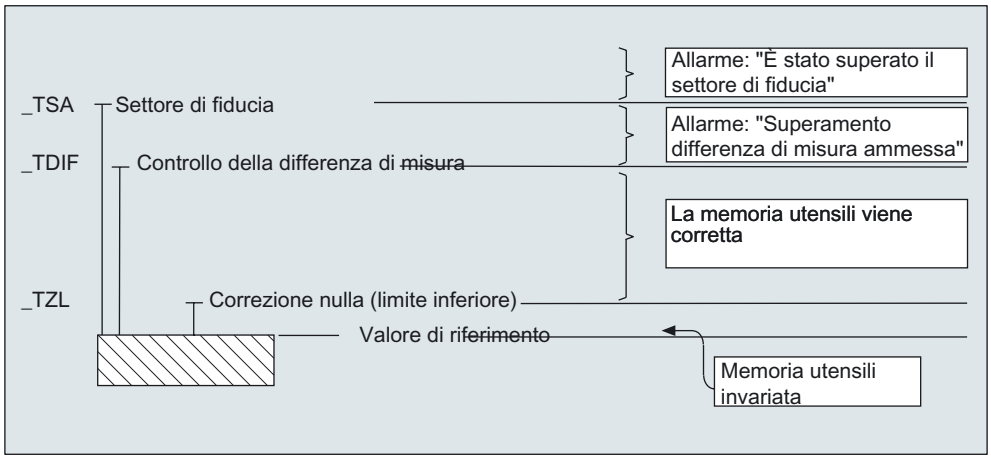


Nota

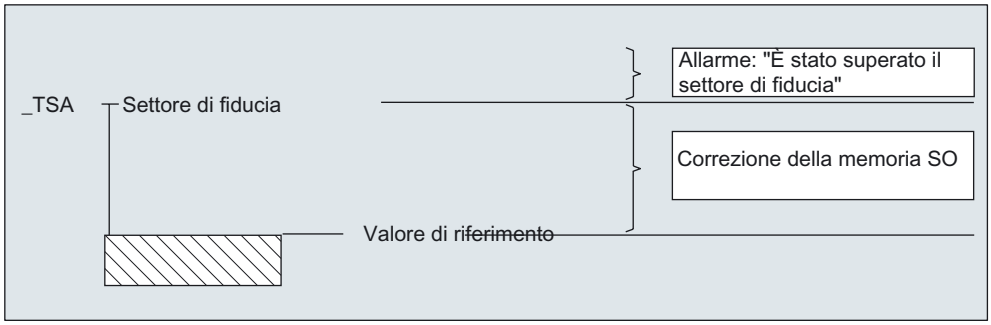
Nei cicli di misura la quota di riferimento del pezzo, per motivi di simmetria, viene definita al centro del limite di tolleranza ± consentito

Vedere il capitolo 2.3.11 “Parametri di tolleranza...”

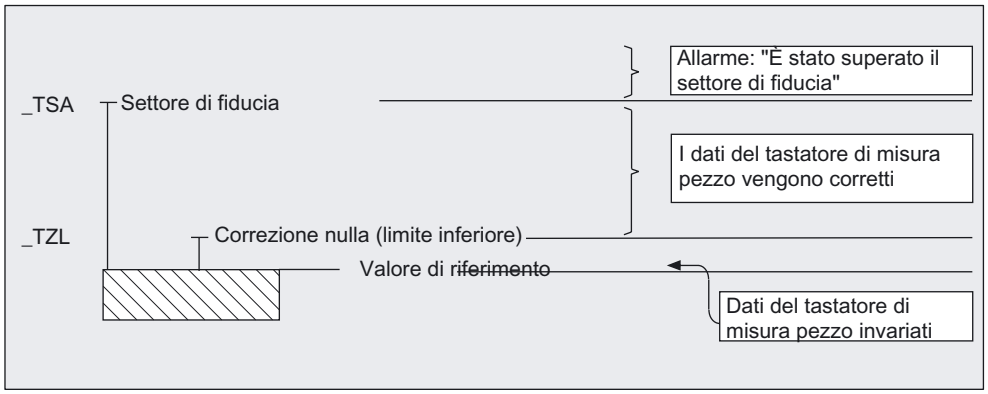
- **Per la misura dell'utensile**



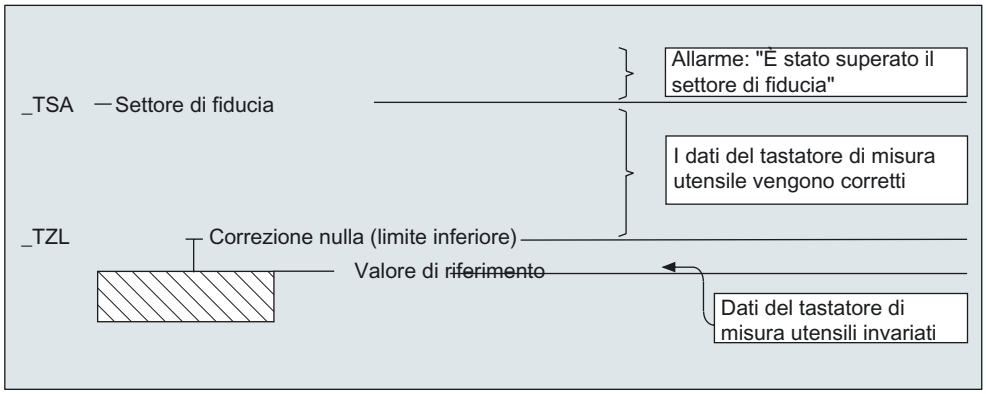
- Per la misura del pezzo con correzione dello spostamento origine



- Per la calibrazione del tastatore di misura pezzo



- Per la calibrazione del tastatore di misura utensile



1.11 Effetto dei valori sperimentali, del valore medio e dei parametri di tolleranza

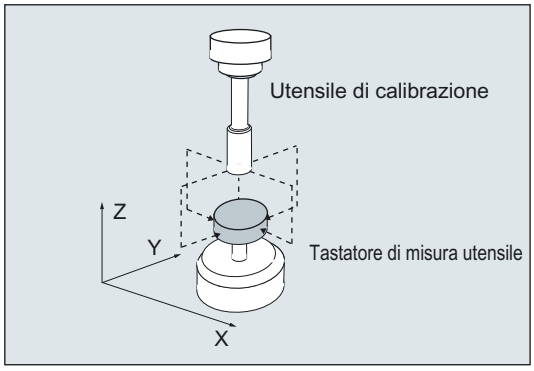
Il seguente diagramma di flusso mostra fondamentalmente l'effetto dei parametri sperimentali, del valore medio e dei parametri di tolleranza sulla base della misura del pezzo con correzione utensile automatica.

1.12 Sommario delle funzioni dei cicli di misura per la tecnologia di fresatura

1.12.1 Misura di utensili su fresatrici o su centri di lavoro

Il ciclo di misura CYCLE971 permette la calibrazione di un tastatore di misura utensile e la misura della lunghezza utensile e/o del raggio per utensili per fresatura.

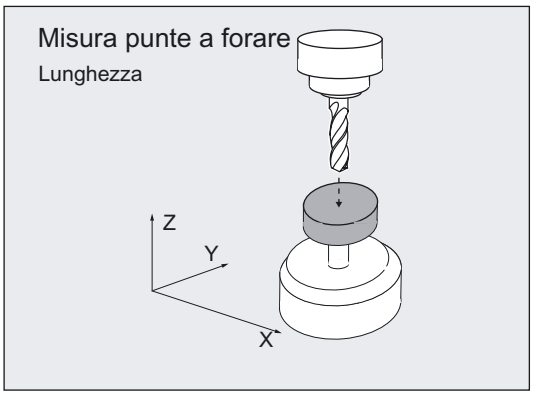
Calibrazione del tastatore di misura utensile

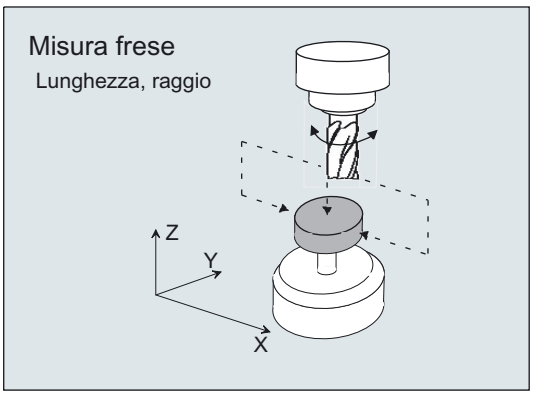


Risultato:

punto di commutazione del tastatore di misura riferito al punto zero della macchina o del pezzo.

Misura utensile



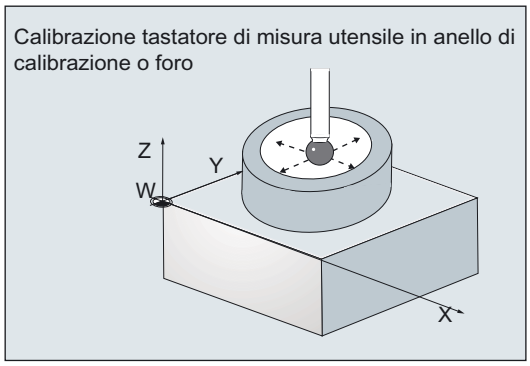


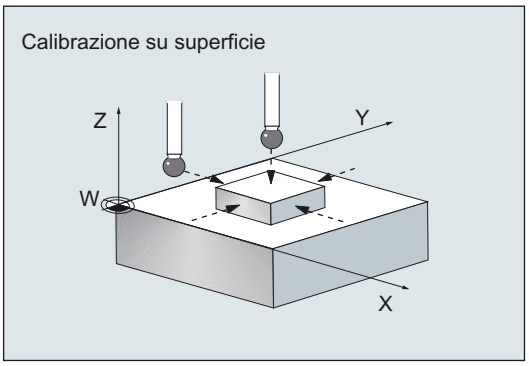
Risultato:

- lunghezza dell'utensile
- raggio dell'utensile

1.12.2 Calibrazione del tastatore di misura pezzo

Con il ciclo CYCLE976 si può calibrare un tastatore di misura pezzo in un foro (anello di calibrazione) oppure su una superficie per un determinato asse e direzione.





Risultato:

punto di commutazione del tastatore di misura (valore di trigger), eventualmente differenza di posizione, diametro della sfera del tastatore di misura

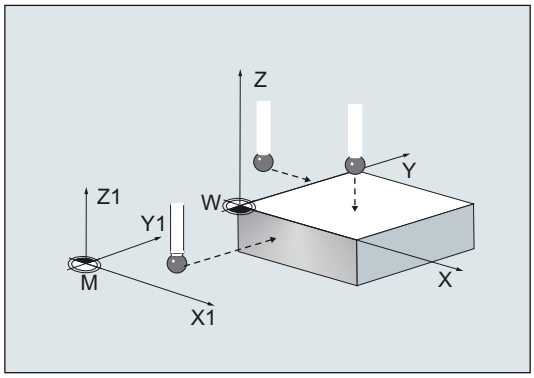
1.12.3 Misura del pezzo su un punto

Con il ciclo CYCLE978 può essere eseguita con facilità una misura su un punto di una superfice.

Il punto di misura viene raggiunto parallelamente all'asse nel sistema SCP attivo.

Il risultato, a seconda della variante di misura utilizzata, può influenzare la correzione dell'utensile oppure lo spostamento origine selezionati.

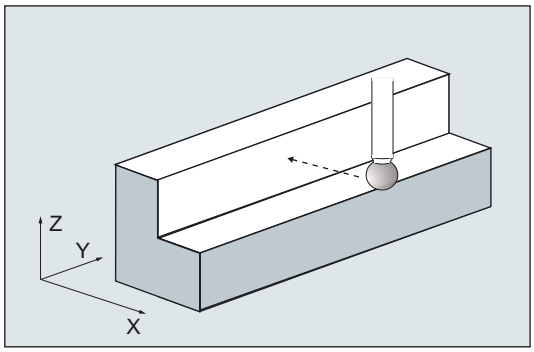
Misura del pezzo: Rilevazione pezzo grezzo



Risultato:

- posizione
- scostamento
- spostamento origine (SO)

Misura del pezzo: misura a 1 punto



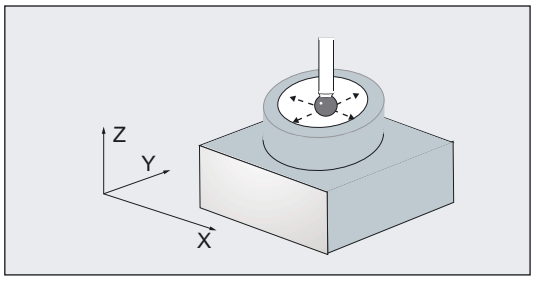
Risultato:

- quota reale
- scostamento
- correzione utensile

1.12.4 Misura del pezzo parallela all’asse

Le seguenti varianti di misura servono per la misura parallela all'asse di un foro, di un albero, di una cava o di uno stelo e vengono eseguite dal ciclo CYCLE977.

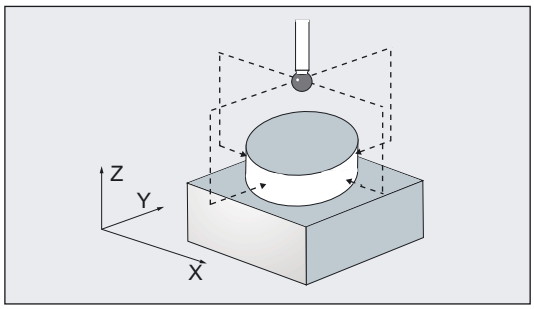
Misura del pezzo: misura di un foro



Risultato:

- quota reale, scostamento: diametro, centro
- scostamento: correzione utensile o spostamento origine

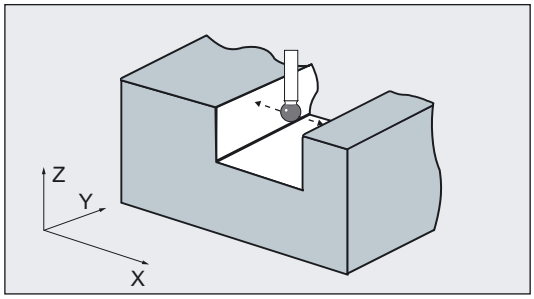
Misura del pezzo: misura di un albero



Risultato:

- quota reale, scostamento: diametro, centro
- scostamento: correzione utensile o spostamento origine

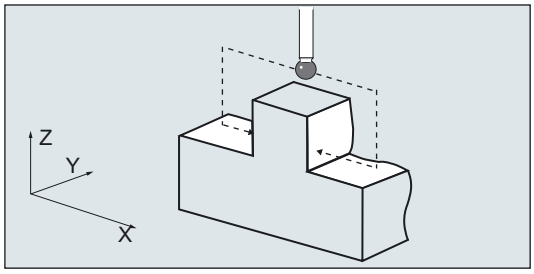
Misura del pezzo: misura di una cava



Risultato:

- quota reale, scostamento: larghezza della cava, centro della cava
- scostamento: correzione utensile o spostamento origine

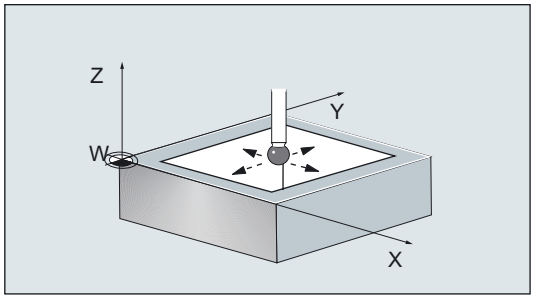
Misura del pezzo: Misura di uno stelo



Risultato:

- quota reale, scostamento: larghezza dello stelo, centro dello stelo
- scostamento: correzione utensile o spostamento origine

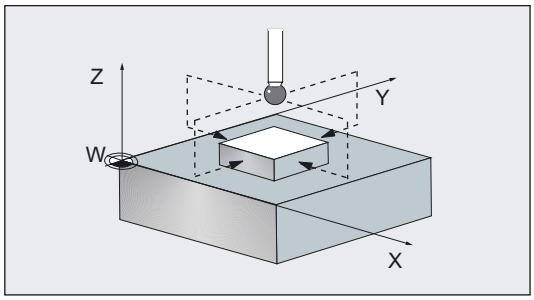
Misura del pezzo: rettangolo interno



Risultato:

- quota reale, scostamento: lunghezza del rettangolo, larghezza, centro
- scostamento: correzione utensile o spostamento origine

Misura del pezzo: rettangolo esterno



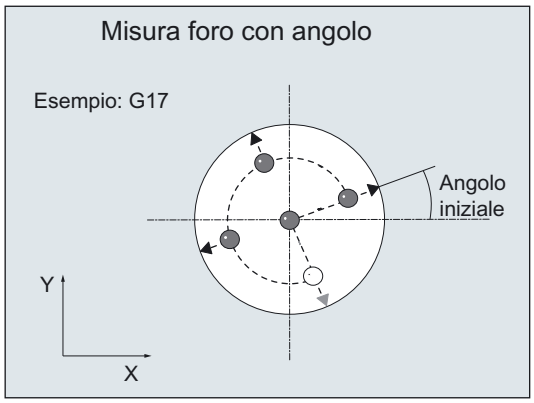
Risultato:

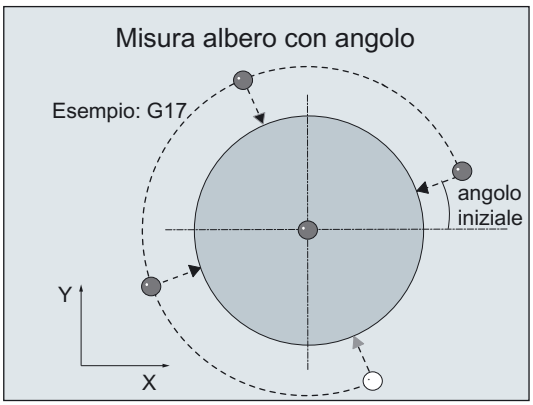
- quota reale: lunghezza del rettangolo, larghezza, centro
- scostamento: lunghezza del rettangolo, larghezza, centro
- scostamento: correzione utensile o spostamento origine

1.12.5 Misura del pezzo con angolo

Le seguenti varianti di misura servono per la misura di un foro, di un albero, di una cava o di uno stelo con un angolo e vengono eseguite dal ciclo CYCLE979.

Misura a tre o quattro punti con un angolo

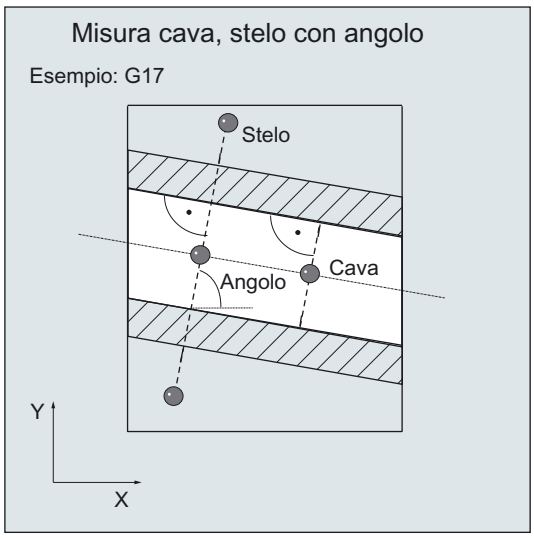




Risultato:

- quota reale, scostamento: diametro, centro
- scostamento: correzione utensile o spostamento origine

Misura a due punti con angolo



Risultato:

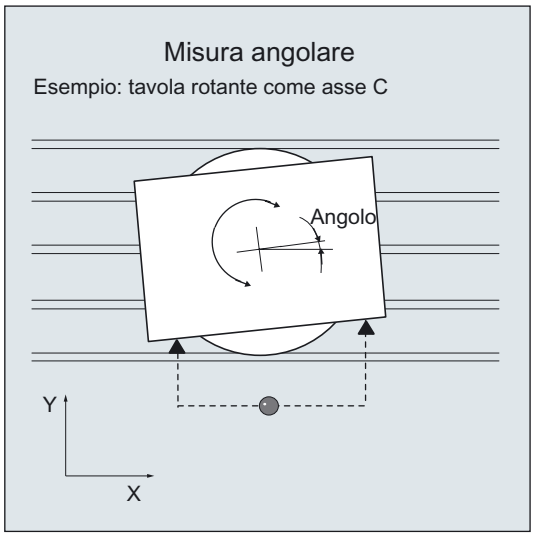
- quota reale, scostamento: larghezza stelo e cava, centro stelo e cava
- scostamento: spostamento origine (SO)

1.12.6 Misura di una superficie con angolo

Con il ciclo CYCLE998 è possibile correggere lo spostamento origine dopo la misura di una superficie con un angolo.

Inoltre è possibile determinare gli angoli nello spazio di una superficie inclinata.

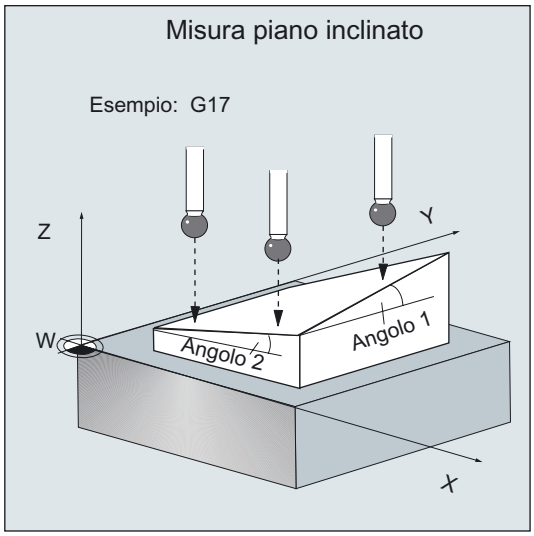
Misura del pezzo: Misura angolare



Risultato:

- quota reale: angolo
- scostamento: spostamento origine (SO)

Misura del pezzo: misura a 2 angoli



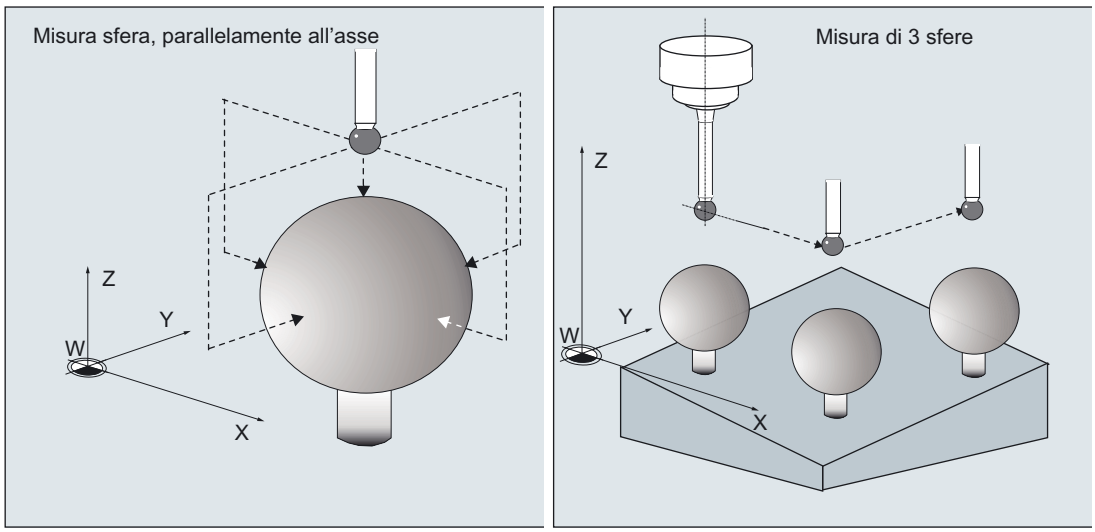
Risultato:

- quota reale: 2 angoli
- scostamento: spostamento origine (SO)

1.12.7 Misura delle sfere

Con il CYCLE997 è possibile correggere lo spostamento origine in funzione della misura di una sfera oppure di tre sfere della stessa dimensione su una stessa base (pezzo). Si può scegliere la misura parallela all'asse oppure con angolo.

Misura del pezzo: sfera



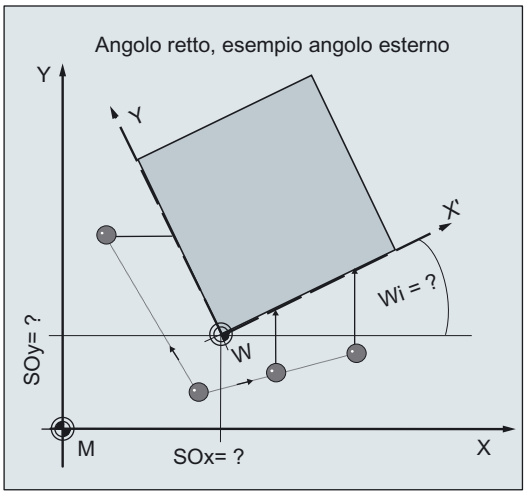
Risultato:

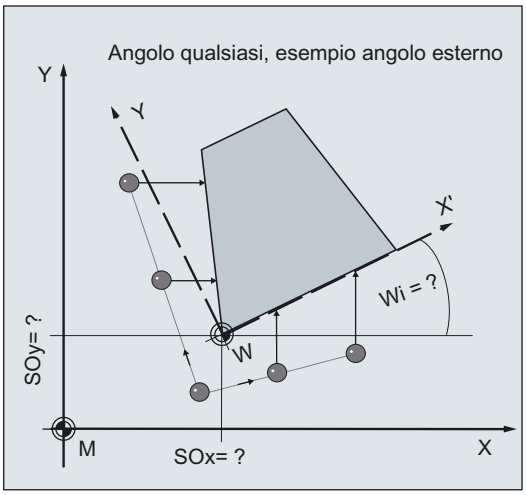
- quota reale: posizione del centro, diametro
- scostamento: spostamento origine (con una sfera solo traslazione, con tre sfere anche la rotazione nello spazio)

1.12.8 Misura del pezzo: Messa a punto degli spigoli

Con il ciclo CYCLE961 si può definire la posizione di uno spigolo del pezzo (interno o esterno) e si può utilizzare come spostamento origine.

Misura di uno spigolo con impostazione di distanze e angoli

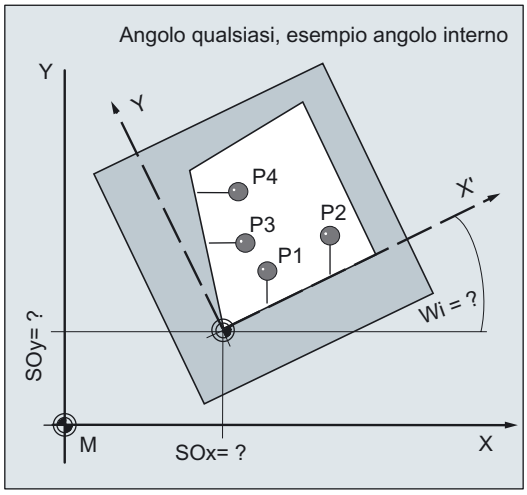




Risultato:

- posizione reale dello spigolo con angolo
- spostamento origine, rotazione

misura dello spigolo con impostazione di 4 punti



Risultato:

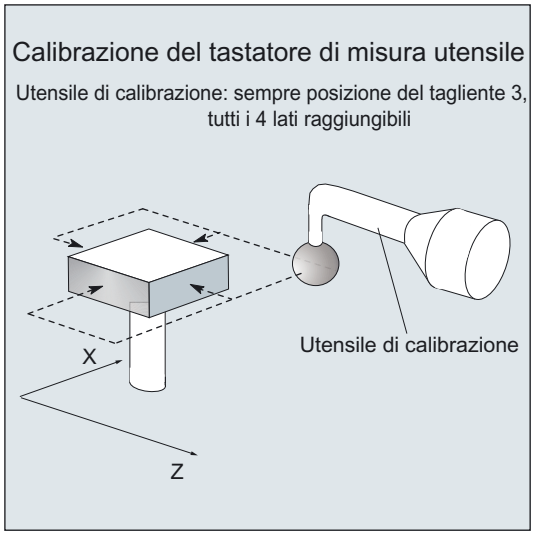
- posizione reale dello spigolo con angolo
- spostamento origine, rotazione

1.13 Sommario delle funzioni dei cicli di misura per la tecnologia di tornitura

1.13.1 Misura di utensili su torni

Con il CYCLE982 si può eseguire la calibrazione di un tastatore di misura utensile e la misura di utensili da tornio, punte a forare e utensili per fresatura su torni.

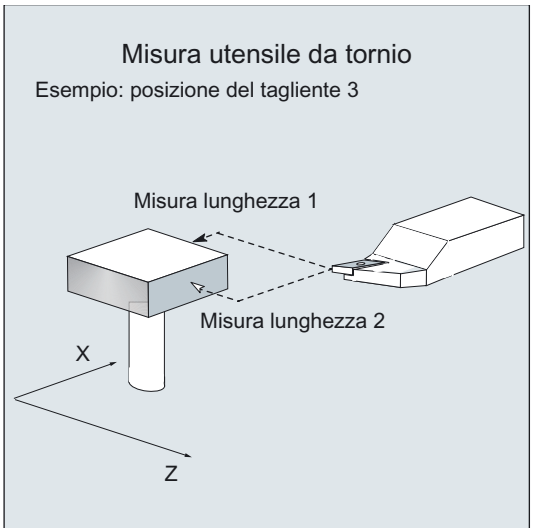
Calibrazione del tastatore di misura utensile

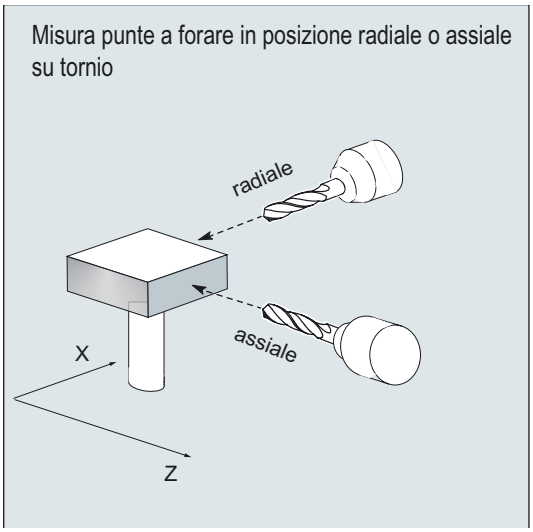


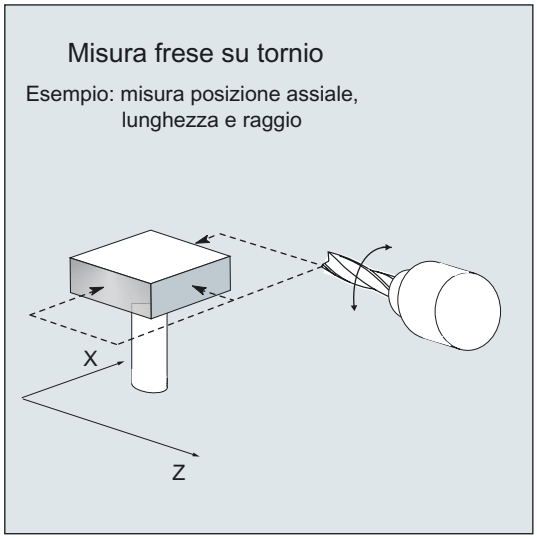
Risultato:

punto di commutazione del tastatore di misura riferito al punto zero della macchina o del pezzo

Misura utensile







Risultato:

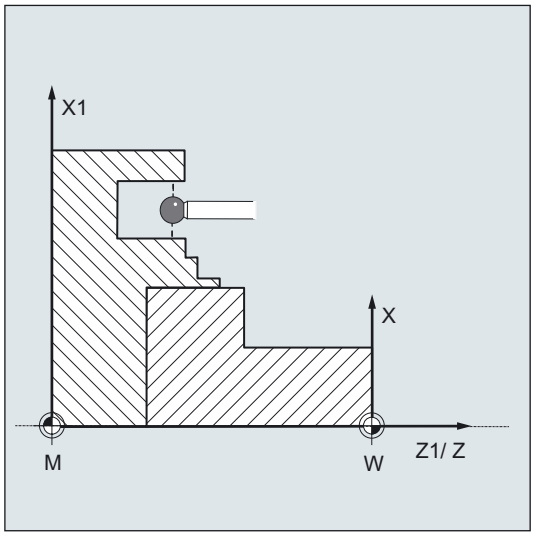
- lunghezza dell'utensile: lunghezza 1, lunghezza 2
- raggio della fresa: R - per utensili per fresatura

1.13.2 Calibrazione del tastatore di misura pezzo

Con il CYCLE973 è possibile calibrare il tastatore di misura su una superficie del pezzo oppure in una cava calibrata.

Esempio:

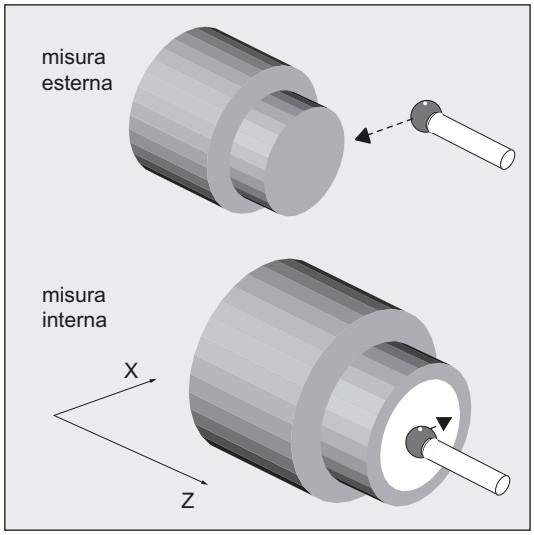
calibrazione del tastatore di misura con posizione del tagliente 7, nell'asse X in entrambe le direzioni.



1.13.3 Misura di pezzi su torni: misura a 1 punto

Con il CYCLE974 è possibile determinare il valore reale del pezzo nell'asse di misura selezionato riferito allo zero del pezzo con misura a 1 punto.

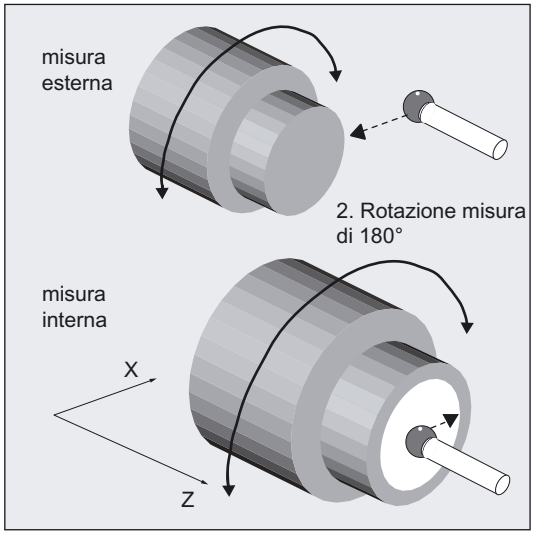
Misura a 1 punto esterna o interna



Risultato:

- quota reale: diametro, lunghezza
- scostamento: correzione utensile o spostamento origine

Misura a 1 punto esterna o interna con ribaltamento del mandrino di 180°



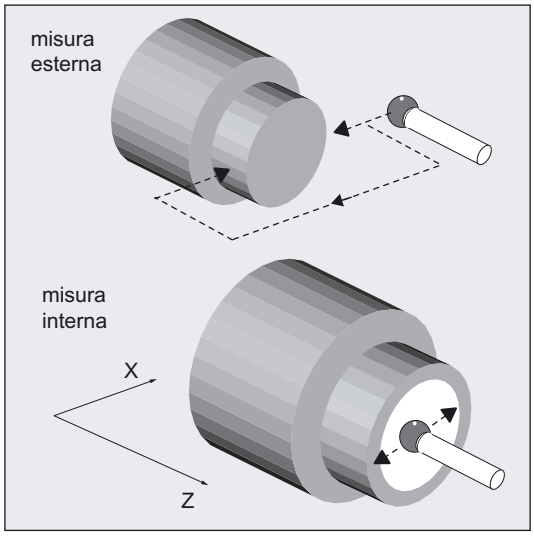
Risultato:

- quota reale: diametro, lunghezza
- scostamento: correzione utensile

1.13.4 Misura di pezzi su torni: misura a 2 punti

Con il CYCLE994 è possibile determinare il valore reale del pezzo nell'asse di misura selezionato riferito allo zero del pezzo con misura ad 2 punti. A tal scopo vengono raggiunti automaticamente due punti di misura sul diametro situati l'uno di fronte all'altro.

Misura interna o esterna a 2 punti sul diametro



Risultato:

- quota reale: Diametro
- scostamento: correzione utensile

Descrizione dei parametri 2

2.1 Concetto dei parametri dei cicli di misura

Generalità

I cicli di misura sono sottoprogrammi finalizzati alla esecuzione di determinate misure che possono essere adattate, tramite parametri, ad esigenze specifiche. Questo adattamento avviene con i cosiddetti **parametri di assegnazione**.

I cicli forniscono inoltre dati di ritorno, es. risultati di misura. Questi vengono archiviati nei **parametri dei risultati**.

Questi parametri dei cicli di misura vengono definiti **G**lobal **U**ser **D**ata (in breve GUD).

Essi vengono depositati nella memoria tamponata del controllo numerico. I valori vengono quindi mantenuti dopo uno spegnimento/riaccensione del controllo.

Blocco dati

Questi Global User Data vengono caricati tramite i blocchi di dati:

- GUD5.DEF
- GUD6.DEF e
- GUD7.DEF (per le misure in JOG)

Cicli di misura alla fornitura

Alla fornitura i dati vengono preimpostati con un valore standard (vedere capitolo "Sommario dei parametri"). Durante la messa in servizio è necessario un adattamento da parte dell'utente o dal costruttore della macchina (vedere capitolo "Descrizione dei dati").

Assegnaz. valore

L'assegnazione dei valori ai parametri deve avvenire prima del richiamo del ciclo:

- nel programma oppure
- con l'introduzione dal pannello operativo tramite la guida operativa dei cicli di misura.

Visualizzazione dei dati

I dati possono essere visualizzati nel settore operativo "Parametri" tramite "Dati utente", "Dati utente globali", "GUD..." oppure "Dati utente specifici per canale", "GUD...". I parametri che da programma o dalla guida operativa dei cicli di misura non vengono impostati con dei valori, possono essere preimpostati da persone esperte con i valori opportuni.

Parametri interni

Inoltre, i cicli di misura per i calcoli necessitano di **parametri interni**. Come parametri interni di calcolo nei cicli di misura vengono utilizzati **L**ocal **U**ser **D**ata (in breve LUD).

Questi vengono creati nel ciclo ed esistono solo per la durata dello stesso.

2.2 Sommario dei parametri

2.2.1 Parametri di assegnazione

Generalità

I parametri di assegnazione dei cicli di misura si possono suddividere in

- Parametri obbligatori
- Parametri supplementari

Parametri obbligatori

I parametri obbligatori sono quelli che, **prima di ogni** richiamo di ciclo di misura, devono essere adattati al tipo di misura concreta da effettuare, come ad es. il valore di riferimento, l'asse di misura, ecc.

Parametro	Tipo	Validità	Preimpostazione	Significato
_SETVAL[1)]	REAL	CHAN	–	Valore di riferimento
_SETV[ ][1)]	REAL	CHAN	–	Riferimenti – aggiuntivi, ad es. per la misura di rettangoli
_ID[1)]	REAL	CHAN	–	Profondità incrementale /traslazione
_CPA[1)]	REAL	CHAN	–	Centro dell'ascissa nella misura con un angolo
_CPO[1)]	REAL	CHAN	–	Centro dell'ordinata nella misura con un angolo
_SZA[1)]	REAL	CHAN	–	Zona di protezione sull'ascissa
_SZO[1)]	REAL	CHAN	–	Zona di protezione sull'ordinata
_STA1	REAL	CHAN	–	Angolo iniziale
_INCA	REAL	CHAN	–	Angolo di incremento
_MVAR	INT	CHAN	–	Variante di misura
_MA	INT	CHAN	–	Asse di misura
_MD	INT	CHAN	–	Direzione di misura
_TNUM	INT	CHAN	–	numero T
_TNAME	STRING[32]	CHAN	–	Nome dell'utensile (in alternativa a _TNUM nella gestione dell'utensile)
_KNUM	INT	CHAN	–	Numero di correzione (n. D oppure n. SO)
_RA	INT	CHAN	–	Numero dell'asse rotante per la misura angolare
_TENV	STRING[32]	CHAN	–	Nome dell’ambiente utensile
_DLNUM	INT	CHAN	–	Numero DL per correzione di messa a punto e cumulativa

Parametri supplementari

I parametri supplementari possono essere definiti di regola una sola volta su di una macchina. Sono pertanto validi **per ogni richiamo successivo del ciclo di misura**, fino a che non vengono cambiati tramite programmazione o dall'operatore.

Parametro	Tipo	Validità	Preimpostazione	Significato
_VMS	REAL	CHAN	0	Velocità di misura variabile
_RF	REAL	CHAN	0	Avanzamento nella programmazione circolare
_CORA	REAL	CHAN	0	Angolo di correzione, es. per monotastatore
_TZL	REAL	CHAN	0.001	Settore di correzione nulla
_TMV	REAL	CHAN	0.7	Formazione del valore medio con correzione
_TNVL	REAL	CHAN	1.2	Valore limite per deformazione del triangolo
_TUL[1)]	REAL	CHAN	1.0	Limite superiore di tolleranza
_TLL[1)]	REAL	CHAN	-1.0	Limite inferiore di tolleranza
_TDIF	REAL	CHAN	1.2	Controllo della differenza di misura
_TSA	REAL	CHAN	2	Settore di fiducia
_FA[2)]	REAL	CHAN	2	Percorso di misura in mm
_CM[ ]	REAL	NCK	100, 1000, 1, 0.005, 20, 4, 10, 0	Parametri di controllo per la misura dell'utensile con mandrino rotante
_PRNUM	INT	CHAN	1	Numero tastatore di misura
_EVNUM	INT	CHAN	0	Numero della memoria del valore sperimentale
_CALNUM	INT	CHAN	0	Numero del solido di calibrazione
_NMSP	INT	CHAN	1	Numero delle misure sullo stesso punto
_K	INT	CHAN	1	Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio

Nota

1)

Tutti i parametri dotati di dimensione, eccetto quelli contrassegnati con 1), devono essere programmati nell'unità di misura del sistema di base. I parametri contrassegnati con 1) devono essere programmati nell'unità di misura del sistema di misura attivo.

2)

_FA è sempre un valore in mm, anche nel caso dell'impostazione del sistema di misura in pollici.

Parametri solo per l'esecuzione del protocollo

Parametro	Tipo	Validità	Significato
_PROTNAME[ ]	STRING[32]	NCK	[0]: Nome del programma principale da cui si esegue il protocollo [1]: Nome del file di protocollo
_HEADLINE[ ]	STRING[80]	NCK	6 stringhe per le intestazioni dei protocolli
_PROTFORM[ ]	INT	NCK	Formattazione per il protocollo
_PROTSYM[ ]	CHAR	NCK	Carattere separatore nel protocollo
_PROTVAL[ ]	STRING[100]	NCK	[0, 1]: Riga di titolo del protocollo [2...5]: Descrizione dei valori da protocollare
_DIGIT	INT	NCK	Numero di cifre decimali

Variabile

Oltre ai parametri di assegnazione per il calcolo o l'introduzione di sequenze di stringhe, sono presenti anche variabili del tipo BOOLEAN. Con questi bit possono essere modificate le esecuzioni dei cicli oppure attivate o disattivate determinate impostazioni. Questi **bit dei cicli** sono presenti come campi di variabili e si differenziano in

- Bit centrali: _CBIT[ ]
- Bit orientati ai canali: _CHBIT[ ]

La loro validità ed esistenza è in funzione del nome:

- Bit centrali → NCK: presente una volta, vale per tutti i canali
- Orientati al canale → CHAN: extra per ogni canale

Nel capitolo "Descrizione dei dati, dati dei cicli", si trova una panoramica dei bit centrali e orientati al canale.

Questi bit possono essere modificati tramite programmazione o da pannello operativo.

2.2.2 Parametri dei risultati

I parametri dei risultati sono risultati di misura approntati dai cicli di misura.

Parametro	Tipo	Validità	Significato
_OVR[ ]	REAL	CHAN	Parametri dei risultati – numero reale: valori di riferimento, valori reali, differenze, valori di correzione, etc.
_OVI[ ]	INTEGER	CHAN	Parametri dei risultati - numero intero

Se i parametri dei risultati (_OVR[]) servono da parametri di ingresso o di trasferimento ad altri cicli standard o di misura, allora valgono i campi di valori definiti nella sezione "Concetti fondamentali" del manuale di programmazione.

Per i valori angolari vale quanto segue (secondo la sezione "Concetti fondamentali" del manuale di programmazione):

- Rotazione intorno al 1° asse geometrico: -180 gradi ... +180 gradi
- Rotazione intorno al 2° asse geometrico: -90 gradi ... +90 gradi
- Rotazione intorno al 3° asse geometrico: -180 gradi ... +180 gradi

Nota

Se i valori angolari da trasmettere sono inferiori alla precisione di calcolo impostata nella NCU, dovranno essere arrotondati al valore "zero".

La precisione di calcolo per le posizioni angolari dell'NCU viene stabilito nel dato macchina 10210 $MN_INT_INCR_PER_DEG.

Esempio

Trasmissione del parametro r _OVR[21] (valore di correzione, angolo attorno al 1° asse del piano) del ciclo di misura CYCLE998 (misura dell'angolo), ad es. sul ciclo inclinato Cycle800!

La precisione di calcolo corrisponde a MD $MN_INT_INCR_PER_DEG, = 1000

```
_OVR[21]=-0.000345
IF ((ABS(_OVR[21] * $MN_INT_INCR_PER_DEG)) < 1)
_OVR[21]=0
ENDIF
```

Descrizione

Se il valore del parametro _OVR[21] è inferiore alla precisione di calcolo impostata, viene arrotondato a zero.

2.3 Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione

2.3.1 Variante di misura: _MVAR

Parametro

Con il parametro **_MVAR** viene definita la variante di misura di ogni singolo ciclo. _MVAR può accettare determinati valori positivi interi.

Consultare a questo scopo le rispettive descrizioni dei cicli!

Nota

Validità

Internamente al ciclo viene controllata la validità del valore del parametro _MVAR. Se contiene un valore indefinito, viene emesso l'allarme 61037: **"Variante di misura errata".**

Il ciclo deve essere interrotto con NC-RESET. _MVAR deve essere corretto.

2.3.2 Numero dell'asse di misura: _MA

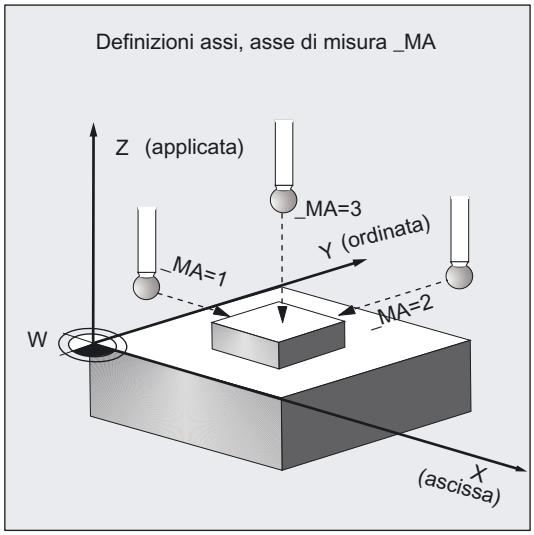
Parametro

In alcuni cicli o varianti di misura è necessario impostare in _MA i numeri 1, 2 o 3 per l'asse di misura. Questo può corrispondere di volta in volta agli assi X, Y o Z nel sistema di coordinate pezzo, in funzione del piano G17, G18 o G19 attivo.

Ne deriva sempre:

Asse di misura, ascissa	_MA = 1
Asse di misura, ordinata	_MA = 2
Asse di misura, applicata	_MA = 3

Esempio:
misura del pezzo su una fresatrice con G17,con diverse direzioni di misura



Con determinate varianti di misura, ad es. nel CYCLE998, tra le misure nell'asse di misura può avvenire un posizionamento in un altro asse, cioè del cosiddetto asse sfalsato. Questo deve essere definito con asse sfalsato/asse di misura nel parametro _MA. La cifra superiore codifica l'asse sfalsato, la cifra inferiore l'asse di misura, la cifra delle decine è = 0.

Esempio per _MA nel CYCLE998:

_MA	= 102	
	→ Asse sfalsato	1 (ascissa)
	→ Asse di misura	2 (ordinata)

2.3.3 Numero e nome dell'utensile: _TNUM e _TNAME

Parametro

Con i parametri **_TNUM** o **_TNAME** viene indicato, nella misura del pezzo, l'utensile da correggere.

Il parametro _TNAME ha significato solo quando è attiva la gestione utensili. Può essere utilizzato in alternativa a _TNUM. La programmazione di _TNUM >0 è tuttavia prioritaria.

Esempio

- **senza gestione utensili:**

_TNUM = 12 l'utensile con il numero T 12 viene corretto

- **con gestione utensile:**

_TNUM = 0 _TNAME = "PUNTA"
→ l'utensile con il nome "PUNTA" viene corretto

oppure

_TNUM = 13 _TNAME = "PUNTA"
→ l'utensile con il numero T 13 viene corretto

Nel caso di utensili duplo, viene corretto l'utensile che ha lavorato per ultimo.

Il presupposto è comunque che sia "attivo" solo un utensile per gruppo. Altrimenti nella lavorazione è necessario determinare, tramite la variabile di sistema $P_TOOLNO, il numero utensile interno dell'utensile in uso e assegnarlo a _TNUM.

2.3.4 Numero di correzione: _KNUM

Parametro

Con la variante di misura _MVAR, per un **ciclo di misura pezzo** si può scegliere se deve avvenire una **correzione automatica dell'utensile** oppure deve essere corretto lo **spostamento origine**.

Il parametro **_KNUM** contiene quindi il

- **numero di memoria correzione utensile** (numero D)

  oppure una

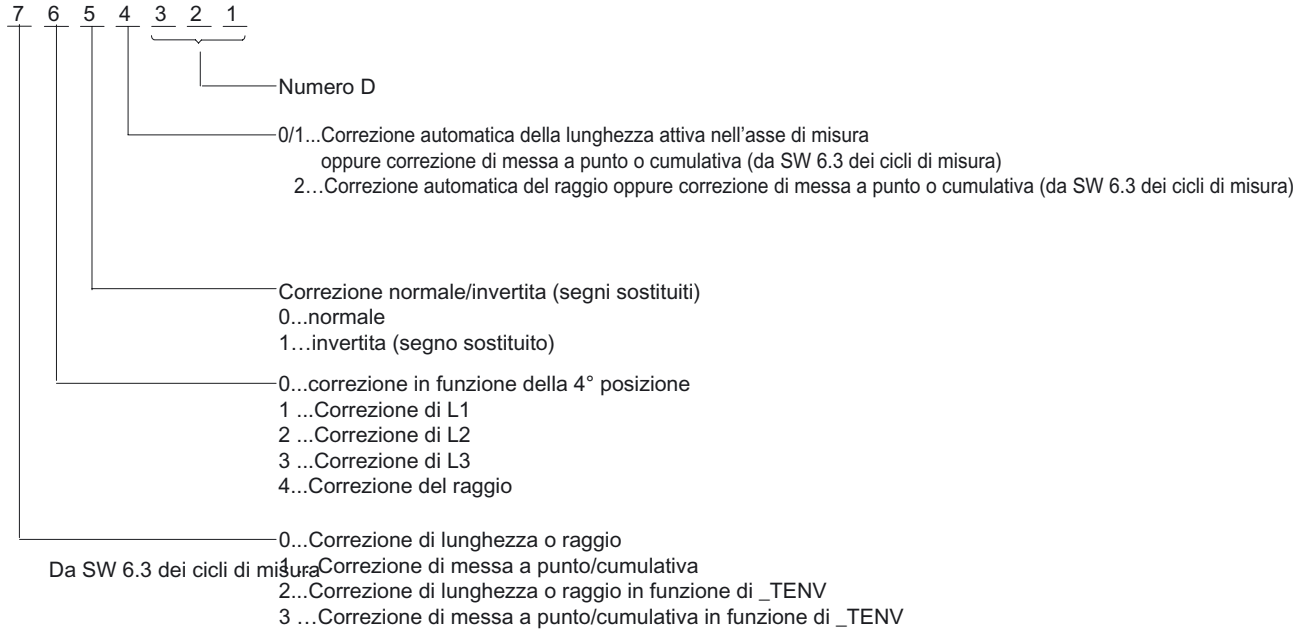
- codifica per lo **spostamento origine** da correggere.

Valori di _KNUM: >0, intero

1. Definizione _KNUM per correzione utensile, 7 cifre:

_KNUM può accettare al massimo valori a 7 cifre (per particolari impostazioni di DM anche valori a 9 cifre).

_KNUM=0: nessuna correzione utensile automatica



Il numero D come impostazione standard contiene valori da 0...9.

In funzione di DM 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE = 0 e DM 18105: MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO, con un valore di questi DM da 10...999 le ultime 3 cifre vengono interpretate come numero D.

Con un valore ≥1000 la valutazione di _KNUM avviene come numero D a 5 cifre (numero D univoco come per struttura D semplificata, vedere capitolo successivo).

Esempio per _KNUM=12003: D3 viene corretto, calcolo come correzione raggio, invertito (segno scambiato).

2. Definizione di _KNUM per spostamento origine:

- _KNUM=0:

  nessuna correzione SO automatica.

- _KNUM=1... 99:

  correzione automatica nel frame impostabile / SO G54...G57, G505...G599.

- _KNUM=1000:

  correzione SO automatica significa correzione nell'ultimo Frame base specifico per canale secondo DM 26081: MM_NUM_BASE_FRAMES.

  La correzione viene calcolata in modo che agisca correttamente quando si commuta in G500. Il frame base corrispondente deve essere anche attivo (il relativo bit in $P_CHBFRMASK deve essere settato).

- _KNUM=1011...1026:

  correzione SO automatica nei frame di base per canale da 1 a 16 ($P_CHBFR[0]...$P_CHBFR[15]).

- _KNUM=1051...1066:

  correzione SO automatica nei frame di base per canale da 1 a 16 (NCU-Global) ($P_NCBFR[0]...$P_NCBFR[15])

- _KNUM=2000:

  correzione SO automatica nel frame di sistema (frame del sistema di sfioro $P_SETFR).

- _KNUM=9999:

  correzione SO automatica nel frame attivo:

  – frame impostabile attivo G54...G57, G505...G599 oppure
  – se G500 è attivo: ultimo frame base attivo secondo $P_CHBFRMASK (bit più alto settato).

Solo con _KNUM=9999 il frame modificato viene immediatamente attivato nel ciclo; in caso contrario l'attivazione viene effettuata dall'utente tramite scrittura di G500, G54...G5xy.

Nota

La restante sequenza di frame attiva deve rimanere invariata.

Con frame NCU globali, non è possibile alcuna correzione per la rotazione.

Messa in servizio

Durante la messa in servizio deve essere settato (impostazione standard):

- DM 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK,
  - Bit 5=1 (frame di sistema per cicli)
  - e Bit 0=1 (frame di sistema per sfioro), consigliato[1)]
- Inoltre i DM per i frame di base necessari

Nota

Riguardo a 1)

Se bit 0=0, in "Misura in JOG" non è possibile correggere il frame di base e in "Misura in automatico" non è possibile utilizzare la variante di parametri KNUM=2000!

Funzionamento AUTOMATICO

Nei cicli di misura, in funzionamento AUTOMATICO di default avviene la correzione della traslazione nella **traslazione fine** additiva (se DM 18600: MM_FRAME_FINE_TRANS=1).

In caso contrario (se DM 18600=0) oppure nel CYCLE961 o se _KNUM=2000 oppure nella "Misura in JOG", la correzione avviene nella **traslazione grossolana**. Una traslazione fine già esistente, in questo caso viene calcolata e successivamente cancellata.

Nel caso di misure di pezzi con correzione SO (traslazione in CYCLE974, CYCLE977, CYCLE978, CYCLE979, CYCLE997) nel funzionamento AUTOMATICO è possibile la scrittura sia nella traslazione fine che in quella grossolana:

_CHBIT[21]:

0: traslazione SO additiva in FINE

1: Traslazione SO GROSSOLANA, FINE=0. In caso di correzione nella traslazione grossolana viene calcolata una traslazione fine disponibile nel valore di correzione e la traslazione fine viene cancellata.

Nota

Con _KNUM=2000 (frame di sistema per sfioro $P_SETFR) la correzione avviene sempre nella traslazione grossolana.

2.3.5 Numero di correzione _KNUM per correzione utensile ampliata: al massimo 9 cifre

Parametro

Il parametro **_KNUM** per speciali strutture della correzione utensile (strutture numero D), può essere al massimo di 9 cifre.

A partire dalla versione SW 4 è stata inserita la funzione **"Numero D semplificato"**.

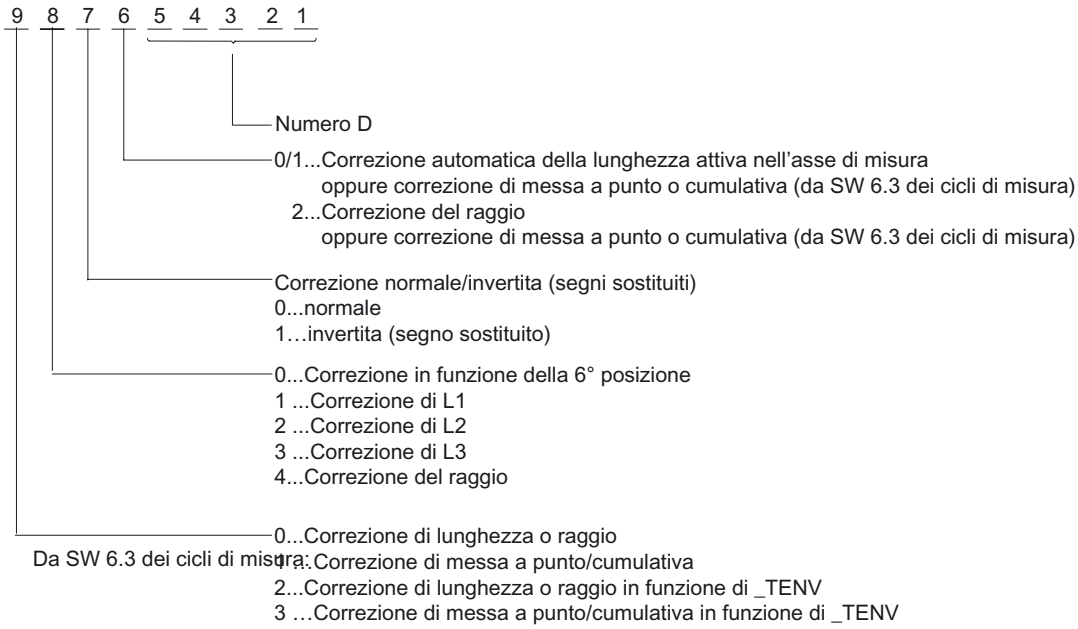
Con il DM 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE=1 viene definita questa funzione. In questo modo è possibile un numero D di massimo 5 cifre.

Una seconda possibilità per un _KNUM a 9 cifre è costituita dal **"Numero D univoco"**.

A partire dalla versione SW 5 NCK in funzione del DM 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE=0 e DM 18105: MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO ³1000 il numero D a 5 cifre e quindi _KNUM a 9 cifre.

Bibliografia: /FB/, W1, "Correzione utensile"

Il numero D è contenuto nelle cinque cifre di peso inferiore di _KNUM. Questo viene riconosciuto automaticamente nei cicli in funzione delle impostazioni dei DM. Le restanti cifre di _KNUM mantengono il loro significato ma vengono spostate di 2 posizioni.



2.3.6 Variazione della correzione di messa a punto e cumulativa durante la misura del pezzo: _DLNUM

Parametro

Le correzioni di messa a punto e cumulativa sono abbinate all'utensile e ad un numero D. Ad ogni numero D, da programma si possono abbinare fino a 6 correzioni di messa a punto e cumulative tramite i numeri DL. Con DL=0 non è attiva alcuna correzione di messa a punto o cumulativa.

La presenza o il numero delle correzioni di messa a punto o cumulative viene impostata tramite dati macchina.

Bibliografia: /FB1/, W1, “Correzione utensile”

Dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura, durante la misura del pezzo è possibile modificare una correzione di messa a punto o cumulativa attiva, tramite i parametri _TNUM oppure_TNAME, _KNUM (numero D codificato) e il successivo parametro **_DLNUM**.

_DLNUM è un numero intero. Il campo dei valori è compreso tra 0 e 6. Questa variabile deve essere impostata dall'utente solo se, contemporaneamente nella variabile _KNUM, è stata programmata la corrispondente cifra.

Per la selezione della correzione di messa a punto o cumulativa si utilizzando due **bit orientati al canale** (vedere capitolo "Descrizione dei dati").

I cicli per la misura del pezzo con correzione utensile automatica utilizzano il bit specifico del canale _CHBIT[6] per la scelta della correzione di lunghezza e raggio nell'usura o geometria.

0: il valore di correzione viene sommato all'usura esistente.

1: Geometria (nuova) = geometria (vecchia) + usura (vecchia) + valore di correzione, usura (nuova) = 0

Per la modifica di correzioni di messa a punto o cumulative viene anche utilizzato **_CHBIT[6]**:

0: il valore di correzione viene sommato alla correzione cumulativa esistente.

1: Correzione di messa a punto (nuova) = correzione di messa a punto (vecchia) + correzione cumulativa (vecchia), valore di correzione, correzione cumulativa (nuova) = 0

Inoltre **_CHBIT[8]:**

0: modifica della correzione di messa a punto e cumulativa in funzione di _CHBIT[6].

1: il valore di correzione viene sommato alla correzione di messa a punto esistente, indipendentemente da _CHBIT[6].

2.3.7 Modifica dell'utensile di un ambiente utensile memorizzato: _TENV

Parametro

Dalla versione NCK SW 6.3, durante la lavorazione con un utensile, può essere memorizzato l'ambiente di impiego dell'utensile stesso. Questo ha come scopo la possibilità di correggere l'utensile impiegato osservando le condizioni di utilizzo (ambiente: ad es. abbinamento del piano, della lunghezza, ...).

I numeri T, D, DL non devono quindi essere più indicati in modo esplicito nella correzione. Questo è contenuto nell'ambiente memorizzato dell'utensile. La lunghezza del nome per l'ambiente dell'utensile può essere al max. 32 caratteri.

Bibliografia: /PGA/, "Istruzioni di programmazione, preparazione del lavoro"

Nei cicli per la misura del pezzo con correzione utensile automatica, per l'impostazione dell'ambiente utensile viene utilizzato il parametro _TENV.

_TENV è del tipo String[32]. _TENV viene solo verificato se contemporaneamente nel parametro _KNUM è stato programmata la rispettiva cifra.

Nota

Per l'utilizzo di _TENV è necessario che da parte dell'utente venga programmata precedentemente la funzione
TOOLENV("NAME") nel programma di lavorazione del pezzo. In questo modo viene creato l'ambiente utensile.

Il numero degli ambienti utensile che si possono creare nel controllo numerico SINUMERIK viene impostato con

DM 18116: MM_NUM_TOOL_ENV.

La correzione utensile utilizzando un ambiente utensile consente un gran numero di possibilità. Queste vengono descritte nel capitolo successivo tramite alcuni esempi.

2.3.8 Esempio per la correzione automatica dell'utensile con e senza ambiente utensile memorizzato nei cicli di misura

Informazioni generali

Se durante la lavorazione del pezzo è stato memorizzato l'ambiente dell'utensile (ambiente UT) con TOOLENV("name"), successivamente durante la misura del pezzo è possibile quindi correggere un utensile in funzione delle condizioni memorizzate.

Per la correzione si deve impostare quindi il nome dell'ambiente utensile _TENV="name" .

_TENV viene analizzato se la relativa cifra in _KNUM contiene il valore 2 o 3 (correzione ... in funzione di _TENV).

Se in questo caso si deve correggere l'utensile T memorizzato nell'ambiente UT "NAME", _TNUM deve essere settato =0. In caso contrario viene corretto il D programmato in _TNUM / _TNAME (contenuto in _KNUM), _DLNUM con le condizioni dell'ambiente UT "NAME" indicato. Ulteriori varianti: vedere gli esempi.

Con la struttura "Numero D semplificato", _TNUM è senza significato. In questo caso sono rilevanti solo_KNUM (per D) e _DLNUM.

Esempio 1: (senza _TENV)

Per l'utensile T7 con D2 deve essere corretta l'usura additiva della lunghezza 1. Come ambiente UT deve essere utilizzato quello attualmente attivo (=ambiente di misura).

Dati rilevanti:

_TNUM=7 _KNUM=0100002 _CHBIT[6]=0

Esempio 2: (senza _TENV)

Per l'utensile T8 con D3 deve essere corretta l'usura additiva della lunghezza che per questo tipo di utensile e per l'impostazione (G17 o G18 o G19, etc.) è abbinata all'asse di misura _MA.

Come ambiente UT deve essere utilizzato quello attualmente attivo (=ambiente di misura).

Dati rilevanti:

_TNUM=8 _KNUM=3 _CHBIT[6]=0 _MA=1

Esempio 3: (senza _TENV)

Per l'utensile T5 con D2 deve essere attivata la correzione cumulativa additiva di DL=3 nella lunghezza relativa all'asse di misura _MA.

Come ambiente UT deve essere utilizzato quello attualmente attivo (=ambiente di misura).

Dati rilevanti:

_TNUM=5 _KNUM=1001002 (oder =1000002)_DLNUM=3 _CHBIT[6]=0 _CHBIT[8]=0 _MA=1

Esempio 4: (con TENV)

Per l'utensile memorizzato nell'ambiente UT "WZUMG1" ed il numero D deve essere corretta l'usura additiva della lunghezza 1 (T e D non noti direttamente).

Dati rilevanti:

_TNUM=0 _TENV= "WZUMG1" _KNUM=2100000 _CHBIT[6]=0

Esempio 5: (con TENV)

Per l'utensile T memorizzato nell'ambiente UT "WZUMG2" ma determinato dal numero D2, deve essere corretta l'usura additiva della lunghezza che per questo tipo di utensile e per l'impostazione (G17 o G18 o G19, etc.) è abbinata all'asse di misura _MA.

Dati rilevanti:

_TNUM=0 _TENV= "WZUMG2" _KNUM=2001002 (o _KNUM=2000002) CHBIT[6]=0 _MA=2

Esempio 6: (con TENV)

Come ambiente utensile deve essere utilizzato quello memorizzato in "WZUMG3".

Tuttavia deve essere corretto indipendentemente dai T, D, DL in esso memorizzati.

Per l'utensile T6 con D2 deve essere corretta la correzione cumulativa additiva DL=4, la quale è abbinata all'asse di misura _MA per il tipo di utensile T6 e per l'impostazione memorizzata in "WZUMG3" (G17 o G18 o G19, ecc.).

Dati rilevanti:

_TNUM=6 _TENV="WZUMG3" _KNUM=3001002 (o _KNUM=3000002) _DLNUM=4 _CHBIT[6]=0 _CHBIT[8]=0 _MA=1

2.3.9 Velocità di misura variabile: _VMS

Parametro

La velocità di misura può essere scelta liberamente con **_VMS**. A seconda del sistema di base, viene preimpostata in mm/min o in pollici/min.

La massima velocità di misura va scelta in modo che sia garantito un arresto sicuro nel campo di flessione del tastatore.

Con _VMS = 0 viene preimpostato il valore di 150 mm/min per l'avanzamento (se _FA=1) . Questo valore di avanzamento viene incrementato automaticamente a 300 mm/min, se _FA >1.

Con il sistema di base in pollici, la velocità è di 5,9055 pollici/min oppure 11,811 pollici/min.

2.3.10 Correzione posizione angolare: _CORA

Parametro

Il parametro _CORA comprende la posizione angolare di correzione dei monotastatori, cioè l'allineamento del tastatore conformemente alla relativa direzione di attivazione unidimensionale ("punto alto").

Nota

Nel CYCLE982 viene utilizzato _CORA anche per la correzione della posizione del mandrino dopo la misura della fresa con ribaltamento.

2.3.11 Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA

Nel capitolo "Nozioni generali, principio di misura" è stata descritta la strategia di correzione dei cicli di misura e l'effetto dei parametri.

Parametri

Parametri	Tipo di dati	Significato
_TZL	REAL ³0	Correzione nulla[1)2)]
_TMV	REAL >0	Formazione del valore medio con correzione[1)]
_TUL/_TLL	REAL	Tolleranza pezzo[1)]
_TDIF	REAL >0	Controllo della differenza di misura[1)2)]
_TSA	REAL >0	Settore di fiducia
_TZL	REAL ³0	Correzione nulla[1)2)]
1) solo per la misura del pezzo con correzione utensile automatica 2) anche per la misura dell'utensile		

Campo di valori

Tutti questi parametri possono assumere qualsiasi valore. Sono tuttavia sensati solo valori crescenti da _TZL a _TSA (valore assoluto). I parametri _TUL/_TLL vengono preimpostati in base al sistema di misura attivo in mm o in pollici e con segno. Tutti gli altri parametri vengono programmati nel sistema base.

Simmetria di tolleranza pezzo e riferimento

Se per i parametri di tolleranza _TUL, _TLL (tolleranza pezzo) vengono scelti valori asimmetrici, il riferimento (_SETVAL) viene corretto internamente in modo che lo stesso venga a trovarsi al centro di una nuova banda di tolleranza simmetrica. Questi valori modificati appaiono nei parametri dei risultati: OVR[0] – riferimento, OVR[8] – limite superiore di tolleranza, OVR[12] – limite inferiore di tolleranza.

I parametri di assegnazione stessi (_TUL, _TLL, _SETVAL) restano invariati.

Esempio

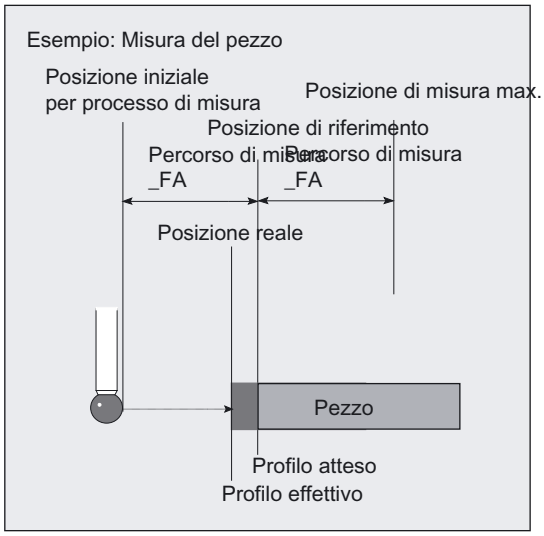
_TUL=0.0 _TLL=-0.004 _SETVAL=10

Nel risultato appare:

OVR[8]=0.002 OVR[12]=-0.002 OVR[0]=9.998

2.3.12 Percorso di misura: _FA

Parametri



Il percorso di misura _FA indica la distanza della **posizione iniziale** dalla posizione di commutazione (**posizione di riferimento**) attesa del tastatore di misura. _FA è un tipo di dati REAL con valori >0.

Solo nel CYCLE971 sono possibili valori <0.

_FA viene sempre impostato in **mm**.

I cicli di misura generano automaticamente un percorso globale = 2 · _FA in mm.

La **posizione di misura massima** si trova quindi oltre la posizione di riferimento dell'entità _FA.

Nota

Vedere anche capitolo 1 "Nozioni generali, principio di misura"

Esempio

come valore di default, _FA=2.0.

In questo modo nel ciclo di misura viene generato un percorso di misura globale di 4 mm, 2 mm prima e 2 mm dopo la posizione di riferimento impostata.

_FA viene anche utilizzato come distanza per l'aggiramento dei pezzi o dei tastatori di misura utensile.

Cautela

Anche con sistema di misura selezionato in pollici, il percorso di misura _FA è indicato in **mm**!

Calcolare il percorso di misura in mm di:

_FA [mm] = _FA‘ [pollici] · 25,4

Nota

Nelle precedenti versioni dei cicli di misura, _FA veniva definito come "fattore di moltiplicazione del percorso di misura". Compiti e funzionalità sono rimasti invariati.

Ora _FA ha ottenuto direttamente l'unità di misura mm.

2.3.13 Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM

Informazioni generali

- I dati dei tastatori di misura pezzo vengono memorizzati nel blocco dati (GUD6) nel campo **_WP[ ] - Tastatore di misura pezzo**.
- I dati dei tastatori di misura utensile vengono memorizzati nel blocco dati (GUD6) nel campo **_TP[ ] - Tastatore di misura utensile**.
- Dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura, i dati dei tastatori di misura utensile possono essere memorizzati, riferiti al pezzo, nel blocco dati (GUD6) nel campo **_TPW[ ] - Tastatore di misura utensile nel sistema di coordinate pezzo preferito**.

Sono possibili campi per un massimo di 99 tastatori di misura. Nell’impostazione standard sono presenti campi dati per 3 tastatori di misura.

_PRNUM indica il numero del tastatore di misura e identifica quindi il relativo indice del campo dati.

Il tipo di campo dati _WP, _TP oppure _TPW viene selezionato durante il ciclo in funzione della variante e del compito di misura: misura pezzo o misura utensile.

Nota

Con _CHBIT[0] e _CHBIT[1] si definisce quale **ingresso di misura** (1 o 2) viene utilizzato per la misura del pezzo e quale per la misura dell'utensile (vedere capitolo "Descrizione dei dati, dati dei cicli").

I campi dati vengono configurati dal costruttore della macchina durante la messa in servizio (vedere capitolo "Descrizione dei dati").

Parametri

Valori di _PRNUM: >0, intero

_PRNUM può accettare valori a tre cifre solo durante la misura del pezzo. Di esse, la cifra più alta viene considerata come **tipo di tastatore**.

Entrambe le cifre inferiori contengono il numero del tastatore di misura.

Posizione			Significato
3	2	1	
	–	–	Numero del tastatore (a due posizioni)
0			Multitastatore
1			Monotastatore

Esempio per la misura pezzo

_PRNUM	= 102	
	→ Tipo del tastatore di misura	Monotastatore
	→ Numero tastatore di misura	2
	→Indice del campo dati	_WP[1,n]

Esempio per la misura utensile

_PRNUM	= 3	
	→ Numero tastatore di misura	3
	→Indice del campo dati:	_TP[2,n]

2.3.14 Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM

Informazioni generali

L'effetto del valore sperimentale e del valore medio è descritto nel capitolo "Nozioni generali, principio di misura e strategia di misura".

I valori sperimentali e i valori medi vengono memorizzati nel blocco dati (GUD5) nei campi

- **_EV[ ] valori sperimentali** e
- **_MV[ ] valori medi**.

L'unità di misura è mm nel sistema metrico e pollici nel sistema in pollici, indipendentemente dal sistema di misura attivo.

Il numero dei valori sperimentali e dei valori medi viene impostato nel blocco dati (GUD6) **_EVMVNUM[m,n]**.

- m: dimensione del campo _EV[m]
- n: dimensione del campo _MV[n]

Come default sono presenti rispettivamente 20 valori (indice del campo _EV, _MV: 0...19).

Parametri

Valori di _EVNUM	
=0	senza valore sperimentale, senza memoria valore medio
>0fino a 9999	Numero di memoria del valore sperimentale = Numero di memoria del valore medio
>9999	Le 4 cifre superiori di _EVNUM vengono considerate come **numero di memoria del valore medio** e le 4 inferiori come **numero di memoria del valore sperimentale**.

Dal valore in _EVNUM viene formato l'indice di campo per _EV e _MV.

Esempio

_EVNUM	= 11	
	→ Memoria EW: 11	→ _EV[10]
	→ Memoria MW: 11	→ _MV[10]
_EVNUM	= 90012	
	→ Memoria EW: 12	→ _EV[11]
	→ Memoria MW: 9	→ _MV[8]

2.3.15 Misura multipla nello stesso punto: _NMSP

Parametri

Con il parametro **_NMSP** è possibile definire il numero di misure sullo stesso punto.

I valori di misura oppure le differenze valore reale-valore di riferimento Si (i=1...n) vengono mediati aritmeticamente.

In questo modo si ricava, ad esempio, la differenza D valore reale-valore di riferimento emessa:

$D = (S_1 + S_2 + ... S_n) / n$

n: numero di misure

2.3.16 Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio: _K

Parametri

Con il parametro per il fattore di ponderazione **_K** è possibile valutare diversamente l'effetto di una singola misura.

Nota

Per una descrizione dettagliata si rimanda al capitolo "Nozioni generali, strategia di misura e calcolo del valore di correzione".

Programmi ausiliari per cicli di misura 3

3.1 Struttura del pacchetto dei cicli di misura

Nota

I tipi di programmi che possono essere utilizzati, dipendono dalla configurazione dei dati macchina e dal livello di aggiornamento del software. I programmi utilizzabili possono inoltre essere definiti in parte nei dati globali dei cicli in fase messa in servizio.

→ Vedere le indicazioni del costruttore della macchina e il manuale di messa in servizio

Informazioni generali

Il pacchetto dei cicli di misura è composto da:

- Blocco dati per la definizione dei dati globali dei cicli di misura
- Cicli di misura
- Sottoprogrammi dei cicli di misura
- Funzioni comfort

I cicli di misura possono funzionare nel controllo numerico solo se i blocchi dati sono stati caricati nella directory "Definizioni" e se nella memoria partprogram sono presenti i cicli di misura e i relativi sottoprogrammi.

Nota

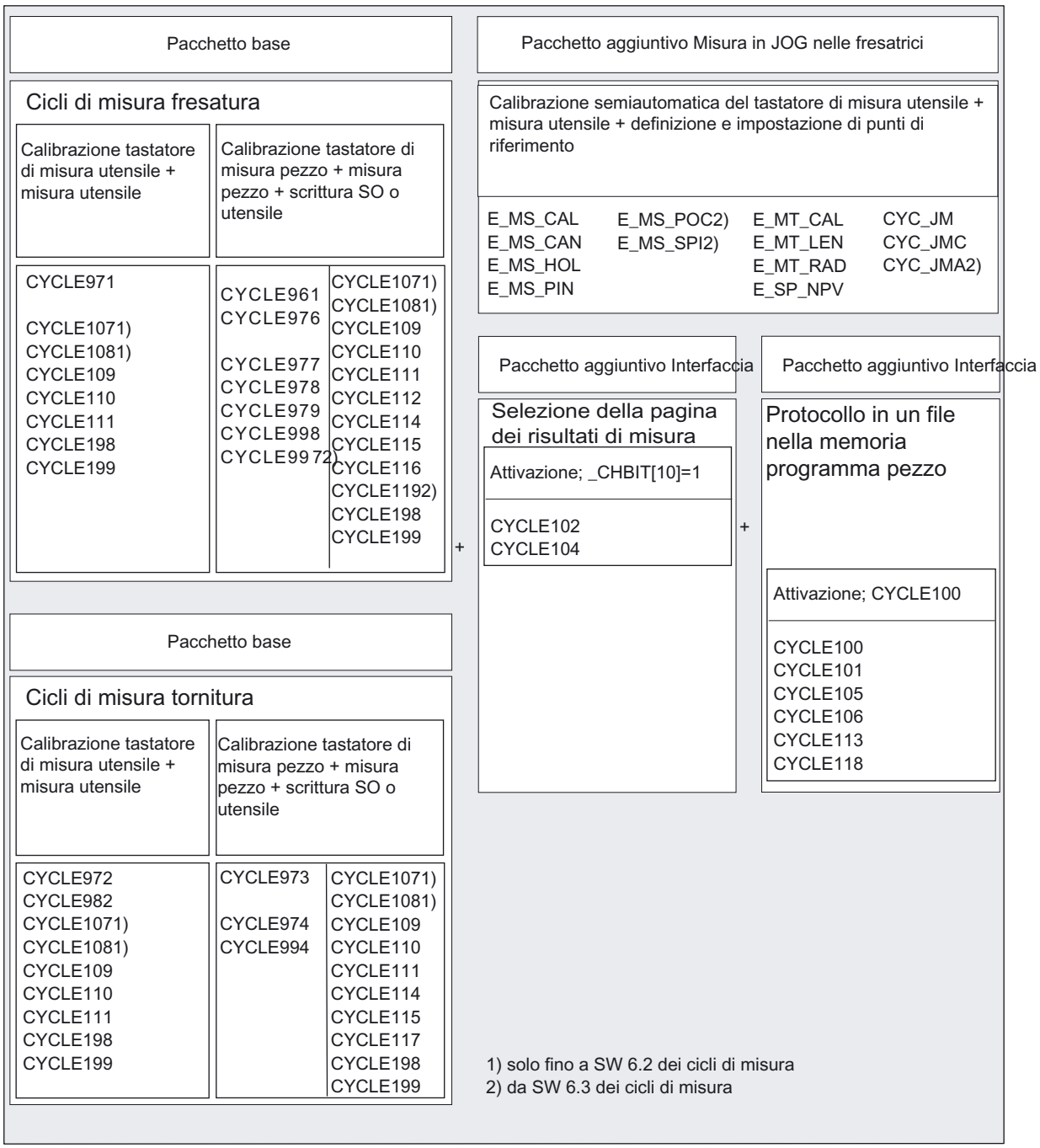
Ricordare che tra il caricamento e l'esecuzione dei cicli di misura è sempre necessario eseguire un Power On del controllo numerico!

→ Vedere le indicazioni per la messa in servizio al capitolo "Messa in servizio".

Pacchetti parziali

Per molte applicazioni, su una macchina non vengono impiegati tutti i cicli di misura, ma solo un pacchetto parziale.

Nella tabella seguente si può osservare quali pacchetti parziali è opportuno utilizzare e quali sono funzionanti. Con questa soluzione si ha la possibilità di risparmiare spazio nella memoria.



3.2 Sottoprogrammi dei cicli di misura

3.2.1 Presentazione

Informazioni generali

I sottoprogrammi per cicli di misura vengono richiamati direttamente dai cicli di misura. Ad eccezione di CYCLE100, CYCLE101 e CYCLE116, non possono funzionare con un richiamo diretto.

Programmazione

Ciclo	Funzione		Nota
CYCLE100	Attivazione protocollo		
CYCLE101	Disattivazione protocollo		
CYCLE102	Visualizzazione pagina risultati di misura		
CYCLE103	Assegnazione parametri in dialogo		solo con cicli di misura fino a SW 4.5
CYCLE104	Sottoprogramma interno:	superficie dei cicli di misura	
CYCLE105	Sottoprogramma interno:	protocollo	
CYCLE106	Sottoprogramma interno:	protocollo	
CYCLE107	Emissione di segnalazioni dei cicli di misura		solo con cicli di misura fino a SW 6.2
CYCLE108	Emissione di allarmi dei cicli di misura		solo con cicli di misura fino a SW 6.2
CYCLE109	Sottoprogramma interno:	trasmissione dei dati	
CYCLE110	Sottoprogramma interno:	Verifiche di plausibilità	
CYCLE111	Sottoprogramma interno:	Funzioni di misura	
CYCLE112	Sottoprogramma interno:	Funzioni di misura	
CYCLE113	Sottoprogramma interno:	protocollo	
CYCLE114	Sottoprogramma interno:	caricamento memoria SO, caricamento correzione utensile	
	Sottoprogramma interno:	caricamento correzione utensile	
CYCLE115	Sottoprogramma interno:	caricamento memoria SO	
CYCLE116	Calcolo del centro e del raggio di un cerchio		
CYCLE117	Sottoprogramma interno:	Pre-posizionamento	
CYCLE118	Sottoprogramma interno:	protocollo	
CYCLE119	Sottoprogramma interno:	ciclo di calcolo per le determinazione della posizione nello spazio	dai cicli di misura SW 6.3

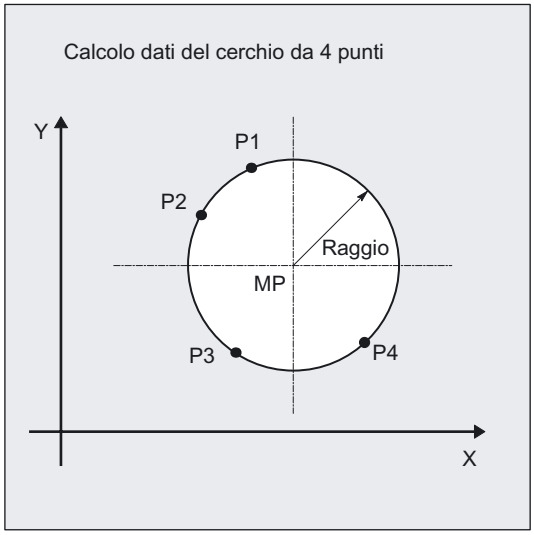
3.2.2 CYCLE116: calcolo del centro e del raggio di un cerchio

Funzione

Questo ciclo calcola, da 3 oppure 4 punti giacenti su un piano, il cerchio in essi inscritto, con centro e raggio.

Per poter utilizzare questo ciclo in modo universale, i suoi dati vengono trasmessi attraverso una lista di parametri.

Come parametro va trasmesso un campo di variabili REAL di lunghezza 13.



Programmazione

```
CYCLE116(_DATE, _ALM)
```

Parametri

- **Dati in ingresso**

Parametro	Tipo di dati	Significato
_DATE [0]	REAL	Numero dei punti per il calcolo (3 o 4)
_DATE [1]	REAL	Ascissa del primo punto
_DATE [2]	REAL	Ordinata del primo punto
_DATE [3]	REAL	Ascissa del secondo punto
_DATE [4]	REAL	Ordinata del secondo punto
_DATE [5]	REAL	Ascissa del terzo punto
_DATE [6]	REAL	Ordinata del terzo punto
_DATE [7]	REAL	Ascissa del quarto punto
_DATE [8]	REAL	Ordinata del quarto punto

- Dati in uscita

Parametro	Tipo di dati	Significato
_DATE [9]	REAL	Ascissa del centro del cerchio
_DATE [10]	REAL	Ordinata del centro del cerchio
_DATE [11]	REAL	raggio del cerchio
_DATE [12]	REAL	Stato per il calcolo 0 Calcolo avvenuto 1 Riscontrato errore
_ALM	INTEGER	Numero dell'errore 61316 opp. 61317)

Nota

Questo ciclo viene richiamato, ad esempio, dal ciclo di misura CYCLE979 come sottoprogramma.

Esempio

```
%_N_Cerchio_MPF
DEF INT _ALM
DEF REAL _DATE[13]= (3,0,10,-10,0,0,      ; con impostazione di 3 punti    P1: 0,10
-10,0,0,0,0,0,0)                                                           P2: -10,0
                                                                           P3: 0,-10
CYCLE116(_DATE, _ALM)                     ;Risultato:                      _DATE[9]=0
                                                                           _DATE[10]=0
                                                                           _DATE[11]=10
                                                                           _DATE[12]=0
                                                                           _ALM=0
M0
STOPRE
M30
```

3.3 Programmi applicativi per i cicli di misura

3.3.1 Informazioni generali

I programmi applicativi per cicli di misura CYCLE198 e CYCLE199 vengono richiamati nei cicli di misura e possono essere utilizzati dall'utente per programmare adattamenti necessari prima o dopo una misura (es. attivazione tastatore di misura, posizionamento mandrino).

3.3.2 CYCLE198: Programma applicativo prima dell'esecuzione della misura

Funzione

CYCLE198 viene richiamato all'inizio di ogni ciclo di misura.

Il ciclo può essere utilizzato dall'utente per programmare le azioni necessarie prima dell'inizio di una misura (ad es. attivazione di un tastatore di misura).

Alla fornitura questo ciclo contiene solo un'istruzione CASE che per ogni ciclo realizza un salto ad una label con M17 successivo (fine sottoprogramma).

Esempio

```
_M977:    ;prima dell'esecuzione della misura in CYCLE977
M17       ;fine del ciclo
```

A partire da questa label devono essere programmate tutte le azioni da eseguire ad ogni richiamo di CYCLE977.

3.3.3 CYCLE199: Programma applicativo dopo l'esecuzione della misura

Funzione

CYCLE199 viene richiamato in ogni ciclo di misura al termine della misura stessa. Il ciclo può essere utilizzato dall'utente per programmare le azioni necessarie al termine di una misura (ad es. disattivazione di un tastatore di misura).

La struttura interna del ciclo corrisponde a quella di CYCLE198, cioè tra la label per un determinato ciclo e M17 (fine sottoprogramma) devono essere inserite le relative righe di programma.

Misura in JOG

4

4.1 Presentazione

Informazioni generali

Le misure si distinguono in **misura del pezzo** e **misura dell'utensile**. Esse possono essere

- eseguite **automaticamente**

  (cicli per funzionamento automatico: vedere capitolo "Tecnologia di fresatura" e capitolo "Tecnologia di tornitura") oppure
- **semiautomaticamente** nel modo operativo JOG.

Il capitolo seguente descrive le misure semiautomatiche per la tecnologia di fresatura: **Misura in JOG**.

Misura del pezzo

Durante la misura del pezzo possono avvenire:

- Calibrazione del tastatore di misura pezzo (compensazione).
- Misura degli elementi del profilo di un pezzo (spigolo, angolo, foro, perno, rettangolo) e successivo allineamento del pezzo tramite la determinazione e l'impostazione di uno spostamento origine.

Misura dell'utensile

Durante la misura dell'utensile possono avvenire:

- calibrazione del tastatore di misura utensile (compensazione)
- rilevazione della lunghezza utensile o del raggio utensili per fresatura oppure la lunghezza utensile di punte a forare e relativa correzione nella memoria di correzione utensili

Procedimento - principio

La scelta della funzione desiderata avviene tramite softkey dell'HMI nel modo operativo JOG. Vengono visualizzate delle pagine di introduzione. Queste devono essere completate con l'ausilio di apposite maschere. Successivamente viene descritta la misura e stabilita la scelta della correzione.

L'utilizzatore deve portare l'utensile o il tastatore di misura in una posizione iniziale consentita per la relativa misura, es. per mezzo dei tasti di movimento oppure del volantino (movimento manuale)

Dopo aver premuto il tasto "NC-Start" nel modo operativo JOG, la sequenza successiva avviene in modo automatico.

Con il tasto "RESET" è possibile interrompere il procedimento di misura.

Attenzione

Prestare attenzione alla scelta corretta del canale!

La funzione "Misura in JOG" è **dipendente dal canale**.

Richiamo di CYCLE198, CYCLE199

CYCLE198 e CYCLE199 vengono richiamati prima o dopo una misura, vedere capitolo "Programmi applicativi per cicli di misura"

Inoltre CYCLE199 durante "Misura in JOG" viene richiamato al termine di misure complesse con diversi richiami di cicli, es. dopo un "calcolo del centro da 3 fori/perni con correzione". A questo scopo, nel CYCLE199 è presente una extra Label (label di salto) per le diverse misure complesse. A partire da questa label, l'utente ha la possibilità di programmare le proprie azioni speciali.

L'attivazione delle "Misura in JOG" e la selezione avvengono tramite softkey nella schermata di base del modo operativo JOG.

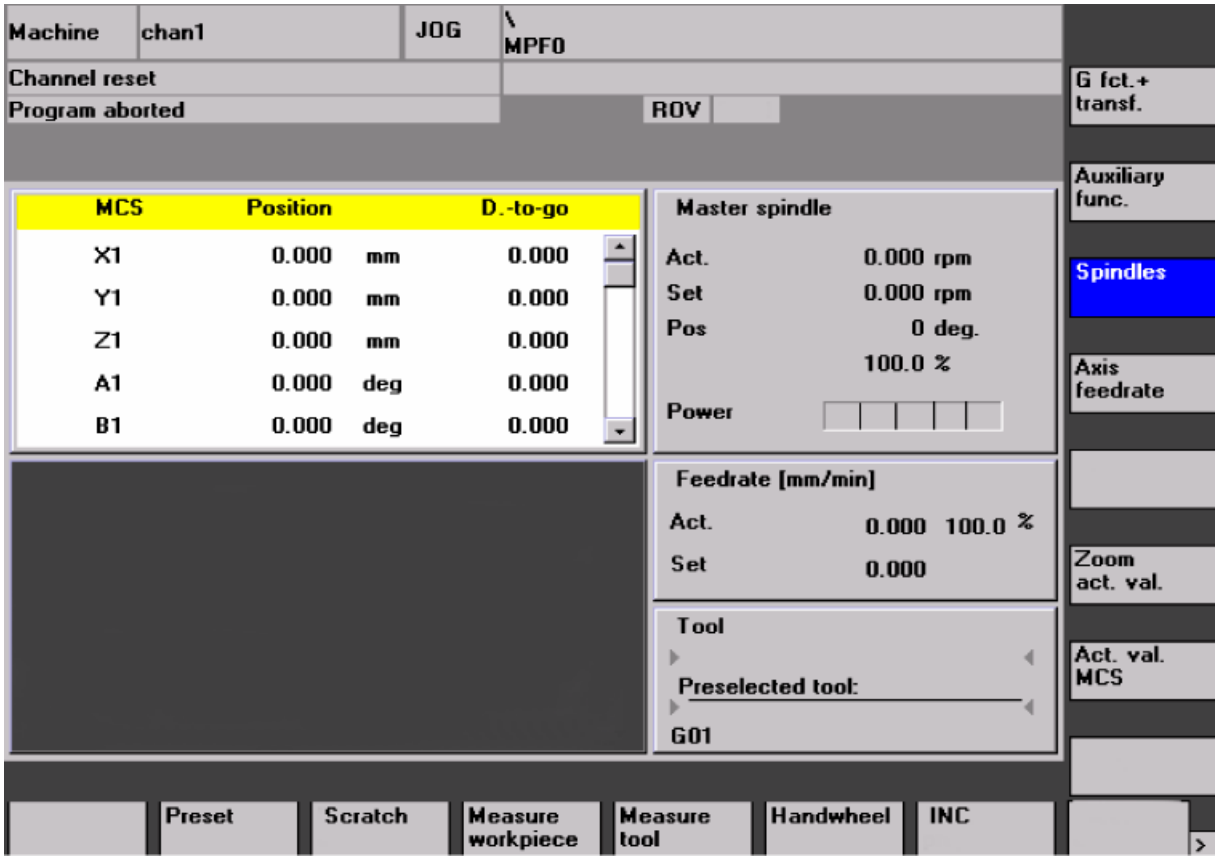
Misura pezzo

Definizione e impostazione di punti di riferimento pezzo o calibrazione del tastatore di misura pezzo.

oppure

Misura utensile

Misura di utensili per fresatura o foratura oppure calibrazione del tastatore di misura utensile.



Presupposti

I presupposti per le "Misura in JOG" sono descritti in dettaglio nella parte 2 "Descrizione delle funzioni".

Si può controllare la presenza delle premesse richieste ricorrendo alla seguente lista di controllo:

- Macchina
  - Tutti gli assi della macchina devono essere conformi alle norme DIN 66217.
  - I 3 assi geometrici sono presenti secondo DM 20050 AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB.
  - La ricerca del punto di riferimento è stata eseguita per tutti gli assi macchina necessari.
  - Per il rilevamento delle misure del pezzo è disponibile un tastatore di misura pezzo a commutazione (3D) e per il rilevamento delle misure dell'utensile è disponibile un tastatore di misura utensile.
- Controllo

  810D, 840D, 840Di mit HMI Advanced, con opzione necessaria:

  "Azioni indipendenti dal modo operativo" (ASUP e azioni sincrone in tutti i modi operativi).

- **Dati macchina generici per l'esecuzione dei cicli di misura**

  Questi dati della macchina sono descritti nel capitolo "Descrizione dei dati, dati macchina per l'esecuzione dei cicli di misura"

- **Dati macchina speciali e dati particolari per Misura in JOG**

  Questi dati e impostazioni speciali sono descritti nel capitolo "Descrizione dei dati, dati per Misura in JOG".

- **Interrupt all'avvio di ASUP**

  A partire da PLC-SW 6.1 vale il numero di interrupt 9; in precedenza era 8.

  Questo interrupt, nel caso di utilizzo della "Misura in JOG“, non può essere utilizzato per altre applicazioni.

- **Generalità sui blocchi dati e sui cicli di misura**
  - I blocchi dati:

    GUD5.DEF e

    GUD6.DEF

    presenti nella directory DEFINE del software fornito, sono stati caricati ed attivati nel controllo (directory "Definizioni" del Filesystem).
  - I cicli di misura nella directory CYCLES del sotware fornito, sono stati caricati nella directory dei cicli standard del controllo e successivamente è stato eseguito un Power-on.

- **File speciali per "Misura in JOG"**
  - Tutti i file della directory JOG_MEAS\CYCLES del software fornito sono stati caricati nel controllo numerico tramite "ImmissDati" ed è stato eseguito un Power-On.
  - Il blocco dati GUD7_MC.DEF nella directory JOG_MEAS\DEFINE del software fornito, è stato adattato e caricato nel controllo.

    Il blocco dati GUD7.DEF è stato attivato.

Descrizione dettagliata delle funzioni:

vedere capitolo "Descrizione dei dati, dati per Misura in JOG" e avvertenze per l'aggiornamento di cicli di misura nel capitolo "Messa in servizio" e nel file SIEMENSD.TXT del software di fornitura.

Vedere anche

Modifica del blocco dati GUD7 (Pagina 466)

Informazioni generali (Pagina 495)

4.2 Misura del pezzo

4.2.1 Presentazione

4.2.1.1 Informazioni generali

Con la funzione "Misura del pezzo" è possibile allineare un pezzo bloccato sulla tavola della macchina. Vengono misurati i punti di riferimento del pezzo tramite un tastatore di misura, inoltre viene rilevato ed impostato lo SO.

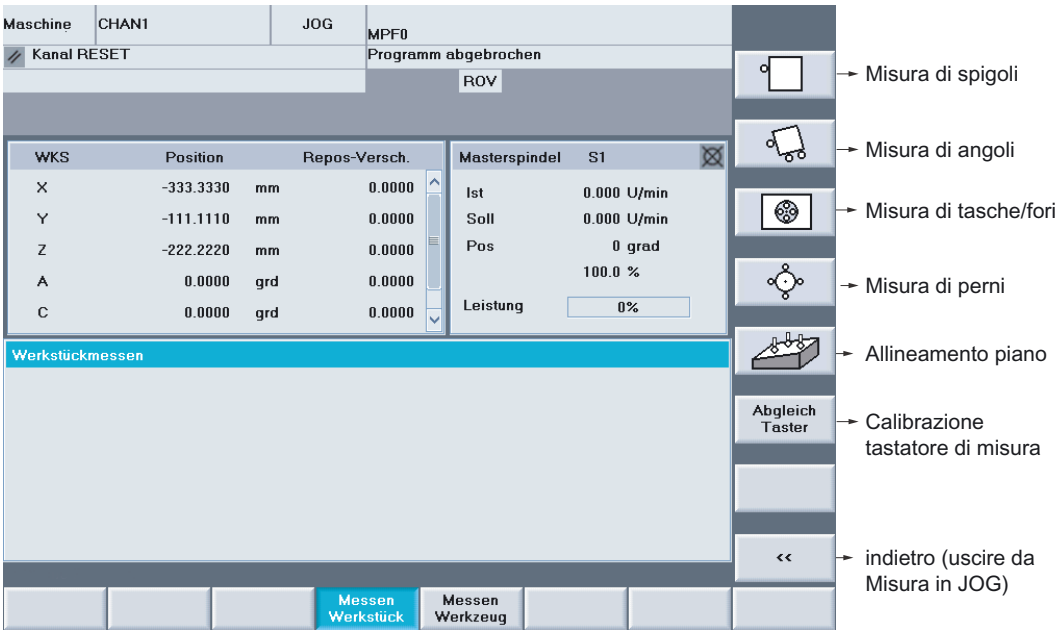
Per una messa a punto completa potrebbero essere necessari diversi richiami (più assi, bloccaggio ruotato; vedere capitolo "Misure in cascata").

Il tastatore di misura pezzo può essere calibrato (compensato).

4.2.1.2 Procedura

Principi

1. Il pezzo è bloccato, il tastatore di misura si trova nel mandrino.
2. Premendo il softkey "Misura pezzo" compare la seguente barra verticale dei softkey per la selezione:



3. Il compito di misura viene selezionato azionando il rispettivo softkey.
4. Vengono visualizzate le corrispondenti pagine di impostazione. Queste ultime devono essere completate.
5. Selezione dello spostamento origine (SO) al quale si riferisce l'impostazione della posizione di riferimento per eseguire la correzione.

6. Introduzione dei riferimenti
   - ad es. diametro approssimativo per foro/perno
   - ad es. impostazione della posizione di riferimento nell'asse di misura (per spigolo)
   - ad es. impostazione del centro (per foro/perno) oppure del vertice
7. Selezione dell'asse e direzione dell'asse per lo spigolo/angolo.
8. Con "NC Start" il processo di misura viene attivato ed eseguito con un avanzamento preimpostato. Il primo movimento serve per compensare la differenza di posizione meccanica del tastatore calcolata con la calibrazione e viene eseguito automaticamente dal sistema!

Sequenza interna

Dopo aver premuto il tasto "NC-Start“ viene attivato un ASUP (/_N_SPF_DIR/_N_JM_MESS_SPF) generato automaticamente per richiamare un ciclo di misura con parametri, alimentato dalle impostazioni delle maschere. Questo ciclo di misura genera i percorsi di misura e le posizioni intermedie in funzione dei valori di riferimento preimpostati.

Durante il tempo di esecuzione del ciclo di misura sono attive le seguenti impostazioni definite nel blocco dati GUD6, nel campo _JM_I[ ]:

- spostamento origine (SO)
- piano di lavoro (G17... G19)
- campo dati _WP[ ] assegnato al tastatore attivo

In questo campo dati _WP[ ] vengono memorizzati i parametri rilevati durante la calibrazione del tastatore di misura (compensazione) per il comportamento alla commutazione.

Correzione SO

Sulla base dei risultati delle misure e della impostazione dei riferimenti, vengono corretti i valori di traslazione o la rotazione oppure entrambi nello SO selezionato, in funzione del compito di misura.

Nell’impostazione standard (_JM_I[5]=0) sono possibili le seguenti correzioni:

- "Solo misura"

  (nessuna correzione SO, solo visualizzazione dei risultati di misura)
- "G54...G57, ..."

  (correzione nello SO impostabile)
- "Riferimento base"

  (correzione nel frame di sistema "Impostazione punto zero", $P_SETFRAME)

Con la selezione ampliata della correzione (_JM_I[5]=1) sono disponibili inoltre le seguenti possibilità:

- Correzione in un qualsiasi frame base globale della catena di Frame attiva durante la misura. Possibile solo se non viene misurata una rotazione:

  es. nella "misura di uno spigolo", "misura della distanza", "misura di un foro" e "misura di un perno".
- Correzione in un qualsiasi frame base specifico per canale della catena di frame attiva durante la misura.

4.2.1.3 "Interfaccia funzionale dei softkey dei punti di misura (P1...P4)" nel PLC

Informazioni generali

Questa funzionalità comprende la trasmissione dello stato "n. punto di misura terminato e valore di misura memorizzato" all'interfaccia del PLC. Ciò equivale all'attivazione di un corrispondente softkey verticale di punto di misura (P1 … P4) dopo una sequenza di misura terminata positivamente nella variante di misura pezzo, procedendo con la misura in JOG.

La funzione "rifiutare n. misura → n. punto di misura inattivo" può essere attivata in modo analogo alla stessa sequenza operativa su HMI durante la misura in JOG oppure dall'interfaccia PLC.

Descrizione dell'interfaccia utente PLC

- Flusso dei segnali: PLC → Misura in JOG (HMI)

Dati	Descrizione
DB19.DB43 Bit 0 = 1	Se commuta il softkey "1° punto di misura" inattivo → rifiutare la misura, il segnale deve essere presente in HMI fino a quando DB19.DB43 bit 4=0.
DB19.DB43 Bit 1 = 1	Se commuta il softkey "2° punto di misura" inattivo → rifiutare la misura, il segnale deve essere presente in HMI fino a quando DB19.DB43 bit 5=0.
DB19.DB43 Bit 2 = 1	Se commuta il softkey "3° punto di misura" inattivo → rifiutare la misura, il segnale deve essere presente in HMI fino a quando DB19.DB43 bit 6=0.
DB19.DB43 Bit 3 = 1	Se commuta il softkey "4° punto di misura" inattivo → rifiutare la misura, il segnale deve essere presente in HMI fino a quando DB19.DB43 bit 7=0.

- Flusso dei segnali: Misura in JOG (HMI) → PLC

Dati	Descrizione
DB19.DB43 Bit 4 = 1	Se il softkey "1° punto di misura" è attivo e visibile sullo schermo, ha termine la misura a 1 punti e il valore di misura viene memorizzato.
DB19.DB43 Bit 5 = 1	Se il softkey "2° punto di misura" è attivo e visibile sullo schermo, ha termine la misura a 2 punti e il valore di misura viene memorizzato.
DB19.DB43 Bit 6 = 1	Se il softkey "3° punto di misura" è attivo e visibile sullo schermo, ha termine la misura a 3 punti e il valore di misura viene memorizzato.
DB19.DB43 Bit 7 = 1	Se il softkey "4° punto di misura" è attivo e visibile sullo schermo, ha termine la misura a 4 punti e il valore di misura viene memorizzato.

Esempio

La possibilità illustrata può essere sfruttata con una pulsantiera manuale Siemens (BHG) perchè la conclusione positiva di un punto di misura accende un LED sulla tastiera del BHG stesso. I tasti BHG corrispondenti a questi LED possono provocare, in base al loro significato, il rifiuto di un punto di misura.

La combinazione dei segnali dell'interfaccia utente PLC con i segnali di ingresso/uscita del BHG deve essere realizzata con le possibilità offerte dal programma PLC stesso.

L'impiego di un BHG deve consentire la gestione di una sequenza di misura il più vicino possibile al controllo del processo.

4.2.1.4 Misura in JOG con TRAORI attivo

Procedura

La seguente descrizione si riferisce ai seguenti casi applicativi:

- Misura in JOG con TRAORI attiva e tastatore di misura accostato.
- Misura in JOG su piani ruotati (orientati)

1. TRAORI è attivo.
2. Se si deve misurare un pezzo ed il tastatore di misura non si trova nella posizione base della cinematica di macchina, questa situazione deve essere comunicata alla NCU come rotazione nello spostamento origine attivo (SO).
   - Esempio 1: Il pezzo non può essere bloccato sulla macchina sui lati longitudinali e trasversali. In questo caso occorre ruotare il SCP di 90 gradi attorno all'asse Z. Registrazione in SO attiva, rotazione attorno a Z.
   - Esempio 2: Il foro da misurare si trova su un lato verticale del pezzo. In questo caso occorre ruotare il SCP di 90 gradi attorno all'asse X o Y. Registrazione nella rotazione SO attiva attorno a X o Y.
3. Allineamento del sistema di coordinate pezzo (SCP) nella direzione utensile in MDA:

   G0 C3=1 (vale per il piano G17).
4. Con NC-Start si attiva il movimento e l'utensile si allinea alla direzione Z nel SCP ruotato.

   L'orientamento verticale sul piano XY viene mantenuto.
5. Accostamento allo spigolo o angolo da misurare ...

   Se lo spigolo o l'angolo ... non sono completamente raggiungibili con gli assi macchina, il tastatore di misura può essere portato in accostamento tramite gli assi rotanti.

   In questo caso non viene attualizzato l'SCP.
6. Attivare la procedura di misurazione!

Dal SW 6.3 dei cicli di misura si possono eseguire i punti 2. e 3. descritti anche con la funzionalità "Orientamento in JOG".

Nota

Se per l'allineamento del tastatore di misura si utilizzano le funzioni "Orientamento" oppure la trasformazione a 5 assi (TRAORI), questi devono anche essere predisposti sulla macchina!

Attenersi alle indicazioni del costruttore della macchina!

Nota

In generale la formula è la seguente:

- Una correzione traslatorica avviene nella traslazione grossolana.
- Una traslazione fine esistente viene cancellata.

4.2.2 Calibrazione/compensazione del tastatore di misura pezzo

4.2.2.1 Informazioni generali

Premessa

Il tastatore di misura pezzo si trova nel mandrino come utensile attivo con la relativa correzione utensile, lunghezza e raggio approssimativo della sfera devono essere memorizzati nei dati utensile.

Per la calibrazione del raggio della sfera del tastatore di misura è necessario che il mandrino possa posizionare con SPOS.

Processo di calibrazione

Nelle fresatrici e nei centri di lavoro, il tastatore di misura del pezzo viene inserito nel mandrino. In questo modo possono verificarsi degli errori di misura dovuti alle tolleranze di bloccaggio del tastatore nel mandrino. I punti di commutazione (punti di trigger) del tastatore di misura riferiti al centro del mandrino, devono quindi essere rilevati dopo ogni cambio.

Questo è lo scopo della procedura di calibrazione, con la quale il tastatore di misura viene calibrato (compensato) in un foro o su una superficie.

Nota

Durante la calibrazione o la misura, il selettore dell'override di avanzamento dovrebbe avere lo stesso valore per aumentare la precisione di misura.

Utilizzo

Dopo aver premuto il softkey "Compensazione tastatore di misura“, viene richiamata una pagina di scelta con le seguenti possibilità:

- "Lunghezza" (calibrazione della lunghezza del tastatore di misura sulla superficie)
- "Raggio" (calibrazione del raggio della sfera del tastatore di misura nel foro)

La quota di riferimento da impostare per il diametro del foro da calibrare
e l’altezza della superficie di calibrazione possono essere preimpostate con i seguenti parametri GUD:

- E_MESS_CAL_D → diametro foro di calibrazione (anello di calibrazione)
- E_MESS_CAL_L → altezza di calibrazione lungo l’asse di lavoro (riferita al SCP)

4.2.2.2 Calibrazione della lunghezza del tastatore di misura

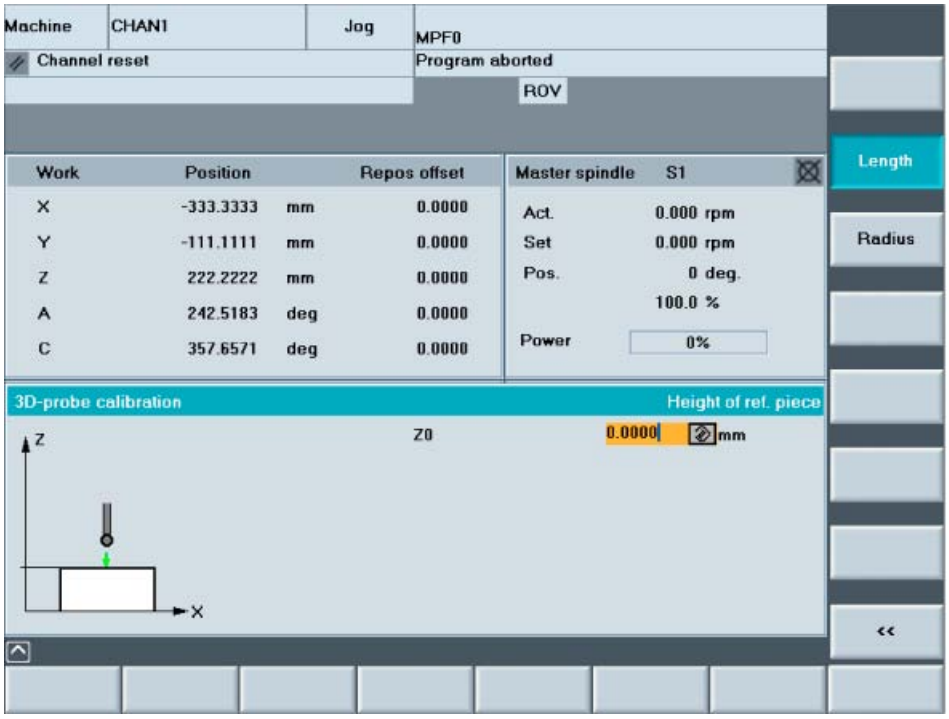
Informazioni generali

Selezionando "Lunghezza" il tastatore può essere calibrato lungo l'asse di incremento su una superficie nota e idonea, ad es. sul pezzo. Inoltre viene determinata la lunghezza precisa (L1) del tastatore di misura ed introdotta nella memoria di correzione utensili.

Verificare l'impostazione di _CBIT[14]:

_CBIT[14]=0: L1 riferita al centro della sfera

_CBIT[14]=1: L1 riferita alla circonferenza della sfera



Accostamento alla superficie di calibrazione

Posizionare il tastatore di misura di fronte alla superficie di calibrazione del pezzo o del pezzo di riferimento.

Immettere i dati nella maschera d'impostazione

Impostare le quote note (coordinate del pezzo) della superficie di calibrazione riferite al SCP attivo durante la calibrazione.

Prestare attenzione alle impostazioni nel blocco dati GUD6:

- spostamento origine attivo durante la misura:

  variabile _JM_I_[4])
- piano di lavoro attivo durante la misura:

  variabile _JM_I_[3]

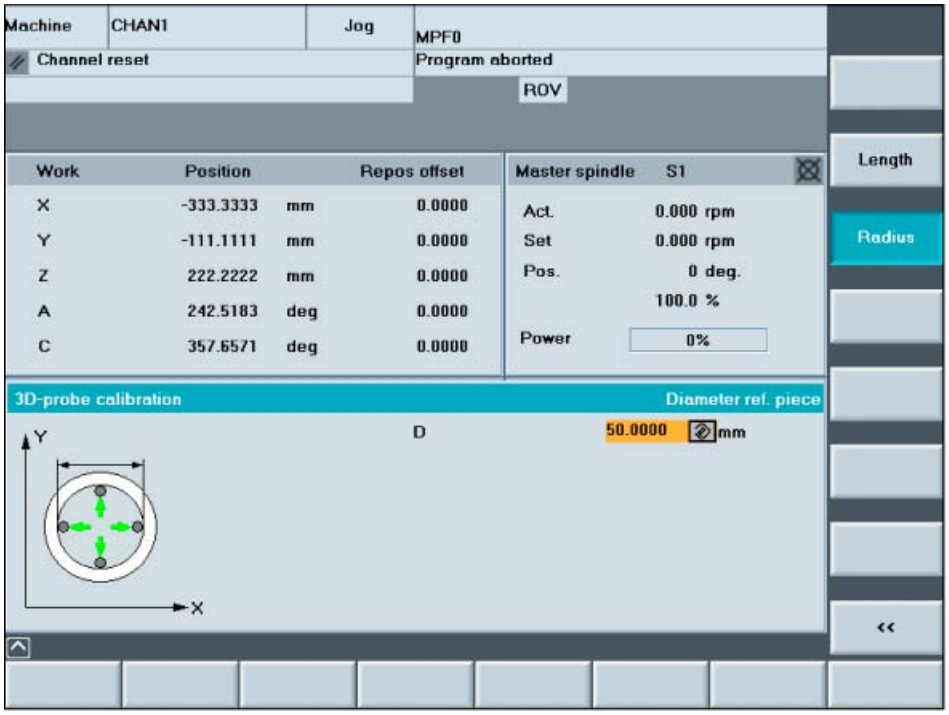
Risultato

Con "NC-Start" viene eseguito automaticamente il processo di calibrazione. Il valore di trigger e la correzione lunghezza L1 vengono memorizzati.

4.2.2.3 Calibrazione del raggio del tastatore di misura

Informazioni generali

Con la selezione "Raggio" il tastatore di misura può essere calibrato lungo gli assi del piano di lavoro in un foro adeguato (buona precisione di forma, rugosità superficiale ridotta) e diametro esattamente conosciuto oppure in un anello di calibrazione.



Accostamento all'anello di calibrazione

Posizionare il tastatore di misura all'incirca al centro del foro ed alla profondità di calibrazione.

Immettere i dati nella maschera d'impostazione

Impostare la quota nota del diametro dell'anello di calibrazione.

Prestare attenzione alle impostazioni nel blocco dati GUD6::

- spostamento origine attivo durante la misura:

  variabile _JM_I_[4].
- piano di lavoro attivo durante la misura:

  variabile _JM_I_[3].

Risultato

Con "NC Start" viene eseguito automaticamente il processo di calibrazione.

Innanzitutto viene rilevata la posizione esatta del centro del foro. Successivamente vengono memorizzati i 4 punti di commutazione all'interno del foro in entrambi gli assi del piano e in entrambe le direzioni e successivamente vengono memorizzati come valori di trigger nel relativo campo dati del tastatore di misura.

Nota

Se si impiegano tastatori singoli, in "Misura in JOG" non si forma alcuno scostamento di posizione.

La variante di calibrazione qui utilizzata "Calibrazione con centro non noto" non offre in questo senso i presupposti necessari. Ciò significa che nei parametri GUD6 _WP[n,7] e_WP[n,8] viene inserito il valore "zero".

4.2.3 Misura di spigoli

4.2.3.1 Informazioni generali

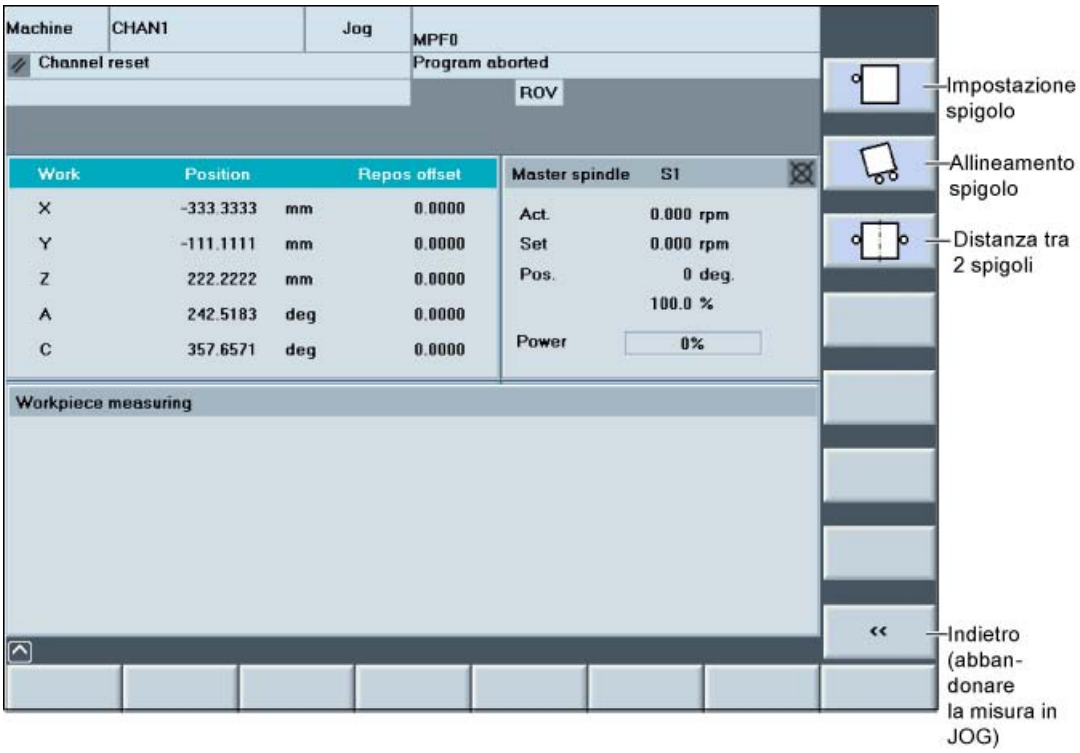
Premessa

Il tastatore di misura pezzo è già stato calibrato e si trova nel mandrino come utensile attivo, la relativa correzione utensile è stata attivata a sua volta (vedere capitolo Misura pezzo, "Calibrazione/compensazione del tastatore di misura pezzo") .

Pagina di scelta

Selezionando "Spigolo" viene richiamata una pagina di scelta con le seguenti possibilità:

- "Impostazione spigolo"
- "Allineamento spigolo"
- "Distanza tra 2 spigoli"



Nota

Impostare il selettore dell'override di avanzamento allo stesso valore già impostato per la calibrazione!

Vedere anche

Calibrazione della lunghezza del tastatore di misura (Pagina 100)

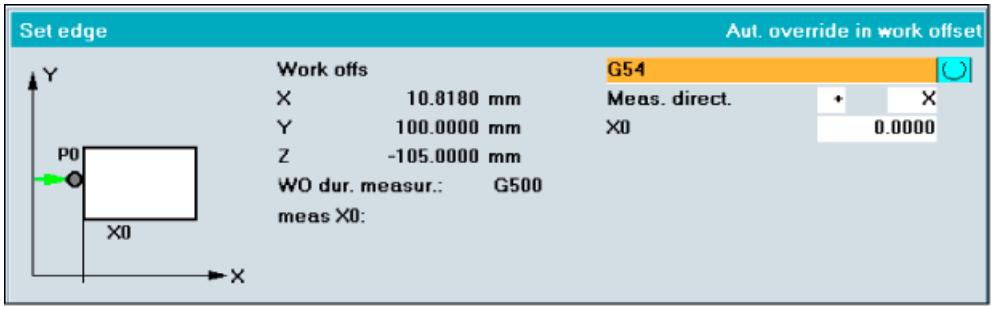
Calibrazione del raggio del tastatore di misura (Pagina 101)

4.2.3.2 Impostazione spigolo

Con questa funzione è possibile misurare un punto di riferimento (spigolo parallelo agli assi) su un pezzo in uno degli assi X, Y o Z ed impostarlo come SO (spostamento).

Accostamento al pezzo

Posizionare il tastatore di misura prima dello spigolo.



Immettere i dati nella maschera d'impostazione

- Scelta dello SO.
- Selezionare l'asse e la direzione di misura.
- Impostare la posizione desiderata del punto di riferimento (spigolo) per lo SO selezionato.

Risultato

Con "NC-Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente con l'avanzamento impostato. Dopo la misura avviene il ritorno in rapido alla posizione iniziale. Il calcolo della correzione avviene dopo automaticamente. Se la correzione selezionata è l'SO attivo, questo viene automaticamente attivato.

Visualizzazione e correzione

Al termine del calcolo della correzione, gli elementi del frame vengono nuovamente visualizzati con lo SO selezionato così come la posizione dello spigolo misurata lungo l'asse di misura.

Il calcolo della correzione SO avviene in modo che lo spigolo misurato, dopo l'attivazione dello SO selezionato assuma il riferimento desiderato.

Nota

- Per informazioni su interruzione, ripetizione e conclusione della misura sconsultare il capitolo Misura utensile "Interruzione, ripetizione e conclusione della misura".
- Per l'**attivazione della correzione SO rilevata** nel modo operativo JOG è disponibile un **supporto** per l'utente. Questo viene richiamato al termine della misura ed è descritto dettagliatamente al capitolo Misura utensile "Supporto per l'allineamento in JOG - dopo la misura".

Vedere anche

Interruzione e ripetizione delle misure (Pagina 126)

Informazioni generali (Pagina 128)

4.2.3.3 Allineamento spigolo

Con la misura dei due punti su uno spigolo rettilineo del pezzo, si può determinare la posizione angolare di questo spigolo rispetto un asse di riferimento.

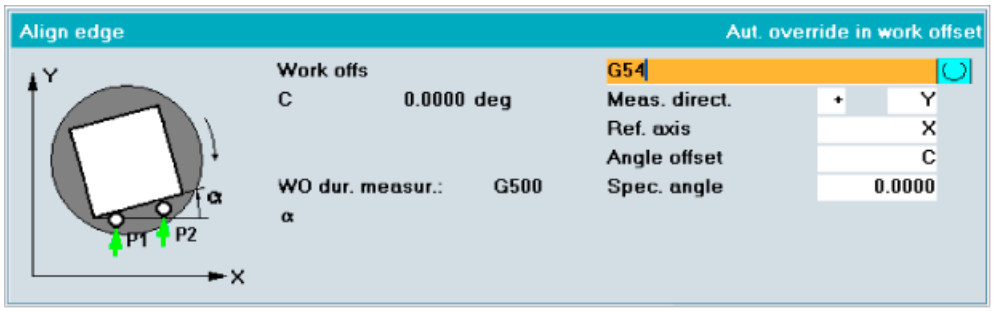
L'allineamento dello spigolo del pezzo è possibile tramite

- "Rotazione delle coordinate" oppure
- rotazione del pezzo con una tavola rotante (indicazione dell'asse rotante).

Sono necessari 2 punti di misura, P1 e P2.

Accostamento al pezzo

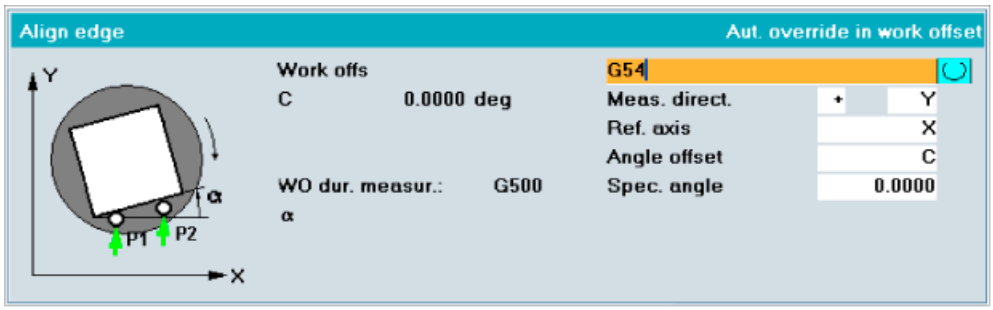
Posizionare il tastatore di misura prima dello spigolo, inizialmente su P1 ed al termine della misura su P2.



Immettere i dati nella maschera d'impostazione

- Scelta dello SO.
- Selezionare gli assi X, Y o Z e la direzione di misura.
- Scegliere l'asse di riferimento per l'angolo.
- Selezionare la correzione angolare desiderata: Selezionare "Rotazione delle coordinate“ oppure il nome dell’asse rotante.
- Tramite "Angolo di riferimento" è possibile impostare un allineamento diverso da 0 gradi.

Allineamento dello spigolo, rotazione con l'asse rotante



Risultato

Con "NC-Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente con l'avanzamento impostato verso **P1**. Dopo la misura avviene il ritorno in rapido alla posizione iniziale.

Al termine della misura, internamente viene memorizzato il valore misurato ed il softkey “P1 memorizzato”, finora disattivato, viene reso attivo.

Dopo il posizionamento manuale sul punto **P2** e quando contemporaneamente il softkey "P1 memorizzato" viene attivato, azionando "NC-Start" avviene la misura del 2° punto nell’asse di misura selezionato. Al termine della misura viene attivato il softkey "P2 memorizzato" e viene salvato il 2° valore di misura.

Appare quindi un softkey verticale "Calcolare". Dopo aver premuto questo softkey avviene il calcolo dell’angolo tra spigolo e asse di riferimento e il fattore di correzione selezionato.

Con correzione angolo "Rotazione coordinate" selezionata la correzione è quindi anche attiva se lo è SO.

Nel casi di correzione angolo "Asse rotante" selezionata (nome dell’asse rotante), per l’attivazione della correzione viene visualizzato un supporto per l’utente (vedere capitolo "Supporto per l'allineamento in JOG").

Visualizzazione e correzione

Al termine del calcolo della correzione, gli elementi del frame dello SO selezionato vengono nuovamente visualizzati così come la posizione dell’angolo misurato "alpha".

Per la correzione dello SO tramite "Rotazione del sistema di coordinate" il calcolo dello SO selezionato avviene in modo che lo spigolo misurato, dopo l’attivazione dello SO scelto formi l’angolo desiderato (angolo di riferimento) con l’asse di riferimento selezionato.

Nel caso di correzione SO in un asse rotante, la differenza della posizione angolare tra l’angolo misurato e quello desiderato viene introdotta nello SO selezionato (traslazione) dell’asse rotante indicato.

Non avviene alcun controllo sull’abbinamento corretto dell’asse rotante indicato!

Nota

- Per informazioni su interruzione, ripetizione e conclusione della misura sconsultare il capitolo Misura utensile "Interruzione, ripetizione e conclusione della misura".
- Per l'**attivazione della correzione SO rilevata** nel modo operativo JOG è disponibile un **supporto** per l'utente. Questo viene richiamato al termine della misura ed è descritto dettagliatamente al capitolo Misura utensile "Supporto per l'allineamento in JOG - dopo la misura".

Vedere anche

Interruzione e ripetizione delle misure (Pagina 126)

Informazioni generali (Pagina 128)

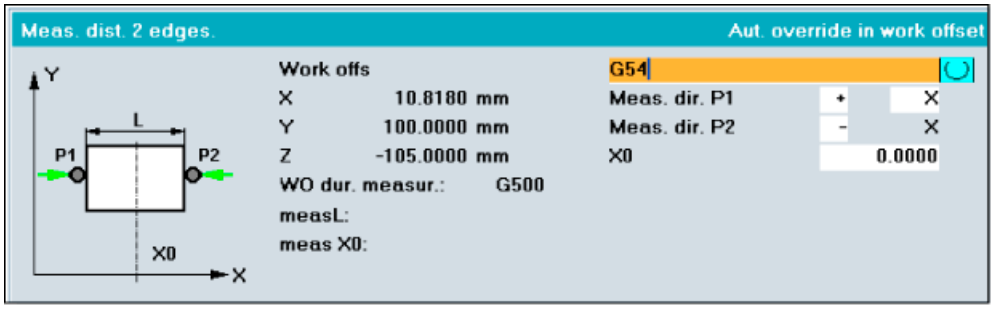
4.2.3.4 Distanza tra 2 spigoli

Con questa funzione è possibile rilevare la distanza L tra i due spigoli paralleli all'asse su un pezzo, es.: cava, stelo oppure piano in uno degli assi X, Y o Z ed il cui centro viene impostato in uno SO come punto di riferimento.

Sono necessari 2 punti di misura, P1 e P2.

Accostamento al pezzo

Posizionare il tastatore di misura prima dello spigolo, inizialmente su P1 ed al termine della misura su P2.



Immettere i dati nella maschera d'impostazione

- Scelta dello SO.
- Selezionare gli assi X, Y o Z e la direzione di misura in P1.
- Selezionare la direzione di misura in P2.
- Impostare la posizione di riferimento desiderata del centro di entrambi gli spigoli per lo SO selezionato.

Risultato

Con "NC-Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente con l'avanzamento impostato verso **P1**. Al termine della misura, internamente viene memorizzato il valore misurato ed il softkey "P1 memorizzato", finora disattivato, viene reso attivo.

Dopo il posizionamento manuale sul punto **P2** e quando contemporaneamente il softkey "P1 memorizzato" viene attivato, azionando "NC-Start" avviene la misura del 2° punto nell'asse di misura selezionato. Al termine della misura viene attivato il softkey "P2 memorizzato" e viene salvato il 2° valore di misura.

Appare quindi un softkey verticale "Calcolare". Dopo aver premuto questo softkey avviene il calcolo della distanza e del centro tra i 2 punti di misura sull'asse selezionato nonché il calcolo della correzione scelta. L'attivazione della correzione avviene contemporaneamente se è attivo lo SO.

Visualizzazione e correzione

Dopo la conclusione positiva del calcolo della correzione, le sezioni di frame dello SO selezionato sono nuovamente visualizzate, poiché il centro calcolato della distanza dallo spigolo misurata dopo l'attivazione dello SO selezionata assume la posizione di riferimento desiderata (ad es. X0) nel sistema di coordinate pezzo corretto.

Nota

- Per informazioni su interruzione, ripetizione e conclusione della misura sconsultare il capitolo Misura utensile "Interruzione, ripetizione e conclusione della misura".
- Per l'**attivazione della correzione SO rilevata** nel modo operativo JOG è disponibile un **supporto** per l'utente. Questo viene richiamato al termine della misura ed è descritto dettagliatamente al capitolo Misura utensile "Supporto per l'allineamento in JOG - dopo la misura".

Vedere anche

Interruzione e ripetizione delle misure (Pagina 126)

Informazioni generali (Pagina 128)

4.2.4 Misura di angoli

4.2.4.1 Informazioni generali

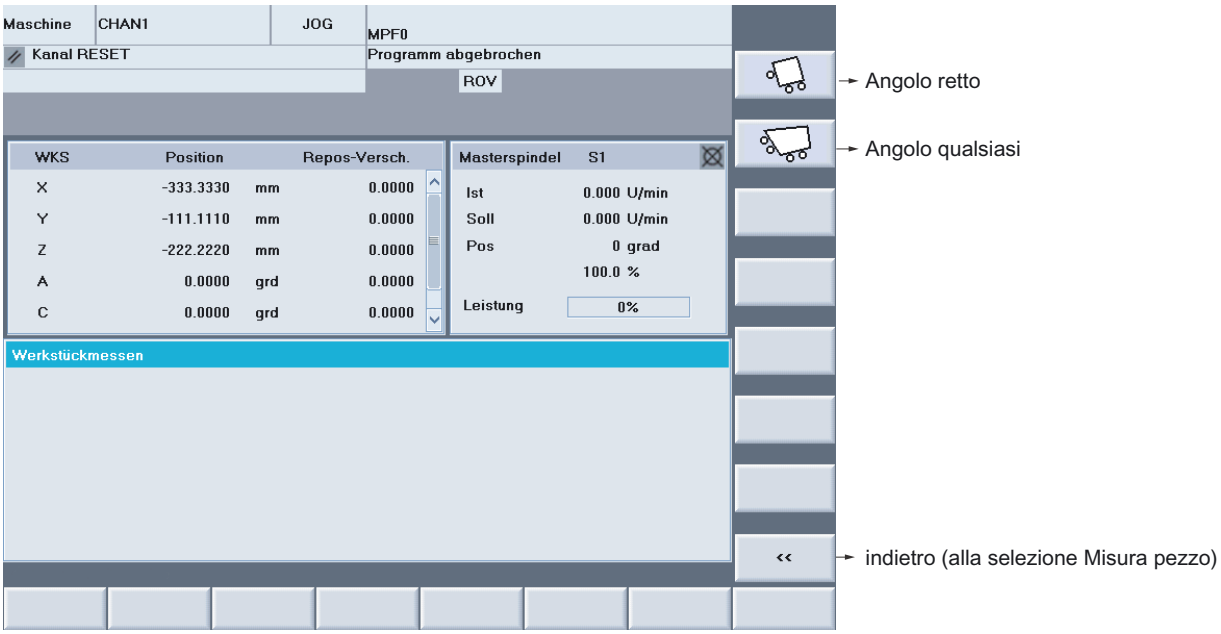
Premessa

Il tastatore di misura pezzo è già stato calibrato e si trova nel mandrino come utensile attivo, la relativa correzione utensile è stata attivata a sua volta (vedere capitolo Misura pezzo, "Calibrazione/compensazione del tastatore di misura pezzo") .

Pagina di scelta

Selezionando "Angolo" viene richiamata una pagina di scelta con le seguenti possibilità:

- "Angolo retto"
- "Angolo qualsiasi"



Nota

Impostare il selettore dell'override di avanzamento allo stesso valore già impostato per la calibrazione!

4.2.4.2 Angolo retto

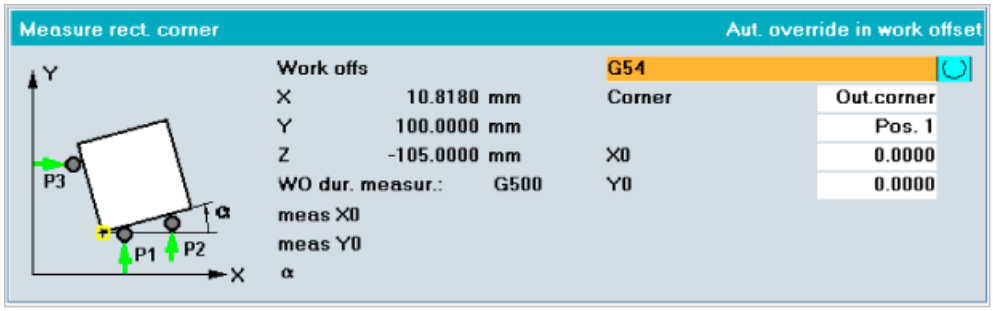
Con questa funzione è possibile misurare un angolo retto di un pezzo come punto di riferimento negli assi del piano di lavoro ed impostarlo come SO (traslazione e rotazione).

Sono necessari 3 punti di misura: P1, P2 e P3.

Come asse di riferimento viene utilizzato il 1.asse del piano di lavoro (con G17: asse X). Lo spigolo P1, P2 funge da riferimento sul pezzo e viene allineato parallelamente all'asse di riferimento (G17: asse X).

Accostamento al pezzo

Posizionare il tastatore di misura sull'angolo, inizialmente su P1, al termine della misura su P2 e infine su P3 – sempre alla profondità di misura.



Immettere i dati nella maschera d'impostazione

- Scegliere lo SO
- Selezionare l'angolo esterno o interno
- Scegliere la posizione dell'angolo
- Impostare la posizione desiderata del punto di riferimento P0 (angolo) in entrambi gli assi per lo SO selezionato.

Risultato

Con "NC-Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente con l'avanzamento impostato verso **P1**. La misura avviene nell'asse e nella direzione definiti tramite la posizione selezionata. Al termine della misura, internamente vengono memorizzati le coordinate del 1° punto di misura **P1** e il softkey "P1 memorizzato", finora disattivato, viene reso attivo.

Dopo un posizionamento manuale prima del 2° punto di misura **P2**, azionando "NC-Start" viene avviato automaticamente il processo di misura in questo punto. Procedere poi allo stesso modo per il punto **P3**.

Se sono stati eseguiti tutti i punti di misura con successo e tutti i softkey "Px memorizzato" sono stati attivati, appare un softkey verticale "Calcolare". Dopo aver premuto questo softkey avviene il calcolo delle coordinate dell'angolo P0 e la relativa correzione. L'attivazione della correzione avviene contemporaneamente se si tratta dello SO attivo.

Visualizzazione e correzione

Al termine del calcolo e della correzione avviene la visualizzazione delle coordinate dei vertici rilevati nel SCP attivo durante la misura. Viene aggiornata la visualizzazione delle componenti frame di traslazione dello SO selezionato.

Selezionando "Solo misura" avviene solo la visualizzazione del vertice rilevato e dell'angolo dell'asse di riferimento.

Nota

- Per informazioni su interruzione, ripetizione e conclusione della misura sconsultare il capitolo Misura pezzo "Interruzione, ripetizione e conclusione della misura".
- Per l'**attivazione della correzione SO rilevata** nel modo operativo JOG è disponibile un **supporto** per l'utente. Questo viene richiamato al termine della misura ed è descritto dettagliatamente al capitolo Misura pezzo "Supporto per l'allineamento in JOG - dopo la misura".

Vedere anche

Interruzione e ripetizione delle misure (Pagina 126)

Informazioni generali (Pagina 128)

4.2.4.3 Angolo qualsiasi

Con questa funzione è possibile misurare un angolo di un pezzo come punto di riferimento negli assi del piano di lavoro ed impostarlo come SO (traslazione e rotazione).

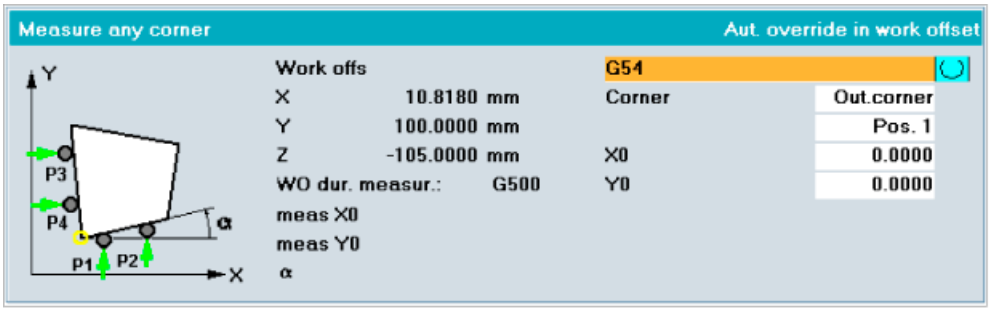
L'angolo non deve essere retto.

Sono necessari 4 punti di misura: P1, P2, P3 e P4.

Come asse di riferimento viene utilizzato il 1.asse del piano di lavoro (con G17: asse X). Lo spigolo P1, P2 funge da riferimento sul pezzo e viene allineato parallelamente all'asse di riferimento (G17: asse X).

Accostamento al pezzo

Posizionare il tastatore di misura sull'angolo alla relativa profondità di misura, inizialmente su P1, al termine della misura su P2, successivamente su P3, etc.



Immettere i dati nella maschera d'impostazione

- Scegliere lo SO
- Selezionare l'angolo esterno o interno
- Scegliere la posizione dell'angolo
- Impostare la posizione desiderata per entrambi gli assi del punto di riferimento (angolo) per lo SO selezionato.

Risultato

Con "NC Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente con l'avanzamento impostato verso **P1**.

La sequenza è la stessa dell' "angolo retto" ma in questo caso con 4 punti di misura.

4.2.5 Misura di tasca, foro o perno

4.2.5.1 Informazioni generali

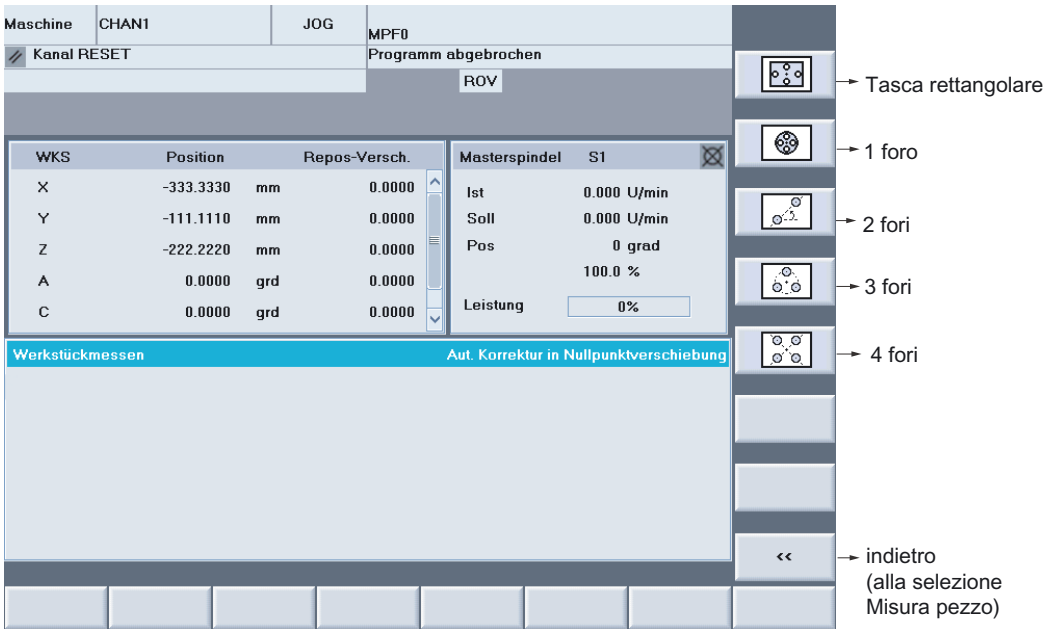
Premessa

Il tastatore di misura pezzo è già stato calibrato e si trova nel mandrino come utensile attivo, la relativa correzione utensile è stata attivata a sua volta (vedere capitolo Misura pezzo, "Calibrazione/compensazione del tastatore di misura pezzo") .

Pagina di scelta tasca/foro

Selezionando "Tasca/Foro" viene richiamata una pagina di scelta che contiene le seguenti ulteriori possibilità:

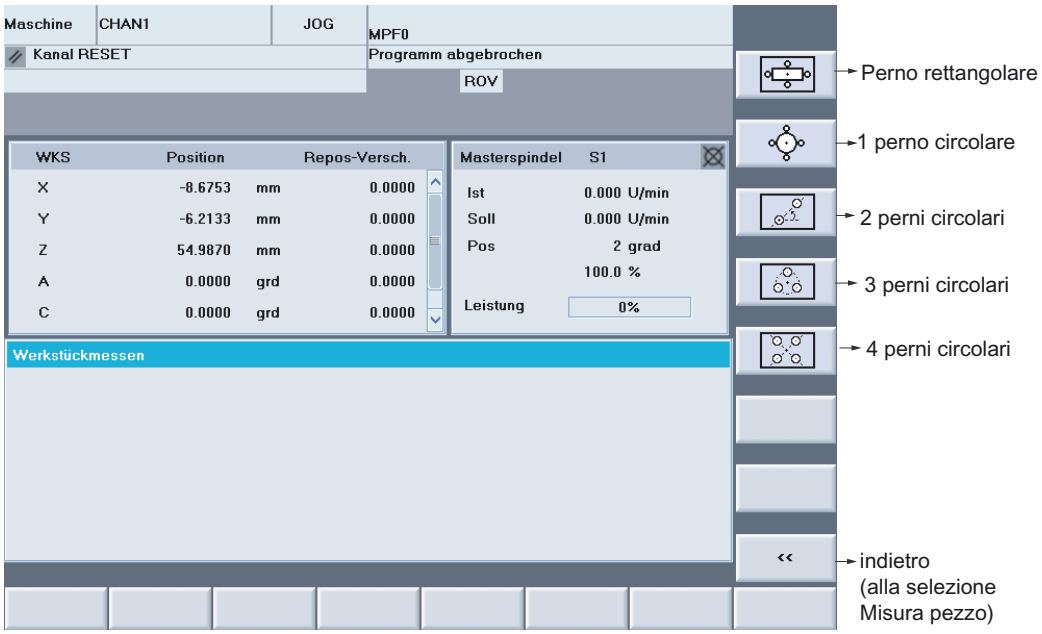
- "Tasca rettangolare"
- "1 foro"
- "2 fori"
- “3 fori”
- “4 fori”



Pagina di scelta perno

Selezionando "Perno" viene richiamata una pagina di scelta che contiene le seguenti ulteriori possibilità:

- "Perno rettangolare"
- "1 perno circolare"
- “2 perni circolari”
- “3 perni circolari”
- “4 perni circolari”



Nota

Override avanzamento

Impostare il selettore dell'override di avanzamento allo stesso valore già impostato per la calibrazione!

4.2.5.2 Tasca rettangolare oppure 1 foro o 1 perno

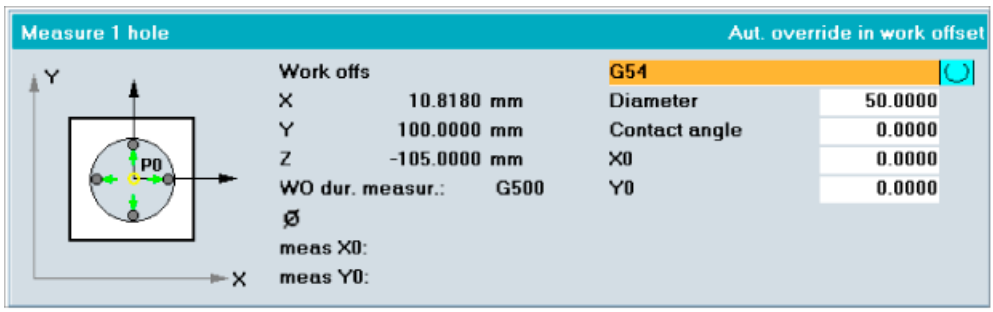
Con la relativa selezione è possibile misurare sul pezzo e impostare come SO (traslazione) il **centro**:

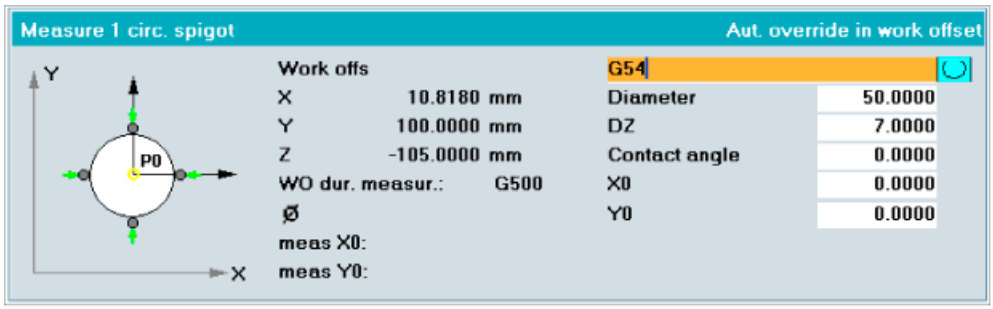
- di una tasca rettangolare parallela agli assi oppure
- di un foro oppure
- di un perno rettangolare parallelo agli assi oppure
- di un perno circolare

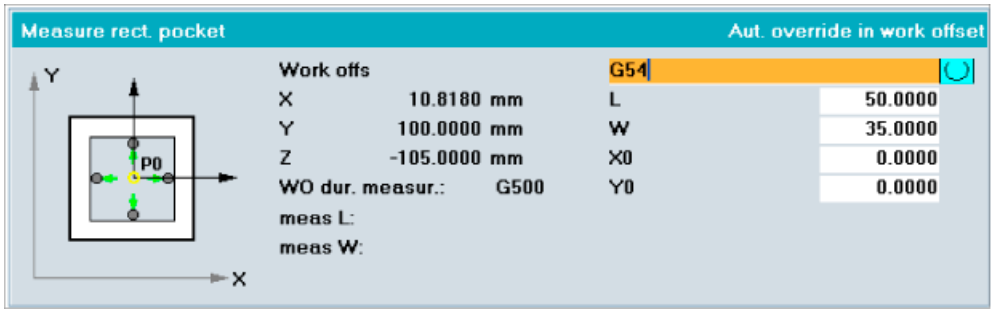
La misura avviene in entrambi gli assi del piano di lavoro.

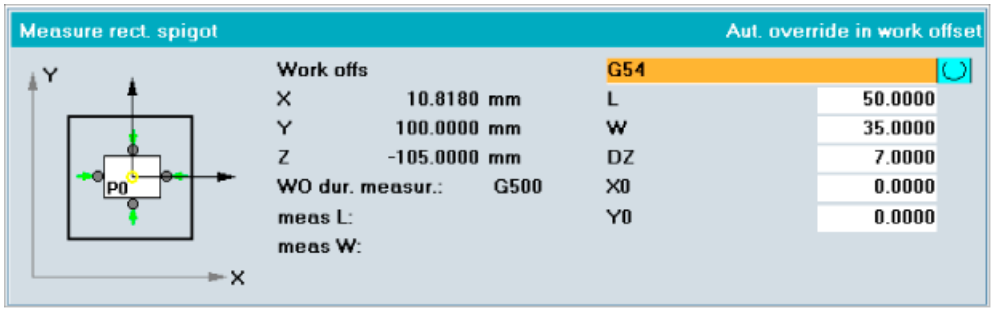
Accostamento al pezzo

Posizionare il tastatore approssimativamente al centro della tasca/del foro alla profondità di misura, nel caso del perno il posizionamento deve avvenire all'incirca al centro sul perno.









Immettere i dati nella maschera d'impostazione

- Scegliere lo SO
- Per tasca rettangolare, perno rettangolare:

  Impostare approssimativamente la lunghezza L (1° asse del piano di lavoro) e la profondità P (2° asse del piano di lavoro).
- Per foro, perno circolare:

  impostare il diametro approssimativo.
- Solo per perno:

  impostare il valore di incremento DZ (profondità di misura dalla posizione iniziale, valore >0).
- Solo per foro, perno circolare:

  impostare l'angolo di tastatura se la misura non deve avvenire parallela all'asse.
- Impostare la posizione desiderata del punto di riferimento P0 (centro) in entrambi gli assi per lo SO selezionato.

Risultato

Con "NC Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente. Il tastatore di misura rileva in successione 4 punti della parete interna o esterna del foro.

Il calcolo della correzione avviene dopo automaticamente. Se la correzione selezionata è l'SO attivo, questo viene automaticamente attivato.

Visualizzazione e correzione

Al termine della misura e della correzione avviene la visualizzazione del diametro rilevato o della larghezza/lunghezza e delle coordinate del centro P0.

La correzione viene eseguita in entrambi gli assi delle componenti di traslazione dello SO selezionato.

Nota

- Per informazioni su interruzione, ripetizione e conclusione della misura sconsultare il capitolo Misura pezzo "Interruzione, ripetizione e conclusione della misura".
- Per l'**attivazione della correzione SO rilevata** nel modo operativo JOG è disponibile un **supporto** per l'utente. Questo viene richiamato al termine della misura ed è descritto dettagliatamente al capitolo Misura pezzo "Supporto per l'allineamento in JOG - dopo la misura".

Vedere anche

Interruzione e ripetizione delle misure (Pagina 126)

Informazioni generali (Pagina 128)

4.2.5.3 2 fori o 2 perni circolari

Con questa funzione si può rilevare la rotazione di base (rotazione nel piano di lavoro) del pezzo bloccato.

In questo modo è possibile l'allineamento tramite:

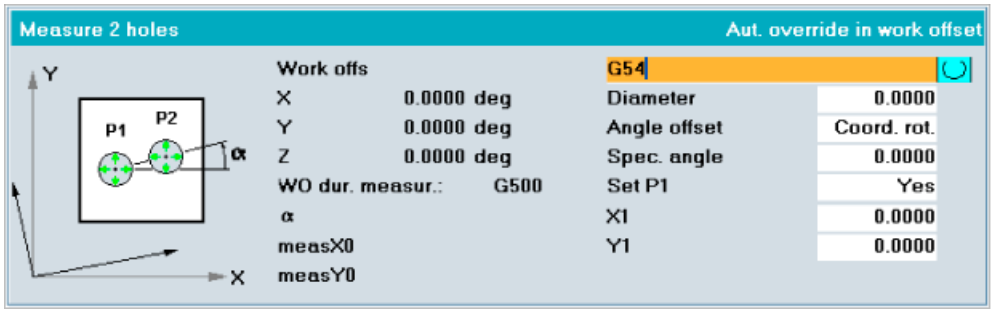
- "Rotazione delle coordinate" oppure
- rotazione del pezzo con una tavola rotante (asse rotante)

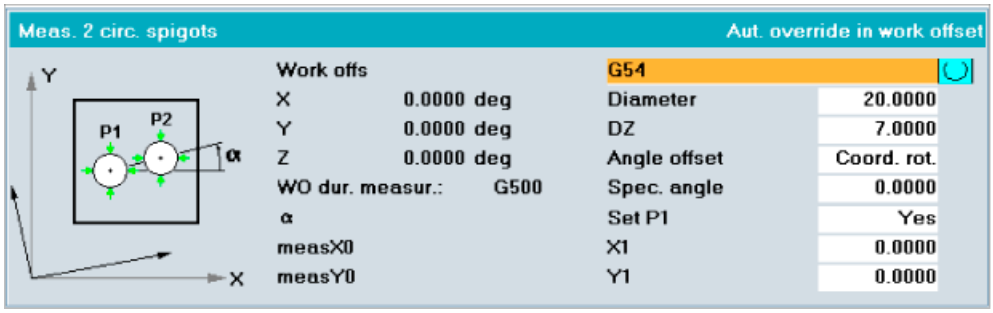
Nella correzione angolare tramite la "Rotazione delle coordinate" si può impostare inoltre il punto di riferimento per il centro rilevato del 1° foro/perno.

La misura avviene in entrambi gli assi del piano di lavoro.

Accostamento al pezzo

Posizionare il tastatore approssimativamente nel centro del 1° foro/perno P1 e al termine della misura nel centro approssimativo del 2° foro/perno P2, per il foro il posizionamento deve avvenire alla profondità di misura mentre per il perno, sopra il perno stesso.





Immettere i dati nella maschera d'impostazione

- Scelta dello SO
- Impostare il diametro approssimativo (foro/perno):

  sceglierlo in modo che sia appropriato per tutti i fori/perni.
- Solo per perno: impostare il valore di incremento DZ:

  (profondità di misura dalla posizione iniziale, valore >0)
- Selezionare la correzione angolare desiderata:

  "Rotazione delle coordinate" oppure nome dell'asse rotante
- Con l'impostazione "Angolo di riferimento" è possibile un'allineamento diverso da 0 gradi riferito al 1° asse del piano di lavoro (es. G17: asse X).
- Solo per il tipo di correzione "Rotazione delle coordinate" e se è stato scelto "Impostazione di P1":

  introdurre la posizione desiderata del punto di riferimento P1 (centro del 1. foro) in entrambi gli assi per lo SO selezionato.

Risultato

Con "NC Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente con l'avanzamento impostato verso **P1**. Il tastatore di misura rileva in successione 4 punti della parete interna o esterna.

Al termine della misura, internamente viene memorizzato il centro ed il softkey "P1 memorizzato", finora disattivato, viene reso attivo.

Dopo il posizionamento manuale sul punto **P2** e quando contemporaneamente il softkey "P1 memorizzato" viene attivato, azionando "NC-Start" avviene la misura del 2° foro/perno. Al termine della misura viene attivato il softkey "P2 memorizzato" e viene memorizzato il 2° centro. Se sono stati eseguiti tutti i punti di misura con successo e tutti i softkey "Px memorizzato" sono stati attivati, appare un softkey verticale "Calcolare". Dopo aver premuto questo softkey avviene il calcolo di "alpha".

Con correzione angolo "Rotazione coordinate" selezionata la correzione è quindi anche attiva se lo è l'SO.

Nel casi di correzione angolo "Asse rotante" selezionata (nome dell'asse rotante), per l'attivazione della correzione viene visualizzato un supporto per l'utente.

Visualizzazione e correzione

Al termine del calcolo della correzione, gli elementi del Frame dello SO selezionato vengono nuovamente visualizzati così come l'angolo misurato "alpha" e la correzione del punto di misura P1.

La correzione SO avviene in modo che l'angolo rilevato, dopo l'attivazione dello SO selezionato assuma la rotazione di riferimento desiderata ed il punto P1 assuma la posizione impostata nel sistema di coordinate pezzo corretto.

Nota

- Per informazioni su interruzione, ripetizione e conclusione della misura sconsultare il capitolo Misura pezzo "Interruzione, ripetizione e conclusione della misura".
- Per l'**attivazione della correzione SO rilevata** nel modo operativo JOG è disponibile un **supporto** per l'utente. Questo viene richiamato al termine della misura ed è descritto dettagliatamente al capitolo Misura pezzo "Supporto per l'allineamento in JOG - dopo la misura".

Vedere anche

Interruzione e ripetizione delle misure (Pagina 126)

Informazioni generali (Pagina 128)

4.2.5.4 3 fori o 3 perni circolari

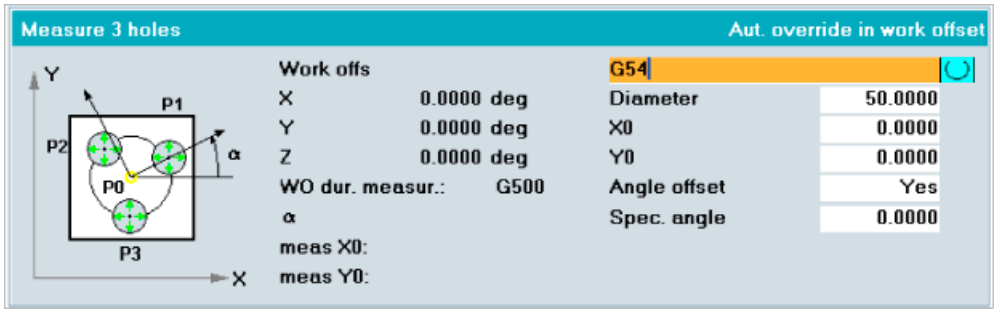
Con questa funzione si possono rilevare il punto di riferimento P0 e la rotazione "alpha" del pezzo bloccato.

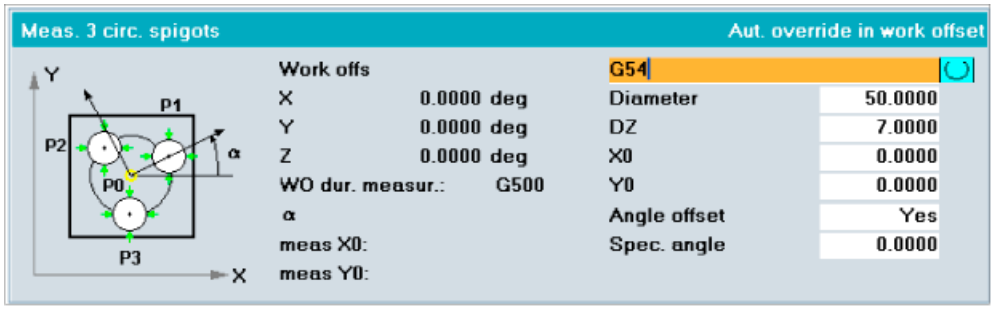
In questo caso è possibile l'allineamento tramite la rotazione delle coordinate e l'impostazione del centro P0 del cerchio primitivo sul quale si trovano 3 fori/perni.

La misura avviene in entrambi gli assi del piano di lavoro.

Accostamento al pezzo

Posizionare il tastatore approssimativamente nel centro del 1° foro/perno P1, poi nel centro approssimativo del 2° foro/perno P2 e al termine di questa misura nel centro approssimativo del 3° foro/perno, per il foro il posizionamento deve avvenire alla profondità di misura mentre per il perno, sopra il perno stesso.





Immettere i dati nella maschera d'impostazione

- Scegliere lo SO
- Impostare il diametro approssimativo (foro/perno):

  sceglierlo in modo che sia appropriato per tutti i foi/perni.
- Solo per perno: impostare il valore di incremento DZ:

  (profondità di misura dalla posizione iniziale, valore >0)
- Introdurre la posizione desiderata del punto di riferimento P0 (centro del cerchio primitivo del 3° foro/perno) in entrambi gli assi per lo SO selezionato.
- Se è stata scelta la correzione angolare:

  Con l'impostazione "Angolo di riferimento" è possibile un allineamento diverso da 0 gradi riferito al 1° asse del piano di lavoro (es. G17: asse X).

Risultato

Con "NC Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente con l'avanzamento impostato verso **P1**. Il tastatore di misura rileva in successione 4 punti della parete interna o esterna.

Al termine della misura, internamente viene memorizzato il valore misurato ed il softkey "P1 memorizzato", finora disattivato, viene reso attivo.

Dopo il posizionamento manuale sul successivo punto P2 e quando contemporaneamente il softkey "P1 memorizzato" viene attivato, azionando "NC-Start" avviene la misura di questo foro/perno.

La sequenza prosegue come per P1.

Se sono stati eseguiti tutti i punti di misura con successo e tutti i softkey "Px memorizzato" sono stati attivati, appare un softkey verticale "Calcolare". Dopo aver premuto questo softkey avviene il calcolo di P0 e di "alpha".

Con correzione angolo "Rotazione coordinate" selezionata la correzione è quindi anche attiva se lo è l'SO.

Nel casi di correzione angolo "Asse rotante" selezionata (nome dell'asse rotante), per l'attivazione della correzione viene visualizzato un supporto per l'utente.

Visualizzazione e correzione

Al termine del calcolo della correzione, gli elementi del frame dello SO selezionato vengono nuovamente visualizzati così come l'angolo misurato "alpha" e le coordinate del punto di riferimento P0.

La correzione SO avviene in modo che l'angolo "alpha" ed il punto P0 rilevati, dopo l'attivazione dello SO selezionato assumano il riferimento desiderato (traslazione e rotazione) nel sistema di coordinate pezzo corretto.

Nota

- Per informazioni su interruzione, ripetizione e conclusione della misura sconsultare il capitolo Misura pezzo "Interruzione, ripetizione e conclusione della misura".
- Per l'**attivazione della correzione SO rilevata** nel modo operativo JOG è disponibile un **supporto** per l'utente. Questo viene richiamato al termine della misura ed è descritto dettagliatamente al capitolo Misura pezzo "Supporto per l'allineamento in JOG - dopo la misura".

Vedere anche

Interruzione e ripetizione delle misure (Pagina 126)

Informazioni generali (Pagina 128)

4.2.5.5 4 fori o 4 perni circolari

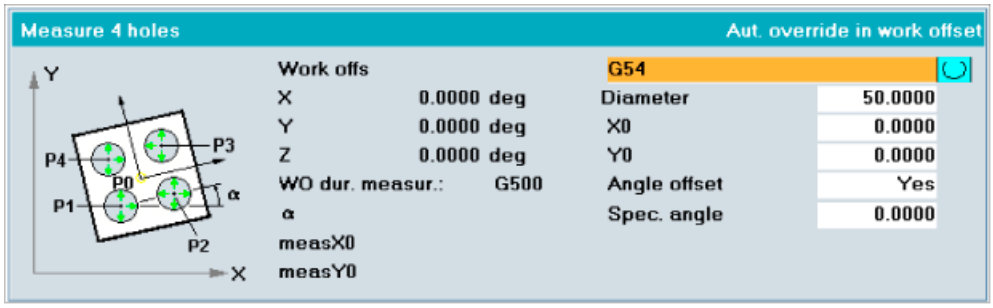
Con questa funzione si possono rilevare il punto di riferimento P0 e la rotazione "alpha" del pezzo bloccato.

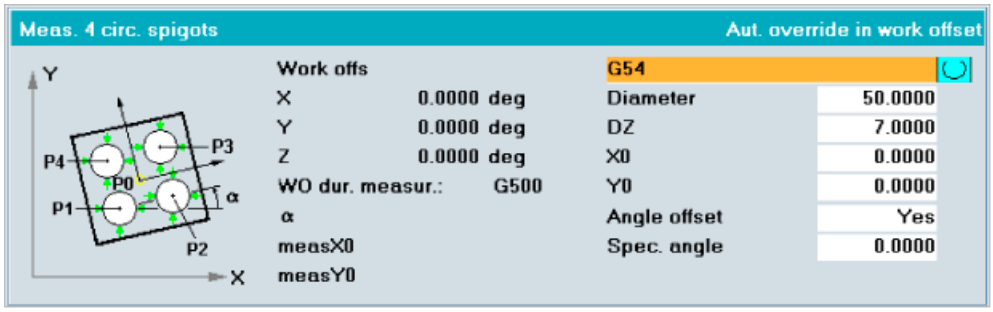
In questo modo è possibile un allineamento come punto di riferimento, tramite la rotazione delle coordinate e l'impostazione del punto P0 (intersezione delle 2 rette i cui centri dei fori sono collegati diagonalmente).

La misura avviene in entrambi gli assi del piano di lavoro.

Accostamento al pezzo

Posizionare il tastatore approssimativamente nel centro del 1° foro/perno P1 e al termine della misura nel centro approssimativo del 2° foro/perno P2, etc.; per il foro il posizionamento deve avvenire alla profondità di misura mentre per il perno, sopra il perno stesso.





Immettere i dati nella maschera d'impostazione

- Scegliere lo SO
- Impostare il diametro approssimativo (foro/perno):

  sceglierlo in modo che sia appropriato per tutti i foi/perni.
- Solo per perno: impostare il valore di incremento (DZ)

  (profondità di misura dalla posizione iniziale, valore >0)
- Impostare la posizione desiderata del punto di riferimento P0 (intersezione delle diagonali) in entrambi gli assi per lo SO selezionato.
- Se è stata scelta la correzione angolare:

  con l'impostazione "Angolo di riferimento" è possibile un allineamento diverso da 0 gradi riferito al 1° asse del piano di lavoro (ad es. G17: asse X).

Risultato

Con "NC Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente con l'avanzamento impostato verso **P1**. Il tastatore di misura rileva in successione 4 punti della parete interna o esterna del foro.

Al termine della misura, internamente viene memorizzato il valore misurato ed il softkey "P1 memorizzato", finora disattivato, viene reso attivo.

Dopo il posizionamento manuale sul successivo punto **P2** e quando contemporaneamente il softkey "P1 memorizzato" viene attivato, azionando "NC-Start" avviene la misura di questo foro/perno.

La sequenza prosegue come per P1.

Se sono stati eseguiti tutti i punti di misura con successo e tutti i softkey "Px memorizzato" sono stati attivati, appare un softkey verticale "Calcolare". Dopo aver premuto questo softkey avviene il calcolo di P0 e di "alpha".

Con correzione angolo "Rotazione coordinate" selezionata la correzione è quindi anche attiva se lo è l'SO.

Nel casi di correzione angolo "Asse rotante" selezionata (nome dell'asse rotante), per l'attivazione della correzione viene visualizzato un supporto per l'utente.

Visualizzazione e correzione

Al termine del calcolo della correzione, gli elementi del frame dello SO selezionato vengono nuovamente visualizzati così come l'angolo misurato "alpha" e le coordinate del punto di riferimento P0.

La correzione SO avviene in modo che l'angolo "alpha" ed il punto P0 rilevati, dopo l'attivazione dello SO selezionato assumano il riferimento desiderato (traslazione e rotazione) nel sistema di coordinate pezzo corretto.

Nota

- Per informazioni su interruzione, ripetizione e conclusione della misura sconsultare il capitolo Misura pezzo "Interruzione, ripetizione e conclusione della misura".
- Per l'**attivazione della correzione SO rilevata** rilevata nel modo operativo JOG ed eventualmente per il nuovo allineamento necessario del tastatore di misura, è disponibile un **supporto** per l'utente. Questo viene richiamato al termine della misura ed è descritto dettagliatamente al capitolo Misura pezzo "Supporto per l'allineamento in JOG - dopo la misura".

Vedere anche

Interruzione e ripetizione delle misure (Pagina 126)

Informazioni generali (Pagina 128)

4.2.6 Allineamento piano

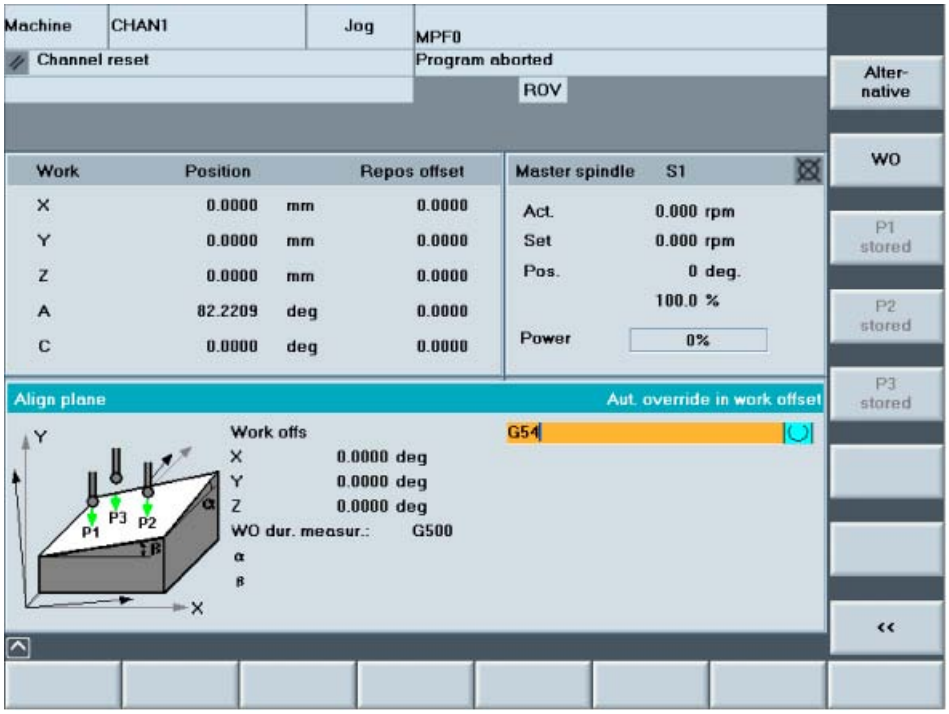
4.2.6.1 Informazioni generali

Premessa

Il tastatore di misura pezzo è già stato calibrato e si trova nel mandrino come utensile attivo, la relativa correzione utensile è stata attivata a sua volta (vedere capitolo Misura pezzo, "Calibrazione/compensazione del tastatore di misura pezzo") .

Pagina di scelta

Selezionando "Allineamento piano" viene visualizzata la seguente pagina di scelta:



Nota

Impostare il selettore dell'override di avanzamento allo stesso valore già impostato per la calibrazione!

4.2.6.2 Misura di un piano inclinato nello spazio

Con questa funzione viene misurato un piano di un pezzo inclinato nello spazio e vengono determinate le rotazioni "alpha" e "beta".

Con la rotazione delle coordinate è possibile un allineamento perpendicolare dell'asse di incremento rispetto a questo piano.

La misura avviene lungo l'asse di incremento (3° asse) su 3 diversi punti del piano di lavoro.

Accostamento al pezzo

Posizionare il tastatore sul punto di misura P1, poi sul punto di misura P2 ed infine sul punto di misura P3.

Immettere i dati nella maschera d'impostazione

Scegliere lo SO

Risultato

Con "NC Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente con l'avanzamento impostato verso **P1**. Al termine della misura, internamente viene memorizzato il valore misurato ed il softkey "P1 memorizzato", finora disattivato, viene reso attivo.

Dopo il posizionamento manuale sul successivo punto di misura **P2** e quando contemporaneamente il softkey "P1 memorizzato" viene attivato, azionando "NC-Start" avviene la misura di questo punto.

La sequenza prosegue come per P1.

Se sono stati eseguiti tutti i punti di misura con successo e tutti i softkey "Px memorizzato" sono stati attivati, appare un softkey verticale "Calcolare". Dopo aver premuto questo softkey avviene il calcolo di "alpha" e di "beta".

Visualizzazione e correzione

Al termine del calcolo della correzione, gli elementi del frame (rotazione) dello SO selezionato vengono nuovamente visualizzati così come gli angoli misurati "alpha" e "beta".

La correzione SO avviene in modo che il piano determinato con i punti rilevati P1 ... P3, dopo l'attivazione dello SO selezionato si trovi parallelo al nuovo piano di lavoro.

Nota

- Per informazioni su interruzione, ripetizione e conclusione della misura sconsultare il capitolo Misura pezzo "Interruzione, ripetizione e conclusione della misura".
- Per l'**attivazione della correzione SO rilevata** nel modo operativo JOG è disponibile un **supporto** per l'utente. Questo viene richiamato al termine della misura ed è descritto dettagliatamente al capitolo Misura pezzo "Supporto per l'allineamento in JOG - dopo la misura".

Vedere anche

Interruzione e ripetizione delle misure (Pagina 126)

Informazioni generali (Pagina 128)

4.2.7 Interruzione, ripetizione e conclusione della misura

4.2.7.1 Interruzione e ripetizione delle misure

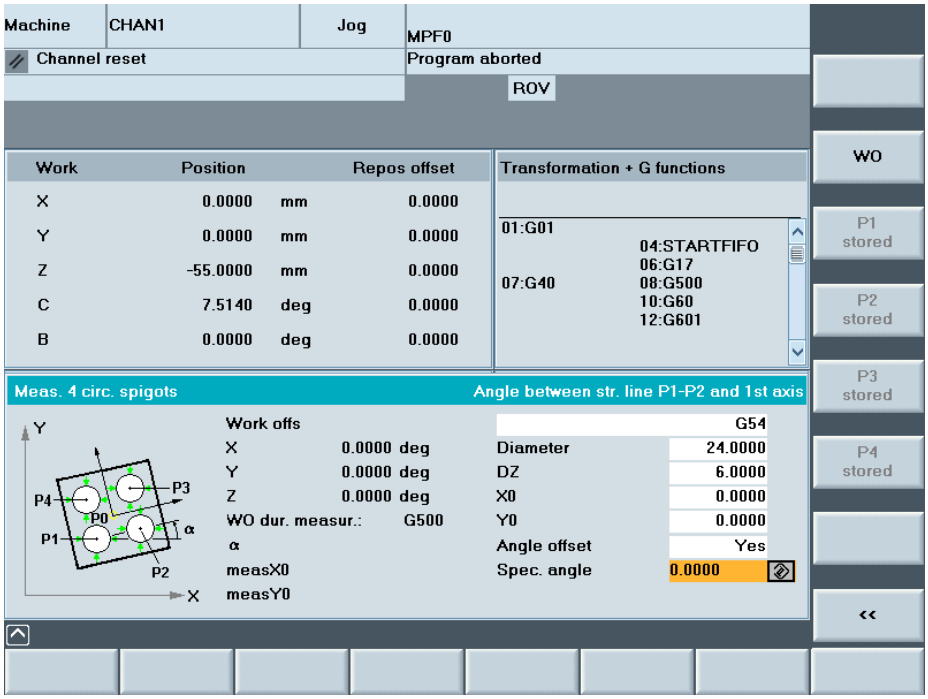
L'ultima misura (Px) può essere ripetutamente annullata azionando il relativo softkey "Px memorizzato"

. Il softkey viene conseguentemente disattivato (testo grigio).

Azionando nuovamente "NC-Start" la misura può essere ripetuta ed il softkey "Px memorizzato" viene nuovamente attivato (testo nero).

Esempio

Softkey verticali P1...P4 non attivi:



4.2.7.2 Fine della misura

Se tutti i softkey "Px memorizzato" sono attivi, appare un softkey verticale "Calcolare".

Premendo questo softkey avviene la conferma finale dei punti di misura e il calcolo dei valori di correzione per la traslazione e la rotazione. Il risultato viene immediatamente memorizzato nello „Spostamento origine" preselezionato. Se questo è identico allo „SO in misura", i valori di correzione sono immediatamente attivi. Le misure sono pertanto terminate.

Nel caso di correzioni che richiedono ad es. un nuovo allineamento del tastatore di misura o della tavola rotante, è disponibile per l'utente nel modo operativo JOG un supporto per l'attivazione della correzione SO calcolata. Questo viene richiamato dopo l'attivazione del softkey "Calcolare" ed è descritto dettagliatamente al capitolo Misura pezzo "Supporto per l'allineamento in JOG - dopo la misura".

I softkey "Px memorizzato" vengono quindi disattivati e può iniziare una nuova misura.

Il numero di softkey „Px memorizzato” è stabilito dalla misura stessa.

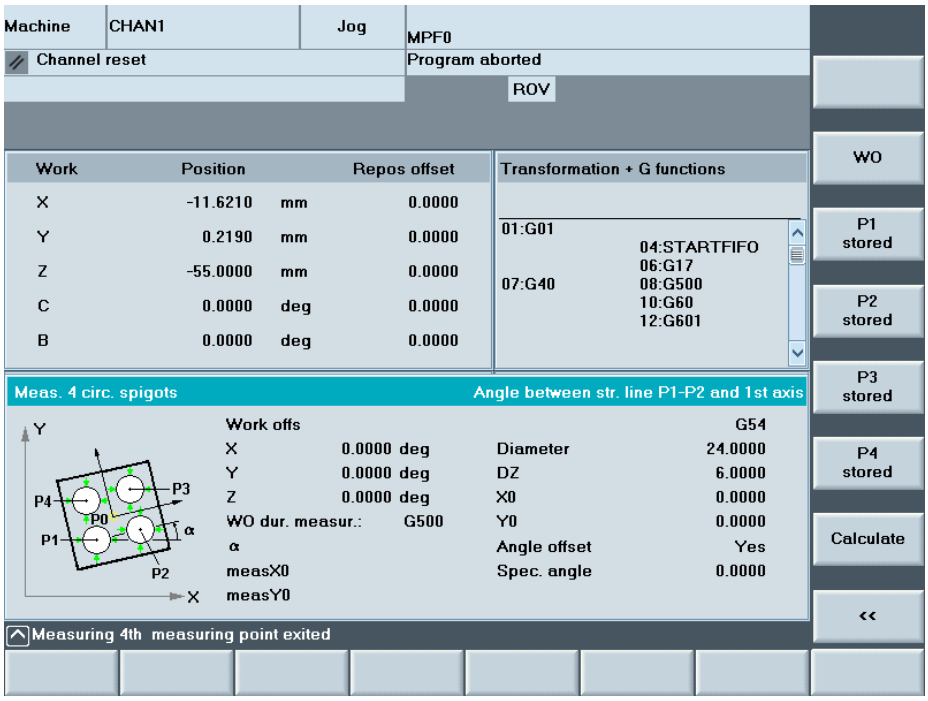
Una misura viene terminata/interrotta anche abbandonando la pagina di impostazione.

Nota

Un cambio del modo operativo è possibile solo dopo aver abbandonato il settore operativo "Misura in JOG".

Esempio

Softkey verticali P1 ... P4 – attivi, è comparso il softkey "Calcolare":



4.2.8 Misure in cascata

Spesso un pezzo non può essere misurato completamente con una sola misura; in diversi casi si rende necessaria una serie di misure. Ne conseguono quindi determinate dipendenze legate alla sequenza delle misure.

Esempio

- allineamento di un piano inclinato
- allineamento dello spigolo, riferimento nell'asse X oppure
- allineamento dello spigolo, riferimento nell'asse Y
- impostazione del punto di riferimento in X, Y Z

Correzione SO

Dopo ogni processo di misura può essere eseguita una correzione SO.

La funzione "Misura in JOG" supporta l'attivazione di uno SO diverso o modificato nel modo operativo JOG, tramite la visualizzazione di un'ulteriore pagina di attivazione richiamata su richiesta al termine della misura.

Con la relativa selezione avviene l'attivazione delle nuove correzioni SO ed eventualmente il tastatore di misura viene nuovamente allineato.

In questo modo, l'impostazione SO modificata viene proposta come scelta prioritaria per la successiva misura. Questa impostazione può essere quindi diversa da quella di default in _JM_I[4] nel blocco dati GUD6.

4.2.9 Supporto per la messa a punto in JOG – dopo la misura

4.2.9.1 Informazioni generali

Correzione nello spostamento origine (SO)

Quando è avvenuta correttamente una correzione nello spostamento origine selezionato tramite la rispettiva funzione di misura, questo SO deve essere attivato nel modo operativo JOG ed eventualmente il tastatore di misura deve essere allineato nel nuovo SCP, es. per misure successive.

Per la "Misura in JOG" viene preimpostata una correzione nello SO attivo (SO attivo durante la misura). Questo SO viene aggiornato dopo la misura e risulta quindi attivo.

Questo è sufficiente nei casi in cui è avvenuta una traslazione del sistema di coordinate pezzo e/o una rotazione intorno all'asse di incremento.

Messa a punto in JOG

I posizionamenti degli assi rotanti per l'allineamento del pezzo dopo la misura oppure l'allineamento del tastatore di misura dovuto alla rotazione intorno agli assi del piano di lavoro, finora erano possibili solo nel modo operativo MDA o AUTOMATICO.

Per supportare la messa a punto in JOG dopo la misura **al termine viene richiamata automaticamente un'ulteriore pagina di attivazione** se è presente almeno uno dei seguenti motivi:

- Correzione in uno SO **non** attivo durante la misura.
- La correzione provoca la rotazione del SCP intorno ad almeno un **asse del piano** e conseguentemente il tastatore deve essere nuovamente riallineato.
- La correzione necessita di un **posizionamento dell'asse rotante** per l'allineamento del pezzo senza influenzare il SCP.

Viene riconosciuto se l'allineamento del tastatore di misura deve avvenire con la funzione "Orientamento" oppure con la trasformazione a 5 assi (TRAORI). Viene proposta la relativa pagina.

Se sono necessari movimenti degli assi, in questa maschera l'utente riceve le opportune informazioni. Esso può decidere se, azionando "NC-Start", viene startato il ciclo di orientamento per l'allineamento del tastatore di misura oppure se viene mosso l'asse rotante interessato per l'allineamento del pezzo.

Nota

Allineamento tastatore di misura

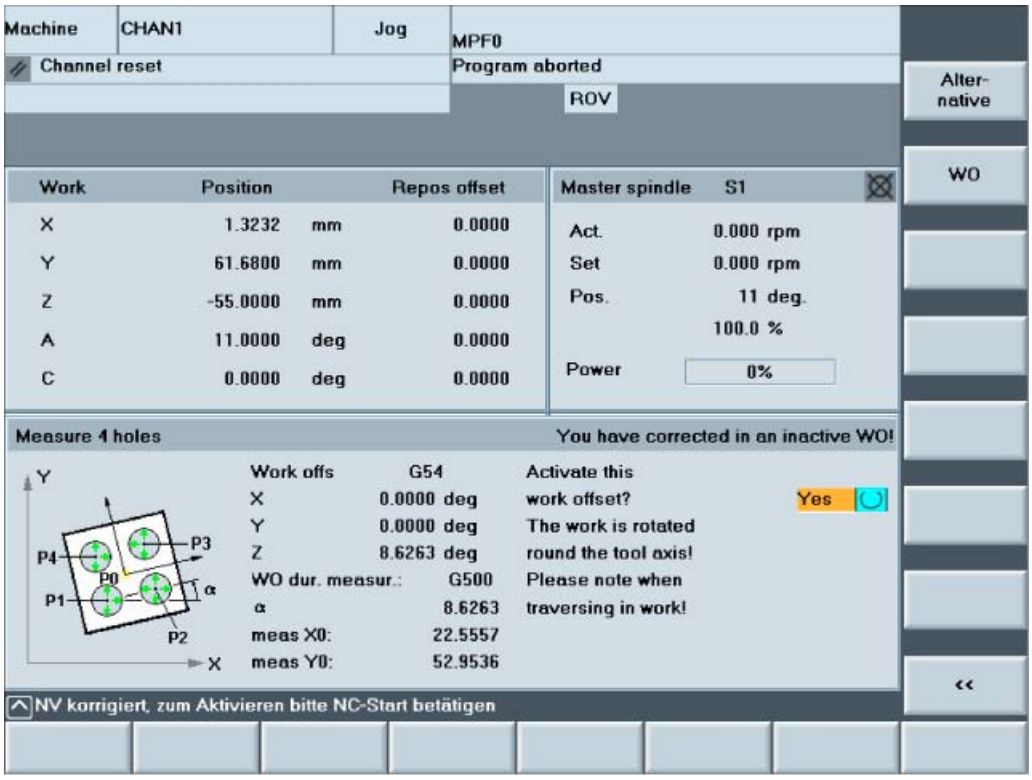
Se per l'allineamento del tastatore di misura si utilizzano le funzioni "Orientamento" oppure la trasformazione a 5 assi (TRAORI), queste devono anche essere predisposte sulla macchina!

Attenersi alle indicazioni del costruttore della macchina!

4.2.9.2 Esempio 1

Processo di misura

Vengono misurati 4 fori. È stato corretto uno SO che non era attivo durante la misura. In questo caso non è necessario un nuovo allineamento del tastatore di misura Viene richiamata la seguente pagina di selezione con le relative indicazioni:



Spiegazioni per la pagina di scelta

Nella parte inferiore della maschera viene visualizzata la figura indicante l'avvenuta funzione "Misura di 4 fori". Successivamente avviene la visualizzazione dei risultati di misura nel SCP che era attivo durante la misura stessa (G500) ed inoltre dei valori di traslazione dello SO corretto.

L'utilizzatore viene informato con un testo nella riga superiore della pagina in seguito alla scelta nel campo di selezione (sì):

- **"La correzione è avvenuta in uno SO non attivo!"**

Inoltre appare un testo per l'indicazione del caso particolare:

- **"Il SCP viene ...".**

Nell'HMI "Riga di dialogo con avvertenze per l'operatore" compare un ulteriore testo. Esso fornisce le indicazioni sul modo di operare:

- **"Per l'attivazione premere NC-Start!"**

Dopo aver premuto "NC-Start" avviene l'attivazione dello SO corretto. Non è necesario uno spostamento degli assi.

Viene quindi richiamata automaticamente la precedente pagina di selezione della misura. A questo punto è possibile ripetere la misura.

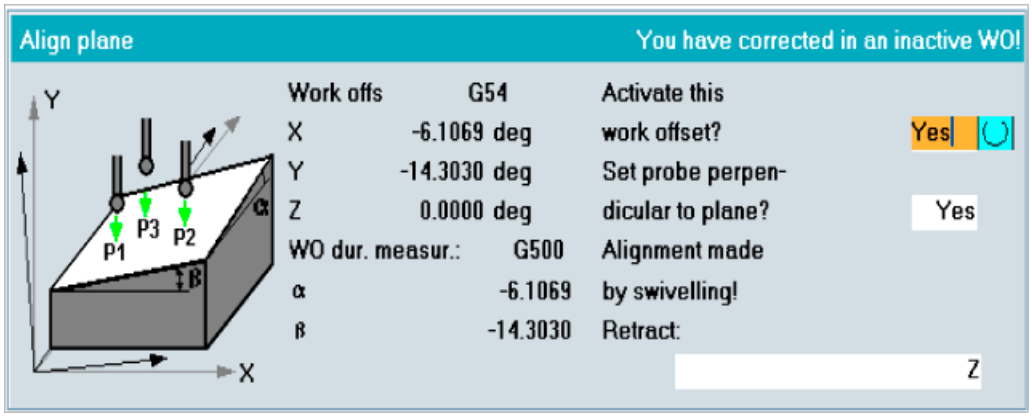
Nel caso non debba essere attivato lo SO corretto, abbandonare la pagina con il softkey "<<" (indietro).

4.2.9.3 Esempio 2

Processo di misura

È stato misurato un piano inclinato. È stato corretto uno SO che non era attivo durante la misura. "Orientamento" è attivo. In questo caso è necessario un nuovo allineamento del tastatore di misura nel piano utilizzando il ciclo di orientamento.

Viene richiamata la seguente pagina di selezione con le relative indicazioni:



Spiegazioni per la pagina di scelta

Nella parte inferiore della maschera viene visualizzata la figura indicante l'avvenuta funzione "Allineamento del piano". Successivamente avviene la visualizzazione dei risultati di misura nel SCP che era attivo durante la misura stessa ed inoltre dei valori di traslazione dello SO corretto.

L'utilizzatore viene informato con un testo nella riga superiore della pagina in seguito alla scelta nel campo di selezione 1 (sì):

- **"La correzione è avvenuta in uno SO non attivo!"**

In seguito alla risposta "si" nel campo 2 di Toggle, il testo della riga superiore viene modificato in:

- **"Il nuovo SCP ha un nuovo allineamento!"**

Con il campo 3 di Toggle viene gestito lo svincolo.

Se tutte le maschere sono state completate, in una riga nella parte inferiore della pagina appare un ulteriore testo. Esso fornisce le indicazioni sul modo di operare:

- **"Per l'attivazione premere NC-Start!"**

Dopo aver premuto "NC-Start" avviene l'elaborazione in funzione delle selezioni eseguite nelle maschere:

- attivazione dello SO corretto oppure
- distacco e nuovo allineamento del tastatore di misura utilizzando il ciclo di orientamento.

Viene quindi richiamata automaticamente la precedente pagina di selezione della misura.

Ad avvenuto allineamento del piano, il pezzo può essere ulteriormente misurato con la misura "Spigolo", "Foro", "Perno" (vedere capitolo precedente).

Nel caso non debba essere attivato lo SO corretto, abbandonare la pagina di scelta con il softkey "<<" (indietro).

4.3 Misura utensile

4.3.1 Sommario delle funzioni e procedimento

La funzione "Misura utensile" consente quanto segue:

- calibrazione del tastatore di misura utensile (compensazione)
- rilevazione della lunghezza utensile o del raggio di utensili per fresatura oppure la lunghezza utensile di punte a forare e relativa introduzione nella memoria di correzione utensili.

Gli utensili vengono misurati in macchina.

Procedimento - principio

Premendo il softkey "Misura utensile" compare la seguente selezione sulla barra verticale dei softkey:

1. Viene selezionata la variante di misura e vengono inseriti i valori nella maschera d'impostazione.
2. Posizionare l'utensile nei paraggi del tastatore di misura utilizzando i tasti di movimento degli assi.
3. Il processo di misura viene avviato con "NC-Start" e la sequenza prosegue poi automaticamente con l'impostazione della correzione.

4.3.2 Calibrazione/compensazione del tastatore di misura utensile

Con l'ausilio dell'utensile di calibrazione, la funzione "Calibrazione del tastatore di misura utensile" determina, con l'ausilio di un **utensile di calibrazione**, le distanze attuali (punti di commutazione) tra il punto zero macchina e il tastatore per misura utensile (calibrazione riferita alla macchina) e le carica automaticamente nel corrispondente settore di dati come valori di trigger.

Come tipo di utensile di calibrazione si può impostare il Tipo 120 (fresa a codolo). Non esiste un tipo speciale per "utensile di calibrazione".

Premessa

- Il tastatore di misura utensile è montato nel campo di lavoro della macchina (normalmente sul bancale) e viene allineato rispetto agli assi di lavoro.
- Tutti i dati necessari del tastatore di misura utensile (forma, dimensioni, ...) sono inseriti nelle variabili previste per la "Misura in JOG" E_MESS_MT_... del blocco dati GUD7 (vedere capitolo Descrizione dei dati, "Dati per misura in JOG).
- La lunghezza 1 esatta ed il raggio dell'utensile di calibrazione devono essere inseriti in un blocco di dati di correzione utensile (geometria).
- L'utensile di calibrazione si trova nel mandrino e viene attivato con il blocco dati di correzione.

Procedura

Accostamento al tastatore di misura utensile

Posizionare l'utensile di calibrazione sul centro presunto della superficie di misura del tastatore utensile.

Selezione della funzione mediante softkey

Misura utensile

proseguire con:

Compen-sazione

Nella maschera di introduzione, selezionare il tipo di calibrazione (compensazione) con il softkey "Alternativa":

- Solo compensazione della lunghezza:

oppure

- Compensazione della lunghezza e del diametro:

Risultato

Con "NC-Start" viene avviato automaticamente il processo di calibrazione con l'avanzamento di misura impostato in _E_MESS_MT_FM del blocco dati GUD7.

Con l'ausilio dell'utensile di calibrazione vengono determinate le distanze attuali tra il punto zero macchina e il tastatore per la misura utensile (punti di trigger) e successivamente caricate in un settore di dati.

Il tastatore ora è pronto per la misura degli utensili.

4.3.3 Misura di utensili per fresatura o foratura

Premessa

- I parametri GUD specifici per la misura dell'utensile sono adattati alle condizioni reali dell'utente.
- I punti di riferimento sono stati raggiunti.
- Il tastatore ora è pronto per la misura.
- Esso è stato calibrato prima della misura.
- L'utensile da misurare si trova nel mandrino ed è stato attivato.
- I dati di correzione utensile (lunghezza, raggio) sono stati impostati ed attivati come valori approssimativi.

Processo di misura

Rilevazione della lunghezza utensile o del raggio di utensili per fresatura oppure la lunghezza utensile di punte a forare e relativa introduzione nella memoria di correzione utensili.

Il modo correzione utensili per la "Misura in JOG" è impostabile tramite una variabile del blocco dati GUD6:

- _JM_B[0] =0 : correzione nelle componenti geometriche
- _JM_B[0] =1 : correzione nelle componenti di usura

Nel caso degli utensili per fresatura, con alcune impostazioni supplementari si possono sorvegliare taglienti con diverse forme, es. arrotondati.

La misura avviene con mandrino fermo o rotante.

- La misura del raggio avviene con mandrino rotante.
- La misura della lunghezza avviene con mandrino rotante se il raggio dell'utensile è più grande del raggio superiore del tastatore di misura utensile. Altrimenti avviene con mandrino fermo.

Poichè in base alle impostazioni utente relative alla precisione di misura richiesta si possono verificare avanzamenti di misura molto ridotti, la misura dell'utensile viene suddivisa automaticamente in due passate di misura (in base all'impostazione di default di E_MESS_... parametrizzazione in GUD7_MC).

- La 1^ misura avviene da una posizione iniziale selezionata dall'utente con velocità di misura elevata. Questo serve per il rilevamento della posizione principale dell'utensile da misurare.
- La 2° misura avviene da una posizione ottimale con una breve distanza di misura e con la precisione di misura corrispondente all'avanzamento di misura più basso.

Il numero di tastature, la precisione di misura richiesta ed i diversi valori di soglia possono essere adattati per la misura dell'utensile (E_MESS_…) alle condizioni reali nei parametri GUD in modo specifico per l'applicazione (vedere il capitolo "Descrizione dei dati, dati per Misura in JOG").

Nota
Correlazione matematica tra precisione di misura e avanzamento di misura
Vedere capitolo Cicli di misura per fresatrici e centri di lavoro, "Strategia di misura e correzione".

Procedura

Accostamento del tastatore di misura utensile

Posizionare l'utensile attivo:

- sulla superficie di misura del tastatore utensile (per misura della lunghezza) oppure
- di lato tramite il tastatore di misura per la misura del raggio

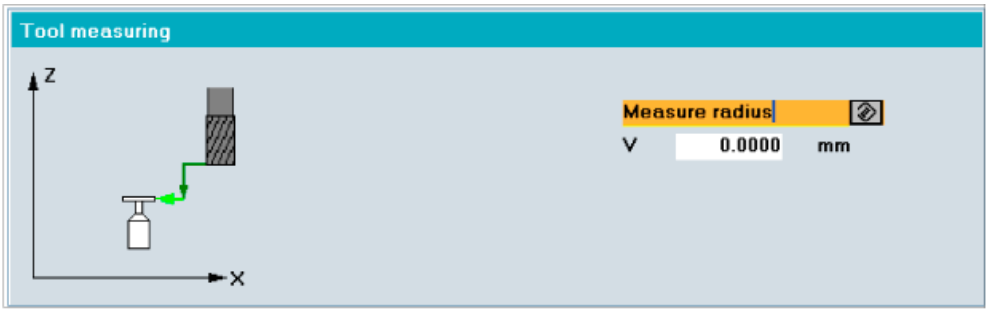
Selezione della funzione mediante softkey

Misura utensile

proseguire con la selezione

Raggio

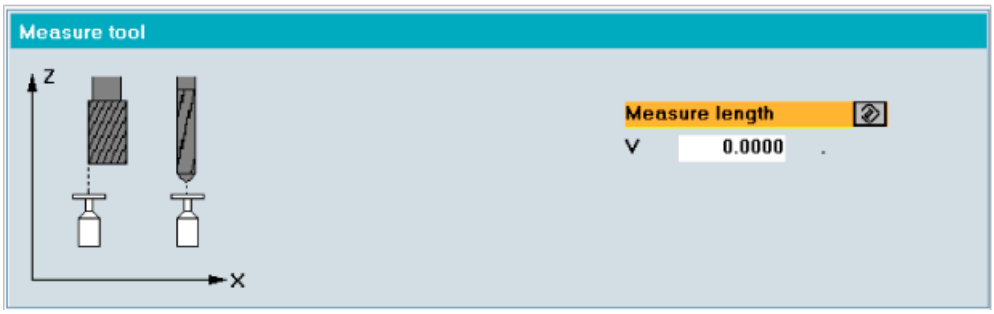
Viene visualizzato:



oppure:

Lunghezza

Viene visualizzato:



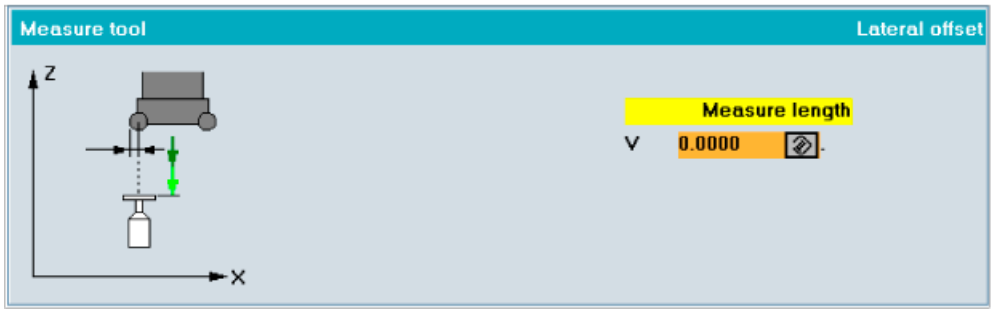
Misura della lunghezza di utensili per fresatura

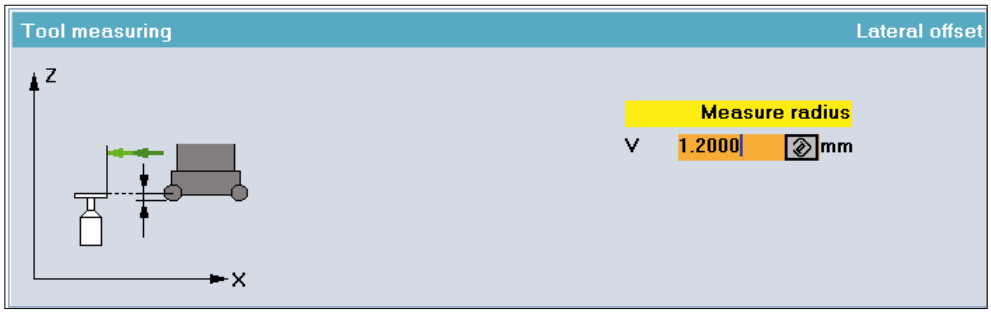
Se il diametro dell'utensile (raggio utensile impostato x 2) è più grande del diametro superiore del tastatore di misura utensile, l'utensile per fresatura viene traslato nel centro del tastatore di un'entità pari al raggio dell'utensile e viene misurata con mandrino rotante (misura dell tagliente più lungo).

In caso contrario l'utensile viene posizionato al centro e misurato con mandrino fermo.

Misura di utensili per fresatura con tagliente particolare

Se un tagliente viene ad esempio arrotondato, l'utensile deve essere misurato spostandolo verso il tastatore di misura. Nella determinazione della lunghezza o del diametro, in aggiunta deve essere impostata questa traslazione (V).





Immettere i dati nella maschera d'impostazione

In caso di necessità, impostare la traslazione (V, valore positivo).

Risultato

Con "NC Start" il processo di misura viene eseguito automaticamente.

Vengono calcolate le correzioni utensili “Raggio” o “Lunghezza 1” e, in funzione dell’impostazione selezionata (come geometria o usura), vengono introdotte nei dati di correzione utensile attivi.

Cicli di misura per fresatrici e centri di lavoro 5

5.1 Presupposti generali

5.1.1 Informazioni generali

I seguenti cicli di misura sono previsti per l'impiego su fresatrici e centri di lavoro.

I CYCLE976, CYCLE977 e CYCLE978, con determinate premesse, possono essere anche utilizzati su torni.

Per lo svolgimento dei cicli di misura descritti in questo capitolo devono essere disponibili i seguenti programmi nella memoria dei programmi pezzo del controllo.

I dati dei cicli di misura sono definiti nei blocchi di dati:

- GUD5.DEF
- GUD6.DEF

5.1.2 Panoramica dei cicli di misura

Ciclo	Funzione
CYCLE961	Pezzo: messa a punto angolo interno ed esterno
CYCLE971	Misura dell'utensile per fresatura, calibrazione per tastatori di misura utensile
CYCLE976	Calibrazione per tastatori di misura pezzo in un foro o su una superficie
CYCLE977	Misura di foro, albero, cava, stelo o determinazione dello SO ad assi paralleli
CYCLE978	Misura ad 1 punto o determinazione dello SO su una superficie
CYCLE979	Misura di foro, albero, cava, stelo o determinazione dello SO con un angolo
CYCLE997	Misura di una sfera oppure determinazione dello SO (dal SW 6.3 dei cicli di misura)
CYCLE998	Misura angolare (solo determinazione dello SO)

5.1.3 Sommario dei programmi ausiliari necessari

Ciclo	Funzione
CYCLE100	Protocollo ON
CYCLE101	Protocollo OFF
CYCLE102	Scelta della pagina dei risultati di misura
CYCLE103	Preimpostazione dei dati d'ingresso
CYCLE104	Sottoprogramma interno: superficie dei cicli di misura
CYCLE105	Creazione del contenuto del protocollo
CYCLE106	Comando sequenziale delle funzioni di protocollo
CYCLE107	Emissione dei testi delle segnalazioni (fino alla versione SW 6.2 dei cicli di misura)
CYCLE108	Emissione dei testi di allarme (fino alla versione SW 6.2 dei cicli di misura)
CYCLE109	Sottoprogramma interno: trasmissione dei dati
CYCLE110	Sottoprogramma interno: Verifiche di plausibilità
CYCLE111	Sottoprogramma interno: Funzioni di misura
CYCLE112	Sottoprogramma interno: Funzioni di misura
CYCLE113	Sottoprogramma interno: protocollo
CYCLE114	Sottoprogramma interno (correzione utensile)
CYCLE115	Sottoprogramma interno (correzione SO)
CYCLE116	Calcolo del centro del cerchio
CYCLE118	Formattazione valori reali
CYCLE119	Sottoprogramma interno: Determinazione della posizione nello spazio

5.1.4 Richiamo e condizioni di ritorno

È indispensabile osservare le seguenti condizioni generali di richiamo e di ritorno:

- prima del richiamo del ciclo di misura del pezzo, si deve attivare la correzione D con i dati del tastatore di misura. Come tipo di utensile sono ammessi 1x0 oppure 710 (tastatore 3D). Si possono attivare fattori di scala <> 1.
- I cicli di misura pezzo, con le seguenti premesse, possono essere anche utilizzati su torni:
  - presenza del 3° asse geometrico.
  - Tipo di utensile del tastatore di misura 5xy con posizioni taglienti da 5 a 8.
  - La correzione della lunghezza dell'utensile avviene in modo specifico per i torni (SD TOOL_LENGHT_TYPE=2).
  - Per le posizioni taglienti 5 o 7 la misura avviene nel piano G17, per le posizioni tagliente 6 o 8 nel piano G19.
- E' consentita una rotazione delle coordinate per i cicli di misura pezzo.
- E' consentita la specularità per i cicli di misura pezzo eccetto che per la calibrazione (condizione: DM 10610=0).

- Se si utilizza un tastatore di misura multidirezionale, per ottenere i migliori risultati di misura occorre orientare meccanicamente il tastatore di misura nel mandrino per la calibrazione e la misura in modo tale che indichi un unico punto sulla sfera del tastatore di misura, ad es. nella direzione + dell'ascissa (+X con G17 attivo) nel sistema di coordinate del pezzo attivo.
- Le funzioni G attive prima del richiamo del ciclo di misura restano attive anche dopo il richiamo stesso, anche se durante il ciclo esse hanno subito temporaneamente delle variazioni.
- Le misure devono essere eseguite fondamentalmente rispettando le stesse condizioni della calibrazione del tastatore di misura.

Nota

I cicli di misura dal SW 6.2 sono utilizzabili solo a partire dal SW 6.3 dell'NCK.

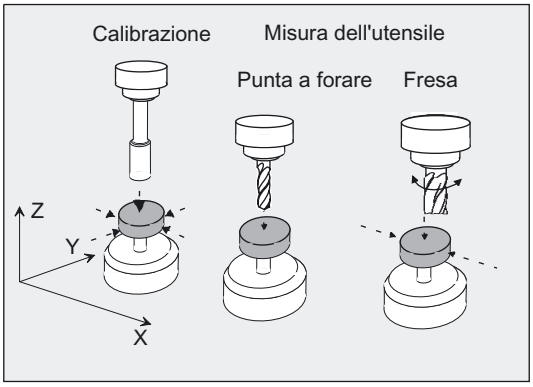
5.2 CYCLE971 utensile: misura di utensili per fresatura, punte a forare

5.2.1 Panoramica delle funzioni

Funzione

Il ciclo di misura `CYCLE971` realizza:

- la calibrazione di un tastatore di misura
- la misura della lunghezza utensile per punte a forare o per fresatura con mandrino fermo o rotante
- misura del raggio utensile per fresatura con mandrino fermo o rotante



Programmazione

`CYCLE971`

Varianti di misura

Il ciclo di misura `CYCLE971` consente di eseguire le seguenti varianti di misura preimpostabili mediante il parametro `_MVAR`.

Valore	Variante di misura
0	Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina)
1	Misura dell'utensile con mandrino fermo (lunghezza o raggio, riferita alla macchina)
2	Misura dell'utensile con mandrino rotante (lunghezza o raggio, riferita alla macchina)
10000	Calibrazione incrementale del tastatore di misura (riferita alla macchina)
10	Calibrazione del tastatore di misura (riferita al pezzo)[1)]
11	Misura dell'utensile con mandrino fermo (lunghezza o raggio, riferita al pezzo)[1)]
12	Misura dell'utensile con mandrino rotante (lunghezza o raggio, riferita al pezzo)[1)]
10010	Calibrazione incrementale del tastatore di misura utensile (riferita al pezzo)[1)]
1) dal SW 6.3 dei cicli di misura	

Parametri dei risultati

Nella variante di misura **Calibrazione** il ciclo di misura `CYCLE971` mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
`_OVR [8]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale 1° asse geometrico
`_OVR [10]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale 1° asse geometrico
`_OVR [12]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale 2° asse geometrico
`_OVR [14]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale 2° asse geometrico
`_OVR [16]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale 3° asse geometrico
`_OVR [18]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale 3° asse geometrico
`_OVR [9]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza 1° asse geometrico
`_OVR [11]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza 1° asse geometrico
`_OVR [13]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza 2° asse geometrico
`_OVR [15]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza 2° asse geometrico
`_OVR [17]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza 3° asse geometrico
`_OVR [19]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza 3° asse geometrico
`_OVR [27]`	REAL	Settore di correzione nulla
`_OVR [28]`	REAL	Settore di fiducia
`_OVI [2]`	INTEGER	Numero del ciclo di misura
`_OVI [3]`	INTEGER	Variante di misura
`_OVI [5]`	INTEGER	Numero tastatore di misura
`_OVI [9]`	INTEGER	Numero di allarme

Nella variante di misura **Misura utensile** il ciclo di misura `CYCLE971` mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
`_OVR [8]`	REAL	Valore reale lunghezza L1
`_OVR [10]`	REAL	Valore reale raggio R
`_OVR [9]`	REAL	Differenza lunghezza L1
`_OVR [11]`	REAL	Differenza raggio R
`_OVR [27]`	REAL	Settore di correzione nulla
`_OVR [28]`	REAL	Settore di fiducia
`_OVR [29]`	REAL	Differenza di misura consentita
`_OVR [30]`	REAL	Valore sperimentale
`_OVI [0]`	INTEGER	numero D
`_OVI [2]`	INTEGER	Numero del ciclo di misura
`_OVI [3]`	INTEGER	Variante di misura
`_OVI [5]`	INTEGER	Numero tastatore di misura
`_OVI [7]`	INTEGER	Numero della memoria del valore sperimentale
`_OVI [8]`	INTEGER	numero T
`_OVI [9]`	INTEGER	Numero di allarme

5.2.2 Strategia di misura e correzione

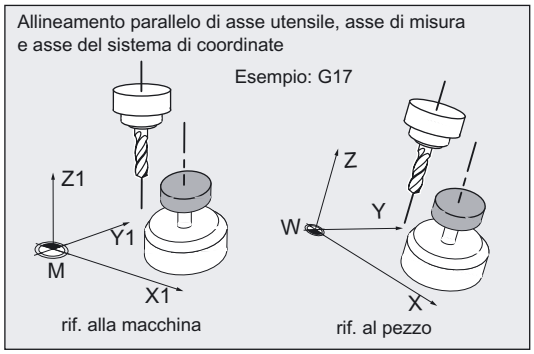
5.2.2.1 Strategia di misura

Preposizionamento dell'utensile

L'utensile deve essere sempre posizionato perpendicolarmente al tastatore di misura prima del richiamo del ciclo di misura:

asse utensile parallelo alla linea mediana del tastatore.

Deve essere posizionato in modo da garantire un accostamento al tastatore di misura senza collisioni. All'inizio del percorso di misura, il ciclo genera per prima cosa percorsi di movimento in rapido ridotto (_SPEED[0]) o, se la sorveglianza della collisione è operativa, con l'avanzamento di posizionamento definito in _SPEED[1] o _SPEED[2].



Misura dell'utensile con mandrino fermo

Prima del richiamo del ciclo, nel caso di misure di utensili per fresatura, l'utensile deve essere ruotato con il mandrino in modo che il tagliente selezionato possa essere misurato (lunghezza o raggio).

L'avanzamento di misura viene impostato con _VMS.

Misura dell'utensile con mandrino rotante

La misura del raggio di un utensile per fresatura avviene tipicamente con mandrino rotante, cioè il tagliente più grande determina il risultato di misura.

Può essere sensato eseguire anche la misura della lunghezza di un utensile per fresatura con mandrino rotante.

Considerare i seguenti punti:

- il tastatore di misura utensile è idoneo per la misura con mandrino rotante nel rilevamento della lunghezza e/o del raggio? (indicazioni del costruttore)
- Velocità periferica ammessa per l'utensile da misurare.
- Numero di giri massimo consentito.

- Avanzamento massimo consentito in tastatura.
- Avanzamento minimo durante la tastatura.
- Scelta della direzione di rotazione in funzione della geometria del tagliente, allo scopo di evitare urti al contatto con il tastatore di misura.
- Precisione di misura richiesta.

Per le misure con utensile in rotazione va considerato il rapporto tra l'avanzamento di misura e il numero di giri. In questo caso viene considerato un tagliente. Per utensili a taglienti multipli è determinante, per il risultato di misura, solo il tagliente più lungo.

Vanno considerate le seguenti relazioni:

$n = S / (2\pi \cdot r \cdot 0.001)$

$F = n \cdot \Delta$

Significato:		Sistema base	
		metrico	*pollici*
n	Numero di giri	giri/min	giri/min
S	Velocità periferica max. ammessa	m/min	piedi/min
r	Raggio dell'utensile	mm	pollici
E	Avanzamento di misura	mm/min	pollici/min
Δ	Precisione della misura	mm	pollici

Esempio:

con una velocità periferica di S = 90m/min, per utensili per fresatura con raggio r = 5 ... 100 mm, derivano numeri di giri da n = 2865 a 143 giri/min.

Con una precisione richiesta di Δ = 0,005 mm derivano avanzamenti di misura di

F= 14 mm/min ... F= 0,7 mm/min.

5.2.2.2 Strategia di correzione

Il ciclo di misura utensile è previsto per diverse applicazioni:

- **Prima misura di un utensile**

  (_CHBIT[3]=0):

  I valori di correzione utensile nella geometria e nell'usura vengono sostituiti.

  La correzione avviene nelle componenti geometriche lunghezza o raggio. La componente dell'usura viene cancellata.

- **Ulteriore misura di un utensile (_CHBIT[3]=1):**

  La differenza rilevata viene calcolata nelle componenti di usura (raggio o lunghezza) dell'utensile.

Inoltre i valori rilevati nella misura dell'utensile possono essere corretti tramite valori sperimentali.

Una correzione della lunghezza 1 o del raggio utensile durante la **misura dell'utensile** avviene solo se la differenza misurata si trova nella fascia di tolleranza compresa tra _TZL e _TDIF!

Una correzione dei punti di trigger del tastatore di misura utensile _TP[ ] oppure _TPW[ ] durante la **calibrazione** avviene solo se la differenza misurata si trova nella fascia di tolleranza compresa tra _TZL e _TSA!

5.2.2.3 Correzione tramite tabella di correzione durante la misura con mandrino rotante

Nella misura utensile con mandrino rotante, si possono compensare le imprecisioni della misura tramite valori di compensazione supplementari misurando il raggio o la lunghezza della fresa. Questi valori di compensazione vengono inseriti nelle tabelle in funzione della velocità periferica / raggio della fresa. L'utente può inserire in queste tabelle anche valori di compensazione propri, nel blocco dati GUD6.

Con le variabili del tipo INTEGER **_MT_COMP** >0 viene attivata questa correzione.

_MT_COMP= 0:	nessuna correzione
_MT_COMP= 1:	Correzione automatica, cioè correzione interna in caso di impiego di un TT130 (Heidenhain) o TS27R (Renishaw)
_MT_COMP= 2:	Correzione tramite dati di correzione definiti dall'utente, cioè anche con Heidenhain o Renishaw specificati (tastatori differenti)

Con le variabili del tipo di dati INTEGER _TP_CF si possono attivare le tabelle di compensazioni predefinite di alcuni modelli di tastatori di misura utensile:

_TP_CF= 0:	nessuna indicazione
_TP_CF= 1:	TT130 (Heidenhain)
_TP_CF= 2:	TS27R (Renishaw)

L'utente può inserire valori di compensazione propri in due campi del tipo REAL:

- **_MT_EC_R[6,5]** per misura del raggio e
- **_MT_EC_L[6,5]** per misura della lunghezza.

Struttura dei campi dati utente

_MT_EC_R _MT_EC_L [n,m]	m = 0	m = 1	m = 2	m = 3	m = 4
n = 0	0	1. Raggio	2. Raggio	3. Raggio	4. Raggio
n = 1	1. Velocità periferica	Valore di correzione per 1° raggio/ 1. Velocità periferica	Valore di correzione per 2° raggio/ 1. Velocità periferica	Valore di correzione per 3° raggio/ 1. Velocità periferica	Valore di correzione per 4° raggio/ 1. Velocità periferica
n = 2	2. Velocità periferica	Valore di correzione per 1° raggio/ 2. Velocità periferica	Valore di correzione per 2° raggio/ 2. Velocità periferica	Valore di correzione per 3° raggio/ 2. Velocità periferica	Valore di correzione per 4° raggio/ 2. Velocità periferica
n = 3	3. Velocità periferica	Valore di correzione per 1° raggio/ 3. Velocità periferica	Valore di correzione per 2° raggio/ 3. Velocità periferica	Valore di correzione per 3° raggio/ 3. Velocità periferica	Valore di correzione per 4° raggio/ 3. Velocità periferica
n = 4	4. Velocità periferica	Valore di correzione per 1° raggio/ 4. Velocità periferica	Valore di correzione per 2° raggio/ 4. Velocità periferica	Valore di correzione per 3° raggio/ 4. Velocità periferica	Valore di correzione per 4° raggio/ 4. Velocità periferica
n = 5	5. Velocità periferica	Valore di correzione per 1° raggio/ 5. Velocità periferica	Valore di correzione per 2° raggio/ 5. Velocità periferica	Valore di correzione per 3° raggio/ 5. Velocità periferica	Valore di correzione per 4° raggio/ 5. Velocità periferica
Unità:	mm oppure pollici		per raggio UT e valore di correzione		
	m/min oppure ft/min		per velocità periferica		

Funzione e indicazioni:

Alla fornitura dei cicli di misura, i campi sono preimpostati a 0. Le impostazioni per i raggi e le velocità periferiche devono essere eseguite in sequenza crescente.

L'accesso a questi campi nel funzionamento automatico avviene solo con _MT_COMP = 2. Per la misura utensile con mandrino rotante in base al raggio dell'utensile da misurare viene calcolato un valore di correzione da queste tabelle. Per la velocità periferica tabellare viene sempre utilizzato il valore immediatamente inferiore così come per il raggio tabellare. Nella misura del raggio, il corrispondente valore di correzione del campo _MT_EC_R[n,m] viene detratto dal raggio utensile misurato. Nella misura della lunghezza, il corrispondente valore di correzione del campo _MT_EC_L [n,m] viene detratto dal raggio utensile misurato.

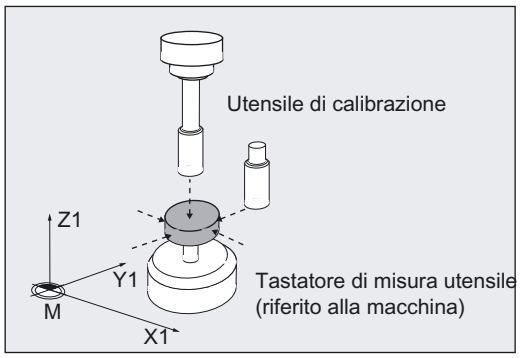
5.2.3 Calibrazione del tastatore di misura utensile

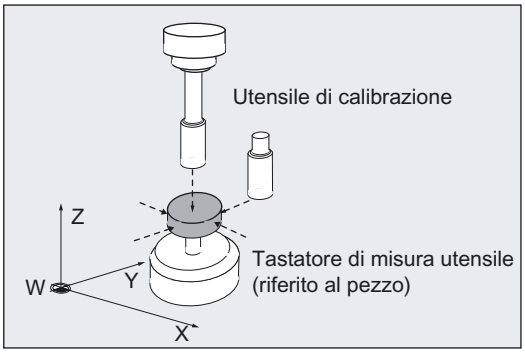
5.2.3.1 Calibrazione

Funzione

Con l'ausilio dell'utensile di calibrazione, il ciclo fornisce le quote attuali di distanza tra il punto zero macchina (calibrazione **riferita alla macchina**) oppure il punto zero pezzo (calibrazione **riferita al pezzo**) e i punti di trigger del tastatore di misura utensile e li carica automaticamente nel relativo settori dati nel seti di dati GUD6.

Il calcolo avviene senza il valore sperimentale ed il valore medio.





Premessa

- Le coordinate approssimative del tastatore di misura devono essere inserite nei campi dati _TP[_PRNUM-1, 0] ... _TP[_PRNUM-1, 9] (riferiti alla macchina) oppure _TPW[_PRNUM-1, 0] ... _TPW[_PRNUM-1, 9] (riferiti al pezzo) prima dell'inizio della misura.
- La lunghezza precisa e il raggio dell'utensile di calibrazione devono essere inseriti in un blocco dati di correzione utensile.

  Questa correzione utensile deve essere attiva al richiamo del ciclo di misura. Come tipo utensile può essere utilizzato 120.

  Non esiste un tipo speciale per "utensile di calibrazione".
- I piani di lavoro G17 oppure G18 oppure G19 devono essere definiti prima del richiamo del ciclo.
- Tutti i parametri necessari sono stati preimpostati con i relativi valori.

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	0 10 10000 10010	Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina) Calibrazione del tastatore di misura (riferita al pezzo) Calibrazione incrementale del tastatore di misura (riferita alla macchina) Calibrazione incrementale del tastatore di misura utensile (riferita al pezzo)
_MA	1...3 103, 203 102, 201	Numero dell'asse di misura Numero dell'asse di misura e dell'asse sfalsato (non per _MVAR=10000 e _MVAR=10010)
_FA	>0 <0	Percorso di misura Nella calibrazione **incrementale** (_MVAR=1000x0), con _FA viene anche stabilita la direzione di movimento. _FA > 0: direzione di movimento + _FA < 0: direzione di movimento -
_ID	REAL, ≥0	Traslazione La traslazione ha effetto nella calibrazione del 3° asse di misura se il diametro dell'utensile di calibrazione è più grande del diametro superiore del tastatore di misura. L'utensile viene traslato dal centro del tastatore di misura di un'entità pari al raggio dell'utensile detratta del valore di _ID. L'asse sfalsato viene impostato inoltre in _MA. Il parametro _ID normalmente deve essere impostato a 0.

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _TZL, _TSA, _PRNUM e _NMSP.

_TZL, _TSA non per la calibrazione incrementale!

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.2.3.2 Esempio di programmazione 1

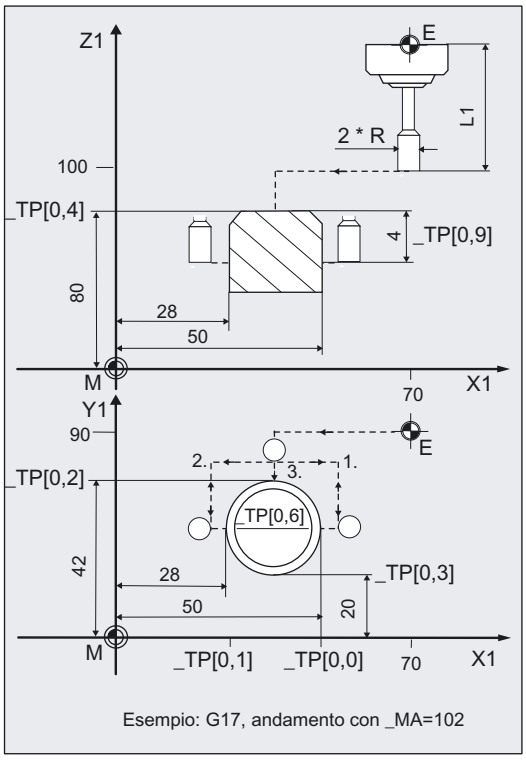
Calibrazione completa del tastatore di misura utensile (riferita alla macchina)

Valori dell'utensile di calibrazione T7 D1:

Tipo di utensile (DP1):	120
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 20.000
Raggio - geometria (DP6):	R = 5,000

Valori del tastatore di misura utensile 1 nel blocco dati GUD6, valori approssimativi prima dell'inizio della calibrazione (riferita alla macchina):

_TP[0,0] = 50
_TP[0,1] = 28
_TP[0,2] = 42
_TP[0,3] = 20
_TP[0,4] = 80
_TP[0,6] = 20 (diametro superiore)
_TP[0,9] = 4
_TP[0,0] = 50



Esempio: G17, andamento con _MA=102

```
%_N_CALIBRAZIONE_MTWZ_MPF
N05 G0 G17 G94 G90                    ;Piano di lavoro, definizione del tipo di avanzamento
N10 T7 D1                             ;Selezione dell'utensile di calibrazione
N15 M6                                ;Sostituzione dell'utensile di calibrazione e
                                      ;attivazione della correzione
N30 SUPA G0 Z100                      ;Posizionamento del tastatore di misura utensile
                                      ;lungo l'asse di incremento
N35 SUPA X70 Y90                      ;Posizionamento oltre il tastatore di misura utensile
N40 _TZL=0.005 _TSA=5 _VMS=0 _NMSP=1  ;Parametro per calibrazione nell'asse X
_PRNUM=1 _FA=6                        ;con precedente definizione del centro del
N41 _MVAR=0 _MA=102                   ;tastatore di misura in X. È attivo il campo dati del
                                      ;tastatore di misura utensile 1: _TP[0,i]
N50 CYCLE971                          ;Calibrazione in direzione Y negativa
N55 SUPA Z100                         ;Posizionamento rapido lungo l'asse di incremento
N60 SUPA Y0                           ;Movimento nel piano sulla posizione dalla quale è
N65 _MA=2                             ;possibile eseguire la calibrazione in direzione Y
                                      ;positiva
N70 CYCLE971                          ;Calibrazione in direzione Y positiva (il tastatore di
                                      ;misura utensile si trova al centro in X
```

```
N80 SUPA X70 Z100          ;Svincolo rapido dal tastatore di misura
                           ;nell'asse X e Z
N85 _MA=1                  ;Calibrazione nell'asse X
N90 CYCLE971               ;Calibrazione in direzione X negativa
N100 SUPA Z100             ;Svincolo rapido dal tastatore di misura nell'asse Z
N110 SUPA X10              ;Movimento sulla posizione lungo l'asse X dalla quale
                           ;è possibile la calibrazione in direzione positiva
N120 CYCLE971              ;Calibrazione in direzione X positiva
N130 SUPA Z100             ;Posizionamento lungo l'asse di incremento
N140 _MA=3                 ;Calibrazione lungo l'asse Z con G17
N150 CYCLE971              ;Calibrazione in direzione Z negativa
N160 M2                    ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio 1

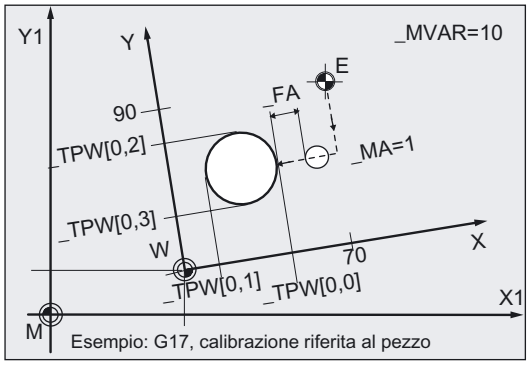
I nuovi valori di trigger in -X, +X, -Y, +Y e -Z vengono memorizzati nei dati globali del tastatore per misura utensile 1 (_PRNUM=1) _TP[0,0...4] se si scostano di oltre 0.005 mm (_TZL=0.005) dai vecchi valori. Sono ammessi scostamenti fino a 5 mm (_TSA=5).

5.2.3.3 Esempio di programmazione 2

Calibrazione tastatore di misura utensile in direzione X negativa (riferita al pezzo)

Valori dell'utensile di calibrazione T7 D1:

Tipo di utensile (DP1):	120
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 20.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 5,000



Valori dello SO impostabile per G54:

Spostamento:	X = 60, Y = 15, Z = 30
rotazione di:	X = 0, Y = 0, Z = 18 gradi

Valori del tastatore di misura utensile 1 nel blocco dati GUD6, valori approssimativi prima dell'inizio della calibrazione (riferita al pezzo):

_TPW[0,0] = 50
_TPW[0,1] = 28
_TPW[0,2] = 42
_TPW[0,3] = 20
_TPW[0,4] = 80
_TPW[0,9] = 4

```
%_N_CALIBRAZIONE_MTWZ__X_MPF
N05 G0 G17 G94 G54                    ;Determinazione del piano di lavorazione,
                                      ;spostamento origine e tipo di avanzamento
N10 T7 D1                             ;Selezione dell'utensile di calibrazione
N15 M6                                ;Sostituzione dell'utensile di calibrazione e
                                      ;attivazione della correzione
N30 G0 Z100                           ;Posizionamento del tastatore di misura utensile
                                      ;lungo l'asse di incremento
N35 X70 Y90                           ;Posizionamento oltre il tastatore di misura
                                      ;utensile
N40 _TZL=0.005 _TSA=5 _VMS=0 _NMSP=1  ;Parametro per calibrazione nell'asse X
_PRNUM=1 _FA=6
N41 _MVAR=10 _MA=1                    ;È attivo il campo dati del
                                      ;tastatore di misura utensile 1: _TPW[0,i]
N50 CYCLE971                          ;Calibrazione in direzione X negativa
N55 Z100                              ;Posizionamento rapido lungo l'asse di
                                      incremento
N60 M2                                ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio 2

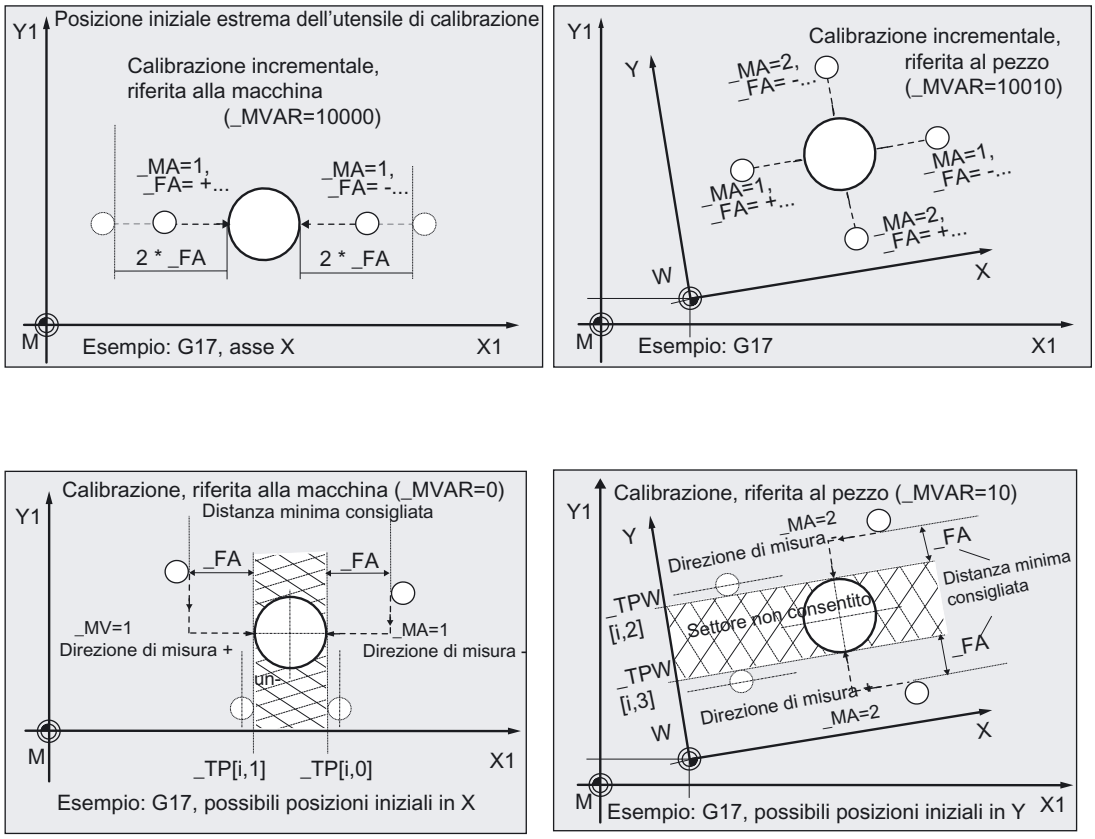
L'utensile di calibrazione si muove con la sua punta dell'utensile dalla posizione iniziale di N35 (X70, Y90, Z100) in Y sul centro del tastatore di misura Y31 ((_TPW[0,2] + (_TPW[0,3]) / 2 = (42+20) / 2=31)); successivamente lungo l'asse di misura X (_MA=1, G17) sulla posizione X61 (_TPW[0,0] + _FA + R = 50 + 6 + 5 = 61). Quindi si abbassa alla posizione Z76 (_TPW[0,4] - _TPW[0,9] = 80 - 4 = 76). Dopodichè avviene il processo di misura (calibrazione) in direzione X negativa. Al termine l'utensile di calibrazione si trova nuovamente sulla posizione X61.

Il nuovo valore di trigger in direzione X negativa, viene depositato nel dato del tastatore di misura 1 (_PRNUM=1) _TPW[0,0] se esso differisce di oltre 0.005 mm (_TZL=0.005) dal vecchio valore. Sono ammessi scostamenti fino a 5 mm (_TSA=5).

Nel blocco N55 viene portato l'utensile di calibrazione nella posizione Z100 ed al blocco N60 si ha la fine del programma.

5.2.3.4 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura



L'utensile di calibrazione deve essere pre-posizionato in funzione della variante prescelta come indicato nelle figure. Deve essere raggiunta una posizione iniziale valida.

Nella **calibrazione incrementale** non vengono generati movimenti prima dell'effettivo blocco di misura. L'utensile di calibrazione deve essere posizionato rispetto al tastatore utensile in modo tale che, indicando l'asse di misura e un percorso di misura incrementale dotato di segno _FA fino allo spigolo previsto, l'utensile di calibrazione venga accostato al tastatore di misura dell'utensile.

Durante la **normale calibrazione** il ciclo calcola autonomamente il percorso di accostamento al tastatore di misura, partendo dalla posizione iniziale e genera i relativi blocchi di movimento.

Indicazioni per la calibrazione nel 3° asse di misura (_MA=3, _MA=103, _MA=203):

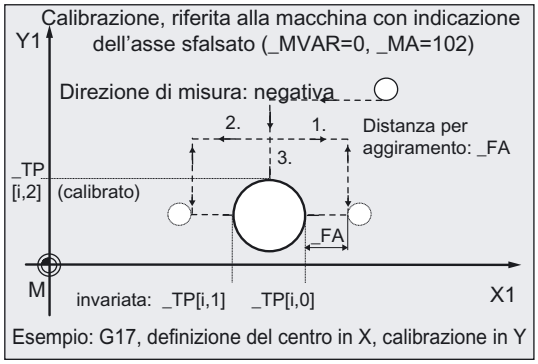
Se il diametro dell'utensile (2x $TC_DP6) è inferiore al diametro superiore del tastatore di misura (_TP[i,6]), l'utensile di calibrazione viene sempre posizionato sul centro del tastatore di misura.

Se il diametro dell'utensile è maggiore, allora l'utensile di calibrazione viene posizionato, traslato di un'entità pari al raggio dell'utensile, verso il centro sul tastatore di misura. Detratto vale il valore di _ID.

L'asse lungo il quale deve avvenire la traslazione (asse sfalsato), viene indicato inoltre in _MA (_MA=103 oppure MA=203).

Se non viene indicato nessun asse sfalsato (_MA=3), in caso di necessità la traslazione avviene lungo l'ascissa (con G17: asse X).

Procedimento con indicazione supplementare dell'asse sfalsato



Con l'indicazione supplementare dell'asse sfalsato in _MA (_MA= 102 oppure _MA= 201) viene calcolato il centro esatto del tastatore di misura utensile nell'asse sfalsato prima di passare alla calibrazione nell'asse di misura.

Un'introduzione nel campo dati avviene solo per l'asse di misura nella direzione di misura scelta.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Quando termina la procedura di calibrazione, l'utensile di calibrazione si trova ad una distanza _FA rispetto alla superficie di misura.

5.2.4 Calibrazione automatica tastatore di misura utensile

5.2.4.1 Calibrazione automatica

Funzione

Con le varianti di misura

- `_MVAR=100000` (riferita alla macchina)
- `_MVAR=100010` (riferita al pezzo)

il tastatore di misura viene calibrato automaticamente.

Il ciclo determina, con l'ausilio dell'utensile di calibrazione, i punti di trigger del tastatore di misura in **tutti gli assi** e li carica nel relativo settore dati nel blocco dati GUD6.

non è necessaria l'impostazione di un asse di misura _MA.

Altrimenti valgono gli stessi parametri della calibrazione di un asse.

Il calcolo avviene senza il valore sperimentale ed il valore medio.

Premessa

Le coordinate approssimative del tastatore di misura devono essere inserite nei campi dati _TP[_PRNUM-1, 0] ... _TP[_PRNUM-1, 9] (riferiti alla macchina) oppure _TPW[_PRNUM-1, 0] ... _TPW[_PRNUM-1, 9] (riferiti al pezzo) prima dell'inizio della misura. La precisione di questi valori deve essere tale che vengano soddisfatti i valori dei parametri di _TSA e _FA.

La lunghezza precisa e il raggio dell'utensile di calibrazione devono essere inseriti in un blocco dati di correzione utensile. Questa correzione utensile deve essere attiva al richiamo del ciclo di misura. Come tipo utensile può essere utilizzato 120. Non esiste un tipo speciale per "utensile di calibrazione".

I piani di lavoro G17 oppure G18 oppure G19 devono essere definiti prima del richiamo del ciclo.

Tutti i parametri necessari sono stati preimpostati con i relativi valori.

Parametro

Parametro	Valore	Significato
`_MVAR`	100000	Calibrazione automatica del tastatore di misura (riferito alla macchina)
	100010	Calibrazione automatica del tastatore di misura (riferito al pezzo)
`_FA`	>0	Percorso di misura

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

`_VMS, _TZL, _TSA, _PRNUM, _ID` e `_NMSP`.

Settare nel caso standard la traslazione `_ID=0`.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

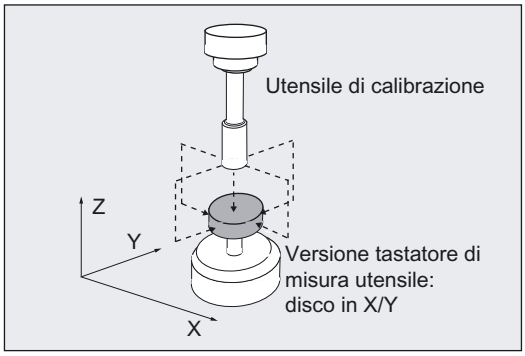
Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.2.4.2 Esempio di programmazione

Calibrazione automatica del tastatore di misura utensile, riferito alla macchina in G17

Valori dell'utensile di calibrazione T7 D1:

Tipo di utensile (DP1):	120
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 70.123
Raggio, geometria (DP6):	R = 5,000



Valori del tastatore di misura utensile 1 nel blocco GUD6 prima della calibrazione:

_TP[0,0] = 50 (asse X negativo)
_TP[0,1] = 28 (asse X positivo)
_TP[0,2] = 42 (asse Y negativo)
_TP[0,3] = 20 (asse Y positivo)
_TP[0,4] = 80 (asse Z negativo)
_TP[0,6] = 21 (diametro del disco nello spigolo superiore)
_TP[0,7] = 133 (calibrabile: asse Z negativo, in entrambe le direzioni X e Y)
_TP[0,8] = 101 (disco in X/Y)
_TP[0,9] = 4 (distanza da spigolo superiore, profondità di calibrazione)

```
%_N_AUTO_CALIBRAZIONE_MPF
N10 G17 G0 G90 G94
N20 T7 D1                                   ;Scelta dell'utensile di calibrazione
N30 M6                                      ;Sostituire l'utensile di calibrazione e
                                            ;attivare la correzione
N40 SUPA X39 Y31 Z100                       ;Raggiungere la posizione iniziale
N20 _MVAR=100000 _FA=6 _TSA=5 _TZL=0.001    ;Parametri per il ciclo di calibrazione
_PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1
N30 CYCLE971                                ;Calibrazione automatica (completa)
N99 M2
```

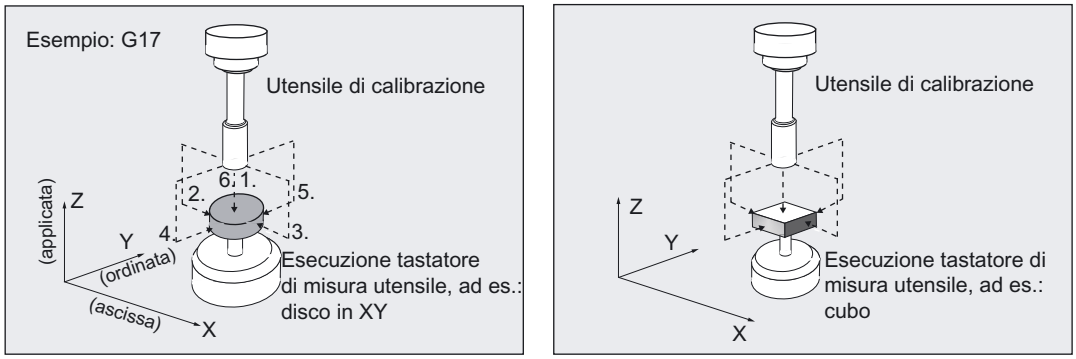
Spiegazione dell'esempio

Dalla posizione iniziale, il tastatore di misura utensile viene calibrato lungo gli assi –Z, +X, -X, +Y, -Y e nuovamente –Z. I valori vengono inseriti nel campo _TP e nel campo _OVR se i risultati (importi delle differenze) si trovano entro i limiti:

>_TZL, <_TSA.

5.2.4.3 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura



Prima del richiamo del ciclo è possibile qualsiasi posizione, tuttavia:

il 1° punto di calibrazione alla distanza _FA sul centro del tastatore di misura deve essere raggiungibile dal ciclo senza rischio di collisioni.

Il ciclo raggiunge questo punto nella seguente sequenza: applicata (asse utensile) dopodichè gli assi del piano.

Il ciclo di misura esegue anche tutti gli altri movimenti della "calibrazione automatica" in funzione dei valori impostati nel campo _TP[ ] oppure TPW[ ] del tastatore di misura e delle quote dell'utensile di calibrazione attivo.

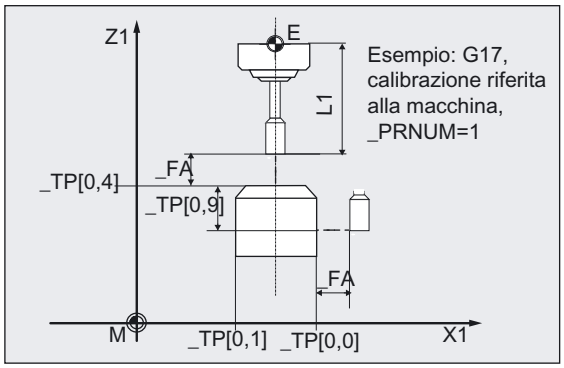
La calibrazione avviene nella seguente sequenza:

- –applicata, +ascissa, –ascissa, +ordinata, –ordinata;

e successivamente ancora

- –applicata, tuttavia questa volta nel centro trovato.

Ad esempio con G17 corrisponde agli assi: –Z, +X, –X, +Y, –Y, –Z.



La calibrazione in direzione positiva dell'ascissa avviene con la precedente definizione del centro del tastatore di misura lungo l'ordinata. Qui vengono eseguiti ulteriori movimenti nel piano.

Questa sequenza vale con

_TP[_PRNUM-1, 7]=133 bzw. _TPW[_PRNUM-1, 7]=133:

Calibrazione del tastatore di misura lungo l'asse Z solo in direzione negativa, X, Y in entrambe le direzioni.

I valori _TP[k, 7] oppure _TPW[k, 7] =133 sono quelli di default.

Se determinati assi o direzioni assiali verso il tastatore di misura non possono essere raggiunte, è necessario modificare questi valori.

Significato:

cifra decimale	Unità	1. asse geometrico (X)
	Decine:	2. asse geometrico (Y)
	Centinaia:	3. asse geometrico (Z)
Valore	0:	asse non possibile
	1:	possibile solo direzione negativa
	2:	possibile solo direzione positiva
	3:	possibili entrambe le direzioni

Esempio _TP[k, 7]=123:

X in entrambe le direzioni,

Y solo in direzione positiva,

Z calibrabile solo in direzione negativa.

L'asse utensile (applicata, es. con G17 l'asse Z) in direzione negativa deve essere comunque sempre raggiungibile. In caso contrario la calibrazione automatica non è possibile.

La procedura descritta in precedenza viene modificata in funzione dei valori di _TP[k, 7] oppure _TPW[k, 7].

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine della procedura di calibrazione, l'utensile di calibrazione si trova sempre alla distanza _FA sul centro del tastatore di misura.

5.2.5 Misura utensile

5.2.5.1 Misure

Funzione

Questo ciclo è in grado di determinare la nuova lunghezza o il nuovo raggio dell'utensile e di controllare che la differenza, eventualmente corretta di un valore sperimentale, rispetto alla vecchia lunghezza utensile non superi un intervallo di tolleranza definito (limiti superiori: settore di fiducia _TSA e della sorveglianza della differenza di misura _TDIF, limite inferiore: settore di correzione nulla _TZL).

Se compresi in questo intervallo, il nuovo raggio o lunghezza dell'utensile vengono registrati nella correzione utensile, altrimenti in caso di superamento viene emesso un segnale di allarme. In quest'ultimo caso la correzione non viene effettuata.

La misura è possibile a scelta con:

- mandrino fermo
- mandrino rotante

Premessa

- Il tastatore di misura utensile deve essere calibrato.
- I dati di geometria utensile (valori approssimativi) devono essere registrati in un blocco dati di correzione utensile.
- L'utensile deve essere attivo.
- Il piano di lavorazione desiderato deve essere attivato.
- L'utensile deve essere posizionato in modo da garantire un accostamento al tastatore di misura senza collisioni.

Particolarità nella misura con mandrino rotante

- Con la variabile _MT_COMP>0 si può attivare una compensazione supplementare (vedere capitolo "Strategia di misura e di correzione").
- Internamente al ciclo vengono calcolati l'avanzamento e il numero di giri sulla base dei valori limite definiti nel campo dati _CM[ ] relativamente alla velocità periferica, al numero di giri, all'avanzamento massimo, all'avanzamento minimo, alla precisione di misura nonché alla direzione di rotazione del mandrino prevista per la misura.

  La misura viene realizzata con due tastature, di cui la prima viene effettuata con un avanzamento superiore. Per la misura sono consentiti al massimo tre tastature.

  In caso di diversi cicli di tastatura, durante l'ultima tastatura viene ridotto il numero di giri. Settando il bit orientato al canale _CHBIT[22] si può escludere questa riduzione del numero di giri.
- Tramite il bit del ciclo di misura _CBIT[12]=1, l'utente può disattivare il calcolo interno al ciclo ed impostare egli stesso i valori per l'avanzamento e il numero di giri.

  Per impostare i valori viene utilizzato il campo dati _MFS[ ]. Se il bit è settato, alla prima tastatura sono efficaci i valori di _MFS[0/1] e alla seconda i valori di _MFS[2/3] (giri/avanzamento). Se _MFS[2] = 0 avviene un'unica tastatura. Se _MFS[4] > 0 e _MFS[2] > 0 avvengono tre tastature, la terza delle quali considera i valori di _MFS[4 / 5].

  Le sorveglianze del campo di dati _CM[ ] non sono efficaci.
- Se al richiamo del ciclo di misura il mandrino è fermo, la direzione di rotazione viene rilevata da _CM[5].

Controllo nella misura con mandrino rotante

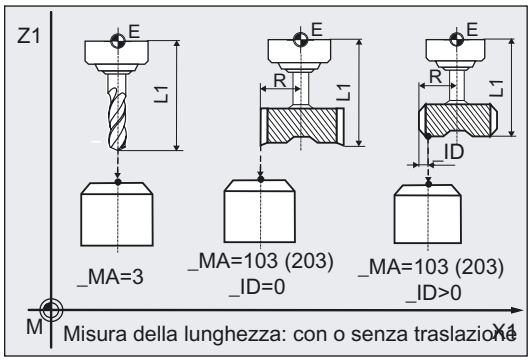
Parametro	Tipo	Significato	
_CM[0]	REAL	Velocità periferica massima consentita [m/min]/[piedi/min] Preimpostazione: 100 m/min	
_CM[1]	REAL	Numero di giri massimo consentito per la misura con mandrino rotante [U/min] (in caso di superamento del limite il numero di giri viene ridotto automaticamente) Preimpostazione: 1000 giri/min	
_CM[2]	REAL	Avanzamento minimo per la prima tastatura [mm/min]/[pollici/min] (avanzamenti troppo ridotti sono evitati con ampi raggi utensile) Preimpostazione: 1mm/min	
_CM[3]	REAL	Precisione di misura richiesta [mm]/[pollici] Ha effetto durante l'ultima tastatura Preimpostazione: 0,005 mm	
_CM[4]	REAL	Avanzamento massimo durante la tastatura [mm/min] [pollici/min] Preimpostazione: 20 mm/min	
_CM[5]	REAL	Direzione di rotazione del mandrino nella misura Preimpostazione: 4 = M4	
_CM[6]	REAL	Fattore avanzamento 1	
		Valori:	0: Solo una tastatura con avanzamento calcolato (tuttavia almeno con il valore di _CM[2]))
			≥1: 1. tastatura con avanzamento calcolato (tuttavia almeno con il valore di _CM[2])) · fattore di avanzamento 1
		Preimpostazione: 10	
_CM[7]	REAL	Fattore avanzamento 2	
		Valori:	0: 2. tastatura con avanzamento calcolato (valido solo con _CM[6]>0)
			≥1: 2. tastatura con avanzamento calcolato · fattore avanzamento 2 3. tastatura con avanzamento calcolato
		Il fattore di avanzamento 2 dovrebbe essere più piccolo del fattore di avanzamento 1. Preimpostazione: 0	

Attenzione

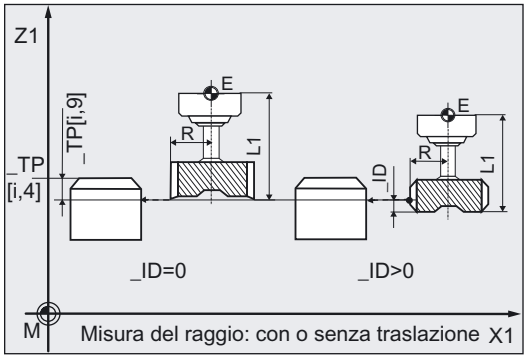
Se il mandrino è già in rotazione quando viene richiamato il ciclo di misura, la direzione di rotazione attuale viene mantenuta indipendentemente da _CM[5]!

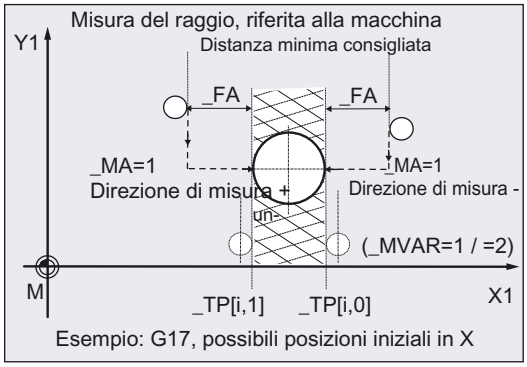
Varianti di misura

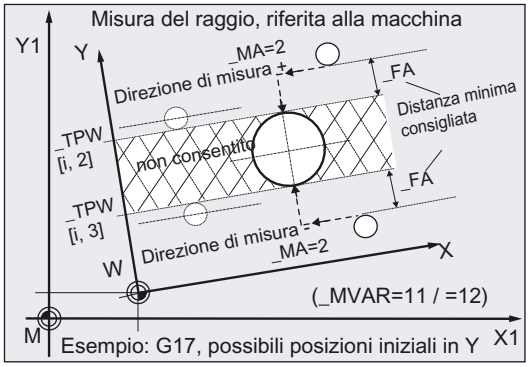
- **Varianti della misura della lunghezza (**esempio: G17, riferita alla macchina)



- **Varianti della misura del raggio (utensile per fresatura) (**esempio: G17, riferita alla macchina, _MA=1)







Nota

Se il diametro dell'utensile (2x $TC_DP6) è inferiore al diametro superiore del tastatore di misura (_TP[i,6]), l'utensile viene sempre posizionato sul centro del tastatore di misura.

Se il diametro dell'utensile è maggiore, allora l'utensile viene posizionato, traslato di un'entità pari al raggio dell'utensile, verso il centro sul tastatore di misura. Detratto vale il valore di _ID. L'asse lungo il quale deve avvenire la traslazione (asse sfalsato), viene indicato inoltre in _MA (_MA=103 oppure MA=203).

Se non viene indicato nessun asse sfalsato (_MA=3), in caso di necessità la traslazione avviene lungo l'ascissa (con G17: asse X).

Parametro

Parametro	Valore	Significato
_MVAR	1	Misura con mandrino fermo, riferita alla macchina
	2	Misura con mandrino rotante, riferita alla macchina
	11	Misura con mandrino fermo, riferita al pezzo
	12	Misura con mandrino rotante, riferita al pezzo
_MA		Numero dell'asse di misura
	1	Misura del raggio in direzione dell'ascissa (utensile per fresatura)
	2	Misura del raggio in direzione dell'ordinata (utensile per fresatura)
	3	Misura della lunghezza sul centro del tastatore di misura utensile (punta a forare oppure utensile per fresatura)
	103	Misura della lunghezza, traslazione pari al valore del raggio in direzione dell'ascissa (utensile per fresatura)
	203	Misura della lunghezza, traslazione pari al valore del raggio in direzione dell'ordinata (utensile per fresatura)
_ID	REAL, ≥0	Traslazione Al parametro viene normalmente assegnato il valore 0. Per gli utensili a taglienti multipli deve essere indicata nella misura del raggio, tramite _ID, la traslazione della lunghezza dell'utensile e del punto più alto del tagliente, nonché, nella misura della lunghezza, la traslazione del raggio utensile rispetto al punto più alto del tagliente.
_MFS[0]	REAL	Velocità 1ª tastatura (solo con _CBIT[12]=1)
_MFS[1]		Avanzamento 1ª tastatura
_MFS[2]		Velocità 2ª tastatura 0: misura conclusa dopo la 1ª tastatura
_MFS[3]		Avanzamento 2ª tastatura
_MFS[4]		Velocità 3ª tastatura 0: misura conclusa dopo la 2ª tastatura
_MFS[5]		Avanzamento 3ª tastatura

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _TZL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM e _NMSP.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.2.5.2 Esempio di programmazione 1

Misura di lunghezza e raggio di un utensile per fresatura (riferita alla macchina)

L'utensile per fresatura T3 con D1 deve essere misurato in lunghezza L1 e raggio R (determinazione della geometria)

La misura della lunghezza deve essere eseguita con mandrino fermo. La misura del raggio deve essere eseguita lungo l'asse X con mandrino rotante.

Il tagliente dell'utensile ha una forma particolare e richiede quindi una traslazione durante la misura.

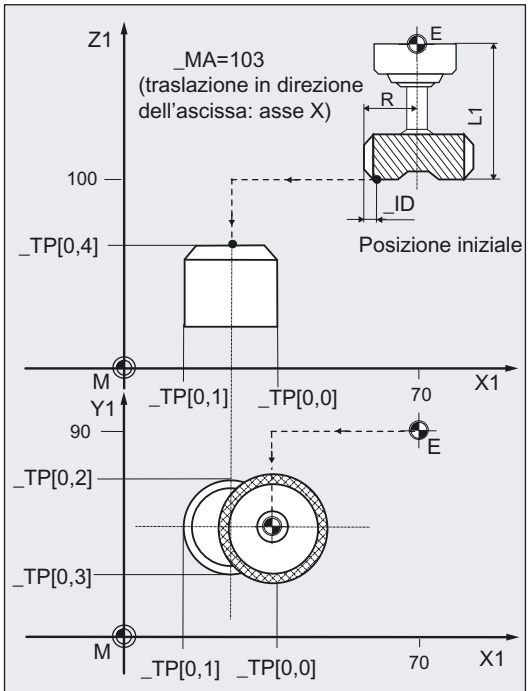
Ci si attende una differenza dei valori misurati rispetto a quelli impostati inferiore a 1,6 mm.

Valori dell'utensile di calibrazione T3 D1, prima della misura:

Tipo di utensile (DP1):	123
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 70
Raggio, geometria (DP6):	R = 18
Lunghezza 1 - usura (DP12):	0
Raggio - usura (DP15):	0

Viene utilizzato il tastatore di misura utensile 1: Esso è già stato completamente calibrato con le stesse condizioni.

Valori: Vedere esempio di programmazione 1 "Calibrazione"



Esempio: G17, misura della lunghezza dell'utensile con _ID>0

```
%_N_T3_MISURA_MPF
N01 G17 G90 G94
N05 T3 D1                                  ;Selezione dell'utensile da misurare
N10 M6                                     ;Sostituzione dell'utensile, correzione attiva
N15 G0 SUPA Z100                           ;Posizionamento dell'asse di incremento
                                           ;tramite il tastatore di misura
N16 SUPA X70 Y90 SPOS=15                   ;Posizionamento di X/Y, allineamento tagliente
                                           ;(se necessario)
N20 _CHBIT[3]=0 _CBIT[12]=0                ;Correzione geometria utensile, calcolo inetrno
                                           ;al ciclo di avanzamento e numero di giri per misura
                                           ;con mandrino rotante
N30 _TZL=0.04 _TDIF=1.6 _TSA=2             ;Parametri per il ciclo
_PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=3 _EVNUM=0
N31 _ID=2.2 _MVAR=1 _MA=103                ;Traslazione lungo l'asse X per misura della
                                           ;lunghezza
N40 CYCLE971                               ;Misura della lunghezza con mandrino fermo
N50 SUPA X70                               ;Distacco in X dal tastatore
N70 _ID=2.4 _MA=1 _MVAR=2                  ;Nuova traslazione per la misura del raggio
N80 CYCLE971                               ;Misura del raggio in direzione X negativa con
                                           ;mandrino rotante
N90 SUPA Z100 M2                           ;Distacco in Z, fine programma
```

Spiegazione dell'esempio 1

La lunghezza 1 (nel blocco N40) e il raggio (nel blocco N80) determinati per l'utensile attivo (T3, D1), vengono trasferiti nella relativa memoria della geometria (_CHBIT[3]=0), quando

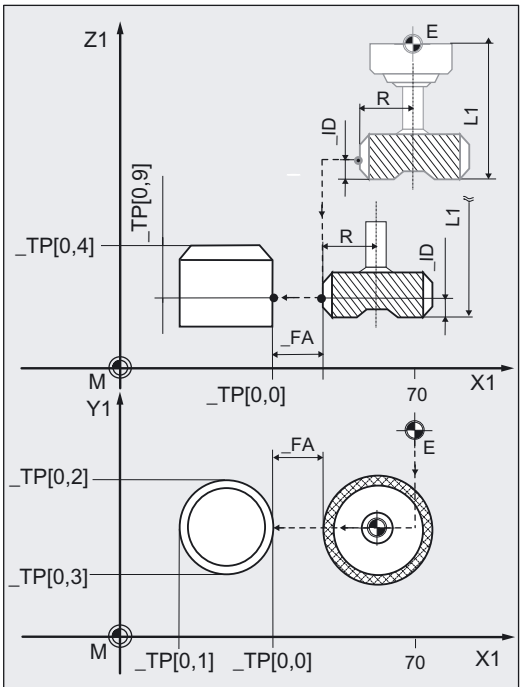
- la stessa differisce più di 0,04 mm (_TZL=0.04) e
- meno di 1,6 mm (_TLDIF=1.6)

dai valori L1, R impostati.

Se le differenze sono ≥ _TDIF oppure _TSA, vengono emessi gli opportuni allarmi.

La correzione avviene senza valori sperimentali (_EVNUM=0).

I valori di usura dell'utensile L1 e R vengono cancellati (_CHBIT[3]=0).



Esempio: G17, misura del raggio dell'utensile con _ID>0

5.2.5.3 Esempio di programmazione 2

Misura del raggio di un utensile per fresatura (riferita al pezzo)

Deve essere misurato il raggio R dell'utensile per fresatura T4, D1 (determinazione dell'usura).

La misura del raggio deve essere eseguita lungo l'asse X con mandrino rotante.

Ci si attende una differenza dei valori misurati rispetto a quelli impostati inferiore a 0,6 mm.

Valori dell'utensile di calibrazione T4 D1, prima della misura:

Tipo di utensile (DP1):	120
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 70
Raggio - geometria (DP6):	Rg = 18,0
Raggio - usura (DP15):	Ru = 0,024
	R = Rg + Ru

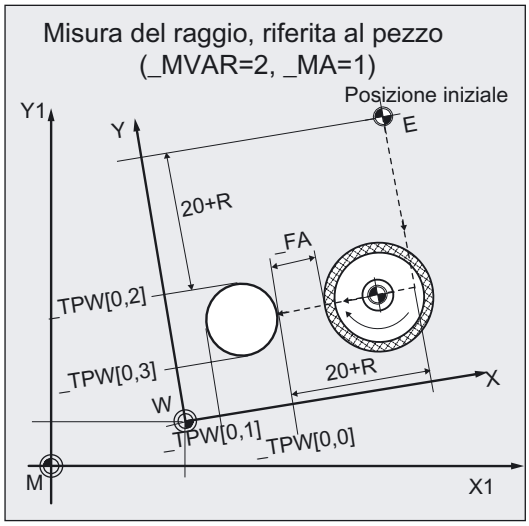
Valori dello SO impostabile per G54:

Traslazione: X=60, Y=15, Z= 30

Rotazione di: X=0, Y=0, Z=18 gradi

Viene utilizzato il tastatore di misura utensile 1: Esso è già stato completamente calibrato con le stesse condizioni (G17, G54, ...) .

Valori: Vedere esempio di programmazione 2 "Calibrazione".




```
%_N_T4_MISURA_MPF
N01 _PRNUM=1                                  ;Selezione tastatore di misura 1:
N02 G17 G54 G94 G90                           ;Piano, SO, tipo di avanzamento, quota
N05 T4 D1                                     ;Selezione dell'utensile da misurare
N10 M6                                        ;Sostituzione dell'utensile, correzione attiva
N15 G0 Z=_TPW[_PRNUM-1,4]+20                  ;Posizionamento dell'asse di incremento
                                              ;al di sopra del tastatore di misura utensile
N16 X=_TPW[_PRNUM-1,0]+$P_TOOLR+20            ;Posizionamento X/Y: Spigolo utensile 20 mm
Y=_TPW[_PRNUM-1,2] +$P_TOOLR +20              ;vicino allo spigolo del tastatore di misura +X, +Y
N20 _CHBIT[3]=1 _CBIT[12]=0                   ;Correzione nell'usura, calcolo interno al ciclo di
                                              ;avanzamento e numero di giri nella misura con
                                              ;mandrino rotante
N30 _TZL=0.04 _TDIF=0.6 _TSA=2 _VMS=0         ;Restanti parametri per il ciclo
_NMSP=1 _FA=3 _EVNUM=0
N31 _ID=0 _MVAR=12 _MA=1                      ;Senza traslazione
N40 CYCLE971                                  ;Misura dell'utensile con mandrino rotante
N50 Z=_TPW[_PRNUM-1,4]+20                     ;Distacco in Z dal tastatore di misura
N60 M2
```

Spiegazione dell'esempio 2

L'utensile si muove nel blocco N40 (in ciclo) con la sua punta dalla posizione iniziale di N16 in Y sul centro del tastatore di misura (_TPW[0,2] + (_TPW[0,3]) / 2 ; successivamente lungo l'asse di misura X (_MA=1, G17) sulla posizione (_TPW[0,0] + _FA + R). Quindi si abbassa alla posizione in Z (_TPW[0,4] - _TPW[0,9]. Dopodichè avviene il processo di misura in direzione X negativa. Al termine l'utensile (raggio) si trova nuovamente alla distanza _FA in X prima del tastatore di misura. Nel blocco N50 l'utensile viene spostato di 20 mm in Z oltre il tastatore di misura. A questo punto il programma è terminato (N60).

La differenza rilevata per il raggio (nel blocco N40) dell'utensile attivo (T4, D1), viene calcolata con l'usura e impostata (_CHBIT[3]=1) se

- la stessa differisce più di 0,04 mm (_TZL=0.04) e
- meno di 0,6 mm (_TLDIF=0.6).

Se la differenza è ≥ _TDIF oppure _TSA, vengono emessi gli opportuni allarmi.

La correzione avviene senza valori sperimentali (_EVNUM=0).

5.2.5.4 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Prima del richiamo del ciclo deve essere assunta una posizione iniziale dalla quale sia possibile un accostamento al tastatore di misura senza collisioni. Il ciclo di misura si calcola gli ulteriori percorsi di accostamento e genera i relativi blocchi di movimento.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del ciclo la punta dell'utensile o il raggio dell'utensile si trovano ad una distanza _FA rispetto alla superficie di misura.

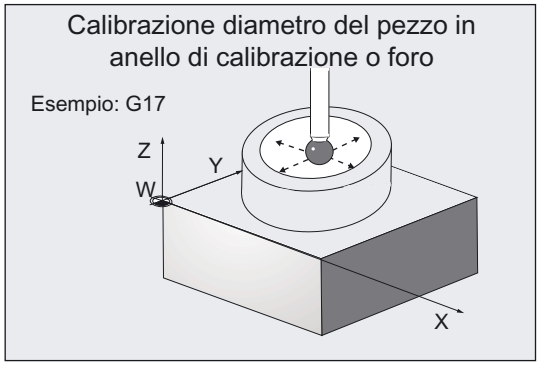
5.3 Calibrazione tastatore di misura utensile CYCLE976

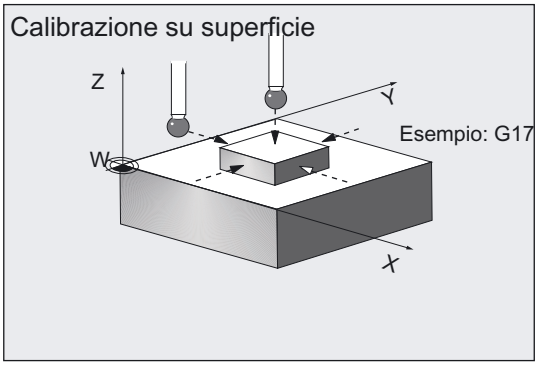
5.3.1 Panoramica delle funzioni

Funzione

Nelle fresatrici e nei centri di lavoro il tastatore di misura generalmente viene prelevato da un magazzino utensile e inserito nel mandrino.

Di conseguenza nelle successive misure possono comparire degli errori dovuti alle tolleranze di fissaggio del tastatore nel mandrino.



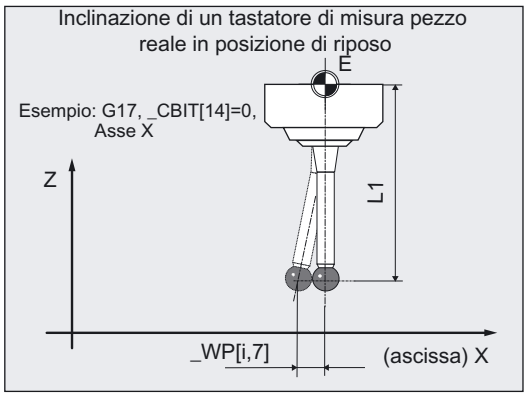


Devono essere calcolati i punti di commutazione del tastatore nelle direzioni assiali che dipendono:

- dal diametro della sfera del tastatore di misura
- dalla costruzione meccanica del tastatore di misura
- dalla velocità di contatto del tastatore di misura con un ostacolo

Con questo ciclo si può calibrare un tastatore di misura pezzo **in un foro** (assi del piano) oppure **su una superficie opportuna** per un determinato asse e una determinata direzione.

Rilevazione della differenza di posizione del tastatore di misura



Un tastatore di misura pezzo reale, già nella posizione di riposo può scostarsi dalla sua posizione ortogonale ideale. Questa differenza di posizione (inclinazione) può essere rilevata con le varianti di misura in questo ciclo e può essere poi inserita nel campo dati previsto del tastatore di misura _WP[i, 7] per l'ascissa e _WP[i, 8] per l'ordinata (per i dati completi: vedere capitolo Descrizione dei dati "Dati dei cicli").

Questi valori vengono verificati nelle successive procedure di misura con un tastatore di misura pezzo calibrato e correttamente posizionato.

Tipi di tastatori di misura pezzi utilizzabili

- Tastatore di misura multidirezionale (_PRNUM=xy)
- tastatore di misura mono e bidirezionale (_PRNUM=1xy)

Programmazione

```
CYCLE976
```

Varianti di misura

Il ciclo di misura `CYCLE976` consente le seguenti varianti di **calibrazione**, definite mediante il parametro `_MVAR`.

- Calibrazione nel foro (assi del piano)

Posizione						Variante di misura
6	5	4	3	2	1	
					1	Foro (per la misura nel piano), centro del foro noto
					8	Foro (per la misura nel piano), centro del foro non noto
				0		Con dati qualsiasi nel piano (riferiti al pezzo)
			0			Senza considerare la sfera del tastatore
			1			Considerando la sfera del tastatore (per misura sul piano)
		0				4 direzioni assiali
		1				1 direzione assiale (indicare l'asse di misura e la direzione)
		2				2 direzioni assiali (indicare anche l'asse di misura)
	0					Senza rilevazione della differenza di posizione del tastatore di misura
	1					Con rilevazione della differenza di posizione del tastatore di misura
0						Calibrazione parallela agli assi (nel piano)
1						Calibrazione con angolo (nel piano)

Nota

Con _MVAR=xx1x0x la calibrazione avviene solo in una direzione. La rilevazione della differenza di posizione e il calcolo della sfera del tastatore non sono possibili.

Parametri dei risultati

Il ciclo di misura `CYCLE976` per la **calibrazione** mette a disposizione come risultati i seguenti valori nel blocco dati GUD5:

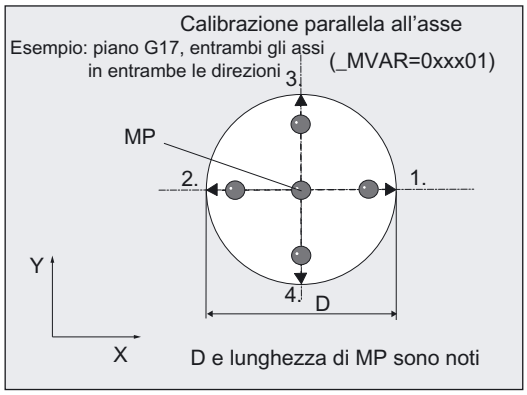
Parametro	Tipo di dati	Risultato
`_OVR [4]`	REAL	Valore reale del diametro della sfera del tastatore di misura
`_OVR [5]`	REAL	Differenza del diametro della sfera del tastatore di misura
`_OVR [6]`1)	REAL	Centro del foro sull'ascissa
`_OVR [7]`1)	REAL	Centro del foro sull'ordinata
`_OVR [8]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale ascissa
`_OVR [10]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale ascissa
`_OVR [12]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale ordinata
`_OVR [14]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale ordinata
`_OVR [16]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale applicata
`_OVR [18]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale applicata
`_OVR [9]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza ascissa
`_OVR [11]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza ascissa
`_OVR [13]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza ordinata
`_OVR [15]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza ordinata
`_OVR [17]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza applicata
`_OVR [19]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza applicata
`_OVR [20]`	REAL	Differenza di posizione sull'ascissa (inclinazione tastatore di misura)
`_OVR [21]`	REAL	Differenza di posizione sull'ordinata (inclinazione tastatore di misura)
`_OVR [22]`2)	REAL	Lunghezza del tastatore di misura pezzo
`_OVR [24]`	REAL	Angolo con il quale i punti di trigger sono stati rilevati
`_OVR [27]`	REAL	Settore di correzione nulla
`_OVR [28]`	REAL	Settore di fiducia
`_OVI [2]`	INTEGER	Numero del ciclo di misura
`_OVI [5]`	INTEGER	Numero tastatore di misura
`_OVI [9]`	INTEGER	Numero di allarme
1) solo per variante di calibrazione con foro con centro non noto 2) solo per determinazione della lunghezza del tastatore		

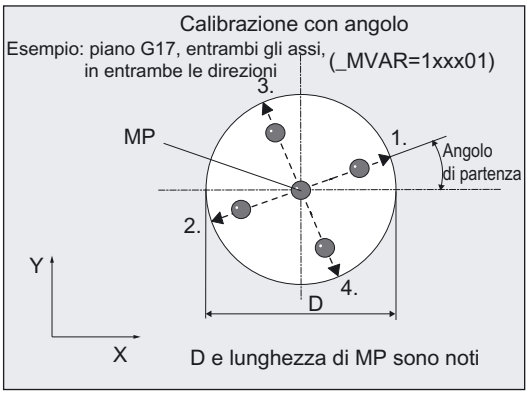
5.3.2 Calibrazione del tastatore di misura pezzo nel foro con centro noto

5.3.2.1 Informazioni generali

Funzione

Con il ciclo di misura e la variante di misura _MVAR=xxxx01
si può calibrare il tastatore di misura lungo gli assi del piano (G17, G18 o G19) in un foro calibrato. Si può anche trovare un foro perpendicolare al piano selezionato, con gli stessi requisiti di qualità relativi alla precisione della forma e rugosità superficiale.





Il centro (MP) del foro ed il suo diametro (D), in questa variante di misura devono essere noti!

I punti di trigger rilevati vengono caricati automaticamente nel settore dati _WP[ ] del blocco GUD6.DEF se la differenza misurata rispetto ai punti di trigger memorizzati nella fascia di tolleranza è compresa tra _TZL e _TSA. In caso di superamento di _TSA viene emesso un messaggio di errore.

La calibrazione avviene o **parallela agli assi** del sistema di coordinate pezzo attivo oppure **con un angolo** rispetto a questi assi.

Con _MVAR si scelgono il numero di assi e le relative direzioni. Se vengono scelte meno di 4 direzioni assi (_MVAR= xx1xx01, xx2xx01), è necessaria un'ulteriore impostazione in _MA ed eventualmente in _MD.

Premessa

Il tastatore di misura deve essere richiamato con correzione lunghezza utensile.

Tipo di utensile, preferibilmente: 710.

Attenzione

Nella prima calibrazione il campo dati del tastatore di misura _WP[ ] è ancora impostato a "0". Occorre pertanto programmare _TSA > raggio sfera del tastatore di misura, in modo da evitare l'allarme "è stato superato il settore di fiducia".

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	xxxx01	Variante di calibrazione
_SETVAL	REAL, >0	Riferimento di calibrazione = diametro del foro
_MA	1, 2	Asse di misura, solo per _MVAR= xx1xx01, = xx2xx01 (solo 1 asse oppure solo una direzione assiale)
_MD	0 direzione dell'asse positiva 1 direzione dell'asse negativa	Direzione di misura, solo per _MVAR= xx1x01 (calibrare solo una direzione assiale)
_PRNUM	>0	Numero tastatore di misura
_STA1	REAL	Angolo iniziale, solo per MVAR= 1xxx01 (la calibrazione avviene con questo angolo)

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TZL, _TSA, _FA e _NMSP.

_CORA è rilevante solo con tastatori monodirezionali.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.3.2.2 Esempio di programmazione

Calibrazione del tastatore di misura pezzo nel piano X-Y, centro del foro noto

Il tastatore di misura pezzo 3, utilizzato come utensile T9, D1, deve essere ricalibrato in un foro noto con

MPx=100,000, MPy=80,000, D=110,246 mm

negli assi X e Y rispettivamente in entrambe le direzioni nel piano G17 parallelo agli assi (nuovo rilevamento dei valori di trigger _WP[i,1] ... _WP[i,4].

Inoltre deve essere rilevata la differenza di posizione (inclinazione _WP[i,7], _WP[i,8]) e il diametro preciso della sfera _WP[i,0] del tastatore.

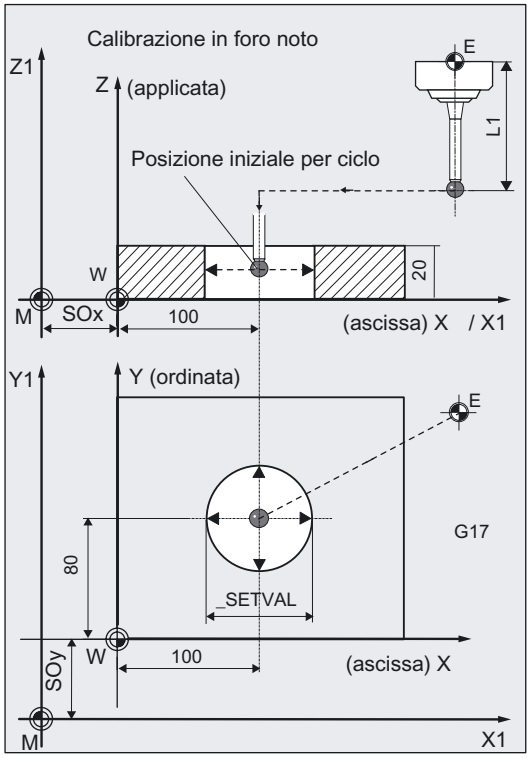
Il raggio della sfera del tastatore di misura e la lunghezza 1 devono essere introdotti nella memoria del ciclo di misura in T9, D1 prima del richiamo del ciclo stesso:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) deve essere riferita al centro della sfera del tastatore di misura: _CBIT[14]=0.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato. In questo modo si può però introdurre direttamente l'altezza di calibrazione desiderata.

spostamento origine, con SO impostabile G54:	SOx, SOy, ...
Campo dati del tastatore di misura pezzo 3: (contiene valori già approssimati)	_WP[2, ...]




```
%_N_CALIBRAZIONE_IN_X_Y_MPF
N10 G54 G90 G17 T9 D1                    ;Scelta SO, tastatore di misura come utensile e
                                         ;scelta piano di lavoro
N20 M6                                   ;Sostituzione del tastatore di misura e
                                         ;attivazione della correzione utensile
N30 G0 X100.000 Y80.000                  ;Posizionamento del tastatore di misura
                                         ;sul centro del foro
N40 Z10                                  ;Posizionamento del tastatore di misura
                                         ;nel foro all'altezza di calibrazione
N50 _CBIT[14]=0                          ;Lunghezza 1 riferita al centro della sfera del
                                         ;tastatore
N60 _TSA=1 _PRNUM=3 _VMS=0 _NMSP=1       ;Assegnazione dei parametri per il ciclo di
_FA=1 _TZL=0                             ;calibrazione:
N61 _MVAR=010101 _SETVAL=110.246         ;Calibrazione del tastatore di misura 3 in 4 direzioni
                                         ;assiali con rilevazione dell' inclinazione e calcolo del
                                         ;diametro effettivo della sfera del tastatore
N70 CYCLE976                             ;Richiamo del ciclo di misura, calibrazione
                                         ;parallela agli assi
N80 Z40                                  ;Posizionamento del tastatore di misura oltre il pezzo
N100 M2                                  ;Fine programma
```

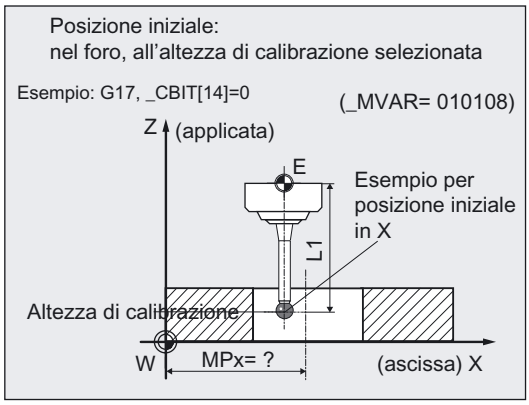
Spiegazione dell'esempio

I nuovi valori di trigger in -X, +X, -Y e +Y vengono memorizzati nei dati globali del tastatore di misura 3 _WP[2,1...4]. L'errore di posizione calcolato in direzione X e Y viene memorizzato in _WP[2,7], _WP[2,8], il diametro attivo della sfera del tastatore in _WP[2,0].

5.3.2.3 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Il tastatore deve essere posizionato al centro del foro (MP) sull'ascissa e sull'ordinata del piano di misura prescelto nonché all'interno del foro all'altezza di calibrazione.



Sequenza degli assi, sequenza delle direzioni assiali

- parallela agli assi, 2 direzioni assiali:

  la calibrazione inizia con la direzione assiale positiva. Con _MVAR=xx0xx1 (tutte e 4 le direzioni assiali) inizia con l'ascissa. Segue l'ordinata.

- con angolo:

  gli assi muovono in combinazione, in funzione dell'angolo iniziale _STA1 più passi da 90 gradi. In caso contrario vale lo stesso principio di "parallelo agli assi".

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del processo di calibrazione il tastatore di misura si ritrova al centro del foro all'altezza di calibrazione.

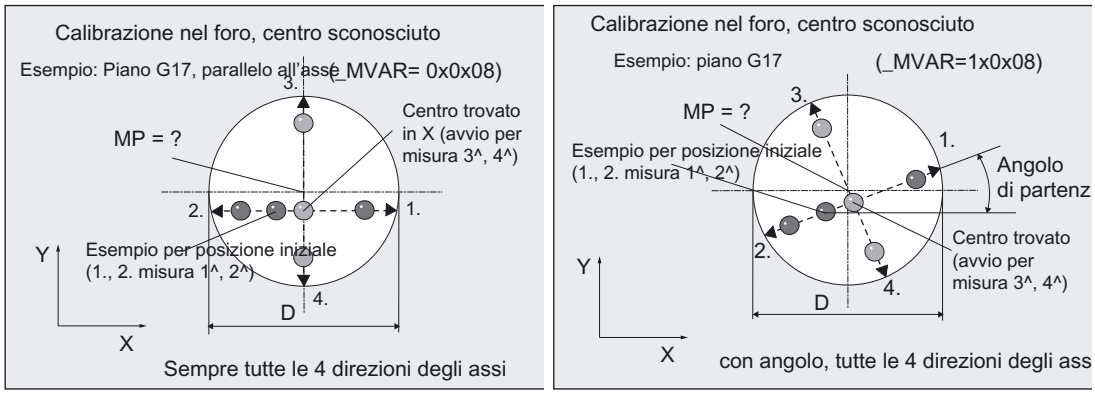
5.3.3 Calibrazione del tastatore di misura pezzo nel foro con centro non noto

5.3.3.1 Informazioni generali

Funzione

Con il ciclo di misura e la variante di misura **_MVAR=xx0x08**
si può calibrare il tastatore di misura lungo gli assi del piano (G17, G18 o G19) in un foro calibrato. Si può anche trovare un foro perpendicolare al piano selezionato, con gli stessi requisiti di qualità relativi alla precisione della forma e rugosità superficiale.

La posizione precisa del centro (MP) del foro è **sconosciuta**. Il diametro (D) invece è nota.



Con questa variante di misura avviene innanzitutto una rilevazione del centro del foro e dello scostamento di posizione (inclinazione) del tastatore di misura. Successivamente vengono determinati i punti di trigger in tutte 4 le direzioni del piano.

Oltre ai valori nel campo dati _WP[ ], il ciclo di misura nei campi del risultato OVR[6], OVR[7] mette a disposizione il centro del foro rilevato.

La calibrazione può essere eseguita parallela all'asse oppure con un angolo rispetto al sistema di coordinate attivo. Vengono sempre calibrate tutte 4 le direzioni assiali.

Premessa

- Il tastatore di misura deve essere richiamato con correzione lunghezza utensile.
- Tipo di utensile, preferibilmente: 710.
- Il diametro preciso del foro è noto.
- Il mandrino deve essere compatibile con la funzione SPOS.
- **Tastatore di misura posizionabile nel mandrino 0...360 gradi (trasmissione del segnale su 360°)**.

Attenzione

Nella prima calibrazione il campo dati del tastatore di misura è ancora impostato a "0". Occorre pertanto programmare _TSA > raggio sfera del tastatore di misura, in modo da evitare l'allarme "è stato superato il settore di fiducia".

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	xx0x08	Calibrazione nel foro, centro sconosciuto
_SETVAL	REAL, >0	Riferimento di calibrazione = diametro del foro
_PRNUM	>0	Numero tastatore di misura
_STA1	REAL	Angolo iniziale, solo per MVAR=1xxx08 (la calibrazione avviene con questo angolo)

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TZL, _TSA, _FA e _NMSP.

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.3.3.2 Esempio di programmazione

Calibrazione del tastatore di misura pezzo nel piano X-Y, centro del foro sconosciuto

Il tastatore di misura pezzo 2, utilizzato come utensile T10, D1, deve essere ricalibrato in un foro con D=110,246 mm e con centro (MP) non perfettamente noto, lungo gli assi X e Y rispettivamente in entrambe le direzioni assiali, nel piano G17 parallelamente all'asse (nuova rilevazione dei valori di trigger _WP[i,1] ... _WP[i,4]).

Inoltre deve essere rilevata la differenza di posizione (inclinazione _WP[i,7], _WP[i,8]) e il diametro preciso della sfera _WP[i,0] del tastatore.

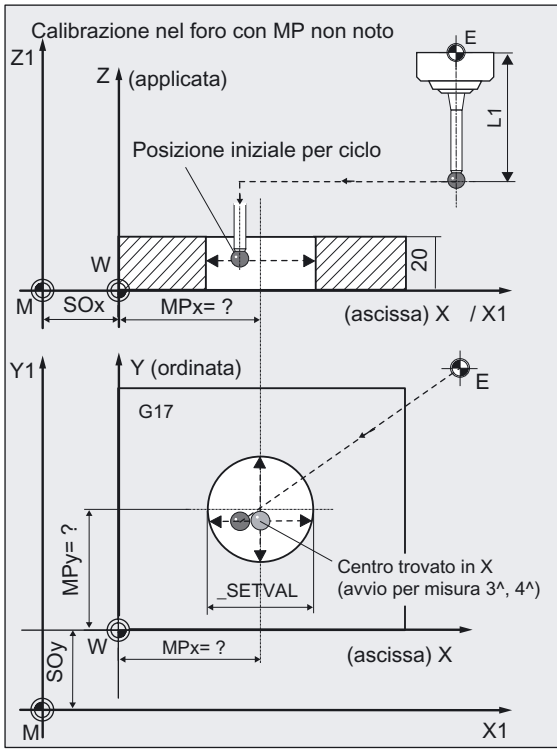
Il raggio della sfera del tastatore di misura e la lunghezza 1 devono essere introdotti nella memoria del ciclo di misura in T10, D1 prima del richiamo del ciclo stesso:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) deve essere riferita al centro della sfera del tastatore di misura: _CBIT[14]=0.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato. In questo modo si può però introdurre direttamente l'altezza di calibrazione desiderata.

spostamento origine, con SO impostabile G54:	SOx, SOy, ...
Campo dati del tastatore di misura pezzo 2: (contiene valori già approssimati)	_WP[1, ...]




```
%_N_CALIBRAZIONE2_IN_X_Y_MPF
N10 G54 G90 G17 T10 D1          ;Scelta SO, tastatore di misura come utensile e
                                ;scelta del piano di lavoro
N20 M6                          ;Sostituzione del tastatore di misura e
                                ;attivazione della correzione utensile
N30 G0 X100 Y80                 ;Posizionare il tastatore di misura nel foro
N40 Z10                         ;Posizionamento del tastatore di misura nel foro
                                ;all'altezza di calibrazione
N50 _CBIT[14]=0                 ;Lunghezza 1 riferita al centro della sfera del
                                ;tastatore
```

```
N60 _TSA=1 _PRNUM=2 _VMS=0 _NMSP=1 _TZL=0   ;Assegnazione dei parametri per il ciclo di ;calibrazione:
N61 _MVAR=010108 _SETVAL=110.246 _FA=_SETVAL/2   ;Calibrazione del tastatore di misura 2 in 4 direzioni ;assiali con rilevazione dell' inclinazione e calcolo del ;diametro della sfera del tastatore
N70 CYCLE976   ;Richiamo del ciclo di misura, calibrazione ;parallela agli assi
N80 Z40   ;Posizionamento del tastatore di misura oltre il pezzo
N100 M2   ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

Viene eseguito un doppio rilevamento del centro del foro. Se si utilizza un multitastatore il mandrino viene ruotato di 180° per rilevare un possibile errore di posizione del tastatore di misura (inclinazione). Dopo di che avviene una determinazione del trigger in tutte e 4 le direzioni degli assi.

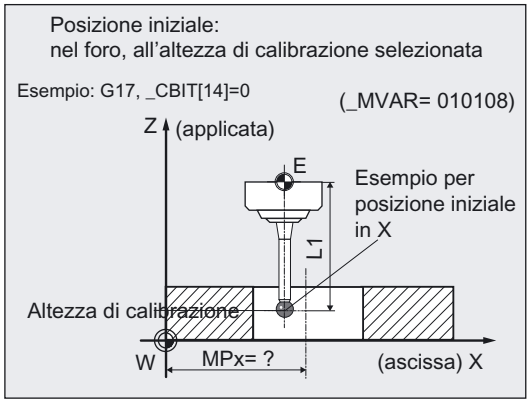
I nuovi valori di trigger in -X, +X, -Y e +Y vengono memorizzati nei dati globali del tastatore di misura 2 _WP[1,1...4], l'errore di posizione in direzione X e Y in _WP[1,7], _WP[1,8] ; il diametro attivo della sfera del tastatore di misura in _WP[1,0].

Il centro del foro rilevato è depositato in OVR[6], OVR[7].

5.3.3.3 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Il tastatore deve essere posizionato in prossimità del centro del foro sull'ascissa e sull'ordinata del piano di misura prescelto nonché all'interno del foro all'altezza di calibrazione.



Sequenza degli assi, sequenza delle direzioni assiali

- parallelo all'asse:

  la calibrazione inizia sempre con la direzione assiale positiva, prima l'ascissa e poi l'ordinata.

- con angolo:

  gli assi muovono in combinazione, in funzione dell'angolo iniziale _STA1, _STA1+180 gradi, _STA1+90 gradi e _STA1+270 gradi.

  Altrimenti vale lo stesso principio di "parallelo agli assi".

2 passaggi di misura, uno con ribaltamento del mandrino

Per il rilevamento della differenza di posizione del tastatore di misura e del centro del foro, nel ciclo vengono eseguiti due passaggi di misura:

1. posizionamento del mandrino con SPOS di 180 gradi rispetto alla posizione iniziale ed esecuzione di tutte le direzioni assiali.
2. Posizionamento del mandrino di nuovo sulla posizione iniziale e nuova esecuzione di tutte le direzioni assiali.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del processo di calibrazione il tastatore di misura si ritrova nel centro del foro all'altezza di calibrazione.

Nota

Con posizioni iniziali fortemente spostate rispetto al centro e nel caso di elevate richieste di precisione, viene ripetuta la procedura di calibrazione utilizzando il centro del foro rilevato.

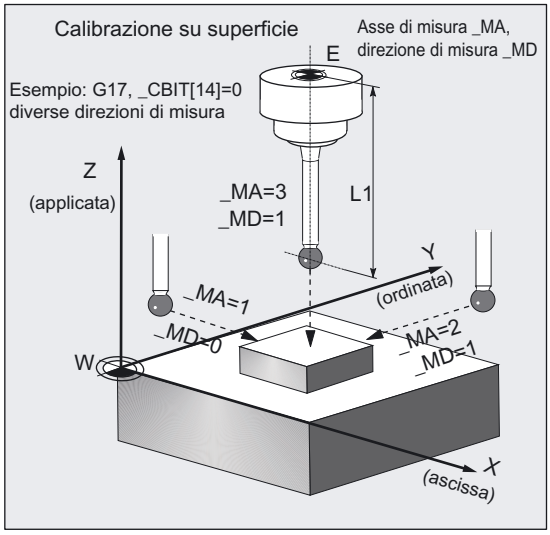
5.3.4 Calibrazione del tastatore di misura pezzo sulla superficie

5.3.4.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e la variante di misura _MVAR=0
il tastatore di misura pezzo può essere calibrato lungo un asse e in una direzione su una superficie nota con buona rugosità superficiale e che si trova perpendicolare all'asse di misura. Questo può avvenire ad esempio su un pezzo.

Viene determinato il punto di trigger lungo il relativo asse e direzione assiale e nel campo dati previsto del tastatore di misura pezzo _WP[i,1] ... _WP[i,5].



Premessa

Il tastatore di misura deve essere richiamato come utensile con correzione lunghezza utensile.

Tipo di utensile, preferibilmente: 710

Utilizzando il ciclo su torni: impostare il tipo 5xy e _CBIT[14]=0.

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	0	Variante di calibrazione: Calibrazione su una superficie
_SETVAL	REAL	Riferimento di calibrazione (posizione della superficie)
_MA	1, 2 oppure 3	Asse di misura
_MD	0 direzione dell'asse positiva 1 direzione dell'asse negativa	Direzione di misura
_PRNUM	INT, >0	Numero tastatore di misura

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TZL, _TSA, _FA e _NMSP.

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali.

Attenzione

Nella prima calibrazione il campo dati del tastatore di misura è ancora impostato a "0". Occorre pertanto programmare _TSA > raggio sfera del tastatore di misura, in modo da evitare l'allarme "È stato superato il settore di fiducia".

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.3.4.2 Esempio di programmazione

Calibrazione di un tastatore di misura sul pezzo

Il tastatore di misura pezzo 1 deve essere calibrato lungo l'asse Z sulla superficie con la posizione
Z= 20,000 mm determinazione del valore di trigger in direzione negativa _WP[0,5].

Bloccaggio del pezzo:

spostamento origine, con SO impostabile G54: NVx, NVy, ...

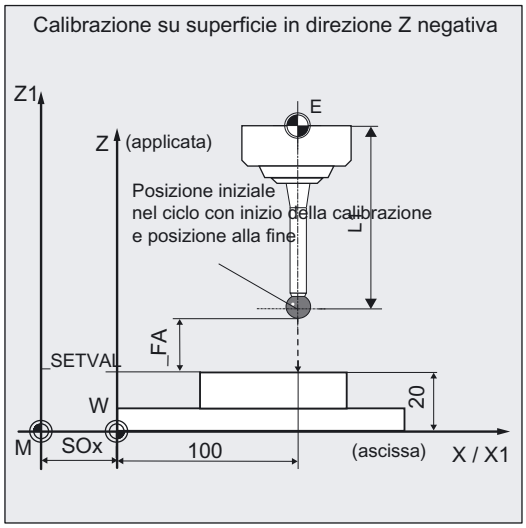
Il tastatore di misura pezzo deve essere sostituito come utensile T9 con correzione D1.

Il raggio della sfera del tastatore di misura e la lunghezza 1 devono essere introdotti nella memoria del ciclo di misura in T9, D1 prima del richiamo del ciclo stesso:

Tipo di utensile (DP1): 710

Lunghezza 1, geometria (DP3): L1 = 50.000

Raggio, geometria (DP6): R = 3.000



La lunghezza 1 (L1) deve essere riferita al centro della sfera del tastatore di misura: _CBIT[14]=0.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato. In questo modo però, durante la calibrazione lungo l'ascissa o l'ordinata (_MA=1, =2), si può introdurre direttamente l'altezza di calibrazione desiderata.

Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

```
%_N_CALIBRAZIONE_IN_Z_MPF
N10 G54 G90 G17 T9 D1          ;Scelta SO, tastatore di misura come utensile e
                               ;scelta del piano di lavoro
N20 M6                         ;Sostituzione del tastatore di misura e
                               ;attivazione della correzione utensile
N30 G0 X100 Y80                ;Posizionamento del tastatore di misura sulla
                               ;superficie
N40 Z55                        ;Abbassare il tastatore di misura,
                               ;distanza > (_FA + R)
N50 _CBIT[14]=0                ;Lunghezza 1 riferita al centro della sfera del
                               ;tastatore
N60 _TSA=4 _TZL=0 _PRNUM=1 _VMS=0  ;Assegnazione dei parametri per il ciclo di
_NMSP=1 _FA=2                  ;calibrazione, calibrazione del tastatore di misura 1
N61 _MVAR=0 _SETVAL=20 _MA=3 _MD=1  ;lungo l'asse Z negativo
N70 CYCLE976                   ;Richiamo del ciclo di misura
N80 Z55                        ;Posizionamento del tastatore di misura oltre il pezzo
N100 M2                        ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

Il nuovo valore di trigger in Z negativo viene registrato nel dato globale del tastatore di misura pezzo 1 _WP[0,5].

5.3.4.3 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Il tastatore di misura deve essere posizionato di fronte alla superficie di calibrazione.

Distanza consigliata: >_FA.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine della procedura di calibrazione, il tastatore di misura (raggio della sfera) con _MA=3 si trova alla distanza _FA dalla superficie di calibrazione, con _MA=1 oppure _MA=2 si trova sulla posizione iniziale.

5.3.5 Calibrazione del tastatore di misura del pezzo nell'applicata con calcolo della lunghezza del tastatore di misura

5.3.5.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e la variante di misura _MVAR=10000
il tastatore di misura pezzo può essere calibrato lungo lungo l'asse dell'utensile (applicata) su una superficie nota con buona rugosità superficiale e che si trova perpendicolare all'asse di misura.

Questo può avvenire ad esempio su un pezzo.

Viene determinato il punto di trigger lungo il relativo asse e direzione assiale e nel campo dati previsto del tastatore di misura pezzo _WP[i,1].

Contemporaneamente la lunghezza (L1) del tastatore di misura viene determinata in funzione dell'impostazione di _CBIT[14] e registrata nella memoria di correzione utensile:

- _CBIT[14]=0: L1 riferita al centro della sfera
- _CBIT[14]=1: L1 riferita alla circonferenza della sfera

Premessa

Il tastatore di misura deve essere richiamato come utensile con correzione lunghezza utensile.

Tipo di utensile, preferibilmente: 710

Utilizzando il ciclo su torni: impostare il tipo 5xy e _CBIT[14]=0.

Attenzione

Se nel programma si vuole posizionare con l'utensile, la lunghezza del tastatore di misura deve essere approssimativamente nota ed inoltre inserita nella memoria di correzione utensile. In caso contrario occorre posizionare il tastatore di misura con movimento in JOG prima della superficie di calibrazione.

Il raggio della sfera deve essere noto ed impostato.

Nella prima calibrazione il campo dati del tastatore di misura è ancora impostato a "0". Quindi:

occorre programmare _TSA > raggio sfera del tastatore di misura, in modo da evitare l'allarme "è stato superato il settore di fiducia".

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	10000	Calibrazione nell'applicata con calcolo della lunghezza
_SETVAL	REAL	Riferimento di calibrazione (posizione della superficie)
_MA	3	Asse di misura, possibile solo asse utensile (applicata)
_MD	0 direzione dell'asse positiva 1 direzione dell'asse negativa	Direzione di misura
_PRNUM	>0	Numero tastatore di misura

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TZL, _TSA, _FA e _NMSP.

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali.

_TSA viene solo valutato in funzione del valore di trigger, non della lunghezza utensile.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.3.5.2 Esempio di programmazione

Calibrazione di un tastatore di misura pezzo in direzione dell'asse Z sul pezzo con calcolo della lunghezza

Il tastatore di misura pezzo 1 deve essere calibrato lungo l'asse Z sulla superficie con la posizione
Z= 20,000 mm determinazione del valore di trigger in direzione negativa _WP[0,5] e della lunghezza 1 (L1).

Bloccaggio del pezzo:

spostamento origine, con SO impostabile G54: NVx, NVy, ...

Il tastatore di misura pezzo è stato sostituito come utensile T9 con correzione D1.

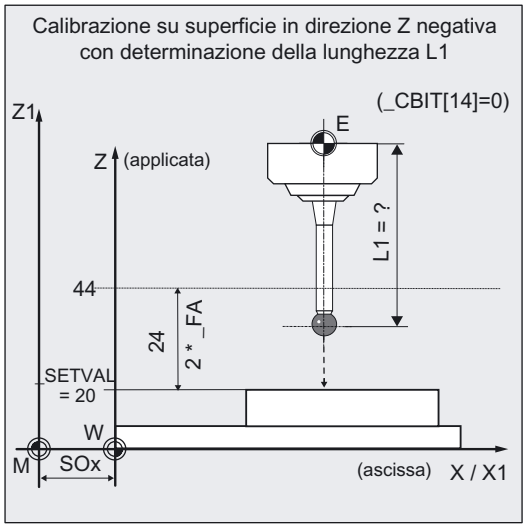
Il raggio della sfera del tastatore di misura e la lunghezza 1 devono essere introdotti nella memoria del ciclo di misura in T9, D1 prima del richiamo del ciclo stesso:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = ?
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) deve essere riferita al centro della sfera del tastatore di misura: _CBIT[14]=0.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato. In questo modo però, durante la calibrazione lungo l'ascissa o l'ordinata (_MA=1, =2), si può introdurre direttamente l'altezza di calibrazione desiderata.

Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]



```
%_N_CALIBRAZIONE_Z_L_MPF
N10 G54 G90 G17 T9 D1                    ;Scelta SO, tastatore di misura come utensile e
                                         ;scelta piano di lavoro
N20 M6                                   ;Sostituzione del tastatore di misura e
                                         ;attivazione della correzione utensile
; ...                                    ;Il tastatore di misura deve essere posizionato prima
                                         ;della superficie di calibrazione all'interno di una
                                         ;distanza 2 × _FA.
N50 _CBIT[14]=0                          ;Lunghezza 1 riferita al centro della sfera del
                                         ;tastatore
N60 _TSA=25 _TZL=0 _PRNUM=1 _VMS=0       ;Assegnazione dei parametri per il ciclo di
_NMSP=1 _FA=12                           ;calibrazione, calibrazione del tastatore di misura 1
N61 _MVAR=10000 _SETVAL=20 _MA=3 _MD=1   ;lungo l'asse Z negativo con determinazione della
                                         ;lunghezza 1
N70 CYCLE976                             ;Richiamo ciclo di misura
                                         ;Calibrazione in Z negativa e determinazione di L1
N100 M2                                  ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

Il tastatore di misura dopo il richiamo del ciclo muove in direzione Z negativa al max. di 24 mm (_FA=12) con avanzamento di misura 300 mm/min (_VMS=0, _FA>1). Se il tastatore di misura commuta nell'ambito del percorso di misura di 24 mm, allora avviene una determinazione della lunghezza 1 (geometria) con introduzione nella memoria di correzione utensile T9, D1, DP3.

Come valore di trigger in direzione Z negativa del tastatore di misura 1, viene utilizzato il raggio della sfera del tastatore da T9, D1, DP6 e introdotto in _WP[0,5] – con _CBIT[14]=0.

Con _CBIT[14]=1 questo valore sarebbe =0.

5.3.5.3 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Il tastatore di misura deve essere posizionato di fronte alla superficie di calibrazione in modo che con l'avvio del ciclo possa essere flesso all'interno del **percorso di misura max. di 2 × _FA [mm]**.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del processo di calibrazione il tastatore si trova nella posizione di partenza.

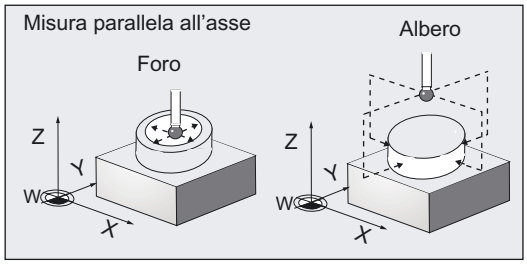
5.4 CYCLE977 Pezzo: misura di foro/albero/cava/stelo/rettangolo parallelamente all'asse

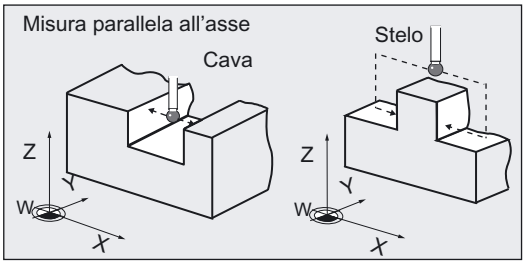
5.4.1 Panoramica delle funzioni

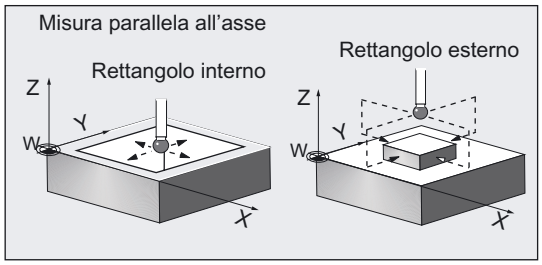
Funzione

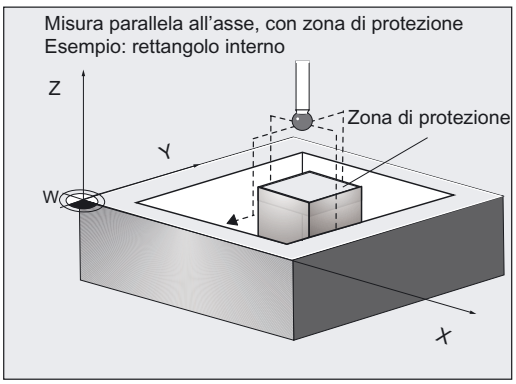
Con il ciclo di misura si possono rilevare le quote dei seguenti elementi di profilo di un pezzo, utilizzando diverse varianti di misura:

- Foro
- Albero
- Cava
- Stelo
- Rettangolo interno
- Rettangolo esterno









Le misure avvengono parallelamente all'asse del sistema di coordinate pezzo.

In alcune varianti di misura, durante il processo vengono sorvegliate zone di protezione predefinite.

Il `CYCLE977` può

- misurare gli elementi del profilo

  ed inoltre
- eseguire una **correzione utensile automatica**

  per un utensile sulla base delle differenze del diametro o della larghezza oppure
- correggere lo **spostamento origine** (SO) sulla base delle differenze nelle posizioni del centro.

Tipi di tastatori di misura pezzi utilizzabili

- Tastatore di misura multidirezionale (_PRNUM=xy)
- tastatore di misura mono e bidirezionale (_PRNUM=1xy)

Programmazione

CYCLE977

Varianti di misura

Il ciclo di misura CYCLE977 consente di eseguire le seguenti varianti di misura preimpostabili mediante il parametro _MVAR.

Valore	Variante di misura
1	Misura del foro con correzione utensile
2	Misura dell'albero con correzione utensile
3	Misura della cava con correzione utensile
4	Misura dello stelo con correzione utensile
5	Misura rettangolo interno con correzione utensile
6	Misura rettangolo esterno con correzione utensile
101	Determinazione di SO nel foro con correzione di SO
102	Determinazione di SO sull'albero con correzione di SO
103	Determinazione di SO nella cava con correzione di SO
104	Determinazione di SO sullo stelo con correzione di SO
105	Determinazione di SO nel rettangolo interno con correzione di SO
106	Determinazione di SO nel rettangolo esterno con correzione di SO
1001	Misura del foro con aggiramento di una zona di protezione e correzione utensile
1002	Misura dell'albero con sorveglianza di una zona di protezione e correzione utensile
1003	Misura della cava con aggiramento di una zona di protezione e correzione utensile
1004	Misura dello stelo con sorveglianza di una zona di protezione e correzione utensile
1005	Misura del rettangolo interno con zona di protezione e correzione utensile
1006	Misura del rettangolo esterno con zona di protezione e correzione utensile
1101	Determinazione dell'SO del foro con aggiramento di una zona di protezione con correzione dell'SO
1102	Determinazione dell'SO sull'albero con sorveglianza di una zona di protezione con correzione dell'SO
1103	Determinazione dell'SO nel foro con aggiramento di una zona di protezione con correzione dell'SO
1104	Determinazione dell'SO dello stelo con sorveglianza di una zona di protezione con correzione dell'SO
1105	Determinazione di SO nel rettangolo interno con zona di protezione con correzione di SO

Parametri dei risultati

Il ciclo di misura `CYCLE977`, in funzione della variante di misura _MVAR=xxx1 fino a _MVAR=xxx4, mette a disposizione nel blocco dati GUD5 i seguenti valori come risultati: (**non** con misura rettangolo; vedere a proposito la tabella seguente):

Parametro	Tipo di dati	Risultato
`_OVR [0]`	REAL	Diametro di riferimento/larghezza foro, albero, cava, stelo
`_OVR [1]`	REAL	Punto intermedio di riferimento /centro del foro, albero, cava, stelo nell'ascissa
`_OVR [2]`	REAL	Punto intermedio di riferimento /centro del foro, albero, cava, stelo nell'ordinata
`_OVR [4]`	REAL	Diametro reale/larghezza foro, albero, cava, stelo
`_OVR [5]`	REAL	Punto intermedio reale/centro del foro, albero, cava, stelo nell'ascissa
`_OVR [6]`	REAL	Punto intermedio reale/centro del foro, albero, cava, stelo nell'ordinata
`_OVR [8]`[1)]	REAL	Limite superiore di tolleranza diametro/larghezza del foro, albero, cava, stelo
`_OVR [12]`[1)]	REAL	Limite inferiore di tolleranza diametro/larghezza del foro, albero, cava, stelo
`_OVR [16]`	REAL	Differenza diametro/larghezza foro, albero, cava, stelo
`_OVR [17]`	REAL	Differenza punto intermedio/centro di foro, albero, cava, stelo nell'ascissa
`_OVR [18]`	REAL	Differenza punto intermedio/centro di foro, albero, cava, stelo nell'ordinata
`_OVR [20]`[1)]	REAL	Valore di correzione
`_OVR [27]`[1)]	REAL	Settore di correzione nulla
`_OVR [28]`	REAL	Settore di fiducia
`_OVR [29]`[1)]	REAL	Differenza di misura
`_OVR [30]`[1)]	REAL	Valore sperimentale
`_OVR [31]`[1)]	REAL	Valore medio
`_OVI [0]`	INTEGER	Numero D oppure numero di SO
`_OVI [2]`	INTEGER	Numero del ciclo di misura
`_OVI [4]`[1)]	INTEGER	Fattore di ponderazione
`_OVI [5]`	INTEGER	Numero tastatore di misura
`_OVI [6]`[1)]	INTEGER	Numero di memoria del valore medio
`_OVI [7]`[1)]	INTEGER	Numero della memoria valore sperimentale
`_OVI [8]`	INTEGER	Numero dell'utensile
`_OVI [9]`	INTEGER	Numero di allarme
`_OVI [11]`[2)]	INTEGER	Stato del job di correzione
`_OVI [13]`[1)]	INTEGER	Numero DL (dal SW 6.3 dei cicli di misura)
1) solo per la misura del pezzo con correzione utensile 2) solo per correzione SO		

In funzione della variante di misura **Misura rettangolo** (_MVAR= xxx5, =xxx6), il ciclo `CYCLE977` mette a disposizione nel blocco dati GUD5 i seguenti valori come risultati:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
_OVR [0]	REAL	Valore di riferimento lunghezza del rettangolo (sull'ascissa)
_OVR [1]	REAL	Valore di riferimento lunghezza del rettangolo (sull'ordinata)
_OVR [2]	REAL	Valore di riferimento centro del rettangolo sull'ascissa
_OVR [3]	REAL	Valore di riferimento centro del rettangolo sull'ordinata
_OVR [4]	REAL	Valore reale lunghezza del rettangolo (sull'ascissa)
_OVR [5]	REAL	Valore reale lunghezza del rettangolo (sull'ordinata)
_OVR [6]	REAL	Valore reale centro del rettangolo sull'ascissa
_OVR [7]	REAL	Valore reale centro del rettangolo sull'ordinata
_OVR [8] 1)	REAL	Limite superiore di tolleranza lunghezza del rettangolo (sull'ascissa)
_OVR [9] 1)	REAL	Limite superiore di tolleranza lunghezza del rettangolo (sull'ordinata)
_OVR [12] 1)	REAL	Limite inferiore di tolleranza lunghezza del rettangolo (sull'ascissa)
_OVR [13] 1)	REAL	Limite inferiore di tolleranza lunghezza del rettangolo (sull'ordinata)
_OVR [16]	REAL	Differenza di lunghezza del rettangolo (sull'ascissa)
_OVR [17]	REAL	Differenza di lunghezza del rettangolo (sull'ordinata)
_OVR [18]	REAL	Differenza del centro del rettangolo sull'ascissa
_OVR [19]	REAL	Differenza del centro del rettangolo sull'ordinata
_OVR [20] 1)	REAL	Valore di correzione
_OVR [27] 1)	REAL	Settore di correzione nulla
_OVR [28]	REAL	Settore di fiducia
_OVR [29] 1)	REAL	Differenza di misura
_OVR [30] 1)	REAL	Valore sperimentale
_OVR [31] 1)	REAL	Valore medio
_OVI [0]	INTEGER	Numero D oppure numero di SO
_OVI [2]	INTEGER	Numero del ciclo di misura
_OVI [4] 1)	INTEGER	Fattore di ponderazione
_OVI [5]	INTEGER	Numero tastatore di misura
_OVI [6] 1)	INTEGER	Numero di memoria del valore medio
_OVI [7] 1)	INTEGER	Numero della memoria valore sperimentale
_OVI [8]	INTEGER	Numero dell'utensile
_OVI [9]	INTEGER	Numero di allarme
_OVI [11] 2)	INTEGER	Stato del job di correzione
_OVI [13] 1)	INTEGER	Numero DL (dal SW 6.3 dei cicli di misura)
1) solo per la misura del pezzo con correzione utensile 2) solo per correzione SO		

5.4.2 Misura degli elementi del profilo

5.4.2.1 Informazioni generali

Funzione

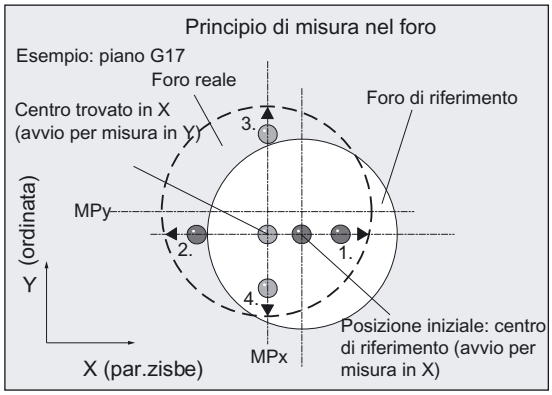
Con questo ciclo di misura e diverse varianti di misura _MVAR, si possono misurare i seguenti elementi del profilo:

_MVAR=xxx1	- Foro
_MVAR=xxx2	- Albero
_MVAR=xxx3	- Cava
_MVAR=xxx4	- Stelo
_MVAR=xxx5	- Rettangolo, interno
_MVAR=xxx6	- Rettangolo, esterno

Nel caso non sia possibile eseguire una correzione utensile o una correzione di SO, impostare _KNUM=0.

Per informazioni dettagliate sui parametri: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Principio di misura per fori o alberi



Vengono misurati rispettivamente 2 punti sull'ascissa e 2 sull'ordinata. Da questi 4 valori di misura viene calcolata la posizione effettiva del centro (MP) riferita al punto zero pezzo. Dai due punti nell'ordinata viene determinato il diametro reale.

Dai due punti dell'ascissa si ricava il centro nell'ascissa. Successivamente il tastatore di misura viene posizionato sul centro calcolato e avviene la misura dei due punti sull'ordinata. In questo modo il foro e il centro dell'albero sono stati completamente determinati e i risultati vengono trasferiti nel campo _OVR[ ].

La direzione positiva di un asse viene misurata inizialmente in successione.

Principio di misura per cava o stelo

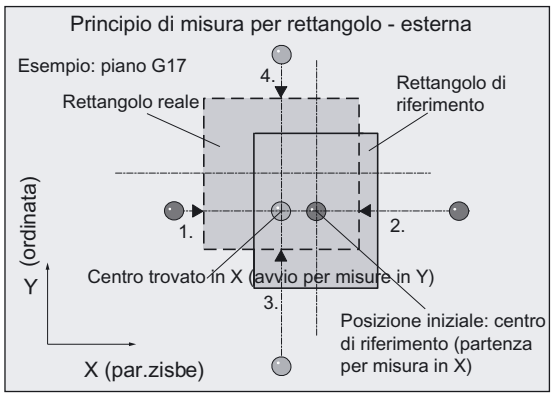
La cava o lo stelo sono paralleli agli assi del sistema di coordinate pezzo.

Con l'asse di misura _MA indicato vengono misurati 2 punti.

Dai due valori di misura viene calcolato il valore reale della larghezza della cava oppure del centro dello stelo, riferito al punto zero pezzo. I risultati vengono inseriti nel campo _OVR[ ].

Per prima cosa viene misurata la direzione positiva dell'asse.

Principio di misura per rettangolo interno o esterno



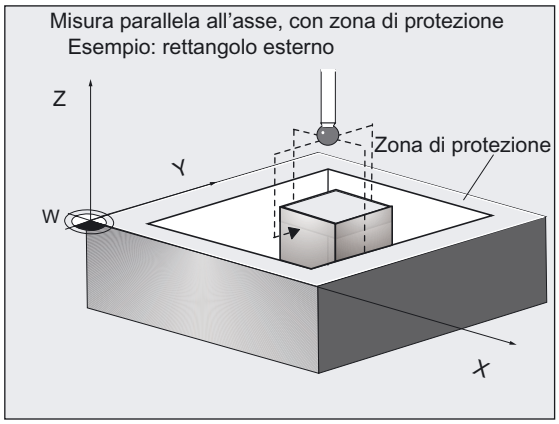
Il rettangolo è parallelo agli assi del sistema di coordinate pezzo.

Il ciclo di misura muove entrambi gli assi ogni 2 punti di misura e determina il centro del rettangolo effettivo così come entrambi i valori attuali delle lunghezze del rettangolo. Il procedimento è identico a quello per foro, albero.

I risultati vengono inseriti nel campo _OVR[ ].

La direzione positiva di un asse viene misurata inizialmente in successione.

Procedimento per la definizione di una zona di protezione



A scelta con

_MVAR=1xxx

si può sorvegliare una zona di protezione (_SZA, _SZO) durante il movimento. La zona di protezione si riferisce al centro o alla linea mediana del foro, dell'albero, della cava, dello stelo o del rettangolo. Il punto iniziale in altezza è sempre su un foro, albero, cava, stelo o rettangolo.

Opzioni per il diametro del foro e dell'albero, per la larghezza della cava o dello stelo e della correzione utensile

- Un valore sperimentale introdotto nel set di dati GUD5 può essere calcolato correttamente.
- Si può effettuare a scelta la formazione del valore medio su più pezzi o più richiami di misura.

Premessa

Il tastatore di misura deve essere richiamato come utensile con correzione lunghezza utensile.

Tipo di utensile, preferibilmente: 710

Utilizzando il ciclo su torni: impostare il tipo 5xy e _CBIT[14]=0.

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	xxx1 xxx2 xxx3 xxx4 xxx5 xxx6	Misura di un foro Misura di un albero Misura di una cava Misura di uno stelo Misura di un rettangolo, interno Misura di un rettangolo, esterno
_SETVAL	REAL, >0	Valore di riferimento (come da disegno) (solo per foro, albero, cava, stelo)
_SETV[0] _SETV[1]	REAL, >0	Valore di riferimento lunghezza del rettangolo (sull'ascissa) Valore di riferimento lunghezza del rettangolo (sull'ordinata) (solo per misura di un rettangolo)
_ID	REAL	Incremento nell'applicata, direzione tramite segno segno (solo per misure di alberi, steli o rettangoli e per misure di fori/cave/steli con aggiramento o tenendo in considerazione la zona di protezione)
_SZA	REAL, >0	• Diametro o larghezza della zona di protezione (interno per foro/cava, esterno per albero/stelo) • Lunghezza della zona di protezione sull'ascissa (solo per la misura del rettangolo)
_SZO	REAL, >0	Lunghezza della zona di protezione sull'ordinata (solo per la misura del rettangolo)
_MA	1, 2	Numero dell'asse di misura (solo per misura di cava o stelo)
_KNUM	0	0: senza correzione utensile automatica, senza rilevazione dello SO

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TSA, _FA_, PRNUM, _EVNUM, e _NMSP.

Per le varianti di misura con correzione utensile valgono inoltre (anche con KNUM=0):

_TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF

Con _TSA, nel caso di “correzione utensile” vengono sorvegliati il diametro o la larghezza, nel caso di “rilevazione dello SO” il centro.

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.4.2.2 Esempio di programmazione

Misura di uno stelo - parallelamente all'asse

Nel piano G17 deve essere misurato uno stelo con larghezza di riferimento di 132 mm. Il centro presunto si trova a X=220.

Come scostamento massimo ammesso per il centro viene assunto 2 mm, per la larghezza 1 mm. Per raggiungere un percorso di misura minimo di 1 mm, il percorso di misura viene programmato con _FA=2+1+1=4 mm (percorso di misura max. _FA=8 mm). Uno scostamento misurato del centro dello stelo >1,2 mm non è consentito.

Bloccaggio del pezzo:

spostamento origine, con SO impostabile G54: NVx, NVy, ...

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.

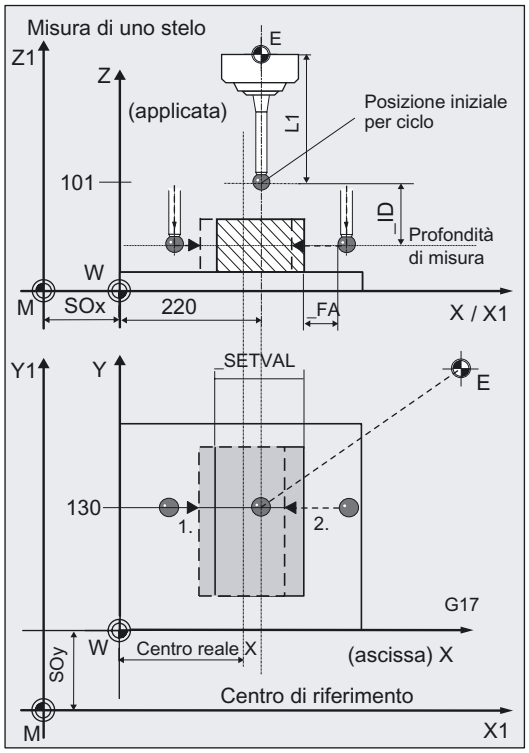
Il tastatore di misura è già stato calibrato.
Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.




```
%_N_MISURA_STELO_MPF
N10 G54 G17 G90 T9 D1          ;SO, selezione utensile come tastatore di misura, ...
N20 M6                         ;Sostituzione del tastatore di misura,
                               ;attivazione della correzione utensile
N30 G0 X220 Y130               ;Posizionamento del tastatore nel piano X/Y sul
                               ;centro di riferimento dello stelo in X e nella posizione
                               ;di misura Y
N40 Z101                       ;Posizionamento asse Z sullo stelo
N60 _TSA=1.2 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1   ;Definizione dei parametri per il richiamo del ciclo di
_FA=4                          ;misura senza correzione SO, senza correzione
N61 _MVAR=104 _SETVAL=132 _MA=1 _ID=-  ;utensile,
40 _KNUM=0                     ;prestare attenzione al segno negativo per _ID!
                               ;Nell'asse Z si abbassa !
                               ;È stata selezionata una variante di misura con
                               ;determinazione di SO (MVAR=X1xxx), poiché il
                               ;centro dello stelo deve essere monitorato
                               ;(con _TSA),tuttavia KNUM=0: senza esecuzione
                               ;della determinazione di SO e della correzione SO
N70 CYCLE977                   ;Richiamo del ciclo di misura
N80 G0 Z160                    ;Svincolo asse Z
N100 M2                        ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

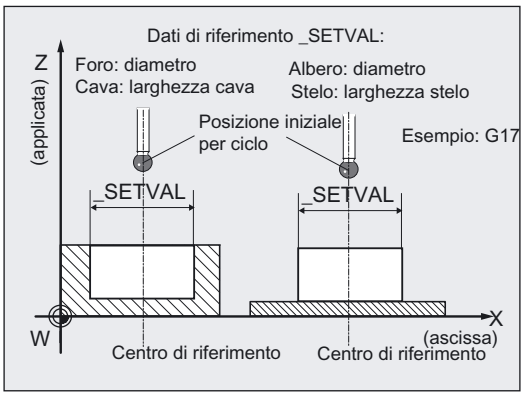
I risultati di misura della larghezza e del centro dello stelo in X e le relative differenze vengono inserite nel campo dei risultati _OVR[ ]. Se la differenza di posizione del centro dello stelo è >1,2 mm (_TSA=1.2) viene messo un allarme. In questo caso è possibile solo un'interruzione con NC-RESET.

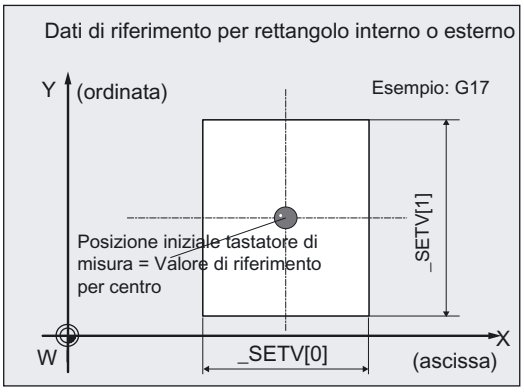
Come riferimento per il centro dello stelo vale la posizione del tastatore di misura nel sistema di coordinate pezzo all'inizio del ciclo nell'asse X.

5.4.2.3 Procedura

Impostazione di riferimenti

- Per diametro o larghezza superiore a _SETVAL
- Per le lunghezze del rettangolo superiori a _SETV[0], _SETV[1]





Come riferimento per il centro del foro, albero, rettangolo, centro della cava o stelo, la posizione del tastatore di misura nell'ascissa e dell'ordinata viene valutata all'inizio del ciclo di misura.

Questo valore viene anche trasferito nel seguente campo dei risultati:

- _OVR[1], _OVR[2] (per foro, albero, cava o stelo)
- _OVR[2], _OVR[3] (per rettangolo)

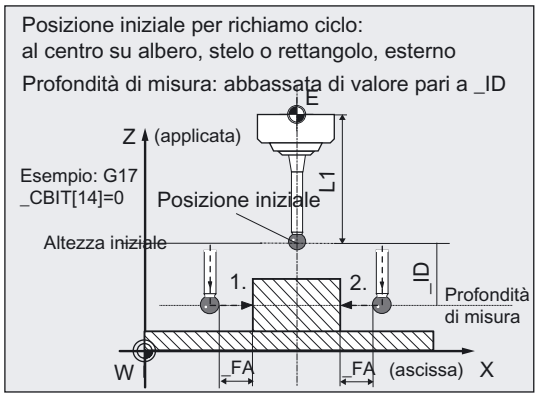
Impostazione dell'asse di misura

L'impostazione dell'asse di misura in _MA è necessaria solo per stelo e cava:

- _MA=1: misura lungo l'ascissa
- _MA=2: misura lungo l'ordinata.

Per i restanti elementi del profilo, la misura avviene sempre in entrambi gli assi del piano ed in entrambe le direzioni.

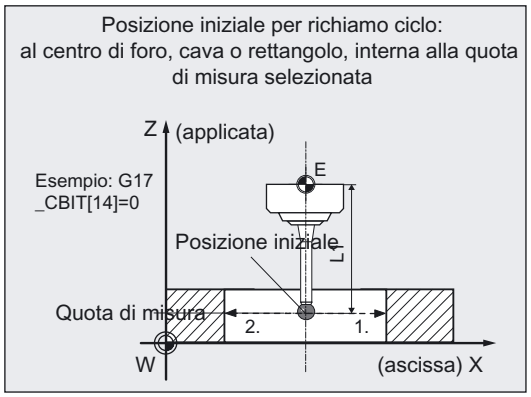
Posizione prima del richiamo del ciclo di misura per albero, stelo, rettangolo - esterna



_MVAR	Preposizionamento	
	nel piano	sull'applicata
2/102	centro dell'albero	sopra l'albero
4/104	centro dello stelo nell’asse di misura	sopra lo stelo
6/106	centro del rettangolo	sopra al rettangolo

Il tastatore di misura deve essere posizionato sul centro del piano e la relativa sfera sopra lo spigolo superiore in modo tale che, con un incremento pari al valore di_ID (segno!), venga raggiunta la profondità di misura.

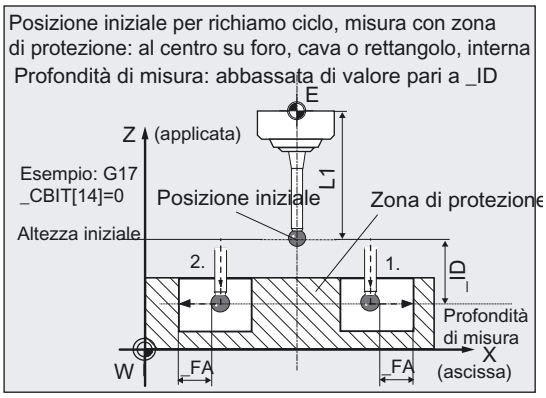
Posizione prima del richiamo del ciclo di misura per foro, cava, rettangolo - interna



_MVAR	Preposizionamento	
	nel piano	sull'applicata
1/101	centro del foro	alla quota di misura
3/103	centro della cava nell’asse di misura	alla quota di misura
5/105	centro del rettangolo	alla quota di misura

Il tastatore di misura deve essere posizionato sul centro del piano e la relativa sfera all'interno del foro della cava o del rettangolo, alla quota di misura.

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura per misura con zona di protezione

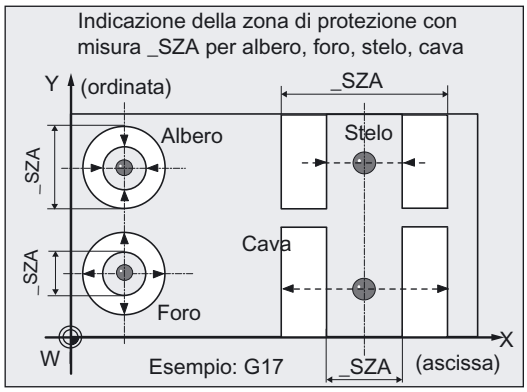


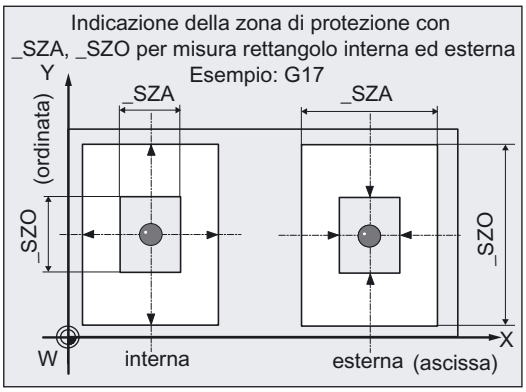
_MVAR	Preposizionamento	
	nel piano	sull'applicata
1001/1101	centro del foro	sopra al foro
1003 /1103	centro della cava nell’asse di misura	sopra la cava
1005/1105	centro del rettangolo	sopra al rettangolo
1002 /1102	centro dell'albero	sopra l'albero
1004/1104	centro dello stelo nell’asse di misura	sopra lo stelo
1006 /1006	centro del rettangolo	sopra al rettangolo

Nota

Se il valore di _FA è stato scelto così grande da danneggiare la zona di protezione, nel ciclo viene ridotta automaticamente la distanza. In ogni caso deve esserci uno spazio sufficiente per la sfera del tastatore di misura.

Impostazione della zona di protezione





La zona di protezione (diametro o larghezza) per albero, foro, stelo, cava viene impostata con _SZA.

Per il rettangolo l'impostazione della zona di protezione (lunghezza) avviene con _SZA nell'ascissa e con _SZO nell'ordinata.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine della procedura di misura, il tastatore si trova sopra il centro **rilevato** oppure nel punto centrale all'altezza della posizione iniziale.

Attenzione

Una misura precisa richiede un tastatore di misura calibrato per lo scopo, cioè piano di lavoro, allineamento del mandrino nel piano e velocità di misura nella misura e nella calibrazione concordano perfettamente. Eventuali scostamenti possono portare ad un ulteriore errore di misura.

Il campo di variazione delle posizioni del centro o del diametro oppure della larghezza della cava o dello stelo, della lunghezza del rettangolo, per tutti i pezzi da misurare deve mantenersi nell'ambito dei valori di _FA.

Diversamente sussiste il pericolo di collisioni oppure la misura non può essere effettuata!

5.4.3 Misura e correzione utensile

5.4.3.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e le varianti di misura **_MVAR = x0xx**
è possibile misurare un foro, un albero, una cava, uno stelo o un rettangolo parallelamente all'asse.

Inoltre si può eseguire una correzione utensile automatica. Questo utensile viene impostato in `_TNUM` oppure `_TNAME`.

Il numero D ed il tipo di correzione vengono impostati in modo codificato nella variabile `_KNUM`.

Dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura è possibile una correzione utensile ampliata. Possono essere corretti un utensile da un determinato ambiente utensile _TENV e anche correzioni di messa a punto o cumulative indicando il numero DL in _DLNUM.

Per informazioni dettagliate sui parametri: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Con un utensile così corretto nelle sue dimensioni, il prossimo pezzo in lavorazione potrà essere prodotto con tolleranze inferiori.

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
`_MVAR`	1	Misura del foro con correzione utensile
	2	Misura dell'albero con correzione utensile
	3	Misura della cava con correzione utensile
	4	Misura dello stelo con correzione utensile
	5	Misura rettangolo interno con correzione utensile
	6	Misura rettangolo esterno con correzione utensile
	1001	Misura del foro con esclusione di una zona di protezione con correzione utensile
	1002	Misura dell'albero con considerazione di una zona di protezione con correzione utensile
	1003	Misura della cava con aggiramento di una zona di protezione con correzione utensile
	1004	Misura dello stelo con considerazione di una zona di protezione con correzione utensile
	1005	Misura del rettangolo interno con zona di protezione con correzione utensile
	1006	Misura del rettangolo esterno con zona di protezione con correzione utensile
`_SETVAL`	REAL, >0	Valore di riferimento (come da disegno) (solo per foro, albero, cava, stelo)

Parametro	Tipo di dati	Significato
_SETV[0] _SETV[1]	REAL, >0	Valore di riferimento lunghezza del rettangolo (sull'ascissa) Valore di riferimento lunghezza del rettangolo (sull'ordinata) (solo per misura di un rettangolo)
_ID	REAL	Incremento nell'applicata con segno (solo per misure di alberi, steli o rettangoli e per misure di fori/cave/steli con aggiramento o tenendo in considerazione l'area protetta)
_SZA	REAL, >0	• Diametro/larghezza della zona di protezione (interno per foro/cava, esterno per albero/stelo) • Lunghezza della zona di protezione sull'ascissa (solo per la misura del rettangolo)
_SZO	REAL, >0	Lunghezza della zona di protezione sull'ordinata (solo per la misura del rettangolo)
_MA	1...2	Numero dell'asse di misura (solo per misura di cava o stelo)
_KNUM	0, >0	0: senza correzione automatica dell'utensile >0: con correzione automatica dell'utensile (singoli valori: parametri _KNUM)
_TNUM	INT, ≧0	Numero dell'utensile per correzione utensile automatica
_TNAME	STRING[32]	Nome dell'utensile per correzione utensile automatica (in alternativa a _TNUM quando è attiva la gestione utensili)
_DLNUM	INT, ≧0	Numero DL per correzione di messa a punto e cumulativa (da SW 6.3 dei cicli di misura)
_TENV	STRING[32]	Nome dell'ambiente utensile per correzione automatica dell'utensile (da SW 6.3 dei cicli di misura)

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP e _K.

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali. Con _TSA nella "correzione utensile" vengono sorvegliati il diametro o la larghezza. I restanti parametri devono essere comunque impostati anche con _KNUM=0, in quanto si riferiscono al pezzo.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio: _K (Pagina 83)

Numero e nome dell'utensile: _TNUM e _TNAME (Pagina 69)

Numero di correzione: _KNUM (Pagina 70)

Numero di correzione _KNUM per correzione utensile ampliata: al massimo 9 cifre (Pagina 73)

5.4.3.2 Esempio di programmazione

Misura di un foro – parallelamente all'asse con correzione utensile

Deve essere misurato il diametro di un foro in un pezzo nel piano G17 e deve essere corretto conseguentemente il raggio di un utensile.

Bloccaggio del pezzo:

spostamento origine, con SO impostabile G54: NVx, NVy, ...

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.

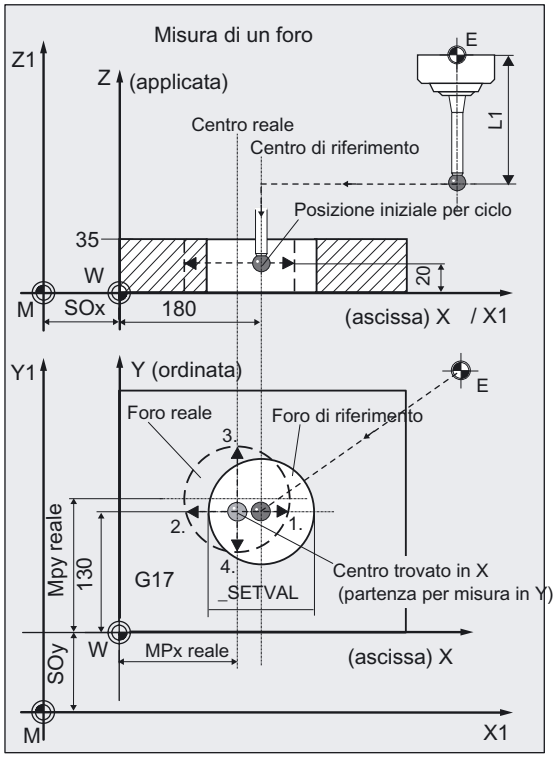
Il tastatore di misura è già stato calibrato.
Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.



Il foro è stato eseguito per mezzo di fresature circolari con l'utensile per fresatura **T20, D1** nello stesso ambiente della misura (G17, ...).

Il raggio di questo utensile deve essere corretto come usura in funzione dei risultati di misura per la differenza del diametro del foro (valore reale-riferimento). Questa correzione utensile influisce sulla lavorazione dei pezzi successivi oppure su una eventuale rilavorazione.

Nella correzione deve essere verificato il valore sperimentale della memoria _EV[9]. Devono anche essere utilizzati il calcolo e la formazione del valore medio _MV[9].

Ci si attende uno scostamento max.del diametro dal riferimento di 1 mm.

```
%_N_MISURA_FORO_MPF
N10 G54 G17 G90 T9 D1                    ;SO, selezione utensile come tastatore di misura, ...
N20 M6                                   ;Sostituzione del tastatore di misura,
                                         ;attivazione della correzione utensile
N30 G0 X180 Y130                         ;Posizionamento del tastatore nel piano X/Y
                                         ;sul centro del foro
N40 Z20                                  ;Posizionamento dell'asse Z nella profondità di
                                         ;misura
N50 _CHBIT[4]=1                          ;Inclusione del valore medio
N60 _TUL=0.03 _TLL=-0.03 _EVNUM=10       ;Definizione dei parametri per il richiamo del ciclo di
_K=3 _TZL=0.01 _TMV=0.02 _TDIF=0.06      ;misura,
_TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1     ;Tastatore di misura 1 (multidirezionale),
N61 MVAR=1 _SETVAL=132 _TNUM=20          ;Misura del foro, diametro di riferimento
_KNUM=2001                               ;132 mm, correzione del raggio di T20, D1
N70 CYCLE977                             ;Richiamo del ciclo di misura
N560 G0 Z160                             ;Svincolo asse Z dal foro
N570 M2                                  ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

La differenza tra misura di riferimento - reale calcolata, corretta con il valore sperimentale tratto dalla memoria del valore sperimentale _EV[9], viene confrontata con i parametri di tolleranza.

- Se è superiore a 1 mm (_TSA), viene emesso l'allarme "È stato superato il settore di fiducia" e il programma si arresta.
- Interruzione tramite NC-RESET del controllo!
- Se è superiore a 0,06 mm (_TDIF), non avviene alcuna correzione, viene visualizzato l'allarme "Superata la differenza di misura consentita" e il programma viene proseguito.
- In caso di superamento di ±0,03 mm (_TUL/_TMV) avviene la correzione al 100% del raggio di T20, D1 pari a questa differenza / 2.
- Viene emesso l'allarme "Sovraquota" o "Sottoquota" e il programma viene proseguito.
- In caso di superamento di 0.02 mm (_TMV) avviene la correzione al 100 % del raggio di T20, D1 pari a questa differenza/2.
- Se è inferiore a 0.02 mm (_TMV), avviene la formazione del valore medio tenendo conto del valore medio nella memoria del valore medio _MV[9] e del fattore di ponderazione _K=3 (solo per _CHBIT[4]=1! con memoria del valore medio).
  - Se il valore medio è >0,01 (_TZL) avviene la correzione parziale del raggio di T20 D1 pari al valore medio/2 e il valore medio in _MV[9] viene cancellato.
  - Se il valore medio è <0,01 (_TZL), il raggio di T20 D1 non viene corretto, ma il valore viene memorizzato nella memoria del valore medio _MV[9].

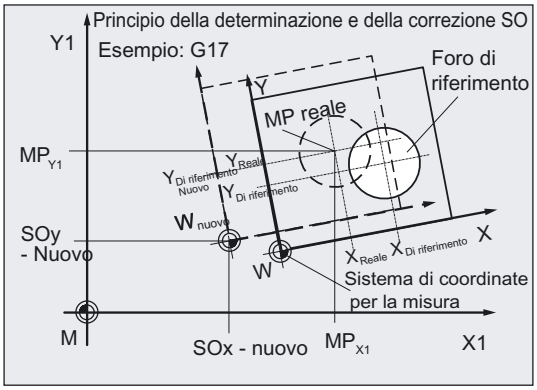
I risultati vengono inseriti nel campo OVR[ ]. Se è stata necessaria una variazione, viene calcolata l'usura del raggio di T20, D1.

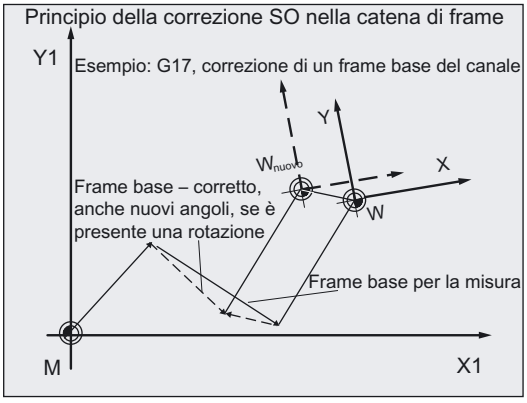
5.4.4 Misura e calcolo dello SO

5.4.4.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e le varianti di misura _MVAR=x1xx
è possibile misurare un foro, un albero, una cava, uno stelo o un rettangolo parallelamente all'asse. Inoltre è possibile determinare e correggere lo spostamento origine (SO) del relativo pezzo. Una eventuale rotazione del pezzo già esistente viene mantenuta invariata.





Con questo ciclo non è possibile determinare una posizione angolare.

La correzione di SO avviene in modo che il centro effettivo (posizione del centro sulla macchina,
ad es.: MPX1, MPY1) assuma la posizione di riferimento desiderata nel sistema di coordinate pezzo al momento dell'utilizzo dello SO corretto (frame).

La specularità può essere attivata in un frame della catena di frame. Non possono essere invece attivati fattori di scala.

SO da correggere viene impostato codificato con la variabile _KNUM >0.

La definizione e la correzione di SO consente molteplici varianti. Ad esempio in diversi frame impostabili, in diversi frame base, frame di sistema, nella traslazione fine o grossolana, etc.

Per ulteriori informazioni sulla definizione di _KNUM per lo spostamento origine: vedere Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Determinazione di SO in un foro oppure su un albero o un rettangolo

Dalle differenze tra valore reale e riferimento della posizione del centro, viene determinata la correzione di SO del pezzo in lavorazione nell'ascissa e nell'ordinata.

Determinazione di SO in una cava o su uno stelo

Dalle differenze tra valore reale e riferimento della posizione del centro, viene determinata la correzione di SO del pezzo nell'asse di misura _MA (ascissa oppure ordinata).

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	101	Determinazione di SO nel foro con correzione di SO
	102	Determinazione di SO su un albero con correzione di SO
	103	Determinazione di SO in una cava con correzione di SO
	104	Determinazione di SO su uno stelo con correzione di SO
	105	Determinazione di SO nel rettangolo interno con correzione di SO
	106	Determinazione di SO nel rettangolo esterno con correzione di SO
	1101	Determinazione di SO nel foro con aggiramento di una zona di protezione con correzione di SO
	1102	Determinazione dell'SO sull'albero con sorveglianza di una zona di protezione con correzione dell'SO
	1103	Determinazione di SO in una cava con aggiramento di una zona di protezione, con correzione di SO
	1104	Determinazione dell'SO dello stelo con sorveglianza di una zona di protezione con correzione dell'SO
	1105	Determinazione di SO nel rettangolo interno con zona di protezione con correzione di SO
	1106	Determinazione di SO nel rettangolo esterno con zona di protezione con correzione di SO
_SETVAL	REAL, >0	Valore di riferimento (come da disegno) (solo per foro, albero, cava, stelo)
_SETV[0] _SETV[1]	REAL, >0	Valore di riferimento lunghezza del rettangolo (sull'ascissa) Valore di riferimento lunghezza del rettangolo (sull'ordinata) (solo per misura di un rettangolo)
_ID	REAL	Incremento nell'applicata con segno (solo per misure di alberi, steli o rettangoli e per misure di fori/cave/steli con aggiramento o tenendo in considerazione la zona di protezione)
_SZA	REAL, >0	• Diametro/larghezza della zona di protezione (interno per foro/cava, esterno per albero/stelo) • Lunghezza della zona di protezione sull'ascissa (solo per la misura del rettangolo)
_SZO	REAL, >0	Lunghezza della zona di protezione sull'ordinata (solo per la misura del rettangolo)
_MA	1...2	Numero dell'asse di misura (solo per misura di cava o stelo)
_KNUM	0, >0	0: senza correzione automatica dell'utensile >0: con correzione automatica dell'utensile (singoli valori: parametri _KNUM)

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TSA, _FA, _PRNUM, e _NMSP.

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali. Con _TSA viene sorvegliato il centro durante la "rilevazione dello SO".

Vedere anche

Numero di correzione: _KNUM (Pagina 70)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.4.4.2 Esempio di programmazione

Determinazione dello SO su un rettangolo con CYCLE977

Nel piano G17 deve essere misurato un rettangolo all'esterno con le lunghezze di riferimento in X=100,000 e in Y=200,00 mm. SO impostabile G54 deve essere corretto in modo che il centro del rettangolo si trovi in X=150,000 e Y=170,000

Viene misurato anche con G54. Al termine della procedura di misura si deve attivare SO modificato.

Come scostamento massimo ammesso per il centro viene assunto il valore 2 mm; come scostamento massimo ammesso per le lunghezze viene assunto il valore 3 mm. Per raggiungere un percorso di misura minimo di 1 mm, il percorso di misura viene programmato con _FA=2+3+1=6 mm (percorso di misura max._FA=12 mm).

Uno scostamento misurato del centro del rettangolo rispetto al riferimento impostato >1,8 mm, non è consentito in nessuno dei due assi.

Per l'altezza del rettangolo e la quota di misura in Z: vedere la figura.

Bloccaggio del pezzo:

spostamento origine, con SO impostabile G54: NVx, NVy, ... (valori con la misura)

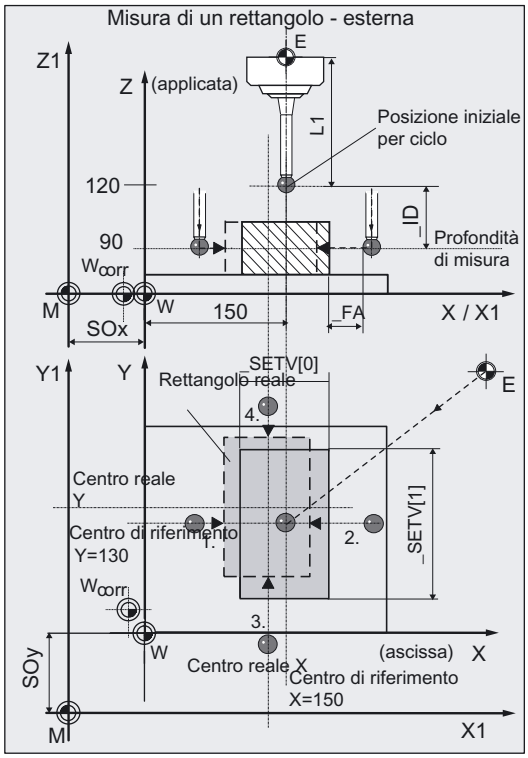
Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.



```
%_N_SO_RETTANGOLO_MPF
N10 G54 G17 G90 T9 D1                    ;SO, selezione utensile come tastatore di misura, ...
N20 M6                                   ;Sostituzione del tastatore di misura,
                                         ;attivazione della correzione utensile
N30 G0 X150 Y170                         ;Posizionamento del tastatore nel piano X/Y
                                         ;Posizionamento centro del rettangolo
                                         ;(posizione di riferimento)
N40 Z120                                 ;Posizionamento asse Z sul rettangolo
N60 _KNUM=1 _TSA=1.8 _PRNUM=1 _VMS=0     ;Impostazione dei parametri per il richiamo del ciclo
_NMSP=1 _FA=6                            ;di misura,
N61 _MVAR=106 _SETV[0]=100
_SETV[1]=200 _ID=-30                     ;Quota di misura: abbassata di 30 mm in Z
N70 CYCLE977                             ;Richiamo del ciclo di misura
N80 G54                                  ;Nuovo richiamo dello SO G54
                                         ;In questo modo la correzione SO modificata diventa
                                         ;efficace!
N90 G0 Z160                              ;Svincolo asse Z
N100 M2                                  ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

Viene effettuata una correzione automatica in G54, traslazione negli assi X e Y pari alla differenza calcolata tra valore reale e di riferimento del centro del rettangolo, solo se questa è inferiore a 1,8 mm (_TSA) nei due assi. Altrimenti viene emesso l'allarme "È stato superato il settore di fiducia" e l'elaborazione del programma non può essere proseguita.

Se i valori rientrano nella tolleranza, al termine vengono inseriti nel campo del risultato OVR[ ] i riferimenti e i valori reali per il centro e la lunghezza del rettangolo nell'ascissa e nell'ordinata, nonché la relativa differenza. La correzione dello SO per G54 viene inserita nel mantenimento dati ($P_UIFR[1]) e viene attivata con la successiva programmazione di G54 nel blocco N80.

5.5 CYCLE978 Pezzo: misura di una superficie parallelamente all'asse

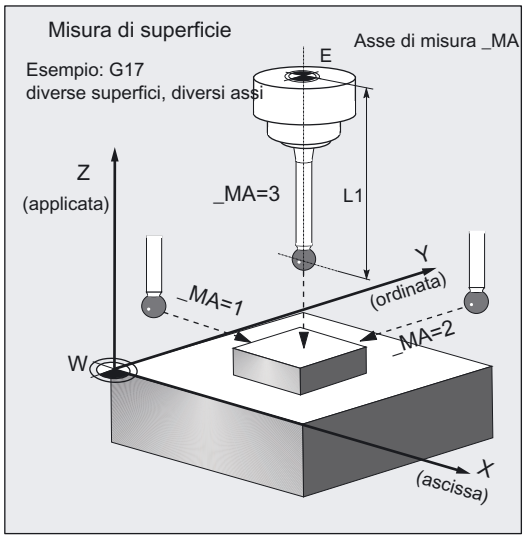
5.5.1 Panoramica delle funzioni

Funzione

Questo ciclo di misura rileva la posizione di una superficie **parallela all'asse** nel sistema di coordinate pezzo. Questo avviene con la misura ad un punto.

Sulla base dei risultati di misura, conformemente alla variante di misura selezionata è inoltre possibile

- eseguire una **correzione utensile** automatica per l'utensile indicato oppure
- correggere uno **spostamento origine** (SO).



Una variante di misura speciale consente di eseguire la **misura differenziale** con gli assi del piano. Il particolare procedimento di questa misura permette l'utilizzo di un tastatore di misura multidirezionale **non calibrato**.

Tipi di tastatori di misura pezzi utilizzabili

- Tastatore di misura multidirezionale (_PRNUM=0xy)
- tastatore di misura mono e bidirezionale (_PRNUM=1xy)

  (questi tastatori devono essere impiegati solo se è richiesta la massima precisione per misure molto ridotte!)

Attenzione

Un tastatore monodirezionale o bidirezionale deve essere sempre calibrato! Questi tastatori di misura non possono essere utilizzati per la misura differenziale.

Premesse per la misura differenziale

- Mandrino posizionabile da 0...360 gradi (almeno ogni 90 gradi, con comando SPOS)
- Tastatore di misura multidirezionale (trasmissione del segnale su 360°)

Programmazione

`CYCLE978`

Varianti di misura

Il ciclo di misura `CYCLE978` consente di eseguire le seguenti varianti di misura preimpostabili mediante il parametro `_MVAR`.

Valore	Variante di misura
0	Misura della superficie e correzione utensile
100	Determinazione di SO sulla superficie e correzione di SO
1000	Misura della superficie con misura della differenza e correzione utensile
1100	Determinazione di SO sulla superficie con misura della differenza e correzione di SO

Parametri dei risultati

Il ciclo di misura `CYCLE978` mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5, in funzione della variante di misura, i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
`_OVR [0]`	REAL	Riferimento asse di misura
`_OVR [1]`	REAL	Valore di riferimento nell'ascissa → solo con_MA=1
`_OVR [2]`	REAL	Valore di riferimento nell'ordinata → solo con_MA=2
`_OVR [3]`	REAL	Valore di riferimento nell'applicata → solo con_MA=3
`_OVR [4]`	REAL	Valore reale asse di misura
`_OVR [5]`	REAL	Valore attuale nell'ascissa → solo con_MA=1
`_OVR [6]`	REAL	Valore attuale nell'ordinata → solo con_MA=2
`_OVR [7]`	REAL	Valore attuale nell'applicata → solo con_MA=3
`_OVR [8]`[1)]	REAL	Tolleranza superiore asse di misura
`_OVR [12]`[1)]	REAL	Tolleranza inferiore asse di misura
`_OVR [16]`	REAL	Differenza asse di misura
`_OVR [17]`	REAL	Differenza nell'ascissa → solo con_MA=1
`_OVR [18]`	REAL	Differenza nell'ordinata → solo con_MA=2
`_OVR [19]`	REAL	Differenza nell'applicata → solo con_MA=3
`_OVR [20]`[1)]	REAL	Valore di correzione
`_OVR [27]`[1)]	REAL	Settore di correzione nulla
`_OVR [28]`	REAL	Settore di fiducia
`_OVR [29]`[1)]	REAL	Differenza di misura
`_OVR [30]`	REAL	Valore sperimentale
`_OVR [31]`[1)]	REAL	Valore medio

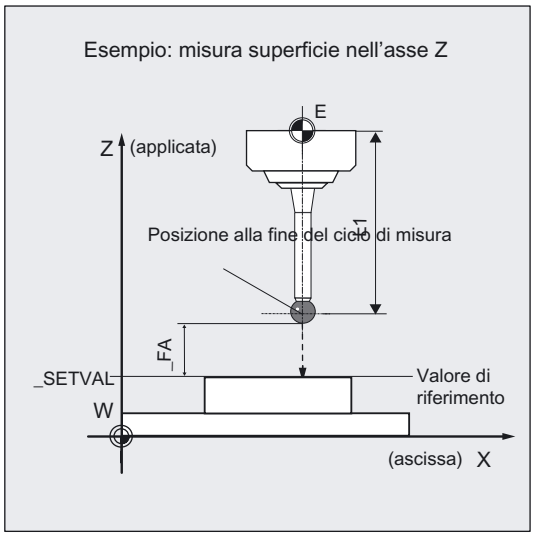
Parametro	Tipo di dati	Risultato
_OVI [0]	INTEGER	Numero D oppure numero di SO
_OVI [2]	INTEGER	Numero del ciclo di misura
_OVI [4] 1)	INTEGER	Fattore di ponderazione
_OVI [5]	INTEGER	Numero tastatore di misura
_OVI [6] 1)	INTEGER	Numero di memoria del valore medio
_OVI [7] 1)	INTEGER	Numero della memoria valore sperimentale
_OVI [8]	INTEGER	Numero dell'utensile
_OVI [9]	INTEGER	Numero di allarme
_OVI [11] 2)	INTEGER	Stato del job di correzione
_OVI [13] 1)	INTEGER	Numero DL (dal SW 6.3 dei cicli di misura)
1) solo per misura a 1 punto con correzione automatica dell'utensile 2) solo per correzione SO		

5.5.2 Misura di superfici

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Il tastatore di misura deve essere posizionato davanti alla superficie da misurare in modo che il punto di misura previsto sulla superficie venga raggiunto con il movimento dell'asse di misura _MA in direzione del riferimento _SETVAL.

Distanza consigliata dalla superficie: >_FA.



Lo scostamento di posizione dal riferimento non può essere superiore al percorso di misura _FA. In caso contrario non avviene nessuna misurazione.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine della misura, il tastatore (circonferenza della sfera) si trova alla distanza _FA di fronte alla superficie di misura.

Attenzione

Una misura precisa richiede un tastatore di misura calibrato per lo scopo, cioè piano di lavoro, allineamento del mandrino nel piano e velocità di misura nella misura e nella calibrazione concordano perfettamente. Eventuali scostamenti possono portare ad un ulteriore errore di misura.

Premessa

Il tastatore di misura deve essere richiamato come utensile con correzione lunghezza utensile.

Tipo di utensile, preferibilmente: 710

Utilizzando il ciclo su torni: impostare il tipo 5xy e _CBIT[14]=0.

Procedura particolare per la misura della differenza

Nel caso di misura della differenza, il punto da misurare viene misurato due volte.

1. Con 180 gradi di orientamento del mandrino rispetto alla posizione iniziale del ciclo (rotazione del tastatore di misura di 180 gradi).
2. Con il mandrino posizionato come all'inizio del ciclo.

Come punto di trigger per la relativa direzione assiale, viene definito il raggio utensile del tastatore + R o – R.

Un tastatore di misura multidirezionale per le varianti di misura

`_MVAR= 1000 oppure _MVAR=1100`

non deve essere necessariamente calibrato all'inizio del ciclo.

Per queste varianti sono rilevanti solo gli assi di misura _MA=1 o _MA=2.

Attenzione

La differenza di misura non è consigliata quando necessitano elevate precisioni di misura.

5.5.3 Misura e calcolo dello SO

5.5.3.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e le varianti di misura **_MVAR=100, _MVAR=1100** è possibile determinare la posizione di una superficie parallela all'asse nel sistema di coordinate pezzo.

Inoltre è possibile determinare e correggere lo spostamento origine (SO) del relativo pezzo.

La correzione di SO avviene in modo che la posizione della superficie (valore reale) assuma la posizione di riferimento desiderata (_SETVAL) nel sistema di coordinate pezzo, utilizzando SO corretto (Frame).

La specularità può essere attivata in un frame della catena di frame. Non possono essere invece attivati fattori di scala.

Lo SO da correggere viene impostato codificato, con la variabile **_KNUM >0**.

La definizione e la correzione di SO consente molteplici varianti. Ad esempio in diversi frame impostabili, in diversi frame base, frame di sistema, nella traslazione fine o grossolana, etc.

Con _KNUM=0 non avviene nessuna correzione dello SO.

Per ulteriori informazioni sulla definizione di _KNUM per lo spostamento origine: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Un valore sperimentale presente nel campo _EV[ ] del set di dati GUD5, può essere preso in considerazione correttamente al termine della misura, durante il calcolo dei risultati.

Ciò viene attivato tramite _EVNUM (vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione").

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	100	Determinazione di SO sulla superficie e correzione di SO
	1100	Determinazione di SO sulla superficie con misura della differenza e correzione di SO
_SETVAL	REAL, >0	Valore di riferimento, riferito al punto zero del pezzo
_MA	1...3	Numero dell'asse di misura
_KNUM	0, >0	0: senza correzione SO automatica >0: con correzione SO automatica (singoli valori: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione, parametro _KNUM)

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

VMS, _CORA, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM e _NMSP

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.5.3.2 Esempio di programmazione

Determinazione di SO su un pezzo con CYCLE978

Un pezzo rettangolare viene bloccato nel piano G17. Si deve verificare lo SO negli assi X e Y. Un eventuale scostamento rispetto ai valori attivi deve essere corretto automaticamente in SO impostabile G54. SO corretto deve essere poi attivato per poter iniziare la lavorazione del pezzo.

Nei risultati della misura occorre verificare il valore sperimentale impostato nel campo dati _EV[9] (gruppo dati GUD5) per l'asse X e _EV[10] per l'asse Y.

Viene ipotizzato uno scostamento massimo possibile di 3 mm rispetto al riferimento. Per poter garantire un percorso minimo di 1 mm fino alla superficie, la misura viene programmata con
_FA=3+1=4 mm (percorso di misura max.=8 mm).

Il valore dello scostamento di posizione non deve essere considerato. In questo modo _TSA viene impostato > _FA.

Bloccaggio del pezzo:

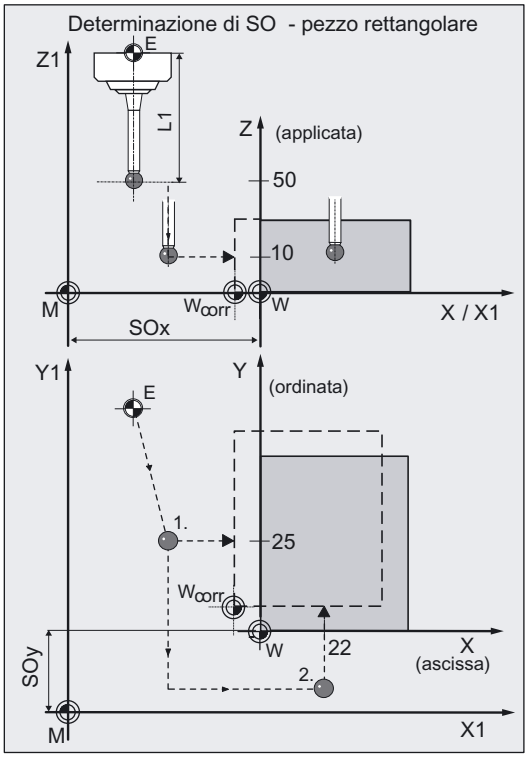
spostamento origine, con SO impostabile G54: SOx, SOy, ... (valori con la misura)

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.
Il tastatore di misura è già stato calibrato.
Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]
Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.




```
%_N_RILEVAMENTO_SO_1_MPF
N10 G54 G17 G90 T9 D1                ;SO, selezione utensile come tastatore di misura, ...
N20 M6                               ;Sostituzione del tastatore di misura,
                                     ;attivazione della correzione utensile
N30 G0 G90 X-20 Y25                  ;Posizionare il tastatore di misura nel piano X/Y
                                     ;prima della superficie
N40 Z10                              ;Posizionamento del tastatore alla quota di misura
N60_TSA=6 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1    ;Definizione dei parametri per il richiamo
_FA=4                                ;del ciclo di misura
N61 _MVAR=100 _SETVAL=0 _MA=1 _KNUM=1
_EVNUM=10
N70 CYCLE978                         ;Ciclo di misura per la determinazione dello SO
                                     ;nell'asse X
N80 G0 X-20                          ;Svincolo nell'asse X
N90 Y-20                             ;Posizionamento nell'asse Y
N100 X22                             ;Posizionamento nell'asse X
N110 _EVNUM=11 _MA=2                 ;Definizione parametri per richiamo ciclo
N120 CYCLE978                        ;Determinazione di SO nell'asse Y
N130 G54                             ;Nuovo richiamo dello SO G54
                                     ;in questo modo vengono attivate le modifiche!
N140 G0 Y-20                         ;Svincolo nell'asse Y
N150 Z50                             ;Svincolo nell'asse Z
N160 X-40 Y80                        ;Svincolo in X/Y
N200 M2                              ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

Avviene una correzione automatica in G54 – traslazione degli assi X e Y della differenza rilevata tra posizione reale e posizione di riferimento.

Nel campo del risultato OVR[ ] vengono inseriti i valori di riferimento ed i valori reali così come le differenze. Al termine del programma, nel campo dei risultati si trovano i valori dell'asse Y (ordinata) perchè è l'ultimo ad essere stato misurato.

La correzione di SO per G54 viene inserita nel mantenimento dati ($P_UIFR[1]) e viene attivata con la successiva programmazione di G54 nel blocco N130.

5.5.4 Misura e correzione utensile

5.5.4.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e le varianti di misura _MVAR=0, _MVAR=1000
è possibile determinare la misura (posizione) di una superficie parallela all'asse nel sistema di coordinate pezzo.

Inoltre si può eseguire una correzione utensile automatica. Questo utensile viene impostato in `_TNUM` oppure `_TNAME`. Il numero D ed il tipo di correzione vengono impostati in modo codificato nella variabile `_KNUM`.

Dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura è possibile una correzione utensile ampliata. Possono essere corretti un utensile da un determinato ambiente utensile `_TENV` e anche correzioni di messa a punto o cumulative indicando il numero DL in `_DLNUM`.

Per informazioni dettagliate sui parametri: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Valori sperimentali e valori medi

Un valore sperimentale presente nel campo _EV[ ] del set di dati GUD5, può essere preso in considerazione correttamente al termine della misura, durante il calcolo dei risultati.

A scelta si effettua la formazione del valore medio per più pezzi (campo dati _MV[ ]) ed il controllo dei settori di tolleranza.

Entrambi vengono attivati tramite _EVNUM (vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione").

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	0	Misura della superficie e correzione utensile
	1000	Misura della superficie con misura della differenza e correzione utensile
_SETVAL	REAL, >0	Valore di riferimento (come da disegno)
_MA	1...3	Numero dell'asse di misura
_KNUM	0, >0	0: senza correzione automatica dell'utensile >0: con correzione automatica dell'utensile
_TNUM	INT, ≧0	Numero dell'utensile per correzione utensile automatica
_TNAME	STRING[32]	Nome dell'utensile per correzione utensile automatica (in alternativa a _TNUM a gestione utensile attiva)
_DLNUM	INT, ≧0	Numero DL per correzione di messa a punto e cumulativa (da SW 6.3 dei cicli di misura)
_TENV	STRING[32]	Nome dell'ambiente utensile per correzione automatica dell'utensile (da SW 6.3 dei cicli di misura)

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP e _K

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali.

I parametri devono essere comunque impostati anche con _KNUM=0, in quanto si riferiscono al pezzo.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio: _K (Pagina 83)

5.5.4.2 Esempio di programmazione

Misura ad 1 punto nell'asse X con correzione UT

Su un pezzo è stata lavorata una superficie parallela all'asse Y con un utensile per fresatura T20, D1.

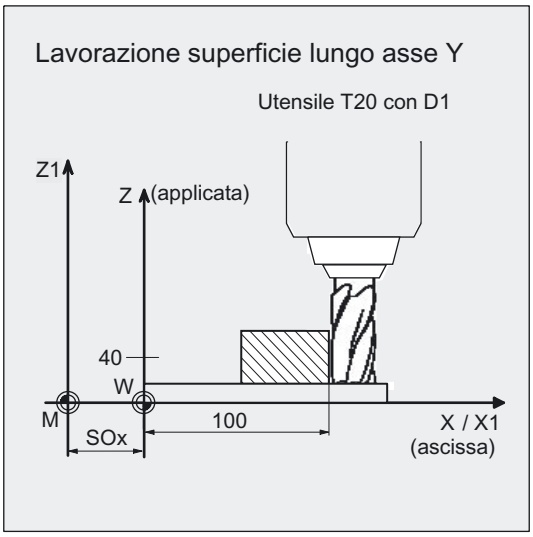
Questa superficie deve trovarsi esattamente ed essere misurata nell'asse X a una distanza di 100,000 mm dal punto zero stabilito per il pezzo.

Se la differenza rilevata risulta >0,01, il raggio di questo utensile deve essere automaticamente corretto come usura.

Viene ipotizzato uno scostamento massimo possibile della posizione della superficie di 1 mm.

Per raggiungere un percorso di misura minimo di 1 mm, il percorso di misura viene programmato con
_FA= 1+1=2 mm
(percorso di misura max.=4 mm).

Nella correzione deve essere verificato il valore sperimentale della memoria _EV[19]. Devono anche essere utilizzati il calcolo e la formazione del valore medio _MV[19].



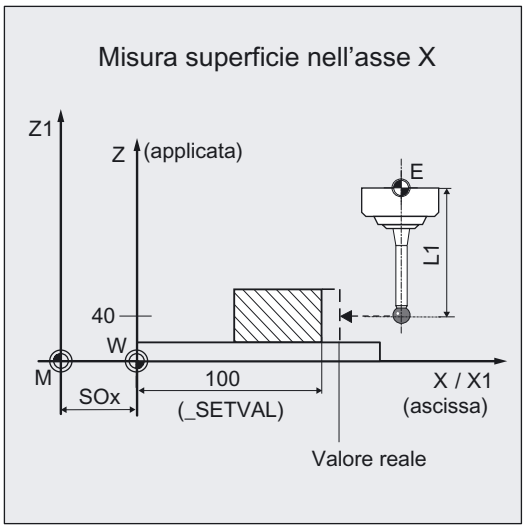
Questa correzione utensile influisce sulla lavorazione dei pezzi successivi oppure su una eventuale rilavorazione.
Bloccaggio del pezzo:
spostamento origine, con SO impostabile G54: SOx, SOy, ...
Il tastatore di misura è già stato calibrato. Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.
Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.



```
%_N_MISURA_A_UN_PUNTO_MPF
N10 G54 G17 G90 T9 D1                    ;SO, selezione utensile come tastatore di misura, ...
N20 M6                                   ;Sostituzione del tastatore di misura,
                                         ;attivazione della correzione utensile
N30 G0 G90 X120 Y150                     ;Posizionare il tastatore di misura nel piano X/Y
                                         ;prima della superficie
N40 Z40                                  ;Posizionamento del tastatore alla quota di misura
N50 _CHBIT[4]=1                          ;con formazione del valore medio
N60 _TUL=0.03 _TLL=-0.03 _TNUM=20        ;Definizione dei parametri per il richiamo
_EVNUM=20 _K=3 _TZL=0.01 _TMV=0.02       ;del ciclo di misura
_TDIF=0.06 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0
_NMSP=1 _FA=2
N61 _MVAR=0 _SETVAL=100 _MA=1
_KNUM=2001
N70 CYCLE978                             ;Ciclo per la misura a 1 punto nell'
                                         ;asse X
N80 G0 Z160                              ;Svincolo asse Z
N100 M2                                  ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

La differenza tra il valore reale e quello di riferimento (posizione della superficie) , corretta con il valore sperimentale tratto dalla memoria del valore sperimentale _EV[19], viene confrontata con i parametri di tolleranza.

- Se è superiore a 1 mm (_TSA), viene emesso l'allarme "È stato superato il settore di fiducia" e l'elaborazione del programma non può essere proseguita.
- Se è superiore a 0,06 mm (_TDIF), non avviene alcuna correzione, viene visualizzato l'allarme "Superata la differenza di misura consentita" e il programma viene proseguito.
- In caso di superamento di 0,03 mm (_TUL/_TMV) avviene la correzione al 100% del raggio di T20 D1 pari a questa differenza / 2. Viene emesso l'allarme "Sovraquota" o "Sottoquota" e il programma viene proseguito.
- In caso di superamento di 0,02 mm (_TMV) avviene la correzione al 100 % del raggio di T20 D1 pari a questa differenza.
- Se è inferiore a 0,02 mm (_TMV), avviene la formazione del valore medio tenendo conto del valore medio nella memoria del valore medio _MV[19] e del fattore di ponderazione _K=3 (solo per _CHBIT[4]=1! con memoria del valore medio).
  - Se il valore medio è >0,01 (_TZL) avviene la correzione parziale del raggio di T20 D1 pari al valore medio/2 e il valore medio in _MV[19] viene cancellato.
  - Se il valore medio è <0,01 (_TZL) non avviene la correzione del raggio di T20 D1, ma se la memorizzazione del valore medio (_CHBIT[4]=1) è attiva, esso viene memorizzato nella memoria del valore medio _MV[19].

I risultati vengono inseriti nel campo OVR[ ]. Se è stata necessaria una variazione, viene calcolata l'usura del raggio di T20, D1.

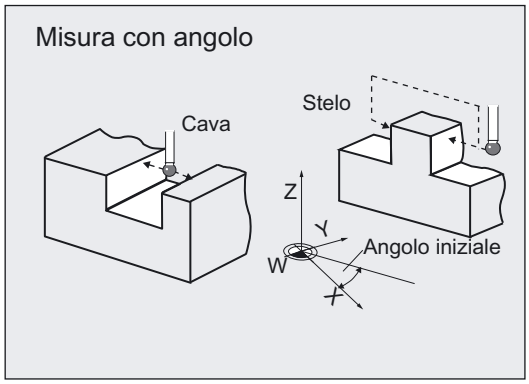
5.6 CYCLE979 Pezzo: Misura di foro/albero/cava/stelo con angolo

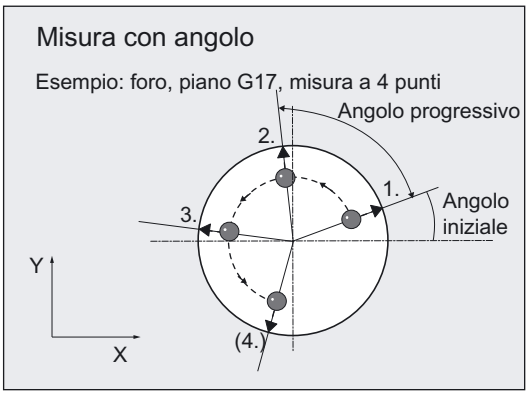
5.6.1 Panoramica delle funzioni

Funzione

Con il ciclo di misura si possono rilevare le quote dei seguenti elementi di profilo di un pezzo, utilizzando diverse varianti di misura:

- Foro
- Albero
- Cava
- Stelo





Le misure avvengono con un angolo iniziale preimpostato sull'ascissa del sistema di coordinate pezzo.

Nel caso di fori e alberi, vengono eseguite ulteriori misure con un angolo di indexaggio additivo rispetto all'angolo precedente.

In questo modo si possono misurare anche segmenti di cerchio del profilo di un pezzo il cui centro si trova al di fuori della macchina.

Il `CYCLE979` può

- misurare gli elementi del profilo

  e inoltre

- eseguire una correzione utensile automatica

  per un utensile sulla base delle differenze del diametro o della larghezza oppure

- correggere uno spostamento origine (SO)

sulla base delle differenze nelle posizioni del centro.

Tipi di tastatori di misura pezzi utilizzabili

- Tastatore di misura multidirezionale (_PRNUM=0xy)
- tastatore di misura mono e bidirezionale (_PRNUM=1xy)

Per le misure degli elementi di profilo **foro**, **albero** è possibile la scelta tra **misura a 3** o **4 punti**. Questa selezione viene parametrizzata solo in questo ciclo, nella 4° posizione di _PRNUM:

_PRNUM=0zxy ⇒ Misura a 3 punti

_PRNUM=1zxy ⇒ Misura a 4 punti

Le posizioni 1 ... 3 di _PRNUM comprendono il significato il base alla rappresentazione nel capitolo "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione"!

Nota

Insieme al Cycle979 si devono usare tastatori di misura (_PRNUM) calibrati con la variante "calibrazione con determinazione dello scostamento di posizione".

Eccezione: Il tastatore di misura è meccanicamente tarato in modo esatto e lo scostamento di posizione è inferiore a +/-1 µm!

Programmazione

`CYCLE979`

Varianti di misura

Il ciclo di misura `CYCLE979` consente di eseguire le seguenti varianti di misura preimpostabili mediante il parametro **_MVAR**.

Valore	Variante di misura
1	Misura del foro con correzione utensile
2	Misura dell'albero con correzione utensile
3	Misura della cava con correzione utensile
4	Misura dello stelo con correzione utensile
101	Determinazione di SO nel foro con correzione di SO
102	Determinazione di SO sull'albero con correzione di SO
103	Determinazione di SO nella cava con correzione di SO
104	Determinazione di SO sullo stelo con correzione di SO

Parametri dei risultati

Il ciclo di misura `CYCLE979` mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5, in funzione della variante di misura, i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
`_OVR [0]`	REAL	Diametro di riferimento/larghezza foro, albero, cava, stelo
`_OVR [1]`	REAL	Punto intermedio di riferimento/centro nell'ascissa
`_OVR [2]`	REAL	Punto intermedio di riferimento/centro nell'ordinata
`_OVR [4]`	REAL	Diametro reale/larghezza foro, albero, cava, stelo
`_OVR [5]`	REAL	Punto intermedio reale/centro nell'ascissa
`_OVR [6]`	REAL	Punto intermedio reale/centro nell'ordinata
`_OVR [8]`[1)]	REAL	Limite superiore della tolleranza per diametro del foro, albero oppure larghezza della cava, stelo
`_OVR [12]`[1)]	REAL	Limite inferiore della tolleranza per diametro del foro, albero oppure larghezza della cava, stelo
`_OVR [16]`	REAL	Differenza diametro/larghezza foro, albero, cava, stelo
`_OVR [17]`	REAL	Differenza punto intermedio/centro nell'ascissa
`_OVR [18]`	REAL	Differenza punto intermedio/centro nell'ordinata
`_OVR [20]`[1)]	REAL	Valore di correzione
`_OVR [27]`[1)]	REAL	Settore di correzione nulla
`_OVR [28]`[1)]	REAL	Settore di fiducia
`_OVR [29]`[1)]	REAL	Differenza di misura consentita
`_OVR [30]`[1)]	REAL	Valore sperimentale
`_OVR [31]`[1)]	REAL	Valore medio
`_OVI [0]`	INTEGER	Numero D oppure numero di SO
`_OVI [2]`	INTEGER	Numero del ciclo di misura
`_OVI [4]`[1)]	INTEGER	Fattore di ponderazione
`_OVI [5]`	INTEGER	Numero tastatore di misura
`_OVI [6]`[1)]	INTEGER	Numero di memoria del valore medio
`_OVI [7]`[1)]	INTEGER	Numero della memoria valore sperimentale
`_OVI [8]`	INTEGER	Numero dell'utensile
`_OVI [9]`	INTEGER	Numero di allarme
`_OVI [11]`[2)]	INTEGER	Stato del job di correzione
`_OVI [13]`[1)]	INTEGER	Numero DL (dal SW 6.3 dei cicli di misura)

1) solo per la misura del pezzo con correzione utensile
2) solo per correzione SO

5.6.2 Misura foro, albero, cava, stelo

5.6.2.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e diverse varianti di misura _MVAR si possono misurare i seguenti elementi del profilo con angolo:

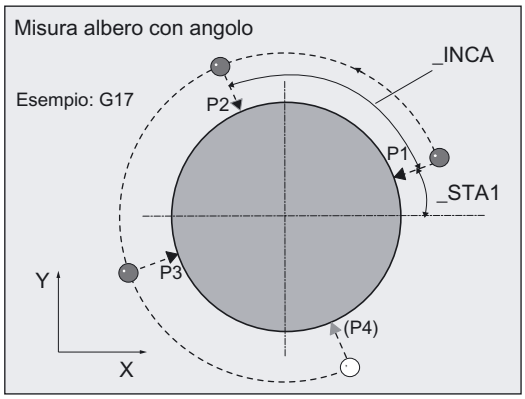
- _MVAR=x01 ⇒ foro
- _MVAR=x02 ⇒ albero
- _MVAR=x03 ⇒ cava
- _MVAR=x04 ⇒ stelo

Nel caso non sia possibile eseguire una correzione utensile o una correzione di SO, impostare _KNUM=0.

Per informazioni dettagliate sui parametri: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Principio di misura per fori o alberi

Il ciclo misura all'interno del foro o per l'aggiramento dell'albero i punti P1, P2 e P3, all'esterno anche P4.



La posizione dei punti viene definita dall’angolo iniziale _STA1, dall’angolo di incremento _INCA, dal diametro e dal centro di riferimento.

In base ai valori di misura ottenuti, viene calcolato il valore reale del diametro, nonché la posizione del centro sull'ascissa e sull'ordinata rispetto al punto zero del pezzo.

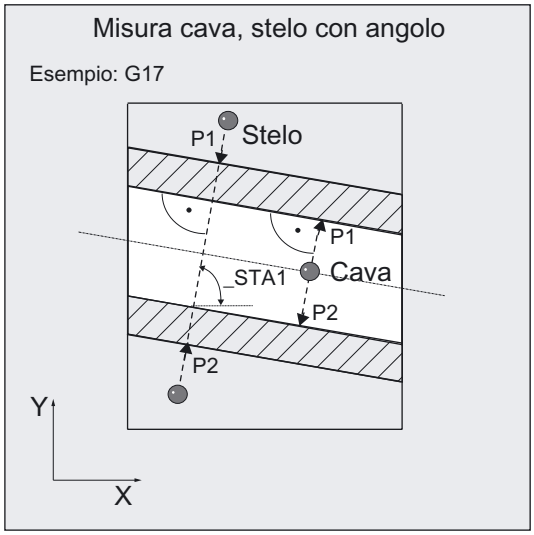
In direzione radiale viene misurato:

- l’albero verso il centro di riferimento,
- il foro dal centro di riferimento.

La somma dell’angolo iniziale e di tutti gli angoli di incremento non può superare 360 gradi.

Principio di misura per cava o stelo

Il ciclo misura i punti P1 e P2 nell'ambito della cava oppure all'esterno dello stelo.



Da questi valori di misura viene calcolato il valore reale della larghezza della cava o dello stelo così come la posizione del centro della cava o dello stelo riferito al punto zero pezzo.

Opzioni per il diametro del foro e dell'albero, per la larghezza della cava o dello stelo e della correzione utensile

- Un valore sperimentale introdotto nel set di dati GUD5 può essere calcolato correttamente.
- Si può effettuare a scelta la formazione del valore medio su più pezzi o più richiami di misura.

Premessa

Il tastatore di misura deve essere richiamato come utensile con correzione lunghezza utensile.

Tipo di utensile, preferibilmente: 710

Utilizzando il ciclo su torni: impostare il tipo 5xy e _CBIT[14]=0.

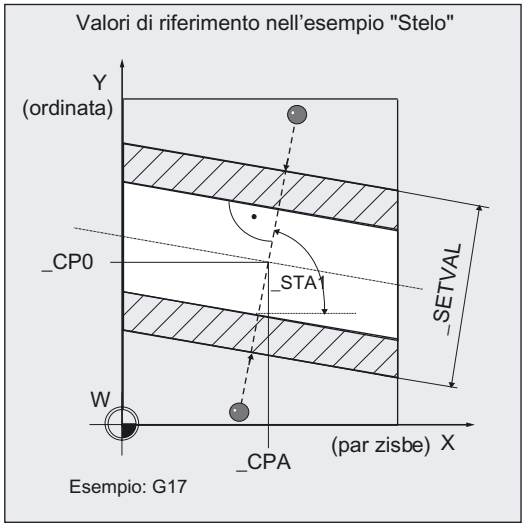
Il tastatore di misura deve essere stato calibrato con la „rilevazione del diametro effettivo della sfera". Una calibrazione con la successiva "determinazione dello scostamento di posizione" del tastatore di misura del pezzo, migliora la precisione della misura.

Attenzione

Una misura precisa richiede un tastatore di misura calibrato per lo scopo, cioè piano di lavoro, allineamento del mandrino nel piano e velocità di misura nella misura e nella calibrazione concordano perfettamente. Eventuali scostamenti possono portare ad un ulteriore errore di misura.

5.6.2.2 Procedura

Impostazione di riferimenti



Il riferimento per diametro e larghezza viene impostato con **_SETVAL**.

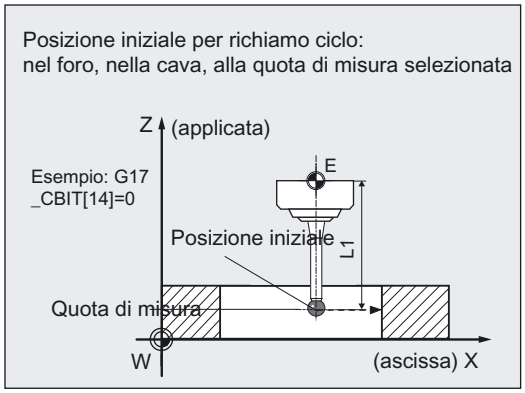
Il riferimento del centro di un foro o di un albero oppure per il centro della misura per cave e steli, viene impostato con

- **_CPA** per l'ascissa e
- **_CPO** per l'ordinata.

Assi di misura

Non avviene alcuna impostazione degli assi di misura. Normalmente entrambi gli assi del piano sono coinvolti nelle misure, in funzione dell'angolo.

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

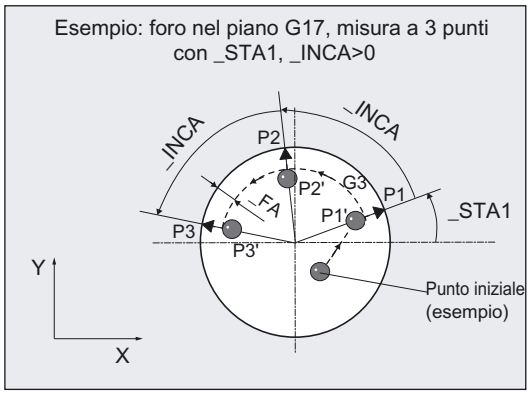


Per tutte le varianti di misura, il tastatore deve essere posizionato lungo l'applicata (asse utensile) alla **quota di misura** desiderata, nei paraggi del primo punto di misura P1.

Da questa posizione, il primo punto di misura P1 deve poter essere raggiunto in interpolazione lineare tramite il punto intermedio P1' senza rischio di collisione.

Distanza consigliata dal profilo: >_FA.

Procedura per foro, albero



Nota

Nella misurazione di segmenti di cerchio < 90 grd occorre considerare che, per ragioni matematiche, i punti di misura che si discostano dalla forma circolare hanno un forte impatto sulla precisione dei risultati (centro, diametro)!

Per questo motivo la misura di segmenti di cerchio piccoli richiede una cura particolare. Adottando le seguenti precauzioni si possono ottenere buoni risultati:

Il segmento di cerchio da misurare dovrebbe essere:

- privo di residui di lavorazione
- avere una forma il più possibile circolare, grazie alla tecnologia di fabbricazione adottata
- avere una rugosità superficiale il più possibile ridotta, grazie alla tecnologia di fabbricazione adottata
- misurato mediante tastatori di elevata qualità, con una testina il più sferica possibile
- misurato con la variante di misura a 4 punti (_PRNUM=1xxx)
- misurato con un tastatore di misura appena calibrato.

Le posizioni intermedie dei punti di misura vengono raggiunte con un percorso circolare (G2, G3). La distanza della sfera del tastatore di misura (circonferenza della sfera) dal foro o dall'albero è rappresentata da _FA. La direzione del movimento G2 o G3 deriva dal segno di _INCA. G3 con angolo positivo.

La velocità sulla traiettoria circolare viene programmata con `_RF`.

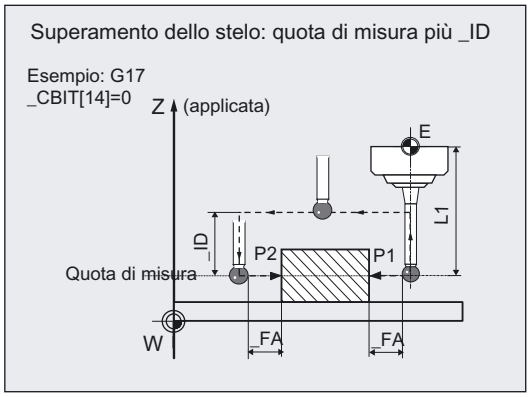
Procedura per una cava

Il tastatore di misura si trova nella cava e raggiunge entrambi i punti di misura in successione alla quota di misura scelta, su una retta inclinata corrispondente all'angolo _STA1 e che conduce attraverso _CPA, _CPO.

Procedura per uno stelo

Con le varianti di misura per lo **stelo _MVAR=4, _MVAR=104** è necessaria un'impostazione aggiuntiva per l'aggiramento dello stelo con **_ID**.

`_ID` indica la distanza (con segno) dalla quota di misura.



Cautela

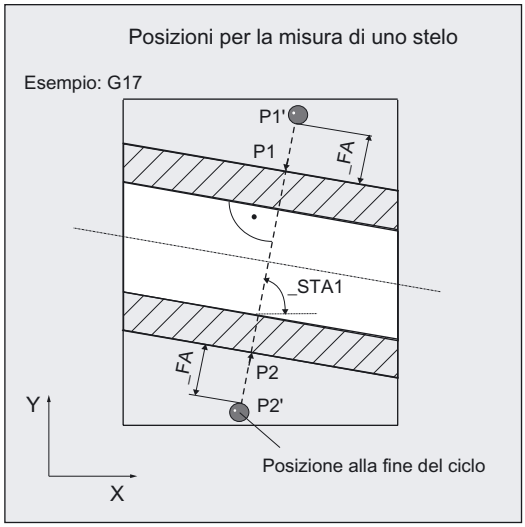
Bei _CBIT[14]=0 , la lunghezza 1 (L1) del tastatore di misura viene riferita al centro della sfera. Il raggio R non viene quindi considerato in lunghezza e deve essere incluso in _ID !

Il punto di misura P2 viene raggiunto in questo caso tramite P2’ su una retta corrispondente all’angolo _STA1 e che passa attraverso _CPA, _CPO.

P1’, P2’ hanno rispettivamente una distanza _FA (percorso vettoriale) dal profilo.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del processo di misura, il tastatore (circonferenza della sfera) si trova alla distanza _FA (percorso vettoriale) dall'ultimo punto di misura (riferimento) alla quota di misura.



Attenzione

Il campo di variazione delle posizioni del centro o del diametro oppure della larghezza della cava o dello stelo, per tutti i pezzi da misurare deve mantenersi nell'ambito dei valori di _FA.

Diversamente sussiste il pericolo di collisioni oppure la misura non può essere effettuata!

5.6.3 Misura e correzione utensile

5.6.3.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e le varianti _MVAR=1...4
è possibile misurare gli elementi di profilo foro, albero, cava e stelo con angolo.

Inoltre si può eseguire una correzione utensile automatica. Questo utensile viene impostato in _TNUM oppure _TNAME. Il numero D ed il tipo di correzione vengono impostati in modo codificato nella variabile _KNUM.

Dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura è possibile una correzione utensile ampliata. Possono essere corretti un utensile da un determinato ambiente utensile _TENV e anche correzioni di messa a punto o cumulative indicando il numero DL in _DLNUM.

Per informazioni dettagliate sui parametri: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Valori sperimentali e valori medi

Un valore sperimentale presente nel campo _EV[ ] del set di dati GUD5, può essere preso in considerazione correttamente al termine della misura, durante il calcolo dei risultati.

A scelta si effettua la formazione del valore medio per più pezzi (campo dati _MV[ ]) ed il controllo dei settori di tolleranza.

Entrambi vengono attivati tramite _EVNUM (vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione").

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	1	Misura del foro con correzione utensile
	2	Misura dell'albero con correzione utensile
	3	Misura della cava con correzione utensile
	4	Misura dello stelo con correzione utensile
_SETVAL	REAL, >0	Valore di riferimento diametro, larghezza (come da disegno)
_CPA	REAL	Centro dell'ascissa (riferito al punto zero pezzo)
_CPO	REAL	Centro dell'ordinata (riferito al punto zero pezzo)
_STA1	-360...+360 gradi	Angolo iniziale
_ID	REAL	Sollevamento incrementale dell'applicata con segno (solo per misura stelo, sollevamento per aggiramento)
_INCA	-360...+360 gradi	Angolo di incremento (solo per la misura del foro o dell'albero) Valori plausibili per la misura a 3 punti: -120 ... + 120 gradi Valori plausibili per la misura a 4 punti: -90 ... + 90 gradi

Parametro	Tipo di dati	Significato
_RF	REAL, >0	Avanzamento con interpolazione circolare (mm/min) (solo per la misura del foro o dell'albero)
_KNUM	0, >0	0: senza correzione automatica dell'utensile >0: con correzione automatica dell'utensile (singoli valori: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione, parametro _KNUM)
_TNUM	INT, ≥0	Numero dell'utensile per correzione utensile automatica
_TNAME	STRING[32]	Nome dell'utensile per correzione utensile automatica (in alternativa a _TNUM quando è attiva la gestione utensili)
_DLNUM	INT, ≥0	Numero DL per correzione di messa a punto e cumulativa
_TENV	STRING[32]	Nome dell'ambiente utensile per correzione automatica dell'utensile

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP e _K.

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali.

I restanti parametri devono essere comunque impostati anche con _KNUM=0, in quanto si riferiscono al pezzo.

Con _TSA viene sorvegliata la differenza del diametro o della larghezza.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio: _K (Pagina 83)

5.6.3.2 Esempio di programmazione

Misura di un foro con CYCLE979

Di un pezzo deve essere verificata l'accuratezza di un segmento di cerchio nel piano G17 (semicerchio,elemento di profilo "foro"). La lavorazione avviene con l'utensile per fresatura T20, D1.

In caso di differenza >0,01 mm dal diametro di riferimento _SETVAL = 130 mm, il raggio dell'utensile deve essere automaticamente corretto come usura. Viene ipotizzato uno scostamento massimo possibile di 1 mm. Per poter garantire un percorso minimo di 1 mm fino al profilo, il percorso di misura viene impostato con _FA = 1+1 = 2 mm (percorso di misura max. = 4 mm).

Il centro del segmento di cerchio (riferimento) si trova a X = 180 mm, Y = 0 mm (_CPA, _CPO).

La misura deve essere eseguita su 3 punti ad una quota Z= 20 mm con un angolo iniziale 15° ed un angolo successivo di 80°.

Il movimento tra i punti avviene con l'avanzamento circolare _RF= 900 mm/min.

Nella correzione deve essere verificato il valore sperimentale della memoria _EV[19]. Devono anche essere utilizzati il calcolo e la formazione del valore medio _MV[19].

Questa correzione utensile influisce sulla lavorazione dei pezzi successivi oppure su una eventuale rilavorazione.

Bloccaggio del pezzo:

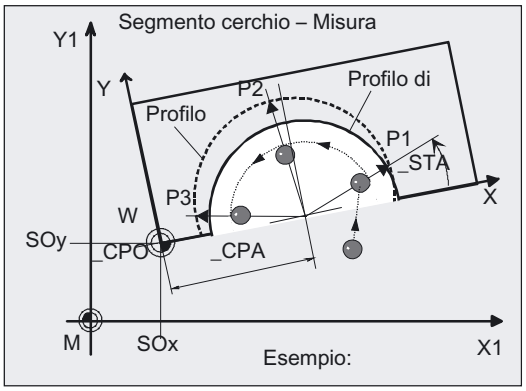
spostamento origine, con SO impostabile G54: SOx, SOy, ...

Il tastatore di misura è già stato calibrato. Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000



La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.

```
%_N_MISURA_SEGMENTO_MPF
N10 G54 G17 G90 T9 D1                    ;SO, selezione utensile come tastatore di misura, ...
N20 M6                                   ;Sostituzione del tastatore di misura,
                                         ;attivazione della correzione utensile
N30 G0 X210 Y-20                         ;Posizionare il tastatore di misura nel piano
                                         ;X/Y nei paraggi della superficie P1
N40 Z20                                  ;Posizionamento del tastatore alla quota di misura
N50 _CHBIT[4]=1                          ;Con formazione del valore medio
N60 _TUL=0.03 _TLL=-0.03 _EVNUM=20       ;Definizione dei parametri per il richiamo
_K=3 _TZL=0.01 _TMV=0.02 _TDIF=0.06      ;del ciclo di misura
_TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=2     ;Misura a 3 punti con tastatore di misura1
N61 _MVAR=1 _SETVAL=130 _STA1=15
_INCA=80 _RF=900 _TNUM=20 _KNUM=2001
_CPA=180 _CPO=0
N70 CYCLE979                             ;Richiamo del ciclo per la misura di un foro
                                         ;nel piano X/Y
N80 G0 Z160                              ;Svincolo asse Z
N100 M2                                  ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

La differenza tra misura di riferimento - reale calcolata, corretta con il valore sperimentale tratto dalla memoria del valore sperimentale _EV[19], viene confrontata con i parametri di tolleranza.

- Se è superiore a 1 mm (_TSA), viene emesso l'allarme "È stato superato il settore di fiducia" e l'elaborazione del programma non può essere proseguita.
- Se è superiore a 0,06 mm (_TDIF), non avviene alcuna correzione, viene visualizzato l'allarme "Superata la differenza di misura consentita" e il programma viene proseguito.
- In caso di superamento di 0,03 mm (_TUL/_TLL) avviene la correzione al 100% del raggio di T20 D1 pari a questa differenza/2. Viene visualizzato l'allarme "Sovraquota" oppure "Sottoquota" e il programma viene proseguito.
- In caso di superamento di 0.02 mm (_TMV) avviene la correzione al 100 % del raggio di T20 D1 pari a questa differenza/2.
- Se è inferiore a 0.02 mm (_TMV), avviene la formazione del valore medio tenendo conto del valore medio nella memoria del valore medio _MV[19] e del fattore di ponderazione _K=3 (solo per _CHBIT[4]=1! con memoria del valore medio).
  - Se il valore medio è >0,01 (_TZL) avviene la correzione parziale del raggio di T20 D1 pari al valore medio/2 e il valore medio in _MV[19] viene cancellato.
  - Se il valore medio è <0,01 (_TZL) non avviene la correzione del raggio di T20 D1, ma se la memorizzazione del valore medio (_CHBIT[4]=1) è attiva, esso viene memorizzato nella memoria del valore medio _MV[19].

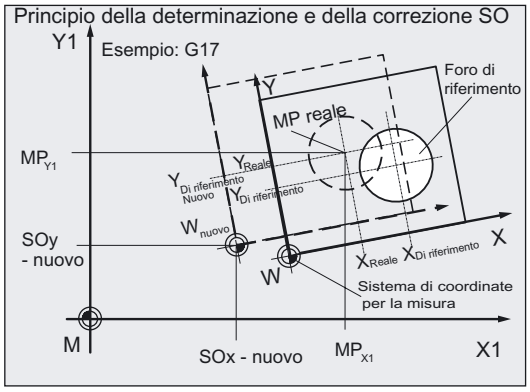
I risultati vengono inseriti nel campo OVR[ ].

5.6.4 Misura e calcolo dello SO

5.6.4.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e le varianti di misura _MVAR=10x
è possibile misurare un foro, un albero, una cava, uno stelo con angolo. Inoltre è possibile determinare e correggere lo spostamento origine (SO) del relativo pezzo. Una eventuale rotazione del pezzo già esistente viene mantenuta invariata.



Con questo ciclo non è possibile determinare una posizione angolare.

La correzione di SO avviene in modo che il centro effettivo (posizione del centro sulla macchina, es.: MPX1, MPY1) assuma la posizione di riferimento desiderata nel sistema di coordinate pezzo al momento dell'utilizzo dello SO corretto (frame).

La specularità può essere attivata in un frame della catena di frame.

Non possono essere invece attivati fattori di scala.

SO da correggere viene impostato codificato con la variabile _KNUM >0.

La definizione e la correzione di SO consente molteplici varianti. Ad esempio in diversi frame impostabili, in diversi frame base, frame di sistema, nella traslazione fine o grossolana, etc.

Per ulteriori informazioni sulla definizione di _KNUM per lo spostamento origine: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Per tutte le varianti di misura con rilevamento dello SO nel CYCLE979 vale quanto segue:

la differenza tra il riferimento (_CPA e _CPO) e il valore reale del centro rilevato dal ciclo, determina la correzione di SO (traslazione).

Questo valore viene verificato con _TSA.

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	101	Determinazione di SO nel foro con correzione di SO
	102	Determinazione di SO sull'albero con correzione di SO
	103	Determinazione di SO nella cava con correzione di SO
	104	Determinazione di SO sullo stelo con correzione di SO
_SETVAL	REAL, >0	Valore di riferimento diametro, larghezza (come da disegno)
_CPA	REAL	Centro dell'ascissa (riferito al punto zero pezzo)
_CPO	REAL	Centro dell'ordinata (riferito al punto zero pezzo)
_STA1	-360... +360 gradi	Angolo iniziale
_ID	REAL	Sollevamento incrementale dell'applicata con segno (solo per misura stelo, sollevamento per aggiramento)
_INCA	-360... +360 gradi	Angolo di incremento (solo per la misura del foro o dell'albero) Valori plausibili per la misura a 3 punti: -120 ... + 120 gradi Valori plausibili per la misura a 4 punti: -90 ... + 90 gradi
_RF	REAL, >0	Avanzamento con interpolazione circolare (mm/min) (solo per la misura del foro o dell'albero)
_KNUM	0, >0	0: senza correzione SO automatica >0: con correzione SO automatica (singoli valori: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione, parametro _KNUM)

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TSA, _FA, _PRNUM e _NMSP

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali.

Con _TSA viene verificata la differenza del centro.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.6.4.2 Esempio di programmazione

Misura di cave e rilevamento di SO con CYCLE979

Di un pezzo deve essere misurata la larghezza nel piano G17 alla quota Z=40 mm. La cava in larghezza si trova ad un angolo di 70° rispetto all'asse X (_STA1).

Il centro della cava rilevato nella traiettoria di misura, deve trovarsi a X = 150 mm, Y = 130 mm (_CPA, _CPO).

Un eventuale scostamento da SO selezionato deve essere corretto automaticamente in G55 mediante una correzione aggiuntiva di SO.

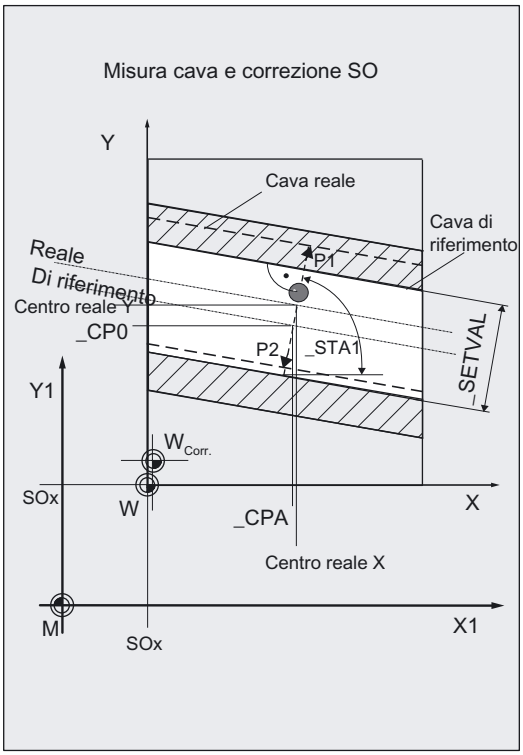
Viene misurato anche con G55.

Viene ipotizzato uno scostamento max. possibile del centro della cava di 1 mm. Il percorso di misura viene quindi impostato a _FA= 2 mm (percorso di misura max = 4 mm) e garantisce in questo modo un percorso di misura minimo di 1 mm fino allo spigolo della cava.

È consentito uno scostamento del centro < 0,8 mm. Esso viene sorvegliato con _TSA.

Bloccaggio del pezzo:

spostamento origine, con SO impostabile G55: SOx, SOy, ... (valori prima della correzione)



```
%_N_TRASLAZIONE_CAVA_MPF
N10 G55 G17 G90 T9 D1                    ;SO, selezione utensile come tastatore di misura, ...
N20 M6                                   ;Sostituzione del tastatore di misura,
                                         ;attivazione della correzione utensile
N30 G0 X150 Y130                         ;Posizionamento del tastatore nel piano X/Y
                                         ;al centro del riferimento
N40 Z40                                  ;Posizionamento del tastatore alla quota di misura
N60 _TSA=0.8 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1     ;Definizione dei parametri per il richiamo
_FA=2                                    ;del ciclo di misura
N61 _MVAR=103 _SETVAL=130 _CPA=150
_CPO=130 _STA1=70 _KNUM=2
N70 CYCLE979                             ;Richiamo del ciclo di misura per la determinazione
                                         ;dello SO nel piano X/Y
N80 G0 Z160                              ;Svincolo asse Z
N90 G55                                  ;Nuovo richiamo dello spostamento origine G55
                                         ;In questo modo le modifiche diventano efficaci!
N100 M2                                  ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

Viene effettuata una correzione automatica in G55, una traslazione in X e Y pari alla differenza calcolata tra valore reale e di riferimento del centro della cava, in caso questo sia inferiore a 1 mm (_TSA) in entrambi gli assi. Altrimenti viene emesso l'allarme "È stato superato il settore di fiducia" e l'elaborazione del programma non può essere proseguita. Si deve interrompere con NC-RESET.

Nel blocco N90 viene attivato lo SO G55 corretto.

I risultati vengono inseriti nel campo OVR[ ].

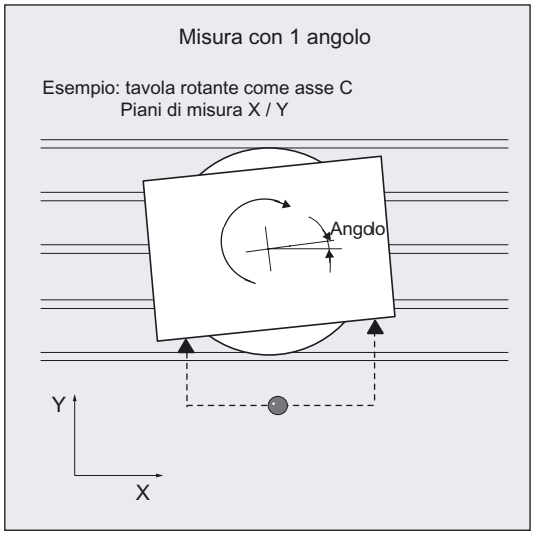
5.7 CYCLE998 Pezzo: misura dell'angolo e calcolo dello SO

5.7.1 Panoramica delle funzioni

Funzione

Con questo ciclo si può determinare la posizione angolare delle superfici di un pezzo. Si può dedurre il bloccaggio del pezzo e correggere la posizione angolare di SO.

Misura con 1 angoli:



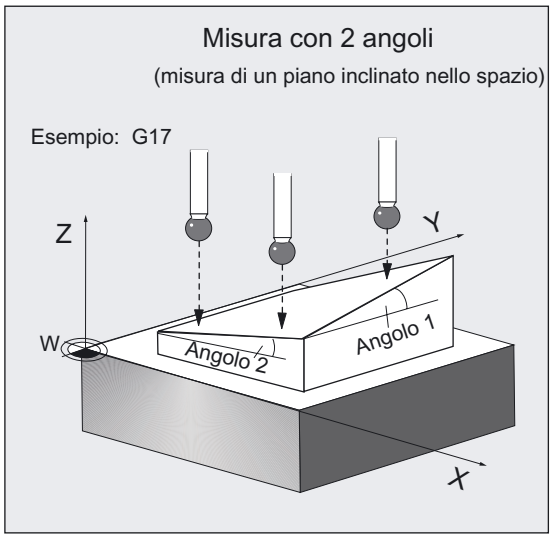
- per un pezzo bloccato e ruotato nel piano:

  la correzione angolare avviene nella parte rotatoria dell'asse di geometria ortogonale all'asse di misura.

- Per un pezzo su una tavola rotante:

  la correzione angolare avviene additiva nella parte traslatoria dell'asse rotante (asse della tavola).

Misura con 2 angoli:



- per un pezzo con piano inclinato nello spazio:
  le correzioni angolari avvengono nella parte rotatoria dell'asse di geometria.

La posizione angolare viene corretta verificando l'angolo di riferimento nel frame (SO) impostato.

Nota

Con questo ciclo vengono solo definite e corrette le parti **rotatorie** del frame (eccetto la tavola rotante). Per la correzione completa di SO (frame), in seguito deve essere determinata la parte traslatoria con il richiamo di un ulteriore ciclo di misura (es. CYCLE977 oppure CYCLE978).

Un valore sperimentale _EV[ ] inserito nel set di dati GUD5, può essere verificato nel risultato della misura. Ciò viene attivato tramite _EVNUM (vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione").

Una variante di misura speciale consente di eseguire la **misura differenziale** con gli assi del piano. Il particolare procedimento di questa misura permette l'utilizzo di un tastatore di misura multidirezionale **non calibrato**.

Tipi di tastatori di misura pezzi utilizzabili

- Tastatore di misura multidirezionale (_PRNUM=0xy)
- Tastatore di misura mono e bidirezionale (_PRNUM=1xy)
  (questi tastatori devono essere impiegati solo se si richiede la massima precisione per misure molto ridotte!)

Attenzione

Un tastatore monodirezionale o bidirezionale deve essere sempre calibrato!

Questi tastatori di misura non possono essere utilizzati per la misura differenziale.

Premesse per la misura differenziale

- Mandrino posizionabile da 0...360 gradi (akmeno ogni 90 gradi, con comando SPOS)
- Tastatore di misura multidirezionale (trasmissione del segnale su 360°)

Massimo angolo di misura

Il ciclo di misura può misurare al massimo un angolo compreso tra -45 ... +45 gradi.

Programmazione

`CYCLE998`

Varianti di misura

Il ciclo di misura `CYCLE998` consente di eseguire le seguenti varianti di misura preimpostabili mediante il parametro `_MVAR`.

Valore	Variante di misura
105	Misura dell'angolo e rilevamento dello SO, posizionamento angolare da un punto di misura a un altro
1105	Misura differenziale dell'angolo e rilevamento di SO, posizionamento angolare da un punto di misura ad un altro
100105	Misura dell'angolo e rilevamento di SO, posizionamento parallelo all'asse, da un punto di misura all'altro nell'asse sfalsato
106	Misura a 2 angoli e determinazione dello SO, posizionamento con angolo da un punto di misura all'altro in altezza
100106	Misura a 2 angoli e determinazione dello SO, posizionamento parallelo all'asse da un punto di misura all'altro in altezza

Parametri dei risultati

Il ciclo di misura `CYCLE998` mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

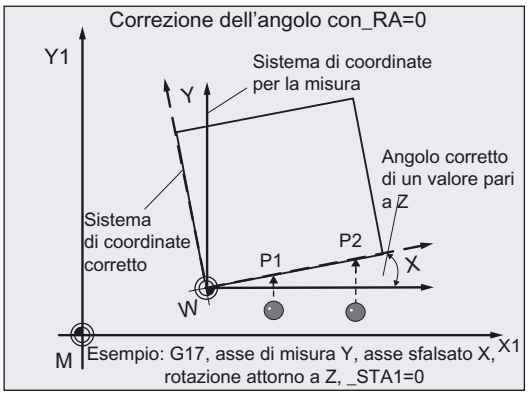
Parametro	Tipo di dati	Risultato
`_OVR [0]`	REAL	Valore di riferimento dell'angolo o valore di riferimento dell'angolo tra la superficie del pezzo e il 1° asse del piano (ascissa) del SCP attivo1)
`_OVR [1]`[1)]	REAL	Valore di riferimento dell'angolo tra la superficie del pezzo e il 2° asse del piano (ordinata) dell'SPC attivo
`_OVR [4]`	REAL	Valore reale dell'angolo o valore reale dell'angolo tra la superficie del pezzo e il 1° asse del piano (ascissa) del SCP attivo[1)]
`_OVR [5]`[1)]	REAL	Valore reale dell'angolo tra la superficie del pezzo e il 2° asse del piano (ordinata) dell'SPC attivo
`_OVR [16]`	REAL	Differenza angolare o differenza angolare attorno al 1° asse del piano[1)]
`_OVR [17]`[1)]	REAL	Differenza angolare attorno al 2° asse del piano
`_OVR [20]`	REAL	Valori di compensazione dell'angolo
`_OVR [21]`[1)]	REAL	Valori di compensazione dell'angolo attorno al 1° asse del piano
`_OVR [22]`[1)]	REAL	Valori di compensazione dell'angolo attorno al 2° asse del piano
`_OVR [23]`[1)]	REAL	Valori di compensazione dell'angolo attorno al 3° asse del piano
`_OVR [28]`	REAL	Settore di fiducia
`_OVR [30]`	REAL	Valore sperimentale
`_OVI [0]`	INTEGER	Numero SO
`_OVI [2]`	INTEGER	Numero del ciclo di misura
`_OVI [5]`	INTEGER	Numero tastatore di misura
`_OVI [7]`	INTEGER	Numero della memoria valore sperimentale
`_OVI [9]`	INTEGER	Numero di allarme
`_OVI [11]`[1)]	INTEGER	Stato del job di correzione
1) solo per la variante di misura `_MVAR=x00106`		

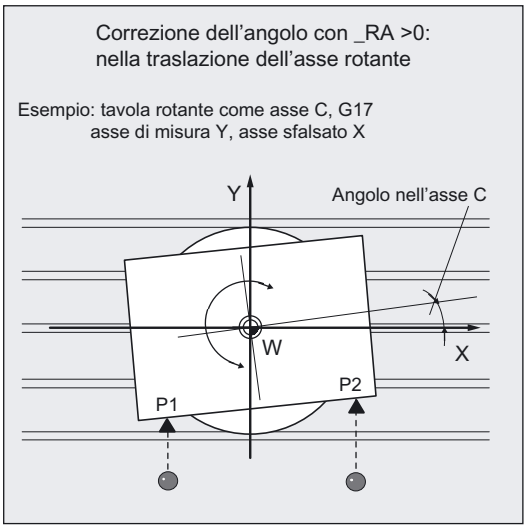
5.7.2 Misura con 1 angolo

5.7.2.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e le varianti di misura _MVAR=x0x105
è possibile determinare la posizione angolare della superficie di un piano del sistema di coordinate pezzo.





In questo modo è possibile determinare e correggere la parte rotativa nello spostamento origine (SO, frame) del relativo pezzo nel piano.

La correzione della rotazione avviene in modo che la posizione della superficie (valore reale) assuma l'angolo di riferimento desiderato (_STA1) nel sistema di coordinate pezzo, utilizzando lo SO corretto (frame).

SO da correggere viene impostato codificato con la variabile _KNUM >0.

La definizione e la correzione di SO consente molteplici varianti. Ad esempio in diversi frame impostabili, in diversi frame base o frame di sistema.

Con _KNUM=0 non avviene nessuna correzione dello SO.

Per ulteriori informazioni sulla definizione di _KNUM per lo spostamento origine: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Oltre a _KNUM, per la determinazione del tipo di correzione dell'angolo, è necessaria un'ulteriore

impostazione nel parametro _RA:

- _RA=0:

  Correzione della rotazione intorno al 3° asse, che non è contenuto in _MA (non è né l'asse di misura, né quello sfalsato)

- _RA>0:

  numero dell'asse canale della tavola rotante. La correzione dell'angolo avviene nella parte traslatoria dell'asse canale _RA.

Parametri con misura con 1 angolo

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	105	Misura dell'angolo e rilevamento dello SO, posizionamento angolare da un punto di misura ad un altro
	1105	Misura differenziale dell'angolo e rilevamento di SO, posizionamento angolare da un punto di misura ad un altro
	1001105	Misura dell'angolo e rilevamento di SO, posizionamento parallelo all'asse, da un punto di misura all'altro nell'asse sfalsato
_SETVAL	REAL, >0	Valore di riferimento (posizione dell'asse) nel punto di misura 1 dell'asse di misura (solo con _MVAR=105 e _MVAR=1105)
_STA1	REAL, -45...+45 gradi	Valore di riferimento dell'angolo
_MA[1)]	201	Asse di misura: 1 (ascissa), asse sfalsato: 2 (ordinata)
	102	Asse di misura: 2 (ordinata), asse sfalsato: 1 (ascissa)
	301	Asse di misura: 1 (ascissa), asse sfalsato: 3 (applicata)
	302	Asse di misura: 2 (ordinata), asse sfalsato: 1 (applicata)
	203	Asse di misura: 3 (applicata), asse sfalsato: 2 (ordinata)
	103	Asse di misura: 3 (applicata), asse sfalsato: 1 (ascissa)
_ID	REAL, >0	Distanza tra i punti di misura P1 e P2 nell'asse sfalsato
_RA	0	Correzione della rotazione intorno ad un asse non compreso in _MA
	>0	Numero dell'asse canale della tavola rotante La correzione dell'angolo avviene nella parte traslatoria del numero asse canale (asse rotante).
_MD	INT, 0 oppure 1	0: direzione di misura positiva 1: direzione di misura negativa (solo per le varianti con posizionamento intermedio parallelo all'asse _MVAR=10x10x)
_KNUM	0, >0	0: senza correzione SO automatica >0: con correzione SO automatica (singoli valori: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione, parametro _KNUM)
1) Dipendenza dai piani		

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM e _NMSP

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali.

Con _TSA viene verificata la differenza angolare e con posizionamenti intermedi angolari, questo valore viene eseguito in aggiunta a _STA1. L'unità di misura di _TSA in questo caso è gradi!

Attenzione

Una rilevazione precisa dell'angolo richiede una determinata finitura superficiale almeno sui punti di misura. Le distanze tra i punti di misura devono essere selezionate più grandi possibili.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.7.2.2 Esempio di programmazione

Misura a 1 angolo con CYCLE998

Su una tavola girevole viene bloccato un pezzo rettangolare (60 x 40 mm) nel piano G17. Deve essere allineato in modo che i suoi spigoli siano paralleli agli assi X e Y.

Un disassamento angolare definito deve essere corretto automaticamente mediante correzione aggiuntiva di SO dell'asse rotante. Viene ipotizzato uno scostamento angolare massimo possibile di _TSA=5°. Il percorso di misura viene programmato con _FA = 8 mm (percorso di misura max. = 16 mm). I punti di misura devono trovarsi ad una distanza di 40 mm. Il posizionamento intermedio deve avvenire con un angolo.

La tavola girevole è il 4° asse del canale (asse C).

Bloccaggio del pezzo:

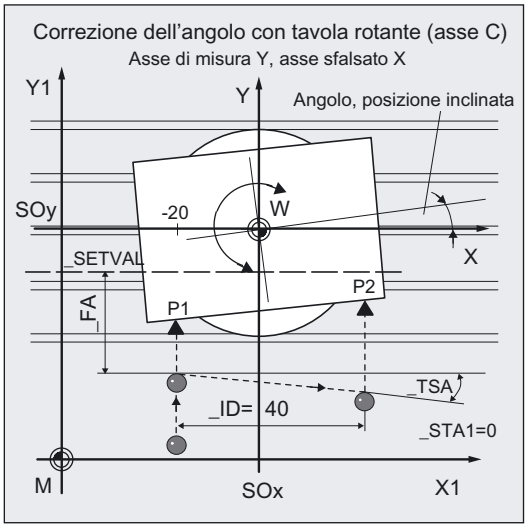
spostamento origine, con SO impostabile G54: NVx, NVy, NVz, NVc

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.

Il tastatore di misura è già stato calibrato. Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000



La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.

```
%_N_MISURA_ANGOLARE_MPF
N10 G54 G17 G90 T9 D1                    ;Scelta del numero T del tastatore di misura
N20 M6                                   ;Utilizzare il tastatore di misura come utensile,
                                         ;attivazione della correzione
N30 G0 C0                                ;Posizionamento tavola girevole a 0°
N40 X-20 Y-40                            ;Posizionamento del tastatore nel piano X/Y
                                         ;di fronte al punto di misura
N50 Z40                                  ;Asse Z alla quota di misura
N60 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _EVNUM=0     ;Definizione dei parametri per il richiamo
N61 _MVAR=105 _SETVAL=-18 _MA=102        ;del ciclo di misura
_ID=40 _RA=4 _KNUM=1 _STA1=0 _TSA=5
_FA=8
N70 CYCLE998                             ;Ciclo per la misura dell'angolo
N80 G0 Z160                              ;Svincolo asse Z
N90 G54 C0                               ;Nuovo richiamo dello spostamento origine G54
                                         ;In questo modo le modifiche diventano efficaci!
                                         ;Posizionamento della tavola girevole a 0°
                                         ;(lo spigolo è orientato correttamente).
N100 M2                                  ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

Misura nella direzione Y, spostamento nella direzione X, posizionamento intermedio con angolo. Dalla posizione reale in direzione Y e _SETVAL il ciclo determina la direzione di misura.

Avviene una correzione automatica in G54, una traslazione nell'asse C (4.asse canale) con l'angolo rilevato (_STA1=0).

Nel blocco N90 viene attivato lo SO G54 corretto e mosso l'asse C dalla posizione zero alla posizione 0 gradi, la differenza SO viene compensata. Il pezzo si trova quindi parallelo all'asse.

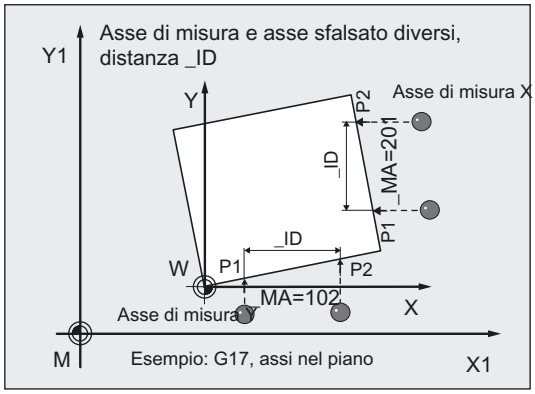
I risultati vengono inseriti nel campo OVR[ ].

5.7.2.3 Procedura

Informazioni generali

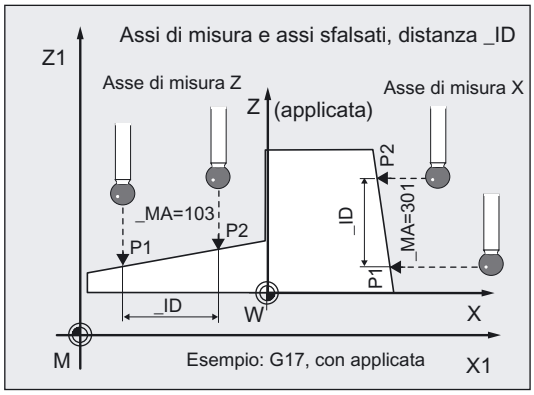
Asse di misura _MA

Per questo ciclo in **_MA** non viene solo indicato l'asse di misura ma anche l'asse sfalsato. L'asse sfalsato è il 2° asse del piano di misura. In questo asse avviene un posizionamento intermedio parallelo all'asse sul punto di misura 2 con posizionamento angolare in entrambi gli assi. E possibile anche indicare l'applicata come asse di misura o asse sfalsato.



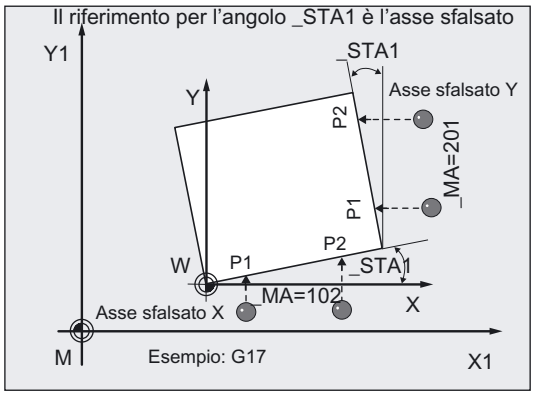
Distanza tra i punti di misura 1 e 2 nell'asse sfalsato: _ID

Con il parametro **_ID** viene definita la distanza tra P1 e P2 nell'asse sfalsato. Per **_ID** sono consentiti solo valori positivi. P1 deve essere scelto adeguatamente nell'asse sfalsato all'inizio del ciclo.



Angolo di riferimento _STA1

Con l'impostazione in `_MA` sono possibili tutti i 3 piani di misura. L'angolo di riferimento **_STA1** si riferisce perciò alla direzione positiva dell'asse sfalsato ed è negativo in senso orario, positivo in senso antiorario.



L'angolo di riferimento `_STA1` indica l'angolo desiderato tra lo spigolo e la direzione positiva dell'asse sfalsato. Con `_STA1=0` dopo l'esecuzione della correzione parallela all'asse, lo spigolo è allineato in base all'asse sfalsato.

Nelle varianti di misura "Posizionamento con angolo" (`_MVAR=00x105`) viene `_STA1` utilizzato anche per il posizionamento. L'angolo di posizionamento viene formato con **_TSA**. `_STA1` quindi non dovrebbe discostarsi molto dall'angolo misurato.

Premessa

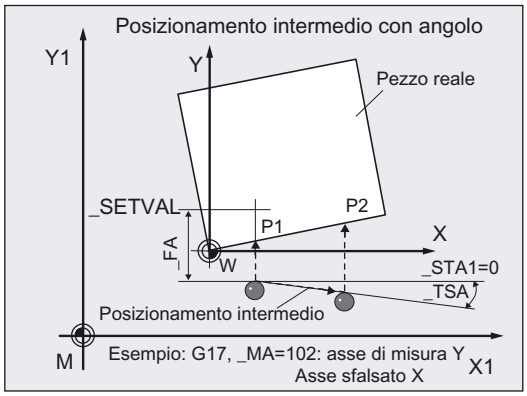
Il tastatore di misura deve essere richiamato come utensile con correzione lunghezza utensile.

Tipo di utensile, preferibilmente: 710

Utilizzando il ciclo su torni: impostare il tipo 5xy e _CBIT[14]=0.

Procedura con `MVAR=00x105`: posizionamento intermedio con angolo

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura



Il tastatore di misura deve essere posizionato davanti alla superficie da misurare in modo che il **punto di misura 1** sulla superficie venga raggiunto con il movimento dell'asse di misura `_MA` in direzione del riferimento **_SETVAL**.

Distanza consigliata dal `_SETVAL: >_FA`.

Il processo di misura con l'avanzamento di misura inizia quindi alla distanza **_FA** prima di `_SETVAL`.

Lo scostamento di posizione dal riferimento non può essere superiore al percorso di misura `_FA`. In caso contrario non avviene nessuna misurazione.

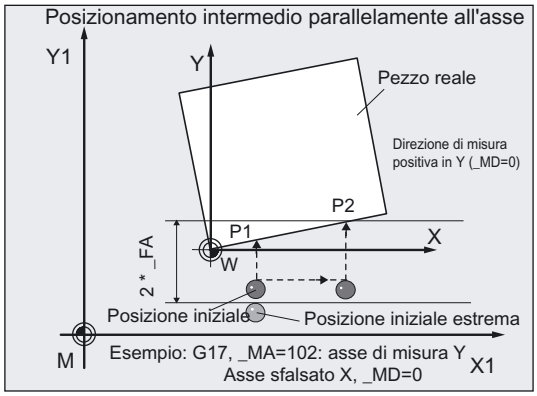
Per la misura nel punto 1, negli altri due assi vengono mantenute le posizioni di inizio ciclo.

Posizionamento intermedio con angolo

Il punto iniziale per la misura 2 viene raggiunto con una angolazione. L'angolo è composto da `_STA1` e `_TSA`. `_TSA` contiene il valore dello scostamento angolare consentito e si distanzia dal valore di riferimento.

Procedura con MVAR=10x105: Posizionamento intermedio parallelo all'asse

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura



Il tastatore di misura deve essere posizionato davanti alla superficie da misurare in modo che entrambi i punti di misura sulla superficie vengano raggiunti con il movimento dell'asse di misura _MD nell'ambito del percorso di misura max.: 2 · _FA in mm.

In caso contrario non viene eseguita nessuna misura oppure solo una misura incompleta.

Per la misura nel punto 1, negli altri due assi vengono mantenute le posizioni di inizio ciclo.

Il punto iniziale per la misura 2 viene raggiunto **parallelamente all'asse** sfalsato. Anche il punto di misura 2 viene raggiunto con l'asse di misura in direzione _MD.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine della misura il tastatore si trova sull'ultimo punto di misura alla distanza _FA di fronte alla superficie di misura.

Attenzione

Una misura precisa richiede un tastatore di misura calibrato per lo scopo, cioè piano di lavoro, allineamento del mandrino nel piano e velocità di misura nella misura e nella calibrazione concordano perfettamente. Eventuali scostamenti possono portare ad un ulteriore errore di misura.

Procedura particolare per la misura della differenza

Nel caso di misura della differenza, il **punto di misura P1** viene misurato **2 volte**:

1. con 180 gradi di orientamento del mandrino rispetto alla posizione iniziale del ciclo (rotazione del tastatore di misura di 180 gradi).
2. Con il mandrino posizionato come all'inizio del ciclo.

Come punto di trigger per la relativa direzione assiale, viene definito il raggio utensile del tastatore + R o – R.

Un tastatore di misura **multidirezionale** per la variante di misura **_MVAR=1105** non deve essere necessariamente calibrato all'inizio del ciclo.

Questa variante di misura con misura differenziale è sensata solo con gli assi di misura `_MA=x01` o `_MA=x02`.

Attenzione

La differenza di misura non è consigliata quando necessitano elevate precisioni di misura.

5.7.3 Misura con 2 angolo

5.7.3.1 Informazioni generali

Funzione

Con le varianti di misura **_MVAR=106** e **_MVAR=100106**
misurando 3 punti si può rilevare e correggere la posizione angolare di un piano inclinato nello spazio su un pezzo. L'angolo si riferisce alla rotazione attorno all'asse del piano attivo G17 ... G19.

Altrimenti sono validi gli stessi presupposti come per le misure angolari semplificate.

Per l'impostazione del riferimento del 2° angolo sono necessarie ulteriori indicazioni. Una correzione SO avviene nella parte rotativa della memoria SO indicata (rotazione delle coordinate).

Parametri con misura con 2 angolo

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	106	Misura a 2 angoli e rilevamento SO, posizionamento intermedio con angolo
	1001106	Misura a 2 angoli e rilevamento SO, posizionamento intermedio parallelo all'asse
_SETVAL	REAL, >0	Valore di riferimento (posizione dell'asse) posizione attesa sulla superficie del pezzo nel punto di misura P1 nell'applicata (solo con _MVAR=106)
_STA1	REAL	Valore di riferimento angolare attorno al 1° asse del piano
_INCA	REAL	Valore di riferimento angolare attorno al 2° asse del piano
_MD	0, 1	0: direzione di misura positiva 1: direzione di misura negativa (solo con _MVAR=100106)
_ID	REAL, >0	Distanza tra i punti di misura P1 e P2 sul 1° asse del piano (ascissa)
_SETV[0]	REAL, >0	Distanza tra i punti di misura P1 e P3 sul 2° asse del piano (ordinata)
_KNUM	0, >0	0: senza correzione SO automatica >0: con correzione SO automatica (singoli valori: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione, parametro _KNUM)

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _CORA, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM e _NMSP

_CORAè rilevante solo con tastatori monodirezionali.

Con _TSA viene verificata la differenza angolare e con posizionamenti intermedi angolari, questo valore viene eseguito in aggiunta a _STA1. L'unità di misura di _TSA in questo caso è gradi!

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Correzione posizione angolare: _CORA (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.7.3.2 Esempio di programmazione 1

Misura a 2 angoli con CYCLE998

(definizione di un piano inclinato nello spazio)

Di un pezzo, deve essere controllata la posizione angolare di una superficie inclinata lavorata.

Il risultato viene prelevato dal parametro dei risultati _OVR[ ] per la sua valutazione.

Il punto di misura 1(P1) deve essere scelto in modo che P2 nell'ordinata (con G17: asse Y) abbia lo stesso valore di P1 e il valore dell'ascissa (_ID) sia positivo. Inoltre P3 nell'ascissa (con G17: asse X) abbia lo stesso valore di P1. Il valore dell'ordinata (_SETV[0]) deve essere positivo.

Il posizionamento nell'applicata deve avvenire in modo quasi parallelo al piano inclinato (angolo di riferimento).

Il piano inclinato lavorato ha l'angolo di riferimento intorno a Y: 12 gradi (_INCA) ed intorno a X: 8 gradi (_STA1), scostamento massimo _TSA=5 gradi.

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.

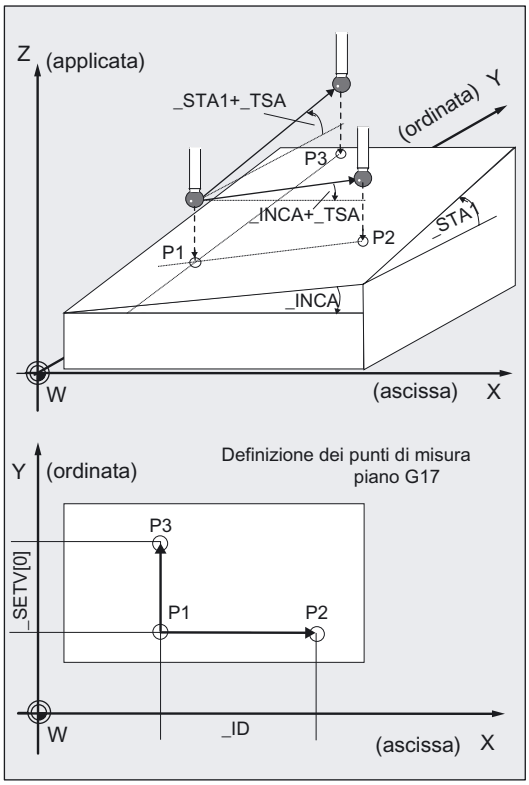
Il tastatore di misura è già stato calibrato. Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.




```
%_N_MISURA_INCLINATA_MPF
N10 G54 G17 G90 T9 D1                    ;Scelta del numero T del tastatore di misura
N20 M6                                   ;Attivazione della correzione
N30 X70 Y-10                             ;Posizionamento del tastatore nel piano X/Y
                                         ;tramite il punto di misura
N40 Z40                                  ;Posizionamento dell'asse Z alla quota del punto di
                                         ;misura e scelta della correzione utensile
N60 _MVAR=106 _SETV[0]=30 _ID=40         ;Definizione dei parametri per il richiamo
_KNUM=0 _RA=0 _STA1=8 _INCA=12 _TSA=5    ;del ciclo di misura
_PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=5 _EVNUM=0
N520 CYCLE998                            ;Ciclo per la misura del piano inclinato
N530 G0 Z160                             ;Svincolo asse Z
N540 M30                                 ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

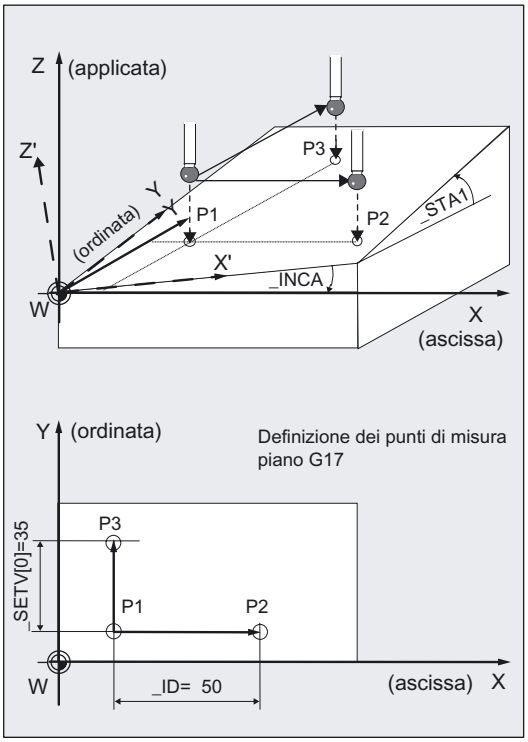
Entrambi gli angoli misurati vengono inseriti nel campo del risultato _OVR[ ]. Non avviene una correzione dello SO (_KNUM=0).

5.7.3.3 Esempio di programmazione 2

Allineamento di una superficie inclinata del pezzo per rifinitura utilizzando il ciclo CYCLE800

Premessa

- Il pezzo è bloccato su una tavola inclinata (portapezzo orientabile) ed è allineato circa parallelo all'asse rispetto agli assi macchina.
- La tavola inclinata si trova nella posizione base.
- Il tastatore è stato cambiato come T9 e, in funzionamento JOG, è posizionato a ca. 20 mm sull'angolo sinistro anteriore della superficie del pezzo che deve essere lavorata.
- Tramite la funzione di sfioro, il punto zero viene stabilito con X0 Y0 Z20 per una traslazione SO G56 con la quale deve avvenire la 2° misura angolare e il piano di lavoro G17.



Problema

La finitura deve avvenire con G57 attivo. Il pezzo deve essere disposto in modo tale che l'utensile in G17 si trovi perpendicolare alla superficie inclinata precedente, il punto zero pezzo (G57) che si trova sull'angolo sinistro e gli spigoli del pezzo si dispongano parallelamente agli assi X e Y (G57). Per impostare i 3 spigoli si deve utilizzare il `CYCLE978`. Per la definizione dell'angolo `CYCLE998` (misura a 1 e 2 angoli).

```
%_N_EBENE_EINRICHTEN_MPF
N500 G56 G17 G90                          ;Selezionare SO e piano di lavorazione
N505 T9 D1                                ;Selezionare tastatore di misura
N506 M6                                   ;Attivazione correzione UT per tastatore di misura
N510                                      ;Allineamento della tavola orientabile
CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,
0,-1)
N520 $P_UIFR[4] = $P_UIFR[3]              ;Copia dei dati della memoria SO G56 in G57
```

N530 G1 F500 X20 Y25	;Accostamento del 1° MP per la ;2^ misura angolare nel piano
N540 Z40	;Piano di posizionamento su Z, dal quale ;possono essere raggianti tutti i 3 MP
N550 _VMS=0 _PRNUM=1 _TSA=20 _EVNUM=0 _NMSP=1 _FA=40 _STA1=0 _INCA=0 _MVAR=100106 _MD=1 _ID=50 _SETV[0]=35 _KNUM=4	;Velocità di misura 300 mm/min, campo dati 1 ;per tastatore, settore di fiducia 20°, ;senza valore sperimentale, numero di misure ;sullo stesso posto =1, percorso di misura 40 mm, ;angolo 1 e 2 = 0, 2-misura angolare con ;posizionamento ad assi paralleli, misura in ;direzione negativa, ;distanza in X ;tra MP1 e MP2 50 mm, ;distanza in Y ;tra MP1 e MP3 35 mm, ;correzione SO in G57
N560 CYCLE998	;Richiamo del ciclo di misura
N570 G57	;Attivazione dello SO G57
N580 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,-1)	;Allineamento della tavola orientabile ;il tastatore è posizionato ortogonalmente alla ;superficie inclinata
N590 X20 Y25	;Accostamento del 1° MP nel piano
N600 Z20	;Discesa in Z' di ca. 20 mm sulla superficie
N610 _MVAR=100 _SETVAL=0 _MA=3 _TSA=10 _FA=20 _KNUM=4	;Determinazione SO sulla superficie, valore di ;riferimento 0, asse di misura Z', settore di fiducia ;10 mm, percorso di misura 20 mm prima e dopo la ;posizione attesa di commutazione, correzione SO ;in G57
N620 CYCLE978	;Determinazione SO sulla superficie nell'asse Z' per ;impostare il punto zero in Z'
N625 G57	;Attivazione dello spostamento origine modificato
N630 X20 Y-20	;Posizionamento nel piano davanti allo ;spigolo ;anteriore
N640 Z-5	;Posizionamento verso il basso in direzione Z' per ;allineare lo spigolo anteriore in direzione X'
N650 _MVAR=105 _MA=102 _SETVAL=0 _RA=0 _STA1=0	;Misura angolare asse di misura Y', ;traslazione ;nell'asse X', distanza tra i punti di misura ;50 mm correzione nella parte rotatoria della ; memoria SO G57, angolo di riferimento tra spigolo e ;direzione X' 0
N660 CYCLE998	;Misura dell'angolo tramite misura in Y' e ;traslazione tra i 2 punti di misura in X' con ;correzione in G57
N665 G57	;Attivazione di SO modificato G57
N680 X20 Y-20	
N690 Z-5	;Posizionamento alla quota di misura davanti allo ;spigolo anteriore
N700 _MVAR=100 _MA=2 _SETVAL=0 _FA=10	;Determinazione SO sulla superficie, misura in ;direzione Y', percorso di misura 10 mm prima fino a ;10 mm dopo lo spigolo atteso
N710 CYCLE978	;Determinazione SO sulla superficie con ;misura in direzione +Y' e correzione SO in G57 per ;impostazione del punto zero in Y'

```
N720 G57                    ;Attivazione di SO modificato G57
N730 X-20 Y-20
N740 Y25                    ;Posizionamento davanti allo spigolo sinistro
N750 _MA=1                  ;Misura in +X'
N760 CYCLE978               ;Determinazione SO sulla superficie misura in
                            ;direzione +X' e correzione SO nella memoria G57.
                            ;Percorso di misura da 10 mm prima a 10 mm
                            ;dopo lo spigolo atteso per impostare il
                            ;punto zero in X'
N770 G57                    ;Attivazione di SO modificato G57
N780 Z20                    ;Svincolo in Z
.                           ;La superficie inclinata ora è completamente allestita
.
.
N1000 M2                    ;Fine programma
```

Nota sul CYCLE800

Il ciclo inclinato CYCLE800 serve per misurare e operare su una qualsiasi superficie, nel quale tramite il richiamo delle relative funzioni NC il punto zero del pezzo attivo e la correzione utensile attiva vengono ricalcolati tenendo conto della catena cinematica della macchina sulla superficie inclinata e vengono posizionatiu gli assi rotanti.

Il ciclo CYCLE800 non è parte integrante del "pacchetto dei cicli di misura" ma dei "cicli standard".

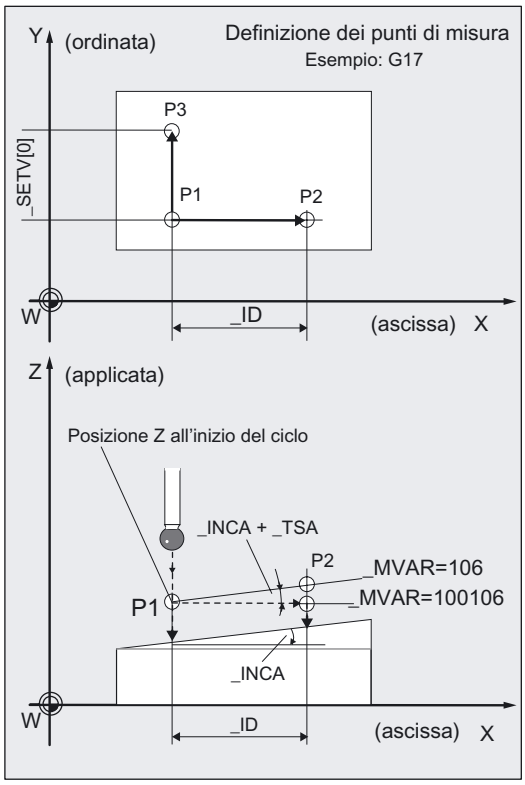
Spiegazione dell'esempio

- Con il CYCLE998 (2-misura angolare) viene misurata la superficie inclinata del pezzo quindi avviene una correzione della parte rotativa della memoria SO G57.
- Dopo il richiamo del CYCLE800, gli assi X, Y e Z nonché gli assi rotanti interessati sono posizionati in modo tale che il tastatore si trovi verticalmente sulla superficie inclinata del pezzo.
- Tramite una successiva misura con correzione di SO in direzione Z' con CYCLE978 la superficie del pezzo in direzione Z' viene azzerata.
- Tramite la determinazione della posizione angolare dello spigolo anteriore del pezzo rispetto alla direzione X' e la correzione della memoria di SO G57 con CYCLE998, lo spigolo anteriore è allineato in modo parallelo alla direzione X'.
- Infine tramite una misura con correzione SO in direzione +X' e +Y', rispettivamente con CYCLE978, avviene la precisa determinazione del punto zero del pezzo nel piano.
- La finitura può quindi essere iniziata sulla superficie allestita.

5.7.3.4 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Prima del richiamo del ciclo di misura il tastatore deve essere posizionato sul 1° punto di misura (P1) nel piano e sulla quota di misura nell'applicata. L'asse di misura rappresenta sempre l'applicata. Il punto di misura P1 deve essere selezionato nel piano in modo tale che _ID e _SETV[0] forniscano valori positivi.



Procedimento per la variante "posizionamento intermedio con angolo" (MVAR=106):

Dopo aver eseguito la misura in P1, avviene un posizionamento in P2 nell'ascissa e nell'applicata (con G17 in X e Z) tenendo conto dell'angolo _INCA e dello scostamento massimo in _TSA. Dopo l'esecuzione della misura in P2 avviene il riposizionamento su P1 sullo stesso percorso. Dopodichè viene eseguito il posizionamento da P1 a P3 nell'ordinata e nell'applicata (con G17 in X e Z) tenendo conto dell'angolo _STA1 e dello scostamento massimo in _TSA e infine avviene la misura.

Procedimento per la variante "posizionamento intermedio parallelo all'asse" (MVAR=100106):

Il posizionamento da P1 a P2 avviene nell'ascissa, da P1 a P3 nell'ordinata.

P2 e P3 devono essere raggiungibili senza collisioni con la posizione di partenza P1 nell'applicata (con G17 in Z).

Posizione alla fine del ciclo di misura

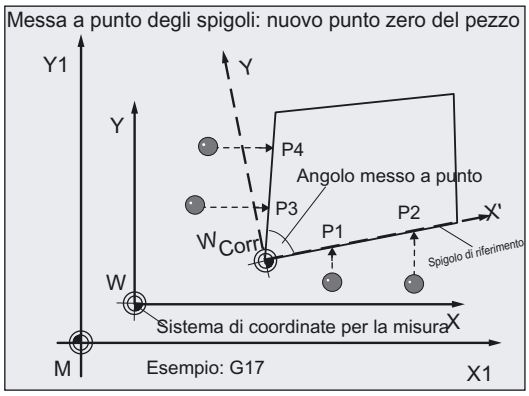
Al termine della procedura di misura, con MVAR=106 il tastatore si trova alla quota _FA sul 3. punto di misura nell'applicata o con _ MVAR= 100106 alla quota iniziale (altezza di posizionamento).

5.8 CYCLE961 Pezzo: messa a punto angolo interno ed esterno

5.8.1 Panoramica delle funzioni

Funzione

Il ciclo può misurare, con diverse varianti di misura, la **posizione di un angolo interno o esterno** di un pezzo nel piano selezionato. Inoltre la posizione di questo angolo può essere utilizzata come punto zero del pezzo in uno spostamento origine (SO).



Con determinate varianti di misura si può impostare un'ulteriore traslazione.

Le misure avvengono in funzione di diverse impostazioni dipendenti dalle varianti di misura:

Impostazione delle distanze e degli angoli

- Il pezzo è un rettangolo:

  Misura a 3 punti
- Geometria del pezzo sconosciuta:

  Misura a 4 punti

Impostazione di 4 punti

- Geometria del pezzo sconosciuta:

  Misura a 4 punti

Premessa

Il tastatore di misura deve essere richiamato come utensile con correzione lunghezza utensile.

Tipo di utensile, preferibilmente: 710

Utilizzando il ciclo su torni: impostare il tipo 5xy e _CBIT[14]=0.

Correzione dello spostamento origine

La correzione SO avviene nella **traslazione grossolana**. Nel caso sia presente una traslazione fine (DM 18600: MM_FRAME_FINE_TRANS=1), questa viene cancellata.

Con _KNUM=0 non avviene nessuna correzione di SO.

Se _KNUM=0 il corrispondente SO per ascissa e ordinata viene calcolato in modo che il vertice calcolato sia il punto zero pezzo. La correzione della sezione rotativa per l'applicata (rotazione intorno a Z con G17) avviene in modo che il sistema di coordinate del pezzo nel piano si trovi parallelo allo spigolo di riferimento.

Tipi di tastatori di misura pezzi utilizzabili

Tastatore di misura multidirezionale (_PRNUM=xy)

Attenzione

Una misura precisa richiede un tastatore di misura calibrato per lo scopo, cioè piano di lavoro, allineamento del mandrino nel piano e velocità di misura nella misura e nella calibrazione concordano perfettamente. Eventuali scostamenti possono portare ad un ulteriore errore di misura.

Programmazione

```
CYCLE961
```

Varianti di misura

Il ciclo di misura CYCLE961 consente di eseguire le seguenti varianti di misura preimpostabili mediante il parametro _MVAR.

Valore	Variante di misura
105	Messa a punto degli spigoli interni di un rettangolo, impostazione dell’angolo e delle distanze
106	Messa a punto degli spigoli esterni di un rettangolo, impostazione dell’angolo e delle distanze
107	Messa a punto dello spigolo interno, impostazione dell’angolo e delle distanze
108	Messa a punto dello spigolo esterno, impostazione dell’angolo e delle distanze
117	Messa a punto dello spigolo interno, impostazione di 4 punti
118	Messa a punto dello spigolo esterno, impostazione di 4 punti

Parametri dei risultati

Il ciclo di misura `CYCLE961` mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

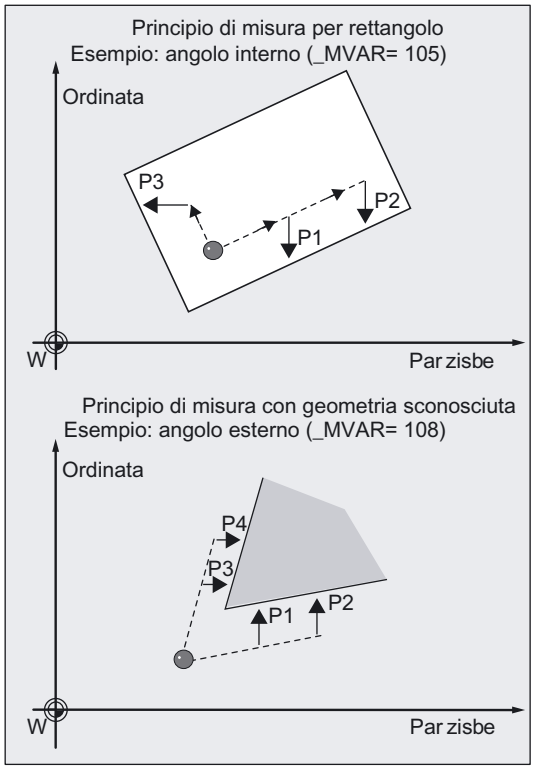
Parametro	Tipo di dati	Risultato
`_OVR [4]`	REAL	Angolo rispetto all'asse dell'ascissa nel sistema di coordinate pezzo (SCP)
`_OVR [5]`	REAL	Valore reale del vertice nell'ascissa nel SCP
`_OVR [6]`	REAL	Valore reale del vertice nell'ordinata nel SCP
`_OVR [20]`	REAL	Angolo rispetto all'asse dell'ascissa nel sistema di coordinate macchina (SCM)[1)]
`_OVR [21]`	REAL	Valore reale del vertice nell'ascissa nel SCM[1)]
`_OVR [22]`	REAL	Valore reale del vertice nell'ordinata nel SCM[1)]
`_OVI [2]`	INTEGER	Numero del ciclo di misura
`_OVI [3]`	INTEGER	Variante di misura
`_OVI [5]`	INTEGER	Numero tastatore di misura
`_OVI [9]`	INTEGER	Numero di allarme
1) Con trasformazione disattivata, altrimenti nel sistema di coordinate base		

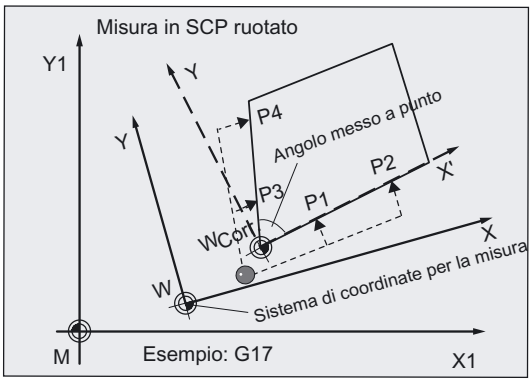
5.8.2 Messa a punto di uno spigolo con impostazione di distanze e angoli

5.8.2.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e le varianti di misura **_MVAR=105, _MVAR=106** è possibile misurare e impostare l'angolo interno o esterno di un **rettangolo**, con le varianti di misura **_MVAR=107, _MVAR=108** gli angoli interni o esterni di una **geometria del pezzo non nota**.





Il ciclo raggiunge 3 (con un rettangolo) o 4 punti di misura (se la geometria del pezzo non è nota) e calcola il punto di intersezione delle rette risultanti e dell'angolo di rotazione rispetto all'asse dell'ascissa positivo del piano attuale. Se la geometria del pezzo è nota (rettangolo), è possibile traslare l'angolo da calcolare.

Il risultato, la posizione dell'angolo, viene memorizzato come valore assoluto nello SO indicato (traslazione e rotazione) e nei parametri dei risultati _OVR[ ].

I punti di misura si ricavano dall'angolo impostato e dalle distanze. Le misure avvengono parallelamente all'asse del sistema di coordinate pezzo attuale (SCP).

Nota

Nel caso di **messa a punto dell'angolo interno** il ciclo muove solo nel piano alla quota di misura.

In caso di **messa a punto dell'angolo esterno** è possibile scegliere se **superare** (verso l'alto nell'applicata) l'angolo con il percorso più breve o **aggirarlo**.

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato	
_MVAR	105	Messa a punto angolo interno di un rettangolo (geometria nota, 3 punti di misura)	
	106	Messa a punto angolo esterno di un rettangolo (geometria nota, 3 punti di misura)	
	107	Messa a punto angolo interno (geometria sconosciuta, 4 punti di misura)	
	108	Messa a punto angolo esterno (geometria sconosciuta, 4 punti di misura)	
_FA	REAL	Percorso di misura, viene considerato solo se _FA è maggiore di quello calcolato internamente	
_KNUM	0, >0	0: senza correzione SO automatica >0: con correzione SO automatica (singoli valori: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione, parametro _KNUM)	
_STA1	REAL	Angolo approssimativo dalla direzione positiva dell'ascissa sullo spigolo di riferimento del pezzo im MCS[1)] (precisione: <10 gradi): • in senso orario, valore negativo • in senso antiorario valore positivo	
_INCA	REAL	Angolo approssimativo dallo spigolo di riferimento al 2° spigolo del pezzo (precisione: <10 gradi): • in senso orario, valore negativo • in senso antiorario valore positivo	
_ID	REAL	Misura distacco incrementale applicata con angolo esterno, serve per superamento dell'angolo specialmente con _ID=0: l'angolo viene aggirato – non oltrepassato.	
_SETV[0]	REAL, >0	Distanza tra il punto iniziale e il punto di misura 2 in direzione _STA1 (P1 si trova a _SETV[0] / 2)	
_SETV[1]	REAL, >0	Distanza tra il punto iniziale e il punto di misura 4 in direzione STA1+ INCA (P3 si trova a _SETV[1] / 2)	
solo per le varianti di misura 105 e 106 (rettangolo):			
_SETV[2]	REAL	Traslazione del punto zero SCP (corretto) nell'ascissa	
_SETV[3]	REAL	Traslazione del punto zero SCP (corretto) nell'ordinata	
_SETV[4]	REAL	Scelta della correzione:	
		Valori:	1: l'angolo misurato viene registrato come punto zero
			2: l'angolo misurato viene traslato nell'ascissa di _SETV[2] e viene registrato come punto zero.
			3: L'angolo misurato viene traslato in entrambi gli assi di _SETV[2] (ascissa) e _SETV[3] (ordinata) e viene registrato come punto zero.
			4: l'angolo misurato viene traslato nell'ordinata di _SETV[3] e viene registrato come punto zero.
1) Con trasformazione disattivata, altrimenti nel sistema di coordinate base.			

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_VMS, _PRNUM e _NMSP.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.8.2.2 Esempio di programmazione

Rilevamento delle coordinate dell'angolo esterno di un pezzo

Le coordinate dell'angolo esterno di un pezzo con geometria non nota, devono essere determinate.

Lo spostamento origine G55 deve essere corretto in modo che questo angolo con G55 risulti essere il punto zero del pezzo.

Lo spigolo di riferimento si trova all'incirca a _STA1=-35 e il 2° spigolo all'incirca a _INCA=80 gradi. La distanza dai punti di misura 2 e 4 vale 100 mm.

L'angolo deve essere superato da P1 a P3 alla distanza _ID=30 mm sopra la quota di misura.

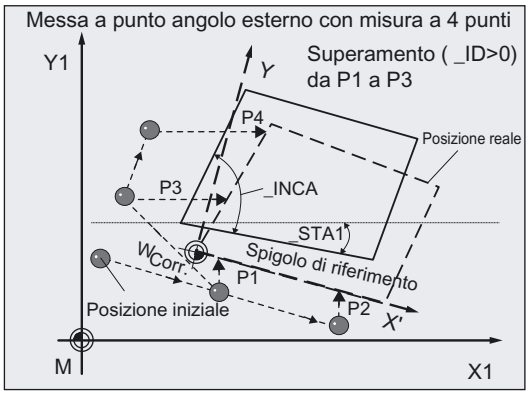
Il punto iniziale rispetto all'angolo da mettere a punto, deve essere già raggiunto prima del richiamo del ciclo di misura.

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.

Il tastatore di misura è già stato calibrato. Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000



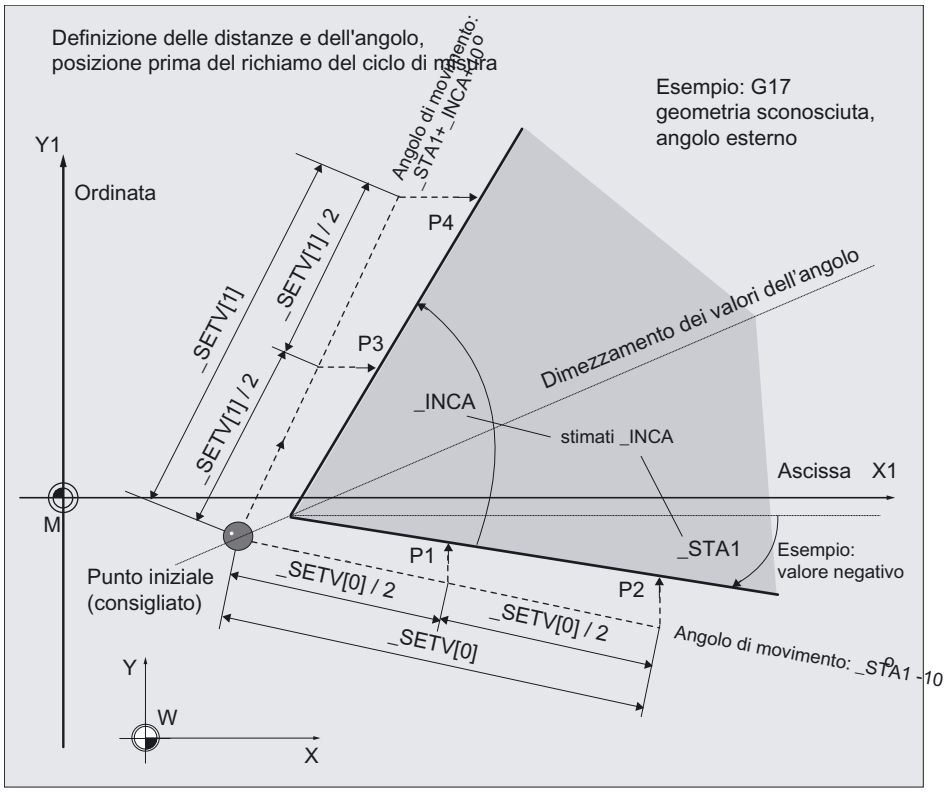
La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.

```
%_N_ECKE_EINRICHTEN_MPF
N10 G500 G17 G90 T9 D1                    ;Scelta del tastatore di misura, correzione attiva
N20 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1               ;Il tastatore di misura si trova nella posizione iniziale,
N21 _MVAR=108 _FA=20 _KNUM=2 _STA1=-35    ;ad es. durante il movimento in JOG
_INCA=80 _ID=30 _SETV[0]=100              ;parametrizzare CYCLE961
_SETV[1]=100
N30 CYCLE961
N40 G55                                   ;Richiamo dello SO G55 corretto
N100 M2
```

5.8.2.3 Procedura

Definizione delle distanze e dell'angolo



Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Il tastatore di misura si trova alla profondità di misura davanti all'angolo da misurare. I punti di misura devono poter essere raggiunti senza pericolo di collisione. I punti di misura si ricavano dalla distanza programmata tra il punto iniziale e

_SETVAL[0] (punto di misura 2) oppure

_SETVAL[1] (punto di misura 4) in direzione dell'angolo _STA1, _INCA.

I punti di uscita per il punto di misura 1 o 3 si trovano di volta in volta a metà distanza.

La misura avviene parallelamente all'asse del **sistema di coordinate pezzo**.

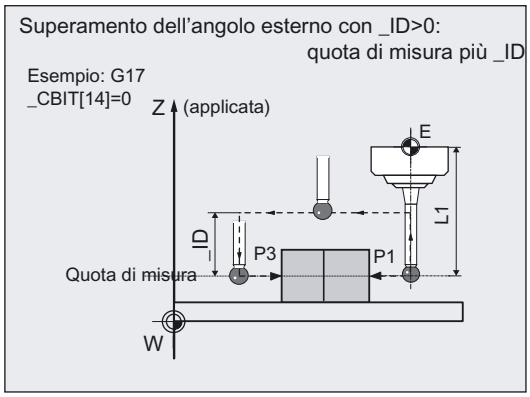
L'impostazione di _STA1 si riferisce al sistema di coordinate macchina.

Il ciclo di misura genera i blocchi di movimento necessari ed esegue le misure nei punti di misura.

Durante il movimento, internamente al ciclo viene applicato un'ulteriore angolo di tolleranza di 10 gradi rispetto all'angolo programmato.

Viene prima raggiunto il punto P2 dopodiché P1, P3 e, in base alla parametrizzazione, P4.

Movimento tra P1 e P3 con angolo esterno:



- _ID=0:

  l'angolo viene aggirato

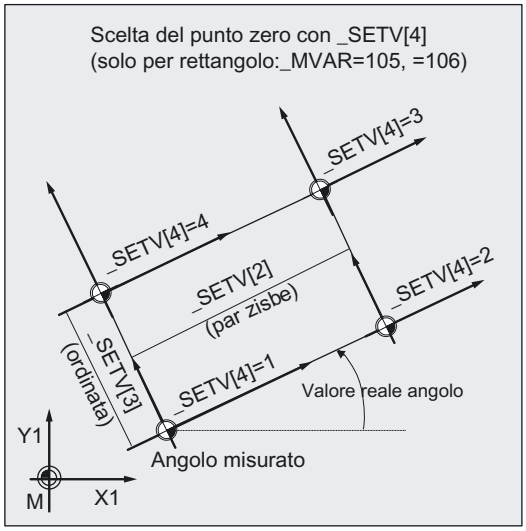
- _ID>0:

  Con P 1 dopo la misura viene sollevato di _ID nell'applicata, quindi raggiunto tramite l'angolo P 3.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Il tastatore di misura si trova nuovamente sul punto di partenza (alla profondità di misura davanti all'angolo da misurare).

Scelta della correzione con _SETV[4]



Nelle varianti di misura MVAR=105, =106 (rettangolo) l'angolo misurato può essere scelto sfalsato come punto zero del pezzo.

Lo spostamento viene impostato in _SETV[2] (ascissa) e _SETV[3] (ordinata).

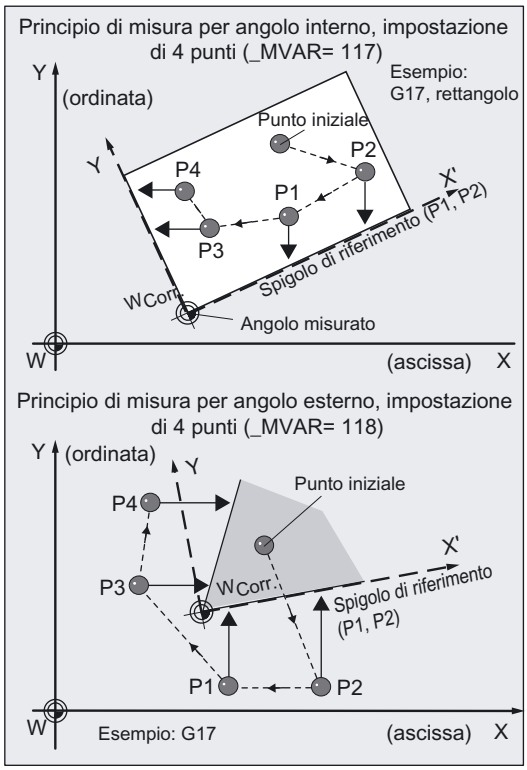
_SETV[4] può accettare valori da 1...4.

5.8.3 Messa a punto di un angolo con impostazione di 4 punti

5.8.3.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e le varianti di misura **_MVAR=117, _MVAR=118**
è possibile misurare e mettere a punto l'angolo interno o esterno di una **geometria pezzo sconosciuta**.



Nel ciclo i punti **P2**, P1, P3, P4 vengono raggiunti in successione alla quota di posizionamento e con l'avanzamento di posizionamento. In questi punti avviene un abbassamento alla profondità di misura e successivamente il movimento parallelo all'asse verso lo spigolo del pezzo con l'avanzamento di misura.

Dalla posizione dei punti P1...P4 il ciclo determina automaticamente la direzione di accostamento e l'asse di misura. Dai risultati di misura il ciclo calcola il vertice e l'angolo dello spigolo di riferimento verso l'asse positivo dell'ascissa del piano attuale.

L'**angolo** viene rilevato con la misura di **P2 e P1** (spigolo di riferimento).

La posizione dell'angolo, le coordinate del vertice e la rotazione vengono memorizzati nel parametro dei risultati _OVR[ ].

Con _KNUM>0 avviene una correzione assoluta nella traslazione grossolana dello SO impostato (traslazione e rotazione).

I punti di misura si ricavano dai 4 punti impostati. Le misure avvengono parallelamente all'asse del sistema di coordinate pezzo attuale (SCP).

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	117	Messa a punto dell'angolo interno, impostazione di 4 punti
	118	Messa a punto dell'angolo esterno, impostazione di 4 punti
_FA	REAL	Percorso di misura
_KNUM	0, >0	0: senza correzione SO automatica >0: con correzione SO automatica (singoli valori: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione, parametro _KNUM)
_ID	REAL	Posizionamento incrementale dell'applicata per la profondità di misura.
_SETV[0]	REAL	Ascissa P1 nel SCP attivo
_SETV[1]	REAL	Ordinata P1 nel SCP attivo
_SETV[2]	REAL	Ascissa P2 nel SCP attivo
_SETV[3]	REAL	Ordinata P2 nel SCP attivo
_SETV[4]	REAL	Ascissa P3 nel SCP attivo
_SETV[5]	REAL	Ordinata P3 nel SCP attivo
_SETV[6]	REAL	Ascissa P4 nel SCP attivo
_SETV[7]	REAL	Ordinata P4 nel SCP attivo

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:
_VMS, _PRNUM e _NMSP.

Vedere anche

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.8.3.2 Esempio di programmazione

Determinazione delle coordinate dell'angolo di un pezzo con successiva correzione SO

Le coordinate dell'angolo di un pezzo devono essere determinate con una misura esterna. Lo SO G55 deve essere corretto in modo che, successivamente, con l'attivazione di G55 il vertice diventi il punto zero pezzo.

La misura avviene nel piano G17 con G54 attivo. Le coordinate dei punti P1...P4, dai quali è possibile l'accostamento al pezzo parallelamente all'asse, sono definite in mm:

- P1.x=50 P1.y=20
- P2.x=150 P2.y=20
- P3.x=15 P3.y=40
- P4.x=15 P4.y=80

Il posizionamento deve avvenire ad una quota di 100 mm. La profondità di misura si trova 60 mm più in basso.

Lo spigolo del pezzo viene atteso, per ogni punto, a una distanza inferiore a 200 mm (_FA=100 [mm]).

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.

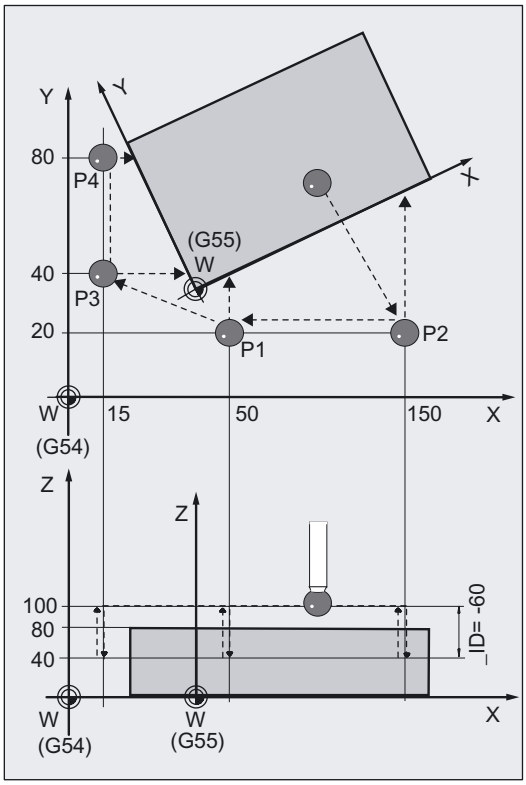
Il tastatore di misura è già stato calibrato. Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1, geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio, geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.

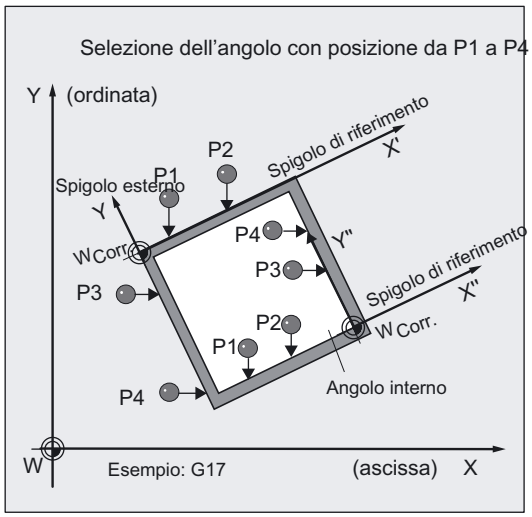


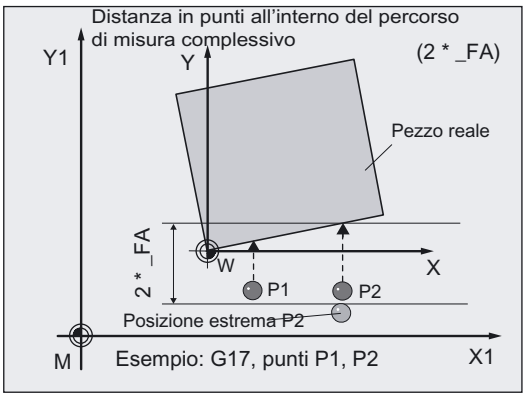

```
%_N_ECKE_EINRICHTEN_1_MPF
N10 G54 G17 G90 T9 D1                    ;Attivazione SO, piano, tastatore di ;misura, ...
N20 G0 Z100                              ;Posizionamento del tastatore alla quota
N30 X100 Y70                             ;Posizionamento del tastatore sul pezzo
                                         ;nel piano X/Y
N50 _MVAR=118 _SETV[0]=50 _SETV[1]=20    ;Variante di misura angolo esterno
_SETV[2]=150 _SETV[3]=20 _SETV[4]=15     ;Coordinate da P1 a P4
_SETV[5]=40 _SETV[6]=15 _SETV[7]=80      ;Percorso di misura di 100 mm fino allo spigolo
_ID=-60                                  ;atteso
N51 _VMS=0 _NMSP=1 _PRNUM=1 _FA=100      ;(max. Mewed=200 mm)
_KNUM=2
N60 CYCLE961                             ;Richiamo del ciclo
N70 G55                                  ;Richiamo dello SO G55 corretto
N80 G0 X0 Y0                             ;Posizionamento del tastatore sull'
                                         ;angolo nel piano X/Y (nuovo punto zero)
N100 M2                                  ;Fine programma
```

5.8.3.3 Procedura

Definizione dei 4 punti

La posizione reciproca dei punti P1 e P2 definisce la direzione dell'asse dell'ascissa (asse X con G17) del nuovo sistema di coordinate. Uno spostamento negativo da P1 a P2 nell'ascissa (asse X con G17) comporta un'ulteriore rotazione di 180°!





La posizione dello spigolo viene selezionata con tutti i 4 punti. In questo modo in base alla variante di misura, ad esempio nel caso di un rettangolo, si possono selezionare lo spigolo interno o esterno, diversi spigoli come punto zero.

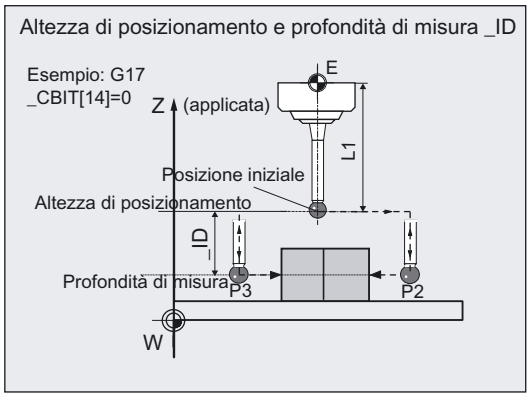
I singoli punti oppure _FA devono essere scelti in modo che il profilo venga raggiunto nell'ambito di un

percorso di misura globale: 2 · _FA in mm.

In caso contrario non avviene nessuna misurazione.

Internamente al ciclo viene generato un percorso di misura minimo di 2 · 20 mm.

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura



Il tastatore di misura si trova alla quota di posizionamento sul pezzo. Tutti i punti devono essere raggiungibili senza pericolo di collisione.

Il ciclo di misura genera autonomamente i blocchi di movimento ed esegue le misure dai punti P1 ... P4 alla relativa profondità di misura. Quest'ultima si ricava dalla quota di posizionamento ridotta del valore di **_ID** (segno negativo). Dopo l'esecuzione della misura su un punto, avviene nuovamente lo svincolo fino alla quota di posizionamento ed il movimento sul punto successivo, dopodichè ci si abbassa fino alla profondità di misura.

Viene raggiunto prima il punto **P2**, quindi P1, P3 e P4.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Il tastatore di misura si trova alla quota di posizionamento sul punto P4.

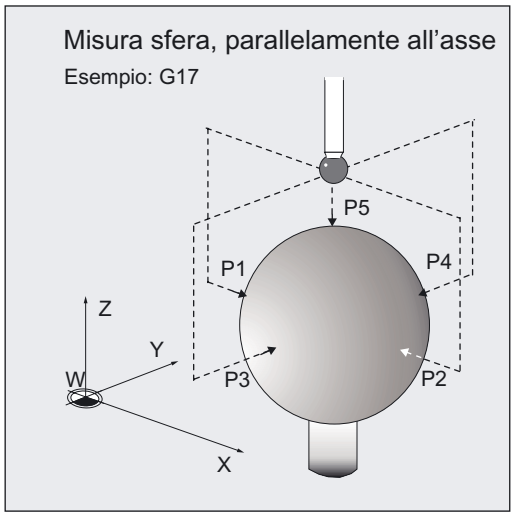
5.9 CYCLE997 Pezzo: misura della sfera e rilevazione dello SO

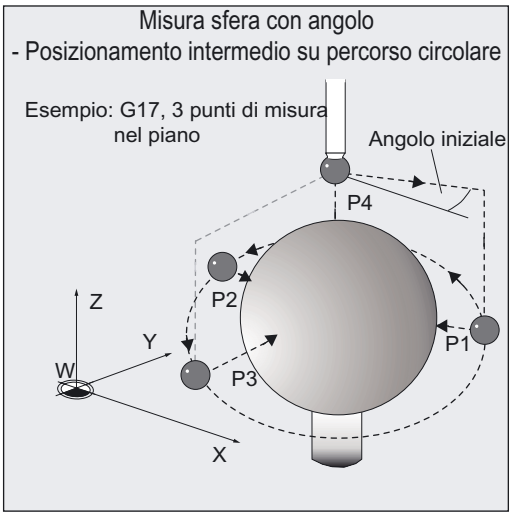
5.9.1 Panoramica delle funzioni

Funzione

Con le diverse varianti del ciclo di misura `CYCLE997` si possono misurare

- una sfera oppure
- 3 sfere della stessa dimensione, fissate su una stessa base (pezzo).





La misura può avvenire **parallelamente all'asse** del sistema di coordinate pezzo (SCP). **oppure con angolo** nel piano.

Da 4 o 5 punti di misura sulla circonferenza viene determinato il centro (posizione della sfera) con diametro noto. Con un'ulteriore misura è possibile determinare anche il diametro.

Il posizionamento intermedio nei punti di misura P1...P3 oppure P4 (determinazione del cerchio nel piano) avviene con la variante di misura "con angolo" su una traiettoria circolare, altrimenti parallelamente all'asse.

I posizionamenti nell'asse di incremento e tra le sfere sono sempre eseguiti con movimenti lineari.

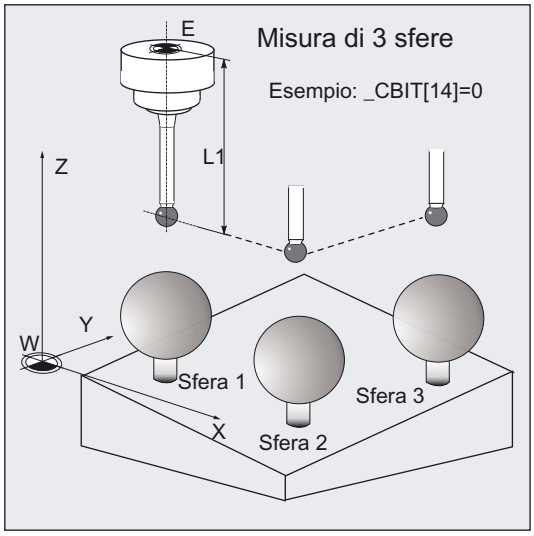
Il `CYCLE997` può misurare la sfera e correggere automaticamente uno **spostamento origine (SO)** sulla base della posizione del centro della sfera.

Con la "misura di 3 sfere" vengono anche rilevati gli angoli nello spazio del raggruppamento di sfere.

L'obiettivo della correzione SO può essere stabilito con _KNUM.

Tipi di tastatori di misura pezzi utilizzabili

Tastatore di misura multidirezionale (_PRNUM=xy)



La misura avviene in tutti i 3 assi delle coordinate.

Con _CBIT[14] è possibile una diversa impostazione della lunghezza per il tastatore di misura:

- _CBIT[14]=0: L1 riferita al centro della sfera del tastatore
- _CBIT[14]=1: L1 riferita alla circonferenza della sfera del tastatore

Durante la misura si deve utilizzare la stessa impostazione della calibrazione del tastatore di misura pezzo.

Attenzione

Una misura precisa richiede un tastatore di misura calibrato per lo scopo, cioè piano di lavoro, allineamento del mandrino nel piano e velocità di misura nella misura e nella calibrazione concordano perfettamente. Eventuali scostamenti possono portare ad un ulteriore errore di misura.

Premessa

Il tastatore di misura deve essere richiamato come utensile con correzione lunghezza utensile.

Tipo di utensile, preferibilmente: 710

Nella "misura con angolo" (_MVAR=xx1109) il tastatore di misura deve essere calibrato con la "rilevazione del diametro attivo della sfera del tastatore di misura".

Una calibrazione con la successiva "determinazione dello scostamento di posizione" migliora la precisione della misura.

Nello SO (frame) devono essere inseriti ed attivati i valori approssimativi della posizione della sfera come traslazione e rotazione.

Ci si aspetta soltanto piccoli scostamenti.

Il diametro della sfera deve essere molto più grande del diametro del tastatore.

Importante

L'utilizzatore deve scegliere i punti di misura in funzione della variante di misura in modo che durante le misure o il posizionamento intermedio non si verifichino collisioni con il bloccaggio della sfera o ulteriori ostacoli.

Programmazione

```
CYCLE997
```

Varianti di misura

Il ciclo di misura CYCLE997 consente di eseguire le seguenti varianti di misura preimpostabili mediante il parametro _MVAR.

Posizione							Variante di misura
7	6	5	4	3	2	1	
				1		9	Misura della sfera e rilevazione dello SO
					0		Senza ripetizione della misura
					1		Con ripetizione della misura (con i valori rilevati)
			0				Misura parallela agli assi (assi del SCP)
			1				Misura sotto angolo (posizionamento intermedio sulla traiettoria circolare)
		0					Misura di una sfera
		1					Misura delle 3 sfere
	0		1				3 punti di misura (solo per misura con angolo)
	1		1				4 punti di misura (solo per misura con angolo)
0							Senza determinazione del diametro (diametro della sfera noto)
1							Con determinazione del diametro

Parametri dei risultati

Il ciclo di misura `CYCLE997` mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
`_OVR [0]`	REAL	Valore di riferimento diametro della sfera, 1° sfera
`_OVR[1]`	REAL	Riferimento delle coordinate del centro ascissa 1° sfera
`_OVR[2]`	REAL	Riferimento delle coordinate del centro ordinata 1° sfera
`_OVR[3]`	REAL	Riferimento delle coordinate del centro applicata 1° sfera
`_OVR[4]`	REAL	Valore reale del diametro della sfera 1° sfera
`_OVR[5]`	REAL	Valore reale delle coordinate del centro ascissa 1° sfera
`_OVR[6]`	REAL	Valore reale delle coordinate del centro ordinata 1° sfera
`_OVR[7]`	REAL	Valore reale delle coordinate del centro applicata 1° sfera
`_OVR[8]`	REAL	Differenza del diametro della sfera 1° sfera
`_OVR[9]`	REAL	Differenza delle coordinate del centro ascissa 1° sfera
`_OVR[10]`	REAL	Differenza delle coordinate del centro ordinata 1° sfera
`_OVR[11]`	REAL	Differenza delle coordinate del centro applicata 1° sfera
`_OVR[12]`	REAL	Valore reale del diametro della sfera, 2° sfera[1)]
`_OVR[13]`	REAL	Valore reale coordinate del centro ascissa 2° sfera[1)]
`_OVR[14]`	REAL	Valore reale coordinate del centro ordinata 2° sfera[1)]
`_OVR[15]`	REAL	Valore reale coordinate del centro applicata 2° sfera[1)]
`_OVR[16]`	REAL	Differenza diametro della sfera, 2° sfera[1)]
`_OVR[17]`	REAL	Differenza coordinate del centro ascissa 2° sfera[1)]
`_OVR[18]`	REAL	Differenza coordinate del centro ordinata 2° sfera[1)]
`_OVR[19]`	REAL	Differenza coordinate del centro applicata 2° sfera[1)]
`_OVR[20]`	REAL	Valore reale del diametro della sfera, 3° sfera[1)]
`_OVR[21]`	REAL	Valore reale coordinate del centro ascissa 3° sfera[1)]
`_OVR[22]`	REAL	Valore reale coordinate del centro ordinata 3° sfera[1)]
`_OVR[23]`	REAL	Valore reale coordinate del centro applicata 3° sfera[1)]
`_OVR[24]`	REAL	Differenza diametro della sfera, 3° sfera[1)]
`_OVR[25]`	REAL	Differenza coordinate del centro ascissa 3° sfera[1)]
`_OVR[26]`	REAL	Differenza coordinate del centro ordinata 3° sfera[1)]
`_OVR[27]`	REAL	Differenza coordinate del centro applicata 3° sfera[1)]
`_OVR[28]`	REAL	Settore di fiducia
`_OVI[0]`	INTEGER	Numero SO
`_OVI[2]`	INTEGER	Numero del ciclo di misura = 997
`_OVI[5]`	INTEGER	Numero tastatore di misura
`_OVI[9]`	INTEGER	Numero di allarme
`_OVI[11]`	INTEGER	Stato del job di correzione
`_OVI[12]`	INTEGER	Indicazione supplementare dell'errore in caso di allarme, valutazione interna della misura
1) solo per le varianti di misura `_MVAR=x1x1x9`, misura 3 sfere		

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_SETVAL	REAL	Riferimento diametro della sfera
_SETV[0]	REAL	Riferimento centro dell'ascissa – 1° sfera
_SETV[1]	REAL	Riferimento centro dell'ordinata – 1° sfera
_SETV[2]	REAL	Riferimento centro dell'applicata – 1° sfera
_SETV[3]	REAL	Riferimento centro dell'ascissa – 2° sfera[1)]
_SETV[4]	REAL	Riferimento centro dell'ordinata – 2° sfera[1)]
_SETV[5]	REAL	Riferimento centro dell'applicata – 2° sfera[1)]
_SETV[6]	REAL	Riferimento centro dell'ascissa – 3° sfera[1)]
_SETV[7]	REAL	Riferimento centro dell'ordinata – 3° sfera[1)]
_SETV[8]	REAL	Riferimento centro dell'applicata – 3° sfera[1)]
_RF	REAL	Velocità per percorsi intermedi su traiettoria circolare (G2 o G3) (solo con _MVAR=xx11x9, - "misura con angolo")
_KNUM	0, >0	0: senza correzione SO automatica >0: con correzione SO automatica (valori singoli: vedere capitolo Descrizione dei parametri "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione, parametro _KNUM)
_STA1	REAL	Angolo iniziale (solo con _MVAR=xx11x9, - "misura con angolo")
_INCA	REAL	Angolo di incremento (solo con _MVAR=xx11x9, - "misura con angolo")
_TNVL	REAL	Valore limite per la distorsione del triangolo (somma degli scostamenti) SO viene corretto solo se la distorsione è inferiore a questo limite (solo con _MVAR=x1x1x9 – "Misura delle 3 sfere" e _KNUM>0).
1) solo per la variante di misura _MVAR=x1x1x9, misura 3 sfere		

Inoltre valgono i seguenti parametri supplementari:

_FA, _TSA, _VMS, _PRNUM e _NMSP

Vedere anche

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

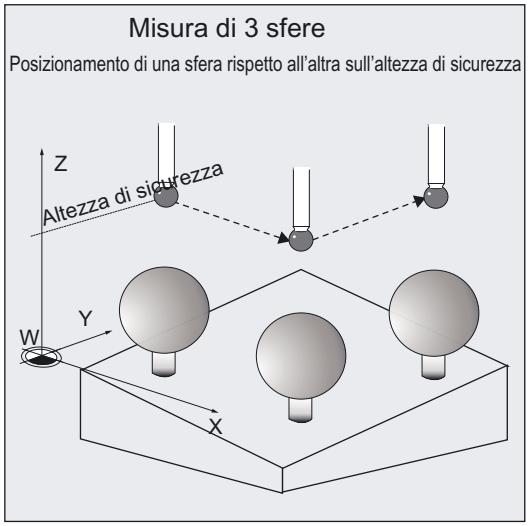
Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

5.9.2 Misura e calcolo dello SO

5.9.2.1 Informazioni generali

Strategia di misura e di calcolo

All'inizio del ciclo il tastatore di misura deve essere alla quota di sicurezza nell'asse di incremento. Da questo punto, tutte le sfere devono poter essere raggiunte senza collisioni.



Il ciclo inizia con la misura della 1° sfera. La funzione G17...G19 attiva determina il piano con ascissa e ordinata. L'applicata è l'asse di incremento.

Vengono raggiunti 4 oppure 3 punti di misura alla quota di riferimento del centro dell'applicata. Da questi valori di misura, internamente viene ricavato il centro reale del cerchio nel piano (centro della sfera nel piano). Nella misura "con angolo", a questo scopo per il calcolo viene impiegato il ciclo ausiliario `CYCLE116`.

L'ultimo punto di misura si trova esattamente sul centro della sfera rilevato nel piano e viene raggiunto con l'applicata come asse di misura.

Da tutti questi punti di misura viene ricavato il **centro della sfera reale** nell'ascissa, ordinata e applicata.

Se tramite _MVAR è stata scelta la variante di misura "Misura delle 3 sfere", successivamente vengono misurate anche queste sfere nella sequenza sfera 2, sfera 3.

Scelta della variante di misura

Con la variante "Misura con angolo" (_MVAR=0x1109) è possibile un rilevamento rapido della posizione della sfera con diametro noto della sfera stessa (numero ridotto di punti di misura con pochi posizionamenti intermedi).

La "misura parallela all'asse" (_MVAR=0x0109) richiede sempre 5 punti di misura con più posizionamenti intermedi.

Per entrambe le tipologie è possibile la **ripetizione della misura** con il centro della sfera trovato (_MVAR=xxx119). La ripetizione della misura migliora il risultato.

Inoltre si può determinare il **diametro della sfera** (_MVAR=10xx1x9). A questo scopo viene eseguita una misura supplementare parallela all'asse in direzione positiva dell'ascissa, alla quota del centro della sfera trovato con la prima misura. La determinazione del diametro della sfera e la ripetizione della misura possono essere combinate (_MVAR=10xx119). In questo caso dopo ogni misura della lunghezza viene determinato il diametro.

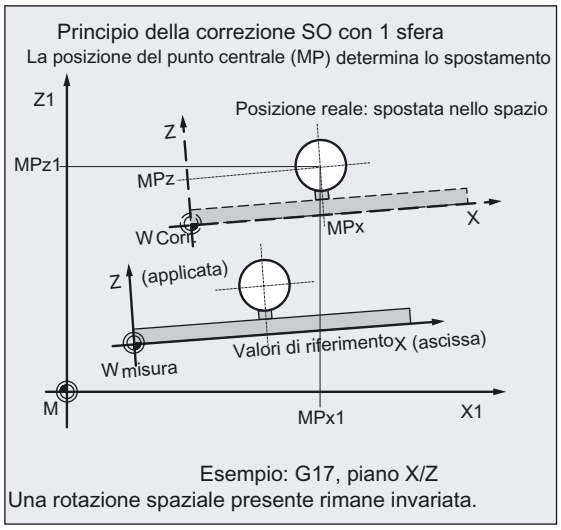
Settore di fiducia

Tutte le differenze tra riferimento e valore reale vengono controllate, per il rispetto del settore di fiducia (parametro _TSA). Se questo valore viene superato compare il messaggio di allarme "61303 È stato superato il settore di fiducia" ed è necessario un NC-RESET.

Le misure vengono interrotte.

Con _CBIT[0]=1 la misura viene ripetuta in precedenza.

Correzione SO con misura di una sola sfera (_MVAR=x0x1x9):



vengono calcolate le differenze tra il riferimento ed il valore reale delle coordinate del centro nella parte traslatoria di SO. La correzione avviene in modo che il centro della sfera rilevato in SO corretto, assuma la posizione di riferimento impostata (coordinate pezzo, tre assi).

La correzione avviene nel numero SO corrispondente a _KNUM. Con _KNUM=0 non avviene nessuna correzione. Negli SO / frame non possono essere attivi fattori di scala.

Impostazioni tramite _CHBIT[21]:

Si può impostare se la correzione SO deve avvenire come FINE o GROSSOLANA nei componenti della traslazione.

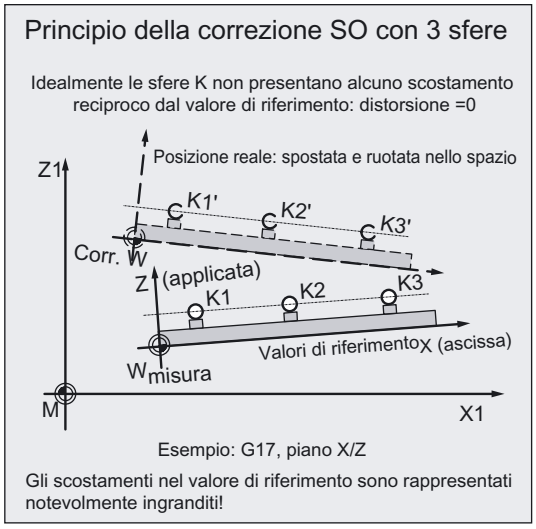
- _CHBIT[21]=0:

  la correzione avviene additiva in FINE (se FINE è stata impostata nel DM, altrimenti in GROSSOLANA).

- _CHBIT[21]=1:

  la correzione avviene in GROSSOLANA, FINE viene calcolata e successivamente cancellata (se FINE è stata impostata nel DM).

Correzione SO con misura di 3 sfere (_MVAR=x0x1x9):



una correzione del frame attivo completo, con i suoi componenti traslatori e rotatori, avviene al termine della misura delle 3 sfere con il ciclo ausiliario `CYCLE119` (vedere capitolo seguente).

Non possono essere attivi specularità oppure fattore di scala.

La correzione avviene in modo che il triangolo dei 3 centri delle sfere rilevati, assuma le posizioni di riferimento del centro (coordinate pezzo). La somma degli scostamenti reciproci delle sfere (distorsione) deve trovarsi nell'ambito del valore di `_TNVL`. Altrimenti non viene corretto e viene emesso un allarme.

La correzione di traslazione avviene sempre in GROSSOLANA (come descritto per _CHBIT[21]=1).

Nota

Con questa variante di misura (misura delle 3 sfere) non è possibile una correzione in un frame base NCU globale (_KNUM=1051 … 1066). Questo frame non ha componenti di rotazione.

5.9.2.2 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Prima del richiamo del ciclo di misura CYCLE997, il tastatore deve essere posizionato sul centro di riferimento della 1.sfera (riferimenti in _SETV[…]) ad una distanza di sicurezza.

Generalità

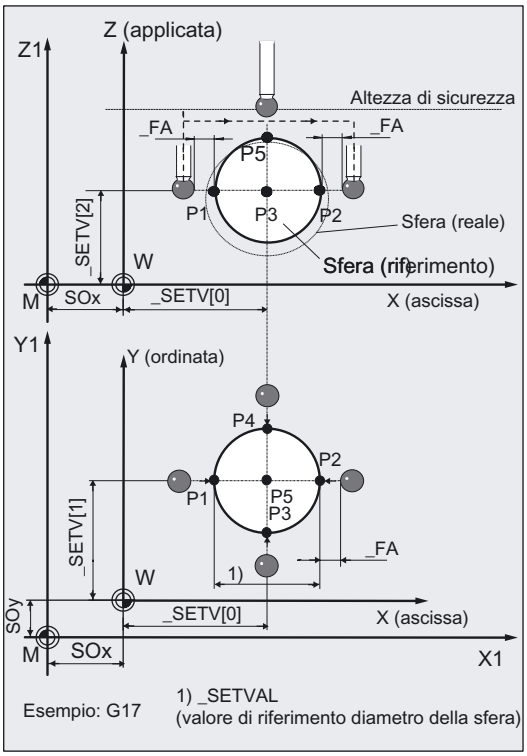
Il ciclo di misura genera autonomamente i blocchi di movimento per l'accostamento dei punti di misura ed esegue le misure in funzione della variante scelta.

Nota

Il valore del parametro _FA deve essere scelto in modo che tutti i punti di misura delle sfere vengano raggiunti nell'ambito del percorso di misura globale 2 · _FA.

In caso contrario non avviene alcuna misura oppure le misure sono incomplete.

Ulteriore svolgimento della variante "Misura parallela all'asse" (_MVAR=x01x9):



Tutti i posizionamenti intermedi ed i movimenti di misura avvengono paralleli all'asse del sistema di coordinate pezzo. I punti di misura vengono raggiunti alla distanza _FA dalla superficie della sfera (riferimento diametro della sfera). Si inizia con il punto di misura P1. Dopo il posizionamento nell'ascissa e nell'ordinata, avviene una discesa alla quota di riferimento del centro dell'applicata e quindi viene eseguita la 1° misura. Successivamente vengono raggiunti e misurati i punti P2 …P4.

P2 viene raggiunto con il posizionamento dell'applicata alla distanza _FA sulla sfera (diametro di riferimento) ed una nuova discesa alla quota di misura (riferimento del centro dell'applicata). Allo stesso modo vengono raggiunti P3 e P4.

P3 e P4 si trovano nel centro rilevato da P1 e P2 (valore reale del centro dell'ascissa).

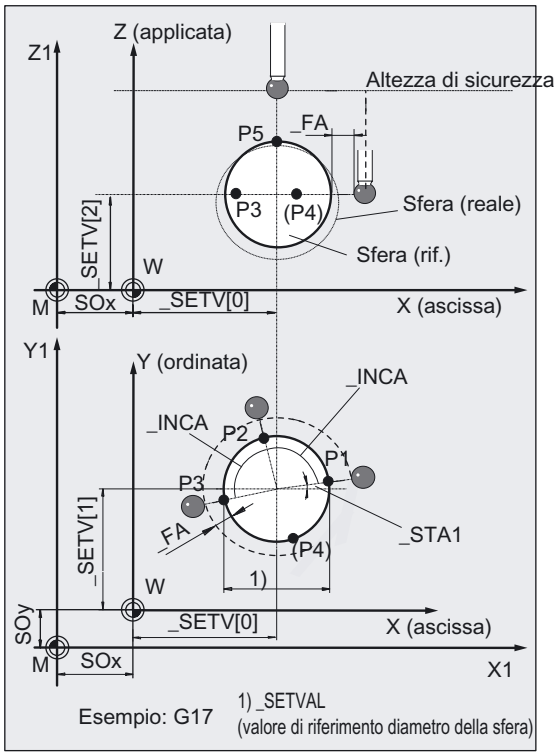
Da P4 viene posizionata l'applicata ad una distanza _FA sulla sfera e successivamente nell'ascissa, ordinata viene raggiunto il centro reale rilevato (P5). Qui avviene l'ultima misura: in direzione negativa dell'applicata.

Dopo questa misura, l'applicata viene posizionata alla distanza di sicurezza (quota di inizio ciclo).

Nella misura di 3 sfere il posizionamento dell'ascissa, ordinata segue il **centro di riferimento della sfera successiva**. Il resto del processo avviene come descritto in precedenza.

In questo campo di movimento globale non deve trovarsi nessun bloccaggio delle sfere o un particolare ostacolo. Eventualmente deve essere scelta la variante di misura con posizionamento intermedio su una traiettoria circolare (_MVAR=xx1109). In questo caso la posizione ed il numero dei punti di misura sono variabili.

Ulteriore svolgimento della variante "Misura con angolo" (_MVAR=xx11x9):



Con _STA1 (angolo iniziale) viene definita la posizione angolare di P1; con _INCA l'angolo di incremento dopo P2 e successivamente dopo P3. Se è stata selezionata la variante con 4 punti di misura del cerchio (_MVAR=1x1109), _INCA è valido anche da P3 a P4.

I punti di misura vengono raggiunti alla distanza _FA dalla superficie della sfera (riferimento diametro della sfera). Si inizia con il punto di misura P1. In seguito al posizionamento congiunto di ascissa e ordinata, avviene una discesa alla quota del valore del centro dell'applicata e viene quindi eseguita la 1° misura radiale in direzione del centro di riferimento ascissa/ordinata.

Successivamente avviene l'accostamento di P2 … P3 o P4 su una **traiettoria circolare** con l'avanzamento _RF e viene eseguita la misura come P1.

Da P4 oppure P3 viene posizionata l'applicata ad una distanza _FA sulla sfera e successivamente nell'ascissa, ordinata viene raggiunto il centro reale rilevato (P5). Qui avviene l'ultima misura: in direzione negativa dell'applicata.

Dopo questa misura, l'applicata viene posizionata alla distanza di sicurezza (quota di inizio ciclo).

Nella misura delle 3 sfere avviene il posizionamento contemporaneo dell'ascissa e dell'ordinata **nel punto di misura P1 della sfera successiva** tramite il procedimento descritto in precedenza.

In questo campo di movimento globale non deve trovarsi nessun bloccaggio delle sfere o un particolare ostacolo.

La somma dell'angolo iniziale _STA1 e di tutti gli angoli di incremento _INCA non può superare 360 gradi.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Alla fine del ciclo il tastatore di misura si trova sul centro reale della 3° o unica sfera ad una quota di sicurezza (quota di inizio ciclo).

5.9.3 Esempio di programmazione CYCLE997

Determinazione dello scostamento di posizione nello spazio.

Vengono mostrate **tre sfere** con un diametro rispettivamente di 50 mm. I centri delle sfere 1 … 3 sono attesi a (X,Y,Z)=(100, 100, 100), (600, 100, 100) e (1100, 1100, 100).

Deve essere eseguita una correzione SO del frame attivo, in base ai valori di misura.
Il diametro della sfera è noto con precisione.

La superficie della sfera viene attesa con uno scostamento massimo di ± 5 mm
(--> _FA=5).

Bloccaggio del pezzo (SO) con G54: NVx, NVy, NVz

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T9, D1**.

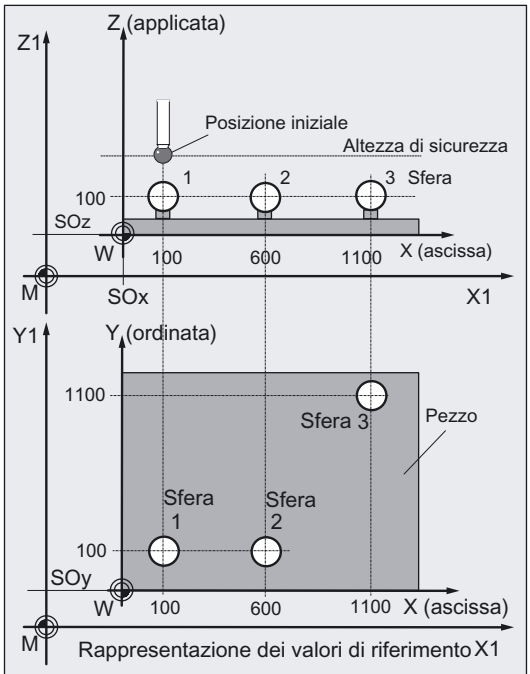
Il tastatore di misura è già stato calibrato. Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	710
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 50.000
Raggio - geometria (DP6):	R = 3.000

La lunghezza 1 (L1) si riferisce al centro della sfera del tastatore di misura (_CBIT[14]=0), come durante la calibrazione.

Attenzione al posizionamento! Il raggio R nella lunghezza (L1) non viene sorvegliato.



Il pezzo con le 3 sfere è bloccato in posizione spostata e ruotata nello spazio. Gli scostamenti vengono misurati e SO viene corretto.

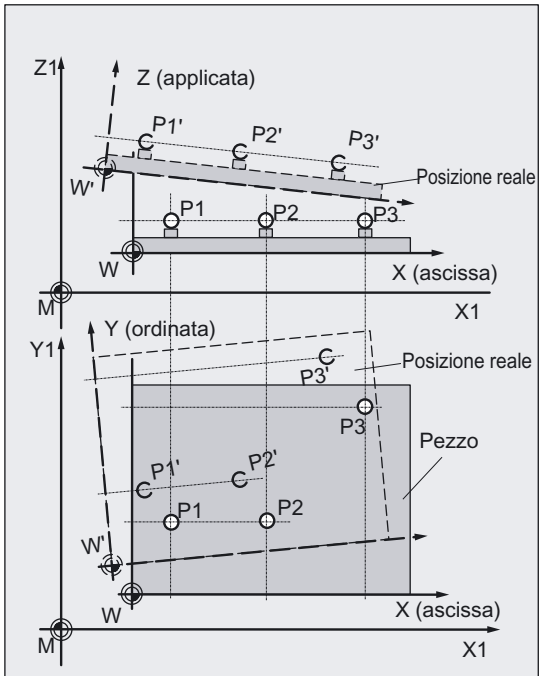
```
%_N_ DETERMINAZIONE_KS _MPF
N10 G17 G54                          ;Piano X –Y, SO attivo
N20 T20 D1                           ;Selezionare e attivare (M6) il tastatore
                                     ;di misura con correttore utensile D1
N30 G0 G90 Z200                      ;Posizione di accostamento Z alla quota di sicurezza
N40 X100 Y100                        ;Posizione di accostamento X, Y della 1° sfera
N50 _SETVAL=50                       ;Impostazione del parametro di riferimento per
_SETV[0]=SET(100,100,100, 600, 100,  ;richiamo ciclo di misura
100,1100, 1100, 100)
N60 _MVAR=010109 _KNUM=9999 _TNVL=1.2 ;Misura di 3 sfere parallelamente all'asse
                                     ;Correzione nel frame attivo,
                                     ;La correzione avviene solo se la
                                     ;distorsione rilevata è inferiore a 1,2 mm
N70 _VMS=200 _NMSP=1 _FA=5 _PRNUM=1  ;Velocità di misura 200 mm/min,
                                     ;una misura nello stesso punto,
                                     ;percorso di misura da 5 mm prima a
                                     ;5 mm dopo la posizione di riferimento (superficie
                                     della sfera),
                                     ;campo dati del tastatore di misura _WP[0,0....9]
N100 CYCLE997                        ;Richiamo del ciclo di misura
...
N200 M2                              ;Fine programma
```

5.9.4 CYCLE119: ciclo di calcolo per le determinazione della posizione nello spazio

5.9.4.1 Informazioni generali

Funzione

Questo ciclo ausiliario, utilizzando 3 posizioni di riferimento impostate nello spazio (triangolo di riferimento) e 3 posizioni reali, determina gli scostamenti di posizione e angolo rispetto al frame attivo ed eventualmente corregge un frame selezionato.



I 3 punti collegati da P1 a P3 (triangolo) sono disposti in posizione spostata e ruotata nello spazio: P1', P2', P3'

Il CYCLE119 viene richiamato come sottoprogramma dal ciclo di misura CYCLE997.

Per poter utilizzare questo ciclo in modo universale, i suoi dati vengono trasmessi attraverso parametri.

Programmazione

```
CYCLE119(_SETPOINT,_MEASPOINT,_ALARM,_RES,_REFRAME,_COR,_RESLIM)
```

Parametro

Dati in ingresso	Tipo di dati	Significato	
_SETPOINT[3,3]	REAL	Campo per 3 posizioni di riferimento nella sequenza 1°, 2° , 3° asse geometrico (X, Y, Z) Questi punti costituiscono il triangolo di riferimento.	
_MEASPOINT[3,3]	REAL	Campo per 3 posizioni misurate nella sequenza 1°, 2° , 3° asse geometrico (X, Y, Z) Questa è l'effettiva posizione nello spazio del triangolo descritto.	
_COR	INTEGER	Correzione	
		Valori:	0: nessuna correzione
			1...99: correzione SO in G54...G57 G505...G599
			1000: correzione SO nell'ultimo frame base del canale attivo secondo DM 28081
			1011 ... 1026: correzione SO nel frame base del canale
			2000: correzione SO nel frame del sistema di sfioro $P_SETFR
			9999: correzione SO nel frame attivo, frame impostabile G54...G57,G505...G599 oppure con G500 nell'ultimo frame base attivo secondo $P_CHBFRMASK
_RESLIM	REAL	Valore limite per la distorsione (rilevante solo se _COR >0) Se _RES è inferiore al valore limite, SO viene corretto; in caso contrario si ha l'emissione di un allarme.	

I risultati del calcolo vengono depositati in questo parametro di assegnazione.

Dati in uscita	Tipo di dati	Significato	
_ALARM	INTEGER	Numero di allarme del ciclo come risposta (il valore di assegnazione deve essere =0 al momento del richiamo del ciclo).	
_RES	REAL	Risultato del calcolo	
		Valori:	< 0: Non è stato possibile calcolare il frame. Viene emesso un allarme (_ALARM > 0).
			≧0: Il calcolo è andato a buon fine. L'entità del valore è una misura per la deformazione del triangolo, ad es. attraverso imprecisioni nella misura. Si tratta della somma degli scostamenti dei singoli punti in mm.
_REFRAME	FRAME	Frame risultante, differenza dal frame efficace Se questo frame risultante viene concatenato al frame attivo, la posizione misurata del triangolo assume la posizione di riferimento desiderata (coordinate pezzo).	

Nota

Per correzione

Il frame da correggere non può contenere specularità o fattori di scala. Se non esiste nessun frame base del canale con G500, viene emesso un allarme del ciclo (_ALARM>0).

I nuovi dati del frame vengono attivati da parte dell'utilizzatore, esternamente a questo ciclo, con una nuova programmazione dell'istruzione G del relativo frame impostabile (G500, G54 fino a …).

5.9.4.2 Esempio di programmazione

Applicazione del CYCLE119

```
%_N_ Controllo _MPF
;Calcolare il nuovo frame in funzione dei punti trasferiti ed eseguire la correzione
nel frame attivo
;(_COR=9999) se la deformazione _RES è < 1,2 mm:
DEF REAL
_SETPOINT[3,3],_MEASPOINT[3,3]
DEF REAL _RES, _RESLIMIT
DEF INT _ALARM
DEF FRAME _REFRAME
N10 G17 G54 T1 D1
N20 _SETPOINT[0,0]=SET(10,0,0)          ;Coordinate di riferimento del 1° punto (X1,Y1,Z1)
N30 _SETPOINT[1,0]=SET(0,20,0)          ;Coordinate di riferimento del 2° punto (X2,Y2,Z2)
N40 _SETPOINT[2,0]=SET(0,0,30)          ;Coordinate di riferimento del 3° punto (X3,Y3,Z3)
;Sezione di programma per la rilevazione delle coordinate pezzo effettive dei 3
punti:
...
;Assegnazione dei valori rilevati:
N100 _MEASPOINT[0,0]=SET(11,0,0)        ;Coordinate reali del 1° punto (X1,Y1,Z1)
N110 _MEASPOINT[1,0]=SET(1,20,0)        ;Coordinate reali del 2° punto (X2,Y2,Z2)
N120 _MEASPOINT[2,0]=SET(1,0,30)        ;Coordinate reali del 3° punto (X3,Y3,Z3)
;Calcolo con correzione in G54:
N200 CYCLE119(_SETPOINT,_MEASPOINT,
_ALARM,_RES,_REFRAME,9999,1.2)
IF (_ALARM==0) GOTOF _OKAY
MSG ("Errore: " <<_ALARM)
M0                                      ;Allarme intervenuto
GOTOF _END
_OKAY: G54                              ;Attivazione frame corretto (SO)
N400 G0 X... Y... Z...                  ;Movimento nel frame corretto
...
N500 _END: M2
```

Cicli di misura per torni 6

6.1 Presupposti generali

6.1.1 Informazioni generali

I seguenti cicli di misura sono previsti per l'impiego su torni.

Per lo svolgimento dei cicli di misura descritti in questo capitolo devono essere disponibili i seguenti programmi nella memoria dei programmi pezzo del controllo.

6.1.2 Panoramica dei cicli di misura

Ciclo	Funzione
(CYCLE972) [1)]	Calibrazione tastatore di misura per utensile, misura utensile da tornio
CYCLE973	Calibrazione tastatore di misura pezzo nella cava di riferimento o su una superficie
CYCLE974	Misura ad 1 punto con correzione utensile automatica oppure rilevazione dello SO
CYCLE982	Calibrazione del tastatore di misura utensile, misura di utensili da tornio o per fresatura
CYCLE994	Misura a 2 punti sul diametro con correzione utensile automatica
1) In primo luogo occorre impiegare CYCLE982. Il CYCLE972 non dispone di un supporto grafico per cicli di misura.	

6.1.3 Sommario dei programmi ausiliari necessari

Ciclo	Funzione
CYCLE100	Esecuzione protocollo ON
CYCLE101	Esecuzione protocollo OFF
CYCLE102	Scelta della pagina dei risultati di misura
CYCLE103	Preimpostazione dei dati d'ingresso
CYCLE104	Sottoprogramma interno: superficie dei cicli di misura
CYCLE105	Generazione del contenuto del protocollo: protocollo
CYCLE106	Controllo sequenziale: protocollo
CYCLE107	Emissione dei testi delle segnalazioni (fino alla versione SW 6.2 dei cicli di misura)

Ciclo	Funzione
CYCLE108	Emissione dei testi di allarme (fino alla versione SW 6.2 dei cicli di misura)
CYCLE109	Sottoprogramma interno: trasmissione dei dati
CYCLE110	Sottoprogramma interno: Verifiche di plausibilità
CYCLE111	Sottoprogramma interno: Funzioni di misura
CYCLE113	Lettura della data e dell'ora dal sistema: protocollo
CYCLE114	Sottoprogramma interno (correzione utensile)
CYCLE115	Sottoprogramma interno (correzione SO)
CYCLE117	Sottoprogramma interno funzioni di misura
CYCLE118	Formattazione valori reali: protocollo

I dati dei cicli di misura sono definiti nei blocco dati:

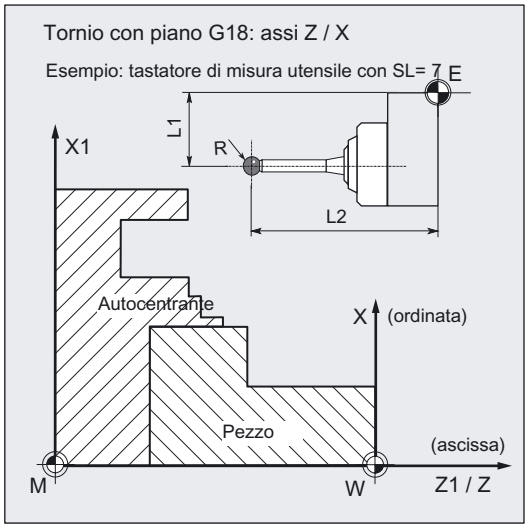
- GUD5.DEF
- GUD6.DEF

Nota

I cicli di misura dal SW 6.2 sono utilizzabili solo a partire dal SW 6.3 dell'NCK.

6.1.4 Richiamo e condizioni di ritorno

- Prima del richiamo del ciclo di misura è necessario attivare sempre un correttore D contenente i dati dell'utensile di calibrazione, ovvero del tastatore di misura pezzo o dell'utensile da misurare, in base alla variante di misura.
- Come tipo utensile per il tastatore pezzo, è consentito il 5xy con posizione del tagliente SL=5…8. Le impostazioni della lunghezza si riferiscono al centro della sfera del tastatore di misura.
- Nei frame non possono essere attivati fattori di scala <>1. Nei cicli di misura pezzo è consentita la specularità, tranne che per la calibrazione (condizione: DM 10610: MIRROR_REF_AX =0).
- Le funzioni G attive prima del richiamo del ciclo restano tali anche dopo la fine dello stesso.



Definizione del piano

I cicli di misura lavorano internamente con ascissa e ordinata del piano attuale G17…G19.

Nei torni l'impostazione standard è **G18**.

Nota

Mandrino

I comandi per il mandrino nei cicli di misura si riferiscono sempre al **mandrino master** attivo nel controllo numerico.

Utilizzando i cicli di misura su macchine con più mandrini, il mandrino interessato deve essere definito come master prima del richiamo del ciclo.

Bibliografia: /PG/ "Manuale di programmazione, concetti fondamentali"

6.2 CYCLE982, CYCLE972 Utensile: misura utensili da tornio

6.2.1 Panoramica delle funzioni

Funzione

I cicli CYCLE982, CYCLE972 realizzano rispettivamente la

- **calibrazione di un tastatore di misura utensile**

e

- **misura di utensili da tornio**

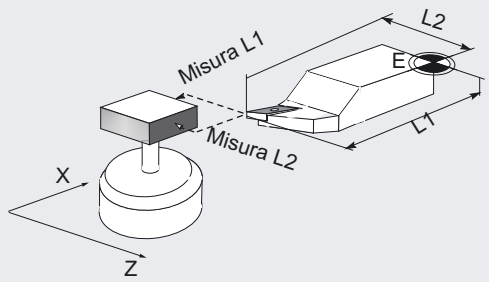
(riferiti alla macchina, campi dati del tastatore di misura _TP[ ]).

Vengono misurate le lunghezze L1, L2 degli utensili da tornio con posizioni del tagliente SL = 1 … 8.

Gli utensili possono essere misurati solo con un tastatore di misura calibrato.

Misura lunghezza L1 e L2 nell'utensile per fresatura

Esempio: posizione del tagliente SL= 3



Programmazione

```
CYCLE982
CYCLE972
```

Nota

Quale priorità occorre impiegare **CYCLE982**.

Il CYCLE972 non possiede un'interfaccia grafica di supporto ai cicli di misura.

Il ciclo di misura CYCLE982, rispetto al CYCLE972, dispone di possibilità di misura e di calibrazione ampliate.

Queste varianti sono descritte nel capitolo "CYCLE982: Utensile: misura di utensili da tornio o per fresatura".

Varianti di misura

I cicli di misura CYCLE982, CYCLE972 consentono di eseguire le seguenti varianti di misura preimpostabili mediante il parametro _MVAR.

Valore	Variante di misura
0	Calibrazione del tastatore di misura (riferito alla macchina
1	Misura dell'utensile (riferita alla macchina)

Parametri dei risultati

Nella variante di misura **calibrazione** i cicli di misura CYCLE982, CYCLE972 mettono a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
_OVR [8]	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale ascissa
_OVR [10]	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale ascissa
_OVR [12]	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale ordinata
_OVR [14]	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale ordinata
_OVR [9]	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza ascissa
_OVR [11]	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza ascissa
_OVR [13]	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza ordinata
_OVR [15]	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza ordinata
_OVR [27]	REAL	Settore di correzione nulla
_OVR [28]	REAL	Settore di fiducia
_OVI [2]	INTEGER	Numero del ciclo di misura
_OVI [3]	INTEGER	Variante di misura
_OVI [5]	INTEGER	Numero tastatore di misura
_OVI [9]	INTEGER	Numero di allarme

Nella variante di misura **misura utensile** i cicli di misura CYCLE982, CYCLE972 mettono a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
_OVR [8]	REAL	Valore reale lunghezza L1
_OVR [9]	REAL	Differenza lunghezza L1
_OVR [10]	REAL	Valore reale lunghezza L2
_OVR [11]	REAL	Differenza lunghezza L2
_OVR [27]	REAL	Settore di correzione nulla
_OVR [28]	REAL	Settore di fiducia
_OVR [29]	REAL	Differenza di misura consentita
_OVR [30]	REAL	Valore sperimentale
_OVI [0]	INTEGER	numero D
_OVI [2]	INTEGER	Numero del ciclo di misura
_OVI [3]	INTEGER	Variante di misura
_OVI [5]	INTEGER	Numero tastatore di misura
_OVI [7]	INTEGER	Numero di memoria valore sperimentale
_OVI [8]	INTEGER	Numero dell'utensile
_OVI [9]	INTEGER	Numero di allarme

6.2.2 Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina)

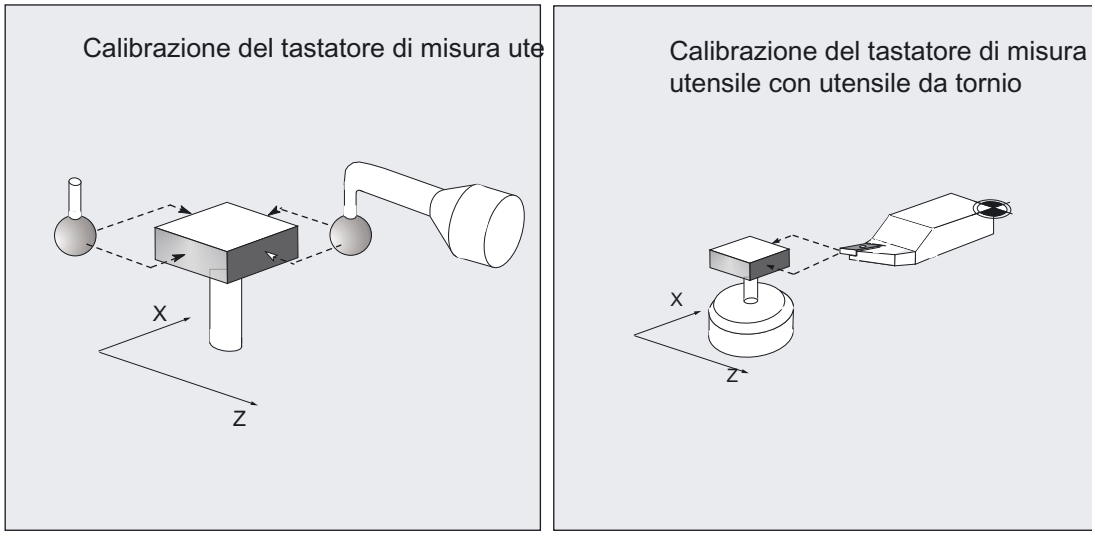
Funzione

Con l'ausilio dell'utensile di calibrazione questo ciclo determina le distanze attuali tra il **punto zero macchina** e il punto di trigger del tastatore di misura e le carica automaticamente nel corrispondente settore dati del blocco GUD6 (campi _TP [ ]).

Il calcolo avviene senza il valore sperimentale ed il valore medio.

Nota

Se non è disponibile alcun utensile di calibrazione speciale, in sostituzione si può impiegare un utensile da tornio per la calibrazione di 2 lati del tastatore di misura (vedere capitolo "Determinazione delle dimensioni dell'utensile di calibrazione").



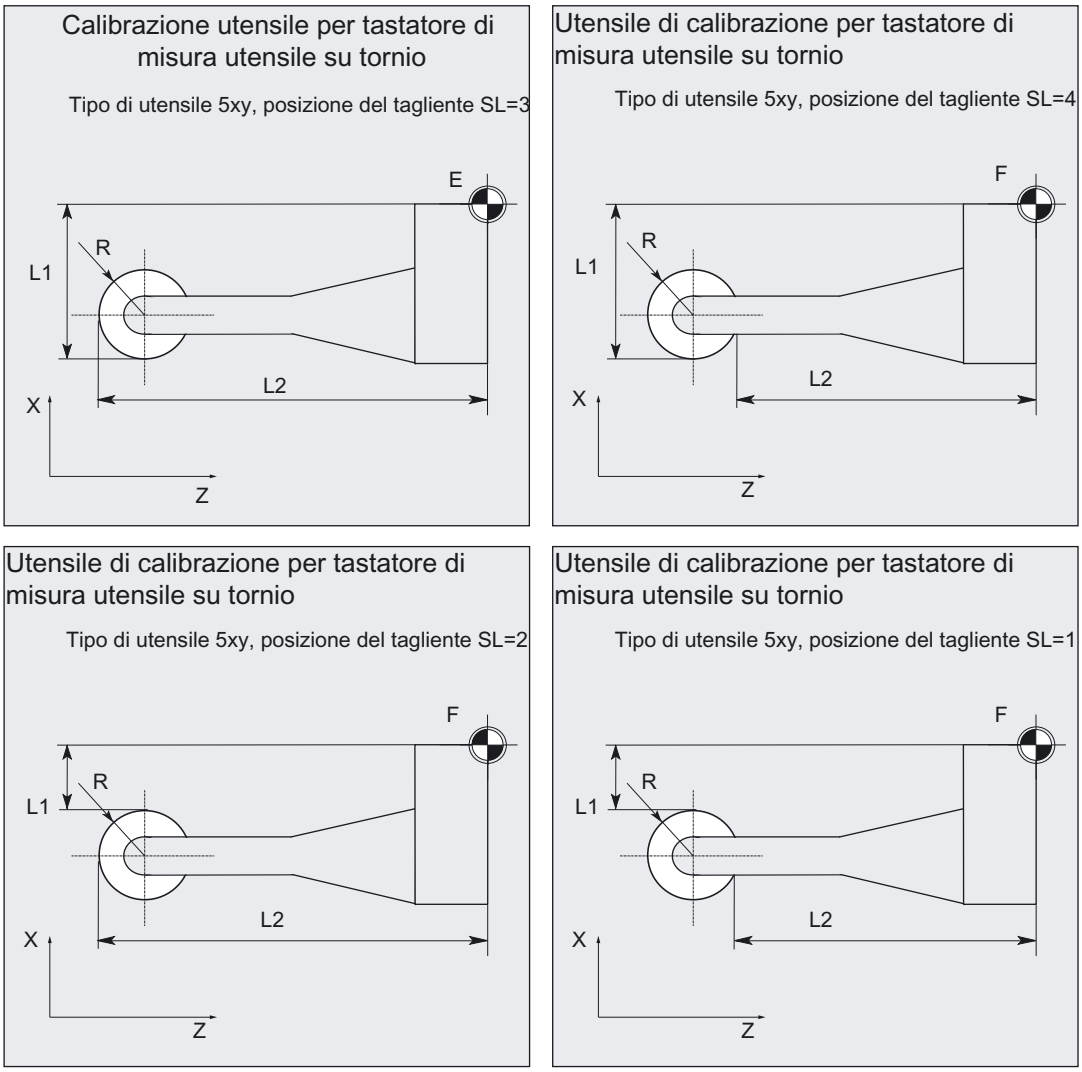
Presupposti

Dato che non è disponibile un tipo di utensile separato per l'utensile di calibrazione, la decisione se utilizzare un utensile di calibrazione o da tornio viene presa al punto 8 di _MVAR (vedere CYCLE982, varianti di misura).

La lunghezza 1 e 2 e il raggio dell'utensile di calibrazione/da tornio devono essere noti con precisione e inseriti in un blocco dati di correzione utensile.

Questa correzione utensile deve essere attiva al richiamo del ciclo di misura. Come tipo di utensile deve essere indicato un utensile da tornio (tipo 5xy). La calibrazione può avvenire con le posizioni del tagliente SL1, SL2, SL3 o SL4.

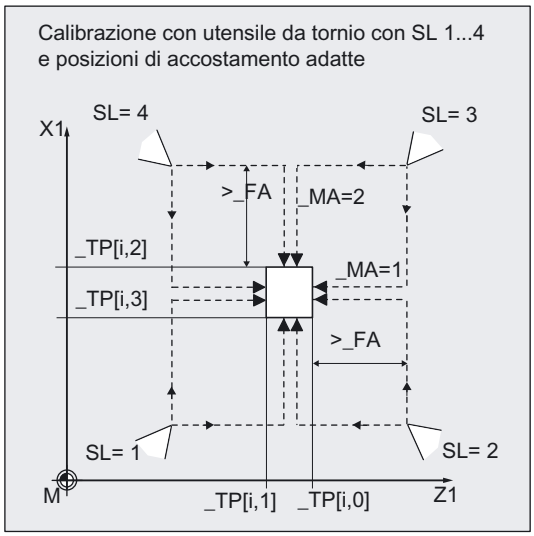
1. Calibrazione con utensile di calibrazione



L'utensile di calibrazione è sagomato (angolato) in modo tale da poter essere usato per calibrare il tastatore di misura su tutti e 4 i lati.

2. Calibrazione con utensile da tornio

Se per la calibrazione si impiega un utensile da tornio, il tastatore può essere calibrato solo da 2 lati (vedere la figura seguente).



Presupposti

Le superfici laterali del cubo del tastatore di misura devono essere allineate parallelamente agli assi macchina Z1, X1 (ascissa e ordinata). Le coordinate approssimative del tastatore di misura utensile PRNUM, relative al punto zero macchina, devono essere inserite nei campi dati _TP[_PRNUM-1,0] ... _TP[_PRNUM-1,3].

Questi valori servono per l'accostamento automatico del tastatore di misura con l'utensile di calibrazione e come entità non possono differire dal valore reale più di quanto definito nel parametro _TSA. Allo stesso modo deve essere raggiunto il tastatore di misura all'interno del percorso di misura globale 2 · _FA.

Parametri

Parametri	Valore/Tipo di dati	Significato
`_MVAR`	0	Calibrazione del tastatore di misura utensile (riferita alla macchina) con utensile di calibrazione
	10000000	Calibrazione del tastatore di misura utensile (riferita alla macchina) con utensile da tornio
`_MA`	1, 2	Asse di misura
`_PRNUM`	INTEGER	Numero tastatore di misura

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi `_VMS`, `_TZL`, `_TSA`, `_FA` e `_NMSP`.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)

Parametri dei risultati (Pagina 67)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

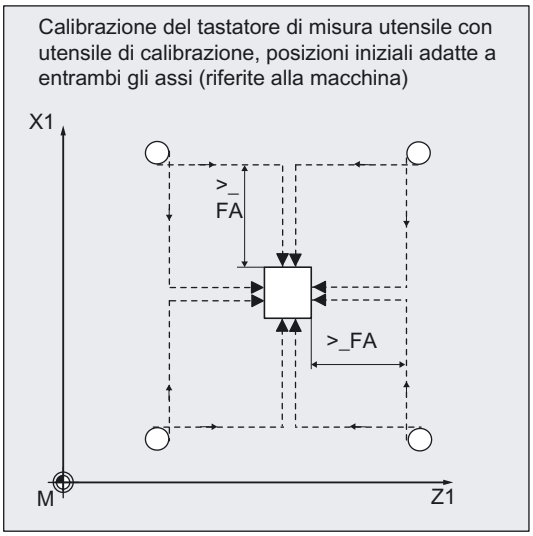
Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Sequenza

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

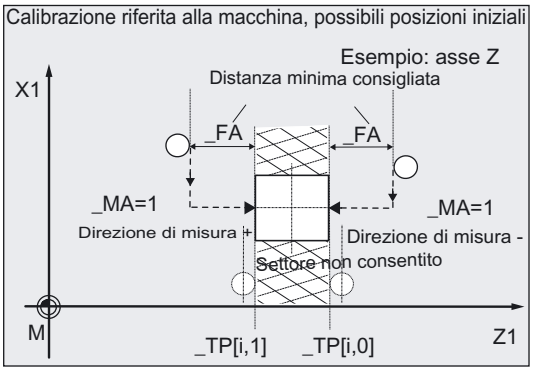
L'utensile di calibrazione deve essere posizionato come in figura.

Il ciclo di misura si calcola autonomamente il relativo centro del tastatore ed i percorsi di accostamento, inoltre genera i blocchi di movimento necessari.



Posizione dopo il richiamo del ciclo di misura

Al termine della procedura di calibrazione, l'utensile di calibrazione si trova sempre ad una distanza _FA rispetto alla superficie di misura.



Esempio di programmazione

Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina)

Il tastatore di misura utensile 1 è in posizione fissa e fornisce un segnale di commutazione. L'utensile di calibrazione è montato nella torretta come utensile T7.

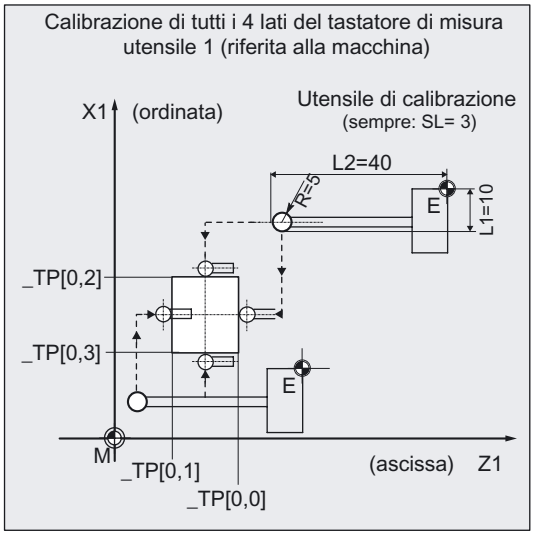
Valori dell'utensile di calibrazione T7 D1:

Tipo di utensile (DP1):	500
Lunghezza del tagliente (DP2):	3
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 10
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 40
Raggio - geometria (DP6):	R = 5

Questo raggio deve essere verificato al momento della scelta della posizione iniziale per la calibrazione di _TP[0,1], _TP[0,3] (aumentare la distanza dal tastatore di misura di 2 x R)

Valori del tastatore di misura 1 nel blocco dati GUD6 che precedentemente è stato rilevato con precisione manualmente a 5 mm (riferito al punto zero macchina):

_TP[0,0] = 50, _TP[0,1] = 20
_TP[0,2] = 70, _TP[0,3] = 40



Per poter effettuare un percorso di misura di almeno 1 mm, viene programmato un percorso _FA = 1+5= 6 mm (percorso di misura max. = 12 mm).

```
%_N_CALIBRAZIONE_MTWZ_MPF
N05 G94 G90 DIAMOF
N10 T7 D1                                  ;Utensile di calibrazione
N15 G0 SUPA Z300 X240                      ;Posizione iniziale per direzione X negativa,
                                           ;Procedura con SO disattivo
N20 _TZL=0.001 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1     ;Parametri per il ciclo di calibrazione
N21 _MVAR=0 _MA=2 _TSA=5 _FA=6
N30 CYCLE982                               ;Calibrazione in direzione X negativa
N35 G0 SUPA Z60                            ;Raggiungimento della nuova posizione iniziale
N38 _MA=1                                  ;Selezionare un altro asse di misura
N40 CYCLE982                               ;Calibrazione in direzione Z negativa
N45 G0 SUPA X20                            ;Raggiungimento della nuova posizione iniziale
N48 _MA=2
N50 CYCLE982                               ;Calibrazione in direzione X positiva
N55 G0 SUPA Z0                             ;Raggiungimento della nuova posizione iniziale
N58 _MA=1
```

```
N60 CYCLE982                    ;Calibrazione in direzione Z positiva
N65 G0 SUPA X240                ;Raggiungimento della posizione di cambio in
                                 base all'asse
N70 SUPA Z300
N99 M2
```

6.2.3 Determinazione delle dimensioni dell'utensile di calibrazione

Funzione

Se non è disponibile nessun utensile di calibrazione speciale, in sostituzione si può impiegare un utensile da tornio con posizione del tagliente SL=3 per la calibrazione di due lati del tastatore di misura (_TP[i,0], _TP[i,2]).

Con il seguente procedimento si possono determinare le dimensioni dell'utensile di calibrazione.

Esempio: asse X, tastatore di misura PRNUM=1 (_TP[0,2])

1. Introdurre i dati approssimativi del tastatore di misura nel blocco GUD6: parametri _TP[0,0]..._TP[0,3]
2. Misurare l'utensile da tornio sul presetting.
3. Impostare tutti i dati utensili nella correzione utensile (ad es. anche: L1=60.000) e inserire l'utensile nella torretta.
4. Lavorare un pezzo di prova (tornire alla quota X), ad es.:
   Diametro di riferimento: 200.000 mm
   Diametro reale: 200.100 mm.
5. Adattare correzione utensile (L1 = 59.950).
6. Tornire nuovamente il pezzo di prova, ad es.:
   Diametro di riferimento: 195.000 mm
   Diametro reale: 195.000 mm,
   Il riferimento deve essere uguale al valore reale, quindi:
7. Calibrare tastatore di misura utensile nell'asse X
   (vedere programma esempio nel capitolo "Calibrazione tastatore di misura utensile (riferita alla macchina)").
8. Misurare l'utensile (vedere capitolo "Misura utensile da tornio (riferita alla macchina)")
   In questo caso dovrebbe essere rilevato il valore L1=59.950 (vedere punto 5).

Al termine si può misurare anche un altro utensile ed impiegarlo come utensile di calibrazione. Calibrare il tastatore di misura e, conseguentemente, la successiva misura dell'utensile deve rilevare la stessa lunghezza utensile.

6.2.4 Misura dell'utensile da tornio (riferita alla macchina)

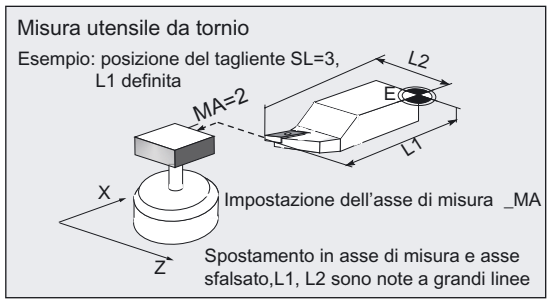
Funzione

Questo ciclo rileva la nuova lunghezza dell'utensile (L1 o L2) e verifica se la differenza corretta si trova, rispetto alla precedente lunghezza dell'utensile, all'interno di un campo di tolleranza definito:

limiti superiori: settore di fiducia _TSA e della sorveglianza della differenza di misura _TDIF

limite inferiore: settore di correzione nulla _TZL

Se la differenza rientra in questo intervallo, la nuova lunghezza utensile viene registrata nel correttore utensile, altrimenti in caso di superamento viene emesso un segnale di allarme. In caso di superamento del limite inferiore, la correzione non viene effettuata.



Strategia di correzione

Il ciclo di misura utensile è previsto per diverse applicazioni:

- **Prima misura di un utensile** (_CHBIT[3]=0):

  I valori di correzione utensile nella geometria e nell'usura vengono sostituiti.

  La correzione avviene nei componenti geometrici della rispettiva lunghezza.

  La variabile dell'usura viene cancellata.

- **Ulteriore misura di un utensile** (_CHBIT[3]=1):

  la differenza rilevata viene calcolata nelle componenti di usura (lunghezza) dell'utensile.

I valori sperimentali possono eventualmente essere verificati. Non avviene alcuna formazione del valore medio.

Premessa

Il tastatore di misura utensile deve essere calibrato.

Le misure approssimative dell'utensile devono essere introdotte nei dati di correzione utensile.

Tipo utensile 5xy, posizione del tagliente, raggio del tagliente,

lunghezza 1, lunghezza 2.

L'utensile da misurare deve essere attivo al momento del richiamo del ciclo, con i suoi valori di correzione.

Parametro

Parametro	Valore	Significato
_MVAR	1	Misura dell'utensile (riferita alla macchina)
_MA	1, 2	Asse di misura

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi _VMS, _TZL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM e _NMSP.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)

Parametri dei risultati (Pagina 67)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Sequenza

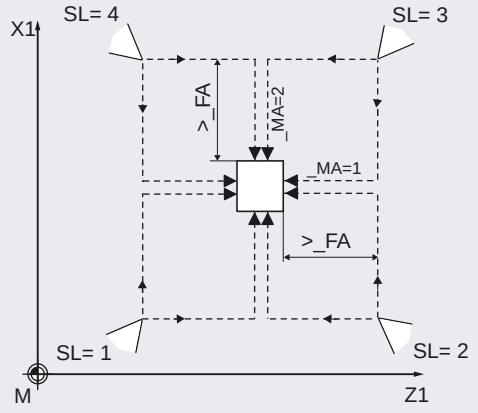
Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Prima del richiamo del ciclo deve essere assunta una posizione iniziale della punta dell'utensile come in figura.

Il ciclo di misura si calcola autonomamente il centro del tastatore ed i relativi percorsi di accostamento. Vengono generati i blocchi di movimento necessari.

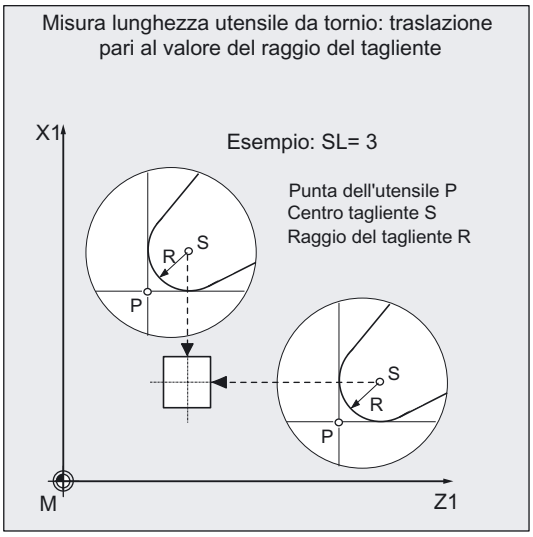
Il centro del raggio del tagliente (S) viene posizionato sul centro del tastatore di misura.

Misura utensile da tornio con diverse posizioni del tagliente e posizioni iniziali adatte a entrambi gli assi



Posizione dopo il richiamo del ciclo di misura

Al termine del ciclo la punta dell'utensile si trova ad una distanza _FA rispetto alla superficie di misura.

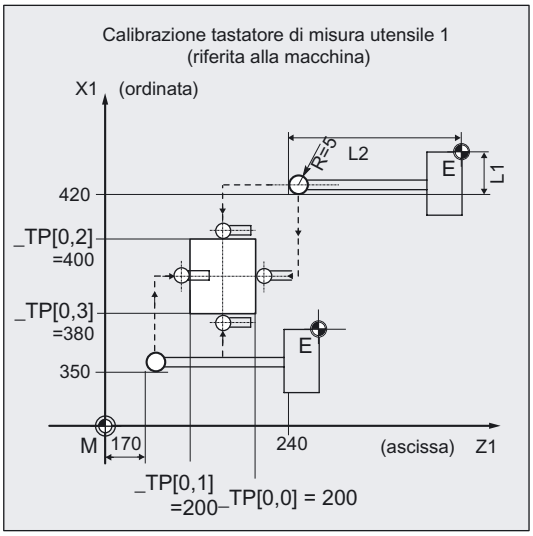


Esempio di programmazione

Calibrazione del tastatore per misura utensile con successiva misura di un utensile da tornio (riferita alla macchina)

Con l'utensile di calibrazione T7, D1 devono essere calibrati tutti i 4 lati del tastatore di misura utensile 1. Al temine, l'utensile da tornio T3, D1 deve essere misurato in entrambe le lunghezze L1 e L2 (rilevamento dell'usura).

Le dimensioni dell'utensile di calibrazione T7 sono note esattamente nelle lunghezze L1, L2 e nel raggio R = 5.0 mm e sono state inserite nel campo di correzione D1.
La posizione del tagliente è SL = 3.



La preimpostazione del valore del tastatore utensile 1 avviene nel blocco GUD6 con una tolleranza di ca. 1 mm:

_TP[0,0] = 220

_TP[0,1] = 200

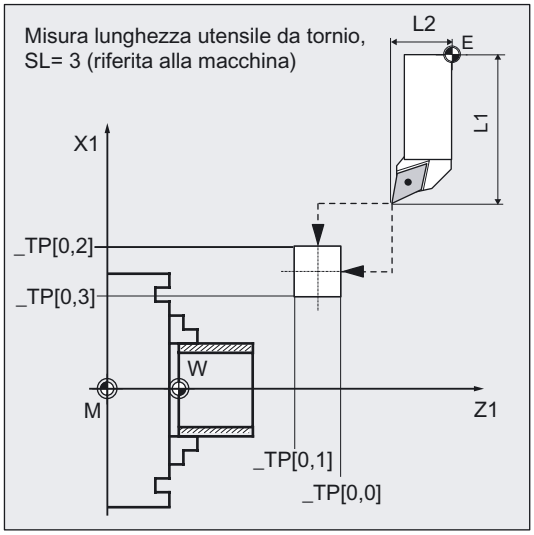
_TP[0,2] = 400

_TP[0,3] = 380

Dopo la calibrazione il rispettivo valore misurato (valore calibrato) viene registrato.

Le lunghezze per l'utensile da misurare T3, D1 sono note, misura successiva dell'usura:

Tipo di utensile (DP1):	500
Lunghezza del tagliente (DP2):	3
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 100.654
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 60.321
Raggio (DP6):	R = 2.000
Lunghezza 1 - usura (DP12):	0
Lunghezza 2 - usura (DP13):	0




```
%_N_T3_MISURA_MPF
; Calibratura:
N10 G0 G18 G94 G90 DIAMOF
N20 T7 D1                                  ;Richiamo dell'utensile di calibrazione
N30 SUPA Z240 X420                         ;Posizione iniziale per la calibrazione
N40 _TZL=0.001 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1     ;Definizione dei parametri
N50 _MVAR=0 _FA=1 _TSA=1 _MA=2
N60 CYCLE982                               ;Calibrazione in direzione X negativa
N70 G0 SUPA Z240                           ;Nuova posizione iniziale
N80 _MA=1                                  ;Impostazione di un altro asse di misura (Z)
N90 CYCLE982                               ;Calibrazione in direzione Z negativa
N100 G0 SUPA X350                          ;Nuova posizione iniziale
N110_MA=2                                  ;Impostazione di un altro asse di misura (X)
N120 CYCLE982                              ;Calibrazione in direzione X positiva
N130 G0 SUPA Z170                          ;Nuova posizione iniziale
N140 _MA=1                                 ;Impostazione di un altro asse di misura (Z)
N150 CYCLE982                              ;Calibrazione in direzione Z positiva
N160 G0 SUPA X350                          ;Modo assiale verso la posizione di cambio
                                           ;utensile
N170 SUPA Z520                             ;Movimento
N180 SUPA X420

; Misuratura:
N200 T3 D1                                 ;Selezione dell'utensile da misurare
N210 G0 SUPA Z240 X420                     ;Posizione iniziale di misura
N220 _MVAR=1 _MA=2 _TDIF=0.8               ;Modifica della definizione del parametro per
                                           ;la misura, altrimenti come per la calibrazione
```

```
N230 _CHBIT[3]=1                ;Correzione dell'usura (misura ;successiva)
N240 CYCLE982                   ;Misura utensile in direzione X negativa (L1)
N250 G0 SUPA Z240               ;Nuova posizione iniziale
N260 _MA=1                      ;Impostazione di un altro asse di misura (Z)
N270 CYCLE982                   ;Misura dell'utensile in direzione Z negativa
                                ;(L2)
N280 G0 SUPA X420               ;Svincolo assiale
N290 SUPA Z520
N300 M2
```

Spiegazione N10... N180, calibrazione

L'utensile di calibrazione T7 con la "punta" viene posizionato nell'asse di misura X partendo dalla posizione iniziale alla distanza _FA=1 mm (dimensioni → riferite al raggio) davanti al tastatore di misura. Nell'asse Z il centro della sfera è in posizione centrata rispetto al tastatore di misura.

La procedura di misura inizia nella direzione negativa di X (_MA=2, posizione di partenza) con una velocità di misura pari a 150 mm/min (_VMS=0, _FA=1). Il segnale di commutazione è atteso dal tastatore 1 (_PRNUM=1) all'interno di una corsa di 2 · _FA=2 mm. Altrimenti viene generato un allarme.

La misura viene eseguita una sola volta (_NMSP=1). Dopo aver effettuato con successo la misura, la "punta" di T7 si trova alla distanza _FA=1 mm davanti al tastatore in direzione X.

Il valore del tastatore di misura calcolato viene registrato in _TP[0,2]. La calibrazione con la procedura di misura in direzione X negativa è terminata.

Seguono le calibrazioni nelle restanti direzioni di misura/assi.

Spiegazione N200 ... N300, misura

Il tastatore di misura è già stato calibrato.

L'utensile da tornio T3 con la "punta" viene posizionato nell'asse di misura X partendo dalla posizione iniziale alla distanza _FA=1 mm (dimensioni → riferite al raggio) prima del tastatore di misura. Nell'asse Z il centro della sfera è posizionato centrato rispetto al tastatore di misura. Se il raggio del tagliente = 0, questo è la punta dell'utensile.

La procedura di misura inizia nella direzione negativa di X (_MA=2, posizione di partenza) con una velocità di misura pari a 150 mm/min (_VMS=0, _FA=1). Il segnale di commutazione è atteso dal tastatore di misura 1 (_PRNUM=1) nell'ambito di una corsa di 2 _FA = 2 mm. Altrimenti viene generato un allarme.

La misura viene eseguita una sola volta (_NMSP=1). Dopo aver effettuato con successo la misura, la "punta" di T3 si trova alla distanza _FA=1 mm davanti al tastatore in direzione X.

La differenza di lunghezza rilevata per L1 (tipo UT 5xy, _MA=2, _MVAR=1) viene calcolata e registrata in D1 di T3 nell'usura (_CHBIT[3]=1).

Segue la misura in direzione Z negativa e la correzione dell'usura in L2.

Parametri consigliati

Per svolgere al meglio questo esempio di programma si consiglia la seguente parametrizzazione:

- **Calibrazione:**

  _TZL=0.001 settore di correzione nulla
  _TSA=1 settore di fiducia
  _FA=1 percorso di misura

- **Prima misura di un utensile:**

  _TZL=0.001 settore di correzione nulla
  _TDIF=3 controllo della differenza di misura
  _TSA=3 settore di fiducia
  _FA=3 percorso di misura

- **Misura successiva dell'utensile:**

  _TZL=0.001 settore di correzione nulla
  _TDIF=0.3 controllo della differenza di misura
  _TSA=1 settore di fiducia
  _FA=1 percorso di misura

6.3 CYCLE982 utensile: Misura di utensili da tornio e per fresatura

6.3.1 Panoramica delle funzioni

Funzione

Il ciclo CYCLE982 consente la

- calibrazione di un tastatore di misura utensile,
- la misura delle lunghezze utensile L1 ed L2 per utensili da tornio con posizioni di tagliente comprese tra 1 e 8,
- le lunghezze utensili per fresatura e punte a forare su torni,
- ed inoltre il raggio per le frese.

La misura per frese/punte a forare presuppone una versione del software NCK di almeno SW 5.

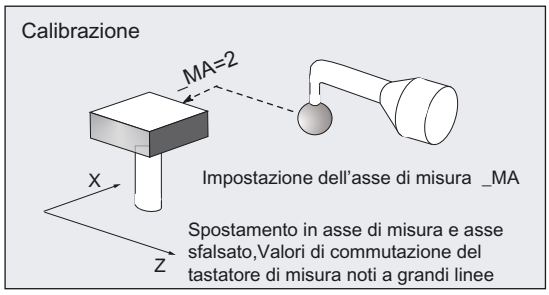
Programmazione

```
CYCLE982
```

Dal CYCLE982 vengono supportate le seguenti operazioni di misura e di calibrazione:

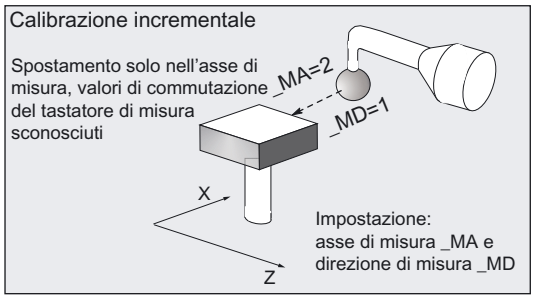
- **Calibrazione** come preparazione per la misura/misura automatica

Le 4 posizioni di commutazione del tastatore di misura sono note a grandi linee e devono essere inserite nel campo dati del tastatore di misura utensile corrispondente. Il posizionamento dell'utensile di calibrazione per il tastatore di misura avviene quindi durante il ciclo. È determinabile solo la posizione di commutazione che si trova nell'asse di misura _MA e nella direzione di misura corrispondente alla posizione iniziale.



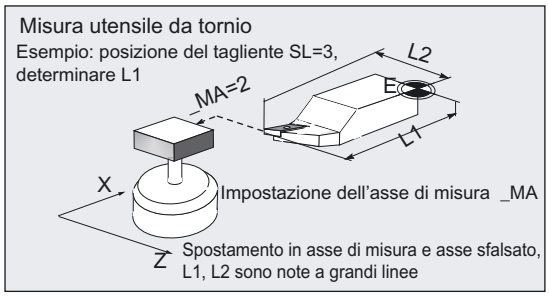
- **Calibrazione incrementale** come preparazione per la misura incrementale

Le posizioni di commutazione del tastatore di misura non sono note. Il posizionamento dell'utensile di calibrazione davanti al tastatore di misura deve avvenire manualmente (in JOG) prima del richiamo del ciclo. È determinabile solo la posizione di commutazione che si trova nell'asse di misura _MA e nella direzione di misura indicata _MD. Deve essere calibrata solo la posizione di commutazione del tastatore di misura sulla quale, in seguito, devono essere misurati in modo incrementale asse e direzione.



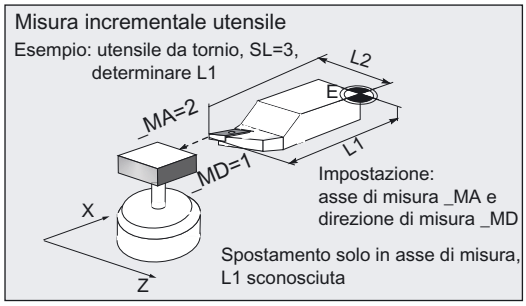
- **Misura**

Sono definibili solo le grandezze di misura che si trovano nell'asse di misura _MA. La geometria dell'utensile da misurare è conosciuta in modo grossolano ed è stata inserita nel correttore utensile. Il posizionamento dell'utensile sul tastatore di misura calibrato avviene quindi durante il ciclo. Deve essere definita precisamente la geometria oppure l'usura (con una sola misura oppure con un misura successiva dell'utensile)



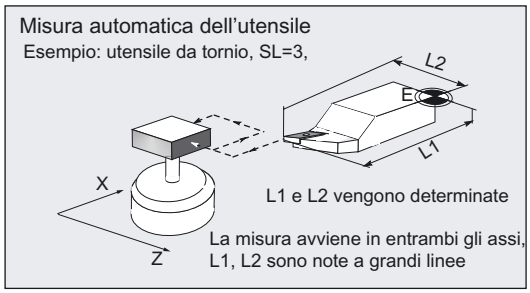
- **Misura incrementale**

La geometria dell'utensile da misurare non è nota. Il posizionamento dell'utensile di calibrazione davanti al tastatore di misura deve avvenire manualmente prima del richiamo del ciclo. Si deve definire con precisione la geometria. È definibile solo una grandezza di misura che si trova nell'asse di misura _MA. Lo spostamento verso il tastatore di misura avviene nel ciclo con l'asse di misura e nella direzione di misura indicata _MD.



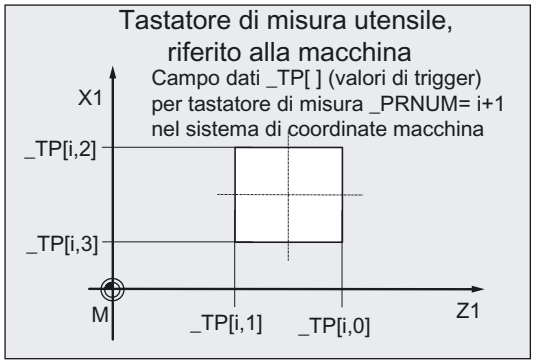
- **Misura automatica**

Vengono calcolate automaticamente tutte le grandezze definibili in relazione al tipo di utensile. La geometria dell'utensile da misurare è conosciuta in modo grossolano ed è stata inserita nel correttore utensile. Il posizionamento dell'utensile sul tastatore di misura calibrato avviene quindi durante il ciclo. Deve essere definita precisamente la geometria oppure l'usura (con una sola misura oppure con un misura successiva dell'utensile)



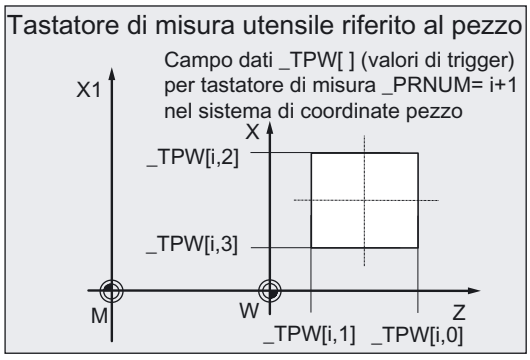
- **Misura riferita alla macchina, calibrazione**

Le posizioni di commutazione del tastatore di misura utensile si riferiscono al punto zero macchina. Viene utilizzato il campo dati per il tastatore di misura utensile _PRNUM: **_TP**[PRNUM-1,...].



- **Misura riferita al pezzo, calibrazione**

Le posizioni di commutazione del tastatore di misura utensile si riferiscono al punto zero del pezzo. Viene utilizzato il campo dati per il tastatore di misura utensile _PRNUM: **_TPW**[PRNUM-1,...].



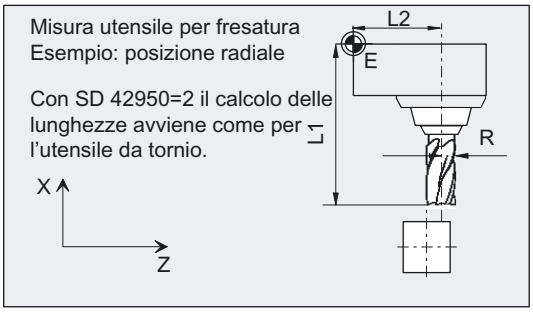
Particolarità per gli utensili per fresatura

La correzione della lunghezza dell'utensile avviene in modo specifico per i torni (SD 42950:TOOL_LENGTH_TYPE=2). La correlazione delle lunghezze (L1, L2) avviene quindi come per un utensile da tornio.

Si può eseguire la misura con il mandrino di fresatura fermo (M5) o rotante (M3, M4). Con mandrino di fresatura fermo esso viene posizionato all'inizio sull'angolo iniziale impostato _STA1. Per semplici applicazioni di misura questo posizionamento può essere disattivato con _STA1 _CHBIT[20]=1). Con la disattivazione attiva si possono comunque eseguire compiti di misura che non richiedono mandrini di fresatura idonei per SPOS.

Per la misura di un secondo tagliente può essere selezionata la "Misura con ribaltamento". A questo è collegata la formazione del valore medio di entrambi i valori di misura.

Non tutte le funzioni sono disponibili. Alcune funzioni presuppongono un determinato livello del SW dei cicli di misura e dell'NCK. Questo è descritto per ogni funzione.



Nota

Misura di punte a forare

Se la lunghezza della punta a forare (L2 con G18, posizione radiale oppure L1 con G18, posizione assiale) viene misurata tramite accostamento laterale al tastatore di misura, occorre assicurarsi che la punta a forare da misurare non fletta il tastatore di misura nel settore della cava o della propria punta. Se ciò non fosse possibile con le varianti "Misura" o "Misura automatica", utilizzare la variante "Misura incrementale".

Presupposto per la variante di misura è che il raggio della punta a forare sia stato precedentemente inserito nella correzione utensile; in caso contrario viene emesso un allarme.

Nota

Torni con asse Y

Prima del richiamo del CYCLE982 l'asse Y (applicata con G18) deve essere portato su una posizione corrispondente al centro della superficie di contatto del tastatore di misura pezzo in questo asse.

Nel ciclo stesso non avviene alcun posizionamento dell'asse Y.

Varianti di misura

Il ciclo di misura CYCLE982 consente di eseguire le seguenti varianti di misura preimpostabili mediante il parametro _MVAR.

Posizione								Significato
8	7	6	5	4	3	2	1	
								Calibrazione del tastatore di misura utensile
0							0	con utensile di calibrazione
1							0	con utensile da tornio
							1	**Misura di un utensile da tornio o per fresatura**, asse di misura in _MA (viene specificato per utensili da tornio: posizione del tagliente 1...8, utensili per fresatura: posizione 3 ... 5 in _MVAR
							2	**Misura automatica** (determinazione di entrambe le lunghezze, per le frese anche il raggio). Viene specificato per: utensili da tornio: posizione del tagliente 1...8, utensili per fresatura: posizione 3 ... 5 in _MVAR
						0		riferita alla macchina[1)]
						1		riferita al pezzo
								Significativo solo per la misura di utensili per fresatura, anche automatico:
					0			misura senza ribaltamento
					1			misura con ribaltamento
								Significativo solo per la misura di utensili per fresatura, anche automatico:
				0			1	Correzione della sola lunghezza (solo per misura) oppure
				0			2	misura automatica per le frese
				1			1	Correzione del solo raggio (solo per misura)
				2			1	Correzione di lunghezza e raggio (solo per misura, non per misura incrementale)
				3			2	Misura automatica del tagliente superiore: correzione della lunghezza e del raggio, aggiramento del cubo di misura rispetto al lato della posizione iniziale (solo per la misura automatica, ad es.: fresatura di cave)
				4			2	Misura automatica del tagliente superiore: correzione della lunghezza e del raggio, direzione di misura per il solo rilevamento della lunghezza nella direzione opposta a quella di accostamento, sequenza di misura analoga a _MVAR=x3x02 ma con movimento di accostamento modificato (solo per misura automatica, ad es.: fresatura di cave)
1) La misura e la calibrazione avvengono nel sistema di coordinate di base (sistema di coordinate macchina con trasformazione cinematica disattivata)								

Posizione								Significato
8	7	6	5	4	3	2	1	*Significativo solo per la misura di utensili per fresatura, anche automatico:*
			0					Posizione assiale dell'utensile per fresatura/punta a forare (raggio lungo le ordinate, con G18: asse X, SD 42950: valore = 2)
			1					Posizione radiale dell'utensile per fresatura/punta a forare (raggio lungo le ascisse, con G18: asse Z, SD 42950: valore = 2)
		0						misura o calibrazione
								Calibrazione incrementale
0		1					0	con utensile di calibrazione
1		1					0	con utensile da tornio
								o
		1					1	**Misura incrementale**
								(varianti limitate, misura non automatica)

- Le seguenti varianti di misura non sono possibili con la misura incrementale:

  1xxxx2; 102xx1; 112xx1

- Le seguenti varianti di misura sono consentite con _CHBIT[20]=1 (esclusione della posizione angolare iniziale con _STA1) con un utensile per fresatura:

  xxx0x1 (con x: 0 oppure 1, nessun altro valore)

- Una variante di misura può anche essere inammissibile se questa non è eseguibile con l'asse di misura indicato _MA, ad es.: deve essere calcolato il raggio della fresa. Questo però, per questa posizione della fresa, non si trova nell'asse di misura.

Parametri dei risultati

Nella variante di misura **calibrazione** il ciclo di misura CYCLE982 mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
`_OVR [8]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale ascissa
`_OVR [10]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale ascissa
`_OVR [12]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale ordinata
`_OVR [14]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale ordinata
`_OVR [9]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza ascissa
`_OVR [11]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza ascissa
`_OVR [13]`	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza ordinata
`_OVR [15]`	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza ordinata
`_OVR [27]`	REAL	Settore di correzione nulla
`_OVR [28]`	REAL	Settore di fiducia
`_OVI [2]`	INTEGER	Numero del ciclo di misura
`_OVI [3]`	INTEGER	Variante di misura
`_OVI [5]`	INTEGER	Numero tastatore di misura
`_OVI [9]`	INTEGER	Numero di allarme

Nella variante di misura **Misura utensile** il ciclo di misura CYCLE982 mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
_OVR [8]	REAL	Valore reale lunghezza L1
_OVR [9]	REAL	Differenza lunghezza L1
_OVR [10]	REAL	Valore reale lunghezza L2
_OVR [11]	REAL	Differenza lunghezza L2
_OVR [12]	REAL	Valore reale raggio
_OVR [13]	REAL	Differenza raggio
_OVR [27]	REAL	Settore di correzione nulla
_OVR [28]	REAL	Settore di fiducia
_OVR [29]	REAL	Differenza di misura consentita
_OVR [30]	REAL	Valore sperimentale
_OVI [0]	INTEGER	numero D
_OVI [2]	INTEGER	Numero del ciclo di misura
_OVI [3]	INTEGER	Variante di misura
_OVI [5]	INTEGER	Numero tastatore di misura
_OVI [7]	INTEGER	Memoria per i valori sperimentali
_OVI [8]	INTEGER	numero T
_OVI [9]	INTEGER	Numero di allarme

Nota

Tipi di utensili

Nella misura o nella calibrazione viene considerato il tipo di utensile (parametro utensile DP1 nei dati di correzione utensile) dell'utensile attivo.

Tipo 5xy: utensile da tornio oppure di calibrazione

Tipo 1xy: utensile per fresatura

Tipo 2xy: punta a forare

È possibile inoltre l'impiego dei tipi di utensili 711 ... 799. Essi vengono trattati come un utensile per fresatura (tipo 1xy).

Dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura si possono misurare punte a forare (tipo 2xy) anche con SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE=0 (vedere capitolo "Misura di punte a forare – applicazioni speciali"). Altrimenti per punte a forare o utensili per fresatura, questo è possibile solo con l'SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE=2.

6.3.2 Calibrazione del tastatore di misura utensile

Funzione

- **Calibrazione del tastatore di misura - riferita alla macchina**

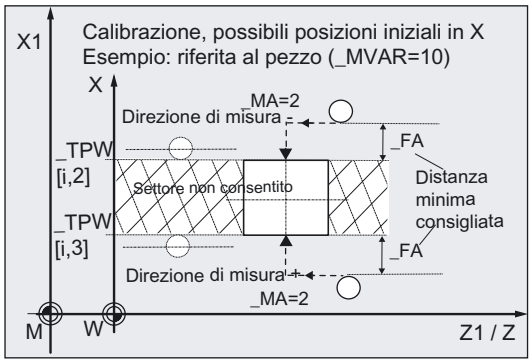
  Con la variante di misura **_MVAR=0** si può calibrare un tastatore di misura utensile con riferimento alla macchina mediante un utensile di calibrazione.

  Questa variante è già stata descritta dettagliatamente nel capitolo "Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina)".

- **Calibrazione del tastatore di misura utensile, riferita al pezzo**(dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura)

  Con la variante di misura **_MVAR=10** si può calibrare un tastatore di misura utensile con riferimento al pezzo tramite un utensile di calibrazione.

  Le posizioni di commutazione del tastatore di misura utensile si riferiscono al punto zero del pezzo. Viene utilizzato il campo dati per il tastatore di misura utensile _PRNUM: _TPW[PRNUM-1,...].



Nel caso di misure o calibrazioni riferite al pezzo, le trasformazioni possono essere attivate.

Le premesse e la procedura corrispondono alla calibrazione riferita alla macchina (vedere capitolo "Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina)").

Parametri

Parametri	Valore/Tipo di dati	Significato
_MVAR	0	Calibrazione del tastatore di misura utensile (riferita alla macchina) con utensile di calibrazione
	10000000	Calibrazione del tastatore di misura utensile (riferita alla macchina) con utensile da tornio
	10	Calibrazione del tastatore di misura utensile (riferita al pezzo) con utensile di calibrazione
	10000010	Calibrazione del tastatore di misura utensile (riferita alla pezzo) con utensile da tornio
_MA	1, 2	Asse di misura
_PRNUM	INTEGER	Numero tastatore di misura

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi _VMS, _TZL, _TSA, _FA e _NMSP.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)
Parametri dei risultati (Pagina 67)
Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)
Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)
Percorso di misura: _FA (Pagina 79)
Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Esempio di programmazione

Calibrazione del tastatore di misura (riferita al pezzo)

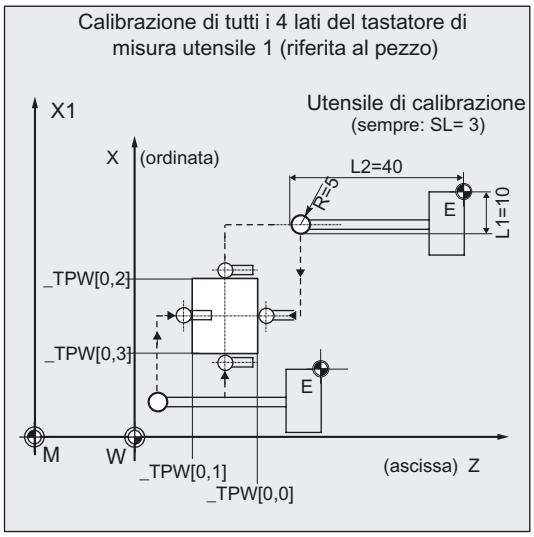
Il tastatore di misura utensile 1 si trova nella zona di lavoro ed è allineato parallelamente agli assi del sistema di coordinate pezzo.

L'utensile di calibrazione è montato nella torretta come utensile T7.

Valori dell'utensile di calibrazione T7 D1:

Tipo di utensile (DP1):	500
Posizione del tagliente (DP2):	3
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 10
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 40
Raggio - geometria (DP6):	R = 5

Questo raggio deve essere verificato al momento della scelta della posizione iniziale per la calibrazione di _TPW[0,1], _TPW[0,3] (aumentare la distanza dal tastatore di misura di 2 × R)



Valori dello SO impostabile G54:

Traslazione: X = 0, Z = 60.000 mm, nessuna rotazione

Valori del tastatore di misura 1 nel blocco dati GUD6 che precedentemente è stato rilevato con precisione manualmente a 5 mm (riferito al punto zero pezzo):

_TPW[0,0] = 50
_TPW[0,1] = 20
_TPW[0,2] = 70
_TPW[0,3] = 40

Per poter effettuare un percorso di misura di almeno 1 mm, viene programmato un percorso _FA = 1 + 5 = 6 mm (percorso di misura max. = 12 mm).

```
%_N_CALIBRAZIONE_MTWZ_SCP_MPF
N05 G54 G94 G90 DIAMOF
N10 T7 D1                                  ;Utensile di calibrazione
N15 G0 Z100 X120                           ;Posizione iniziale per direzione X negativa,
                                           ;Procedura con SO attivo
N20 _TZL=0.001 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1     ;Parametri per il ciclo di calibrazione
N21 _MVAR=10 _MA=2 _TSA=5 _FA=6
N30 CYCLE982                               ;Calibrazione in direzione X negativa
N35 G0 Z80                                 ;Raggiungimento della nuova posizione iniziale
N38 _MA=1                                  ;Selezionare un altro asse di misura
N40 CYCLE982                               ;Calibrazione in direzione Z negativa
N45 G0 X10                                 ;Raggiungimento della nuova posizione iniziale
N48 _MA=2
N50 CYCLE982                               ;Calibrazione in direzione X positiva
N55 G0 Z-10                                ;Raggiungimento della nuova posizione iniziale
N58 _MA=1
N60 CYCLE982                               ;Calibrazione in direzione Z positiva
N65 G0 X10                                 ;Raggiungimento della posizione iniziale
                                           ;in base all'asse
N70 Z100
N80 X120
N100 M2                                    ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

L'utensile di calibrazione si muove con la sua "punta" dalla posizione iniziale N15 (X120, Z100) in Z sul centro del tastatore di misura. Avviene una correzione del raggio dell'utensile di calibrazione. In questo modo il centro del raggio si trova al centro del tastatore di misura. Viene visualizzata tuttavia la posizione della punta dell'utensile: Z30 ((_TPW[0,0] + (_TPW[0,1]) / 2 -R = (50+20) / 2 -5=30)). Successivamente avviene il posizionamento lungo l'asse di misura X (_MA=2, G18) alla posizione X76 (_TPW[0,2] + _FA = 70 + 6 = 76). In questo punto inizia il vero processo di calibrazione (come il processo di misura) in direzione X negativa. Al termine l'utensile di calibrazione si trova nuovamente sulla posizione X76.

Il nuovo valore di trigger in direzione X negativa, viene depositato nel dato del tastatore di misura 1 (_PRNUM=1) _TPW[0,2] se esso differisce di oltre 0,001 mm (_TZL=0.001) dal vecchio valore. Sono ammessi scostamenti fino a 5 mm (_TSA=5).

Al termine vengono anche raggiunti i lati in direzione Z negativa, X positiva e Z positiva, avviene la calibrazione e i valori vengono trasferiti nel relativo campo dati _TPW[0,...].

6.3.3 Misura utensile

Funzione

Con questo ciclo, e con le diverse varianti di misura, si possono misurare:

_MVAR=1: utensili da tornio (riferiti alla macchina)

Questa variante è descritta dettagliatamente nel capitolo "Misura utensile da tornio (misura riferita alla macchina)".

_MVAR=11: utensili da tornio (misura riferita al pezzo)

_MVAR=xxx01: utensili per fresatura, punte a forare (misura riferita alla macchina)

_MVAR=xxx11: utensili per fresatura, punte a forare (misura riferita al pezzo)

Le misure riferite al pezzo o alla macchina presuppongono un opportuno tastatore di misura utensile calibrato (vedere capitolo "Calibrazione del tastatore di misura" oppure Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina)").

Con queste varianti di misura si possono rilevare solo i valori di correzione che si trovano lungo l'asse di misura _MA.

Questo ciclo rileva la nuova lunghezza dell'utensile (L1 o L2), nel caso di utensili per fresatura anche il raggio, e verifica se la differenza corretta si trova, rispetto alla precedente lunghezza dell'utensile, all'interno di un campo di tolleranza definito:

limiti superiori: settore di fiducia _TSA e della sorveglianza della differenza di misura _TDIF

limite inferiore: settore di correzione nulla _TZL.

Se la differenza rientra in questo intervallo, la nuova lunghezza utensile viene registrata nel correttore utensile, altrimenti in caso di superamento viene emesso un segnale di allarme. In caso di superamento del limite inferiore, la correzione non viene effettuata.

Strategia di correzione

Il ciclo di misura utensile è previsto per diverse applicazioni:

- **Prima misura di un utensile** (_CHBIT[3]=0):
  - I valori di correzione utensile nella geometria e nell'usura vengono sostituiti.
  - La correzione avviene nei componenti geometrici della rispettiva lunghezza.
  - La variabile dell'usura viene cancellata.
- **Ulteriore misura di un utensile** (_CHBIT[3]=1):

  La differenza rilevata viene calcolata nelle componenti di usura (raggio o lunghezza) dell'utensile.

I valori sperimentali possono eventualmente essere verificati. Non avviene alcuna formazione del valore medio.

Con _CHBIT[20]=1 può essere soppresso un posizionamento del mandrino di fresatura sul valore di _STA1.

Questo è possibile con le seguenti varianti di misure per frese:

_MVAR=xxx001 (con x: 0 oppure 1, nessun altro valore).

Premessa

Il tastatore di misura utensile deve essere calibrato.

Le misure approssimative dell'utensile devono essere introdotte nei dati di correzione utensile.

Tipo utensile, posizione del tagliente con utensili da tornio, raggio, lunghezza 1, lunghezza 2.

L'utensile da misurare deve essere attivo al momento del richiamo del ciclo, con i suoi valori di correzione.

Per la **fresatura** occorre impostare il dato di setting SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE = 2 (calcolo della lunghezza come per utensili da tornio). Per gli utensili per fresatura il mandrino dell'utensile deve essere dichiarato come mandrino master.

Per le **punte a forare** è possibile anche l'SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE = 0 (vedere capitolo "Misura di punte a forare – applicazioni speciali").

Parametri

Parametri	Valore/Tipo di dati	Significato
`_MVAR`	1 oppure xxx01 11 oppure xxx11	Misura dell'utensile (riferita alla macchina) Misura dell'utensile (riferita al pezzo) La definizione più precisa per gli utensili per fresatura avviene con la posizione 3 ... 5 di _MVAR.
`_MA`	1, 2	Asse di misura
`_STA1`	REAL	Per gli utensili per fresatura: Angolo iniziale
`_CORA`	REAL	Per gli utensili per fresatura: Posizione angolare di correzione dopo il ribaltamento (solo per misura con ribaltamento _MVAR=xx1x1)

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi `_VMS`, `_TZL`, `_TDIF`, `_TSA`, `_FA`, `_PRNUM`, `_EVNUM` e `_NMSP`.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)

Parametri dei risultati (Pagina 67)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

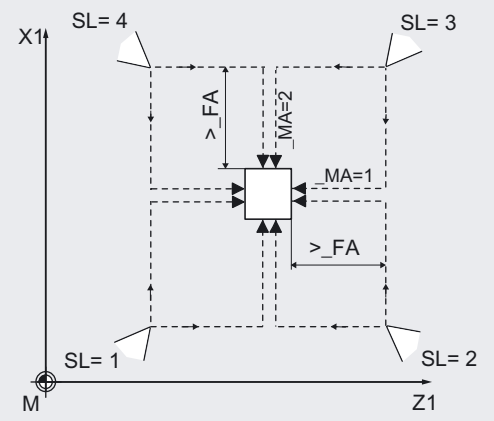
Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Sequenza

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Prima del richiamo del ciclo deve essere raggiunta una posizione iniziale - come rappresentato nella figura per utensili da tornio. Il ciclo di misura calcola poi autonomamente la posizione di accostamento. Questa posizione determina la direzione di misura lungo l'asse _MA. Negli utensili per fresatura il punto di misura nell'utensile viene definito mediante la lunghezza 1 e la lunghezza 2 immesse (attenzione: SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE). Anche il valore del raggio viene determinato da queste lunghezze se è diverso da zero. Il punto di misura viene a trovarsi allora sul lato rivolto verso il tastatore di misura (+R opp. –R). Occorre specificare la posizione assiale o radiale dell'utensile (_MVAR). La posizione iniziale deve assicurare un accostamento esente da collisioni.

Misura utensile da tornio con diverse posizioni del tagliente e posizioni iniziali adatte a entrambi gli assi



Negli utensili per fresatura si può scegliere di calcolare il raggio della fresa anziché la lunghezza o la lunghezza e il raggio.

Se occorrono sia la lunghezza sia il raggio, servono due punti di misura. Essi vengono raggiunti da diversi lati del tastatore di misura. Prima viene raggiunto il punto di misura rivolto verso il punto iniziale del tastatore di misura. Il tastatore di misura viene infine aggirato (in direzione del punto iniziale) quindi viene misurato il 2° punto di misura in direzione opposta. Se il mandrino è fermo (M5) ed è stata selezionata la misura senza ribaltamento, viene richiamata la 2° misura con una rotazione del mandrino di 180 gradi. In questo modo viene utilizzato lo stesso tagliente della 1ª misura.

Da queste due misure si ricavano i valori di correzione L1 o L2 e il raggio della fresa.

È possibile scegliere separatamente una **misura con ribaltamento** tramite _MVAR: Innanzitutto viene misurato il punto di misura nell'asse selezionato e una posizione del mandrino di fresatura in base all'angolo iniziale _STA1. Quindi l'utensile (mandrino) viene ruotato di 180 gradi e nuovamente misurato. Il valore medio è dato dal valore di misura. La misura con ribaltamento determina su ogni punto di misura P una seconda misura con una rotazione del mandrino di 180 gradi rispetto all'angolo iniziale.
L'indicazione angolare di correzione in _CORA viene sommata a questi 180 gradi. È così possibile selezionare un determinato 2° tagliente della fresa che non è orientato esattamente di 180 gradi rispetto al 1° tagliente. Con la misura con ribaltamento si possono misurare due taglienti di un utensile. Il valore medio rappresenta la grandezza di correzione.

Con _CHBIT[20]=1 sono possibili varianti di misura selezionate per una fresa senza tenere in considerazione l'angolo iniziale _STA1 (vedere capitolo "Utensile per fresatura: Soppressione del posizionamento angolare iniziale _STA1").

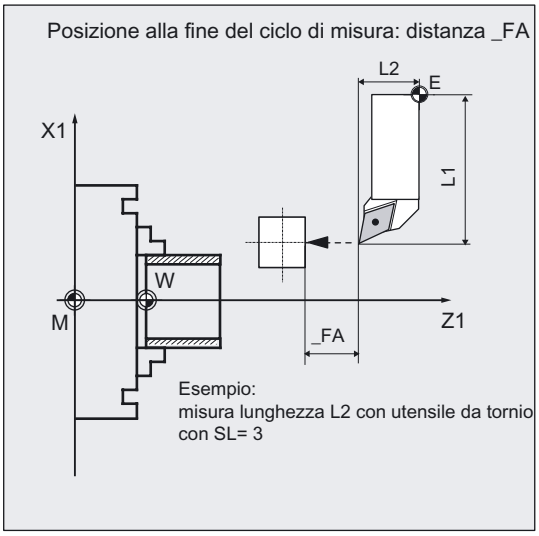
Nota

Misura dell'utensile con mandrino rotante

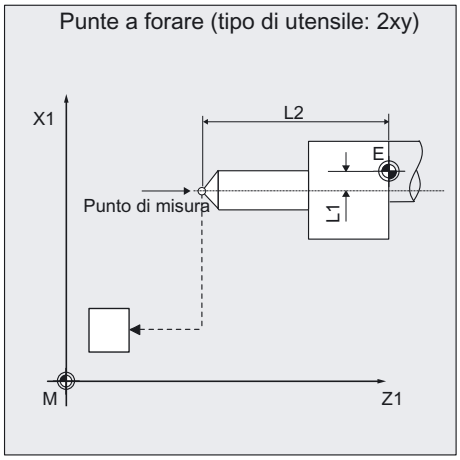
Se non è possibile selezionare un determinato tagliente della fresa, si può misurare con mandrino in rotazione. L'utente deve programmare allo scopo con molta attenzione: direzione di rotazione,velocità e avanzamento prima del richiamo di CYCLE982, per evitare di danneggiare il tastatore di misura. Giri mandrino e avanzamento devono essere scelti relativamente bassi.

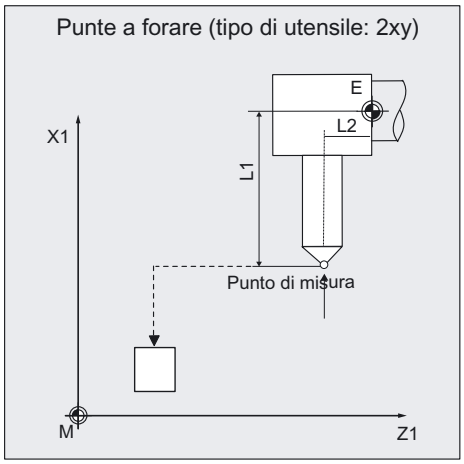
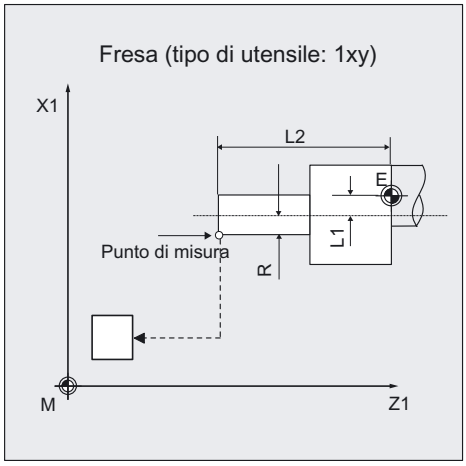
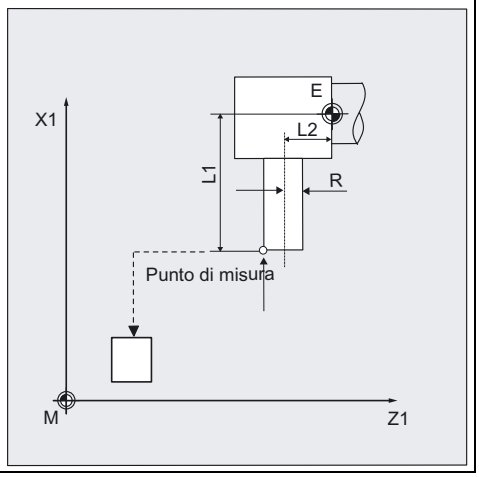
Posizione alla fine del ciclo di misura

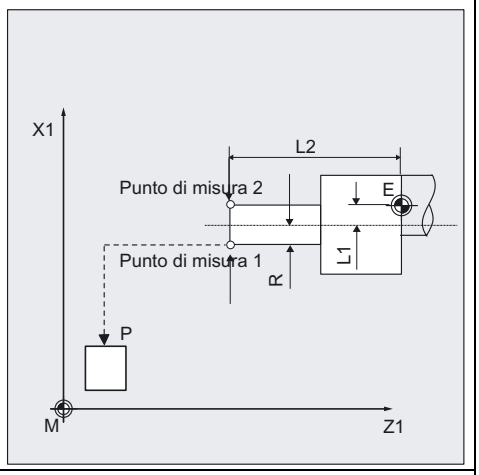
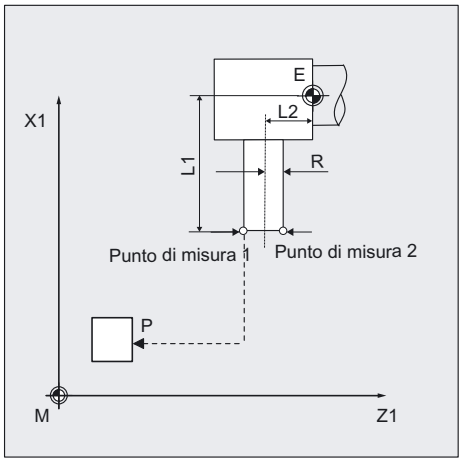
Al termine del ciclo la punta dell'utensile si trova a una distanza _FA rispetto all'ultima superficie di misura.

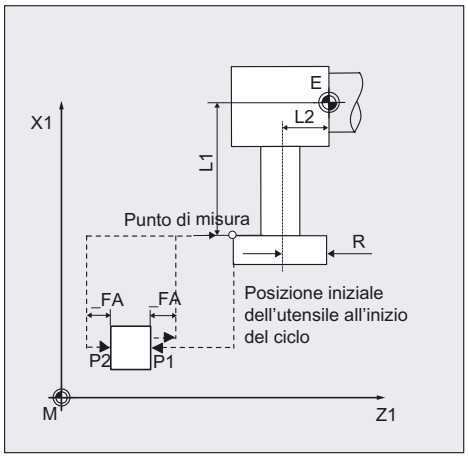
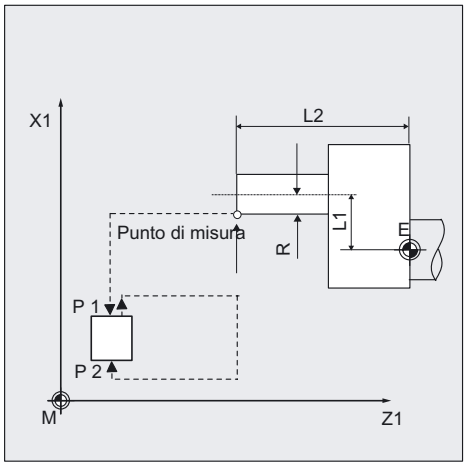


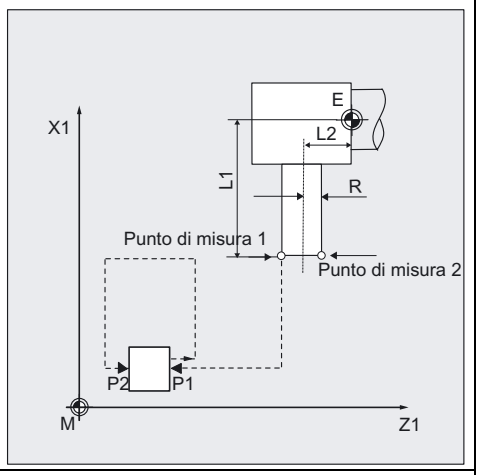
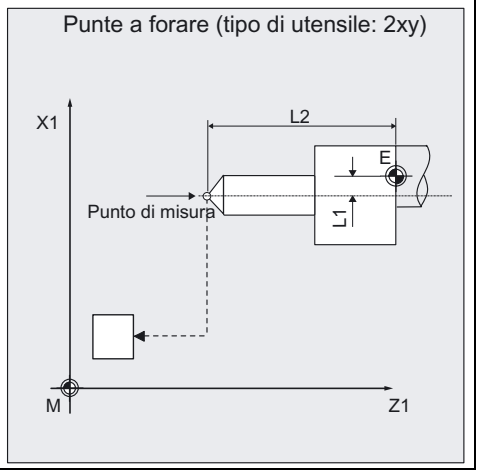
Esempi di varianti di misura

Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	Utensili per fresatura, punte a forare
Esempio: **Posizione assiale,** R=0, Misura senza ribaltamento, solo calcolo della lunghezza **_MVAR=1** **_MA=1**	L1=... L2=... R=0	L2	

Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	Utensili per fresatura, punte a forare
Esempio: **Posizione radiale,** R=0, Misura senza ribaltamento, solo calcolo della lunghezza **_MVAR=10001** **_MA=2**	L1=... L2=... R=0	L1	
Esempio: **Posizione assiale,** R ≠ 0, Misura senza ribaltamento, solo calcolo della lunghezza **_MVAR=1** **_MA=1**	L1=... L2=... R=...	L2	
Esempio: **Posizione radiale,** R ≠ 0, Misura senza ribaltamento, solo calcolo della lunghezza **_MVAR=10001** **_MA=2**	L1=... L2=... R=...	L1	

Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	Utensili per fresatura, punte a forare
Esempio: **Posizione assiale,** R ≠ 0, Misura con ribaltamento, solo calcolo del raggio **_MVAR=1101** **_MA=2** L1 deve essere nota	L1=... L2=... R=...	R R=ABS(P – L1)	
Esempio: **Posizione radiale,** R ≠ 0, Misura con ribaltamento, solo calcolo della lunghezza **_MVAR=10101** **_MA=1** R deve essere noto	L1=... L2=... R=...	L2 L2=(P - R) opp. altra direzione di misura: L2=(P + R)	

Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	Utensili per fresatura, punte a forare
Esempio: **Posizione radiale,** R ≠ 0, Misura senza ribaltamento, calcolo della lunghezza e del raggio, 2 punti di misura necessari **_MVAR=12001** **_MA=1**	L1=... L2=... R=...	L2 R L2=(P1 + P2)/2 R= ABS(P1-P2)/2	
Avvertenze: all'avvio il punto di misura deve trovarsi in entrambe le coordinate al di fuori delle coordinate del cubo di misura. Sul lato opposto al cubo di misura (P2), la misura avviene con mandrino ruotato (di 180 gradi). In questo modo viene misurato lo stesso tagliente. Ciò avviene solo se la misura viene eseguita a mandrino fermo o senza ribaltamento. In questo esempio L1 si riferisce al tagliente superiore. Se in un altro caso si deve determinare L1, la posizione iniziale deve trovarsi sotto il cubo di misura.			
Esempio: **Posizione assiale,** R ≠ 0, Misura senza ribaltamento, calcolo della lunghezza e del raggio, 2 punti di misura necessari **_MVAR=2001** **_MA=2** La misura P2 avviene con mandrino ruotato (di 180 gradi), se la misura avviene con mandrino fermo.	L1=-.. L2=... R=...	L1 R L1=(P1 + P2)/2 R= ABS(P1-P2)/2	

Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	Utensili per fresatura, punte a forare
Esempio: **Posizione radiale,** R ≠ 0, Misura con ribaltamento ad ogni punto di misura, calcolo della lunghezza e del raggio, 2 punti di misura necessari (4 misure) **_MVAR=12101** **_MA=1**	L1=... L2=... R=...	L2 R L2=(P1 + P2)/2 R= ABS(P1-P2)/2	
Esempio: **Posizione assiale,** R=0, Misura senza ribaltamento, solo calcolo della lunghezza **_MVAR=1** **_MA=1**	L1=... L2=... R=0	L2	

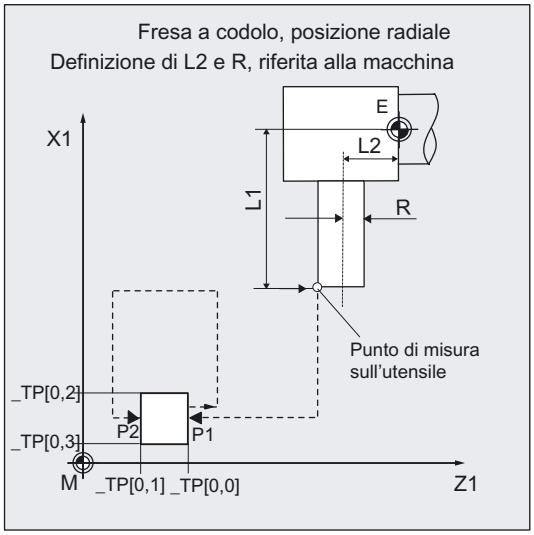
Esempio di programmazione

Misura utensile per fresatura in posizione radiale (riferita alla macchina)

Per la fresa a codolo T3, D1 devono essere determinati la lunghezza L2 e il raggio R nella posizione radiale con la prima misura. Le misure devono avvenire senza ribaltamento. Il tagliente da misurare si trova nella posizione 15 gradi del mandrino di fresatura.

L'utensile T3 da misurare è parzialmente noto nella sua lunghezza e nel raggio e nel campo di correzione D1 sono stati impostati:

Tipo di utensile (DP1):	120
Posizione del tagliente (DP2):	
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 60
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 10
Raggio - geometria (DP6):	R = 14



Sono attesi scostamenti inferiori a 2,5 mm da questi valori.

Come tastatore deve essere utilizzato il tastatore di misura utensile 1. Esso è già stato completamente calibrato (riferito alla macchina). I valori precisi sono stati introdotti nel campo dati _TP[0,...] e valgono all'incirca:

_TP[0,0]=220, _TP[0,1]=200

_TP[0,2]=400, _TP[0,3]=380.

```
%_N_T3_MISURA_FR_MPF
N1 G0 G18 G90 G94 DIAMOF
N100 T3 D1                                  ;Scelta dell'utensile da misurare
N110 G0 SUPA Z285 X450                      ;Posizione iniziale di misura
                                            ;Movimento senza SO
N120 _TZL=0.001 _TSA=3 _FA=3 _PRNUM=1       ;Modifica della definizione del parametro
_VMS=0 _NMSP=1                              ;per la misura, altrimenti come per la
                                            ;calibrazione
N121 _MA=1 _TDIF=2.5 _MVAR=12001 _STA1=15
N130 _CHBIT[3]=0                            ;Correzione nella geometria
N131 _CHBIT[20]=0                           ;_STA1 non disattivato
N140 CYCLE982                               ;Misura dell'utensile L2, R
N180 G0 SUPA X450                           ;Svincolo assiale
N190 SUPA Z285
N200 M2                                     ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

Il mandrino posiziona con SPOS a 15 gradi. Viene prima raggiunto il punto di misura P1. La procedura di misura inizia nella direzione negativa di Z (_MA=1, posizione iniziale) con una velocità di misura pari a 300 mm/min (_VMS=0, _FA>1). Il segnale di commutazione è atteso dal tastatore 1 (_PRNUM=1) all'interno di una corsa di 2 **x** _FA=2 mm. Altrimenti viene generato un allarme. La misura viene eseguita una sola volta (_NMSP=1). Al termine della misura l'utensile T3 si trova davanti al tastatore di misura alla distanza _FA=3 mm + raggio utensile.

Dopodiché il tastatore di misura viene aggirato come in figura. Sul lato opposto al cubo di misura (P2), la misura avviene con mandrino ruotato (di 180 gradi). In questo modo viene misurato lo stesso tagliente. La misura avviene con mandrino fermo e senza ribaltamento. Al termine della misura l'utensile T3 si trova davanti al tastatore di misura alla distanza _FA=3 mm + raggio utensile. Il mandrino resta in questa posizione.

Raggio e lunghezza L2 vengono determinati precisamente ed introdotti nei parametri utensile DP6 e DP4 di T3, D1. Anche i valori vengono introdotti nel campo dei parametri dei risultati OVR[ ].

Nei blocchi N180, N190 l'utensile ritorna nella posizione iniziale ed il programma viene concluso.

6.3.4 Misura automatica dell’utensile

Funzione

Con questo ciclo e con le diverse varianti di misura si possono misurare **automaticamente** utensili:

_MVAR=2: utensili da tornio (misura riferita alla macchina)

_MVAR=12: utensili da tornio (misura riferita al pezzo)

_MVAR=xxx02: utensili per fresatura, punte a forare (misura riferita alla macchina)

_MVAR=xxx12: utensili per fresatura, punte a forare (misura riferita al pezzo)

Le misure riferite al pezzo o alla macchina presuppongono un opportuno tastatore di misura utensile calibrato (vedere capitolo "Calibrazione del tastatore di misura" oppure "Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina)").

Per gli utensili per fresatura/punte a forare viene inoltre specificata la misura tramite la posizione decimale 3 ...5 del parametro _MVAR. L'SD 42950 deve essere: TOOL_LENGTH_TYPE = 2 .

Funzione identica alla misura – non automatica.

Nella misura automatica vengono rilevate tutte le correzioni. Queste sono definite con il tipo di utensile:

- **Utensile da tornio:**
  - entrambe le lunghezze (2 misure),
  - nelle posizioni del tagliente SL = 5, 6, 7 e 8 solo una lunghezza (1 misura)
- **Punta a forare:**

  lunghezza in base alla posizione assiale o radiale (1 misura)

- **Fresa:**

  entrambe le lunghezze e raggio (4 misure); se il raggio è impostato con R=0, vengono determinate solo entrambe le lunghezze (2 misure).

Le correzioni ricavate vengono registrate nel numero D attivo dell'utensile attivo. La strategia di correzione durante la misura, viene stabilita con _CHBIT[3].

Il ciclo di misura genera i blocchi di accostamento al tastatore di misura e gli spostamenti per la misura della lunghezza 1, lunghezza 2 e in caso di fresa anche lo stesso raggio. Condizione necessaria è la selezione della posizione iniziale corretta.

Premessa

Come per la misura utensile – non automatica

Parametro

Parametro	Valore/Tipo di dati	Significato
_MVAR	2 oppure xxx02 12 oppure xxx12	Misura automatica dell'utensile (riferita alla macchina) Misura automatica dell'utensile (riferita al pezzo) La definizione più precisa per gli utensili per fresatura avviene con la posizione 3 ... 5 di _MVAR.
_MA	1, 2	Asse di misura
_STA1	REAL	Per gli utensili per fresatura: Angolo iniziale
_CORA	REAL	Per gli utensili per fresatura: Posizione angolare di correzione dopo il ribaltamento (solo per misura con ribaltamento _MVAR=xx1x1)

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi _VMS, _TZL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM e _NMSP.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)

Parametri dei risultati (Pagina 67)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

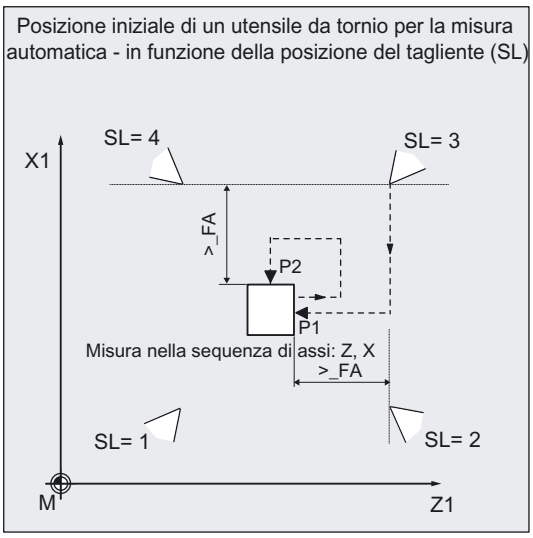
Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Sequenza

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Prima del richiamo del ciclo deve essere raggiunta una posizione iniziale - come rappresentato nella figura per utensili da tornio. Il ciclo di misura calcola poi autonomamente la posizione di accostamento. Viene misurata prima (P1) la lunghezza sull'ascissa (asse Z con G18) e poi (P2) quella sull'ordinata (asse X con G18). Negli utensili da tornio, il cubo di misura viene aggirato alla distanza _FA.

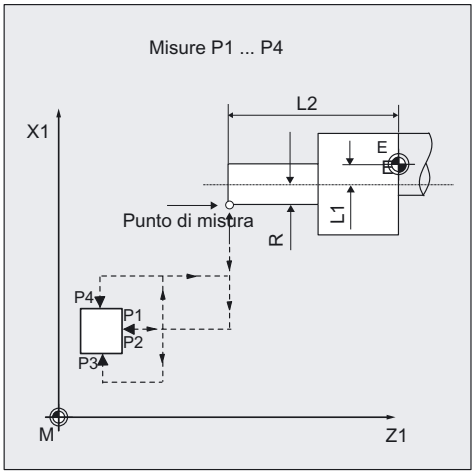
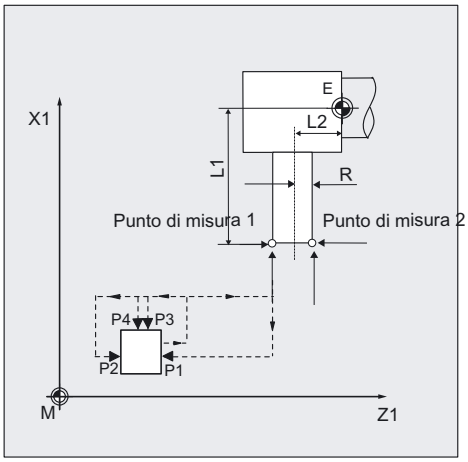


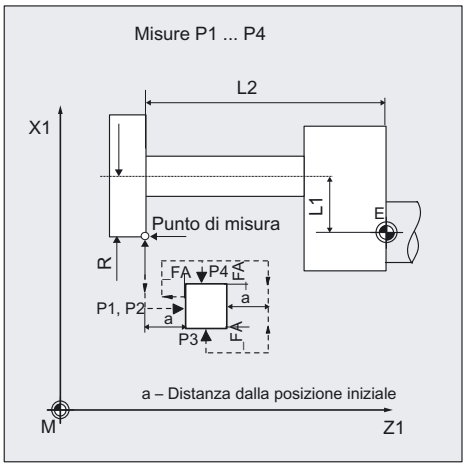
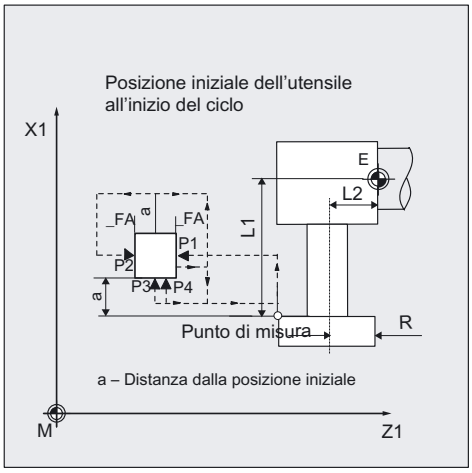
Negli utensili per fresatura i punti di misura vengono determinati sull'utensile tramite le lunghezze 1 e 2 impostate (attenzione: SD 42950). Anche il valore del raggio viene determinato da queste lunghezze se è diverso da zero. La posizione assiale o radiale dell'utensile va specificata in _MVAR e la posizione di partenza deve essere raggiunta di conseguenza. Vengono prima misurati i valori sull'ascissa (asse Z per G18). È possibile scegliere separatamente una misura con ribaltamento tramite _MVAR. Il cubo di misura viene aggirato alla distanza _FA o in base alle coordinate del punto iniziale (vedere figure).

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del ciclo la punta dell'utensile si trova nuovamente sul punto di partenza. Viene automaticamente generato nel ciclo un movimento di posizionamento su questo punto.

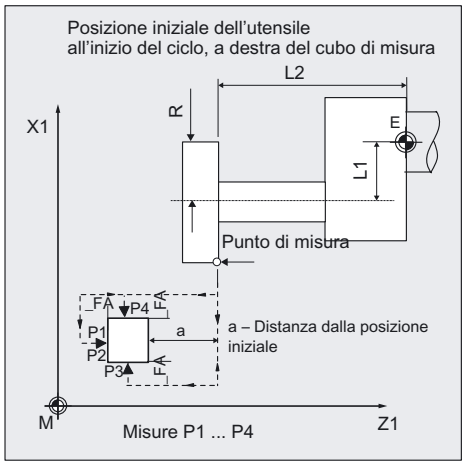
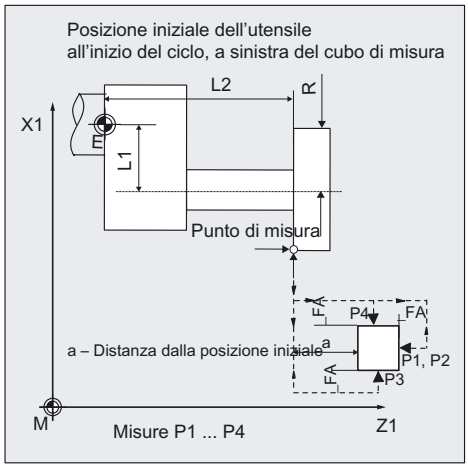
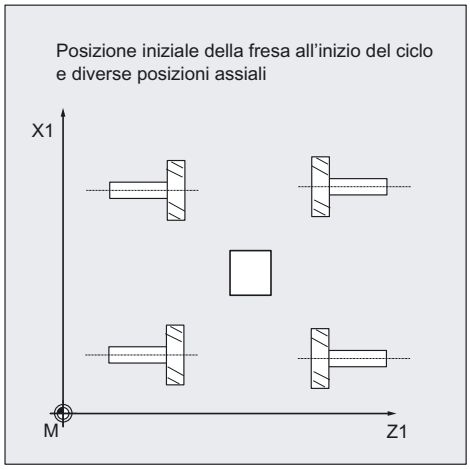
Esempi di varianti di misura

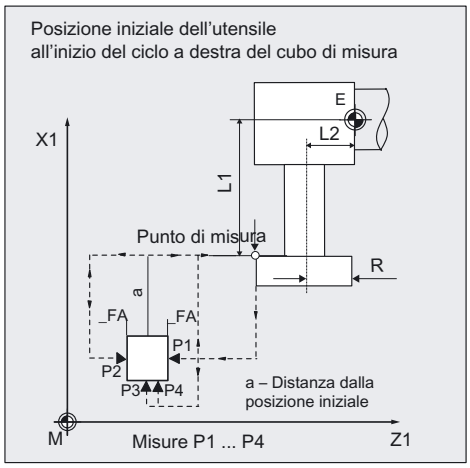
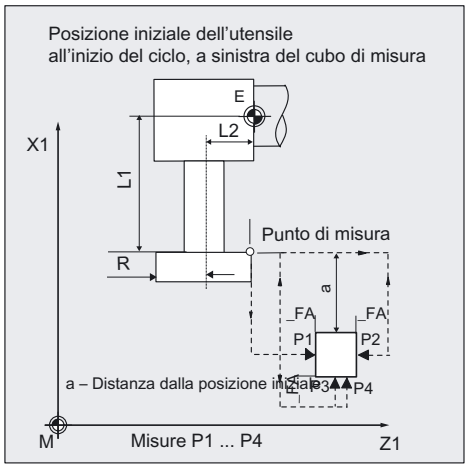
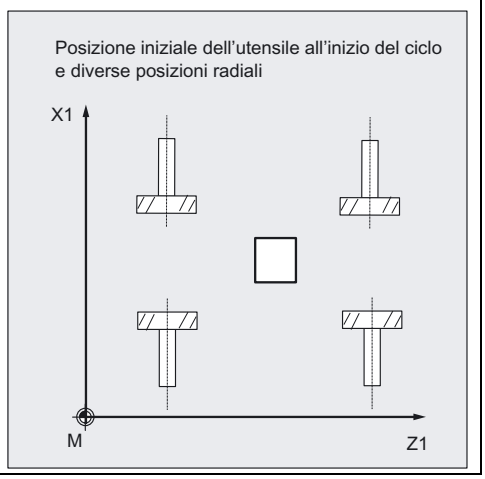
Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	utensili per fresatura
Esempio 1: **Posizione assiale,** R ≠ 0, Misura senza ribaltamento, mandrino fermo, 4 misure richieste **_MVAR=2**	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R L1= (P3x + P4x)/2 L2= (P1z + P2z)/2 R=ABS(P3x-P4x)/2	
Avvertenze per esempio 1, procedimento: P1 viene raggiunto e misurato con la posizione angolare iniziale _STA1 del mandrino di fresatura. Poiché il mandrino è fermo (M5) e non è selezionata alcuna misura con ribaltamento, il mandrino viene ruotato di 180 gradi e viene misurato ancora una volta lo stesso tagliente dopo il posizionamento al centro del cubo di misura. Il valore medio delle due misure determina L2. Infine viene raggiunto e misurato P3; quindi P4 con il mandrino ruotato ancora una volta di 180 gradi. Da queste due misure si ricavano L1 e R. A questo punto si ritorna al punto di partenza nella sequenza di assi ascissa/ordinata.			
Esempio 2: **Posizione radiale,** R ≠ 0 Misura con ribaltamento, Sono necessarie 8 misure (P1 ... P4, risp. con ribaltamento) **_MVAR=10102**	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R L1= (P3x + P4x)/2 L2= (P1z + P2z)/2 R=ABS(P1z-P2z)/2	

Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	utensili per fresatura
Esempio 3: **Posizione assiale,** R ≠ 0, Misura senza ribaltamento, 4 misure richieste **_MVAR=3002** L'aggiramento del cubo di misura viene eseguito di fronte al lato della posizione iniziale.	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R L1= (P3x + P4x)/2 L2= (P1z + P2z)/2 R=ABS(P3x-P4x)/2	
Avvertenze per esempio 3: le misure delle lunghezze per L2 (P1, P2) avvengono qui sullo stesso punto di misura 1, senza rotazione del mandrino di 180 gradi. Si misura sempre lo stesso tagliente (angolo di partenza _STA1).			
Esempio 4: **Posizione radiale,** R ≠ 0 Misura senza ribaltamento, 4 misure richieste **_MVAR=13002** L'aggiramento del cubo di misura viene eseguito di fronte al lato della posizione iniziale.	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R L1= (P3x + P4x)/2 L2= (P1z + P2z)/2 R=ABS(P1z-P2z)/2	
Avvertenze per esempio 4: le misure delle lunghezze per L1 (P3, P4) avvengono qui sullo stesso punto di misura 1, senza rotazione del mandrino di 180 gradi. Si misura sempre lo stesso tagliente (angolo di partenza _STA1).			

Nelle varianti di misura _MVAR=0x3xx2 e _MVAR=0x4xx2 (misura automatica del tagliente superiore) le dimensioni geometriche della fresa devono essere adeguate (raggio del codolo/raggio della fresa) per poter raggiungere il centro del tastatore di misura con il tagliente senza collisioni.

Nel ciclo non avviene alcuna verifica della idoneità della fresa per questo tipo di variante di misura. Questa verifica deve essere quindi eseguita dall'utilizzatore.

Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	utensili per fresatura
Esempio 5: Posizione assiale, R ≠ 0, Misura senza ribaltamento, 4 misure richieste _MVAR=4002 Direzione di misura per il rilevamento della lunghezza L2 opposta alla direzione di accostamento, sequenza di misura analoga a _MVAR=x3002 ma con movimento di accostamento diverso **Avvertenze:** le misure delle lunghezze per L2 (P1, P2) avvengono qui sullo stesso punto di misura, senza rotazione del mandrino di 180 gradi. Si misura sempre lo stesso tagliente (angolo di partenza _STA1). Nella scelta della posizione iniziale e della quota a si deve assolutamente tener conto della larghezza della fresa!	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R L1=(P3x + P4x)/2 L2=(P1z + P2z)/2 R= ABS(P3x-P4x)/2	  

Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	utensili per fresatura
Esempio 6: Posizione radiale, R ≠ 0, Misura senza ribaltamento, 4 misure richieste _MVAR=14002 Direzione di misura per il rilevamento della lunghezza L1 opposta alla direzione di accostamento, sequenza di misura analoga a _MVAR=13002, ma con movimento di accostamento diverso **Avvertenze:** le misure delle lunghezze per L1 (P3, P4) avvengono qui sullo stesso punto di misura, senza rotazione del mandrino di 180 gradi. Si misura sempre lo stesso tagliente (angolo di partenza _STA1). Nella scelta della posizione iniziale e della quota a si deve assolutamente tener conto della larghezza della fresa!	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R L1=(P3x + P4x)/2 L2=(P1z + P2z)/2 R= ABS(P3z-P4z)/2	  

6.3.5 Calibrazione incrementale

Funzione

Un tastatore di misura pezzo può essere calibrato con la variante di misura:

_MVAR=100000 (riferita alla macchina) oppure

_MVAR=100010 (riferita al pezzo)

utilizzando un utensile di calibrazione **incrementale**.

Le posizioni di commutazione del tastatore di misura in questo caso non sono note. I valori introdotti nel campo dati del tastatore di misura, non vengono considerati. Il posizionamento dell'utensile di calibrazione davanti al tastatore di misura deve avvenire manualmente (in JOG) prima del richiamo del ciclo.

Con l'ausilio dell'utensile di calibrazione, il ciclo determina le distanze attuali tra il punto zero macchina e il punto di trigger del tastatore di misura, e le carica automaticamente nel corrispondente settore dati del blocco GUD6 (campi (_TP[ ]- oppure _TPW[ ]).

Il calcolo avviene senza il valore sperimentale ed il valore medio.

Premessa

Le superfici laterali del tastatore di misura utensile devono essere allineate parallelamente ai rispettivi assi (sistema di coordinate macchina o pezzo nell'ascissa e ordinata).

Dato che non è disponibile un tipo di utensile separato per l'utensile di calibrazione, la decisione se utilizzare un utensile di calibrazione o da tornio viene presa al punto 8 di _MVAR (vedere CYCLE982, varianti di misura).

La lunghezza 1 e 2 e il raggio dell'utensile di calibrazione devono essere noti con precisione e inseriti in un blocco di dati di correzione utensile.

Questa correzione utensile deve essere attiva quando si richiama il ciclo. Come tipo di utensile deve essere indicato un utensile da tornio (tipo 5xy). La calibrazione può avvenire con le posizioni del tagliente SL1, SL2, SL3 o SL4.

L'utensile di calibrazione (punta dell'utensile) deve avere, prima dello start di CYCLE982, una posizione che comporti la commutazione del tastatore nella direzione indicata _MD per l'asse di misura _MA all'interno della corsa 2 × _FA.

Attenzione nel posizionare manualmente!

Si deve evitare di danneggiare il tastatore di misura.

Parametro

Parametro	Valore	Significato
_MVAR	100000	Calibrazione del tastatore di misura utensile (riferita alla macchina) con utensile di calibrazione
	10100000	Calibrazione del tastatore di misura utensile (riferita alla macchina) con utensile da tornio
	100010	Calibrazione del tastatore di misura utensile (riferita al pezzo) con utensile di calibrazione
	10100010	Calibrazione del tastatore di misura utensile (riferita alla pezzo) con utensile da tornio
_MA	1, 2	Asse di misura
_MD	0, 1	Direzione di misura: 0 - positiva, 1 - negativa

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi _VMS, _FA, _PRNUM e _NMSP.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)

Parametri dei risultati (Pagina 67)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Sequenza

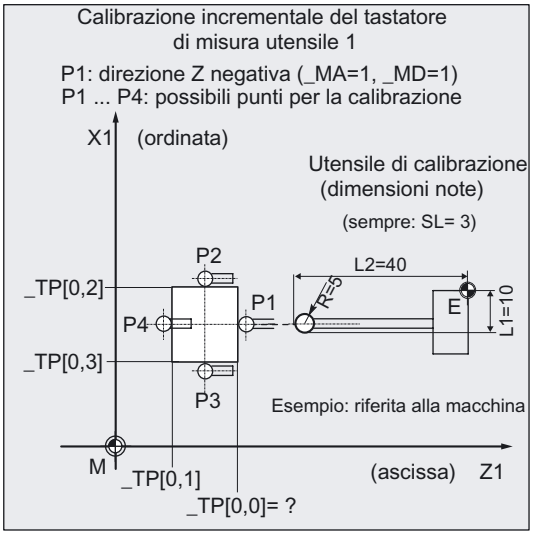
Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

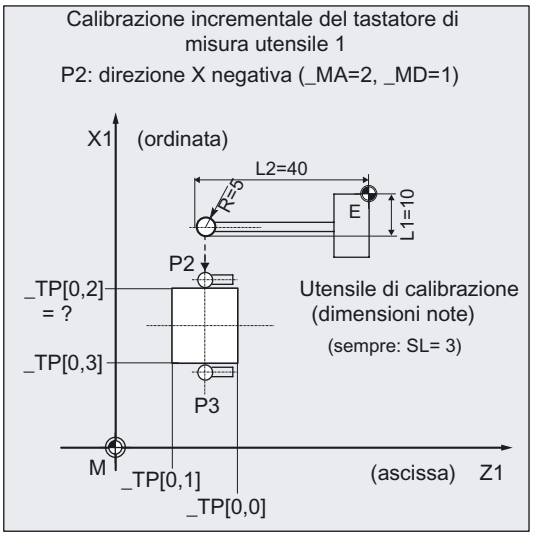
L'utensile di calibrazione deve essere posizionato come indicato nella figura:

la "punta" dell'utensile di calibrazione nell'**asse di misura** _MA si trova nell'ambito della distanza 2 _FA **prima** della superficie di misura.

Il centro della sfera dell'utensile di calibrazione negli **altri assi**(assi sfalsati) si trova al centro del tastatore di misura.

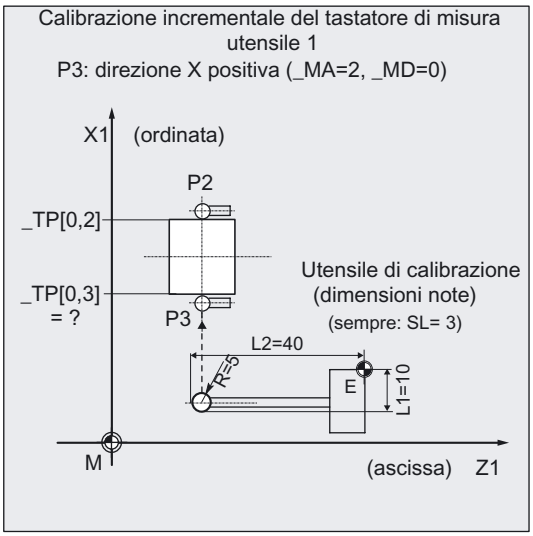
Allo start il ciclo di misura inizia immediatamente con la procedura di misura nell'asse _MA e nella direzione di misura _MD impostati.





Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine della procedura di calibrazione l'utensile di calibrazione si trova di nuovo nella posizione di partenza.



Note

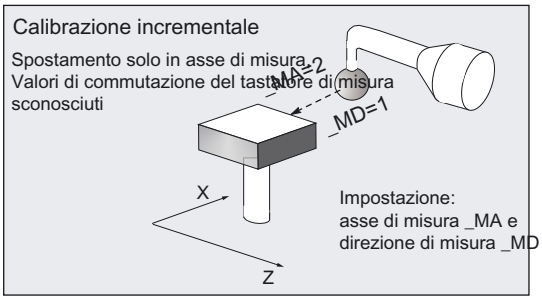
L'utensile di calibrazione è un utensile speciale che viene registrato come tipo di utensile da tornio (5xy) con la posizione del tagliente. La calibrazione può avvenire con le posizioni del tagliente SL1, SL2, SL3 o SL4. Di regola deve essere strutturato (sviluppato) in modo tale che si possa raggiungere anche il punto P4 per la calibrazione (_MA=1, _MD=0). Utensile di calibrazione: vedere capitolo "Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina)".

Con la misura **incrementale** non devono essere comunque calibrati tutti i 4 lati. Basta quel lato che si utilizza per la misura incrementale. Con la misura in funzionamento automatico si procede in modo diverso. In questo caso devono essere calibrati ed impostati tutti i 4 punti in modo che il posizionamento al centro dell'utensile da misurare avvenga automaticamente.

Esempio di programmazione

Calibrazione incrementale del tastatore di misura utensile

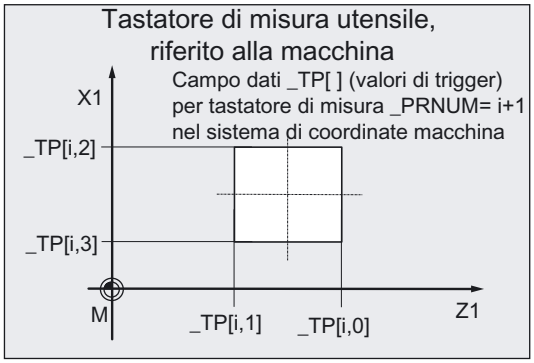
Il tastatore di misura utensile 1 si trova nella zona di lavoro ed è allineato parallelamente agli assi della macchina. Esso deve essere calibrato in modo incrementale, in direzione X negativa, riferito alla macchina.



L'utensile di calibrazione è montato nella torretta come utensile T7.

Valori dell'utensile di calibrazione T7 D1:

Tipo di utensile (DP1):	500
Posizione del tagliente (DP2):	3
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 10
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 40
Raggio - geometria (DP6):	R = 5



Valori del tastatore di misura utensile 1 nel blocco GUD6 prima della calibrazione:

_TP[0,0] = ?, _TP[0,1] = ?

_TP[0,2] = ?, _TP[0,3] = ?

```
%_N_CALIBRAZIONE_INCR_MPF
N10 T7 D1 G94                                  ;L'utensile di calibrazione è attivo,
                                               ;La posizione iniziale è stata raggiunta
N20 _MVAR=100000 _MA=2 _MD=1 _FA=20 _PRNUM=1   ;Parametri per il ciclo di calibrazione
_VMS=0 _NMSP=1
N30 CYCLE982                                   ;Calibrazione in direzione X negativa
N99 M2
```

Spiegazione dell'esempio

Prima dello start del programma l'utensile di calibrazione T7 si trova con la "punta" nell'asse di misura X in un settore 2 · _FA=40 mm (indicazione quota riferita al raggio) davanti al tastatore di misura. Nell'asse Z il centro della sfera è in posizione centrata rispetto al tastatore di misura.

Con lo start di CYCLE982 si attiva la procedura di misura nella direzione X negativa (_MA=2, MD=1) con la velocità di misura di 300 mm/min (_VMS=0, _FA>1). Il segnale di commutazione è atteso dal tastatore 1 (_PRNUM=1) all'interno di una corsa di 2 · _FA=40 mm. Altrimenti viene generato un allarme. La misura viene eseguita una sola volta (_NMSP=1).

Dopo aver effettuato con successo la misura, la "punta" di T7 si trova di nuovo sulla posizione di partenza.

Il valore del tastatore di misura calcolato viene registrato in _TP[0,2]. La calibrazione con la procedura di misura in direzione X negativa è terminata.

6.3.6 Misura incrementale

Funzione

Con questo ciclo e con le diverse varianti di misura si possono misurare gli utensili in modo **incrementale**:

_MVAR=100001: utensili da tornio (misura riferita alla macchina)

_MVAR=100011: utensili da tornio (misura riferita al pezzo)

_MVAR=1xxx01: utensili per fresatura, punte a forare (misura riferita alla macchina)

_MVAR=1xxx11: utensili per fresatura, punte a forare (misura riferita al pezzo).

Le misure riferite al pezzo o alla macchina presuppongono un opportuno tastatore di misura utensile calibrato (a tale scopo, vedere capitolo "Calibrazione incrementale").

Per gli utensili per fresatura/punte a forare viene inoltre specificata la misura tramite la posizione decimale 3 ... 5 del parametro _MVAR.

Si possono misurare singole lunghezze utensili oppure, nel caso di utensili per fresatura, in alternativa il raggio della fresa.

Le correzioni ricavate vengono registrate nel numero D attivo. La correzione viene registrata nei **dati geometrici**e i dati di usura vengono quindi cancellati (indipendentemente da _CHBIT[3]).

Con una misura si può rilevare solo il valore di correzione nell'asse di misura _MA e nella direzione _MD.

Con _CHBIT[20] =1 può essere escluso un posizionamento del mandrino di fresatura sul valore di _STA1 (vedere capitolo "Utensile per fresatura:. Soppressione del posizionamento angolare iniziale _STA1").

Questo è possibile con le seguenti varianti di misure per frese:

_MVAR= xxx001 (con x : 0 oppure 1, nessun altro valore).

Presupposti

Nel caso di misure incrementali il tastatore di misura dell'utensile deve essere calibrato sull'asse e nella direzione di misura nelle quali deve essere misurato.

L'utensile T da misurare deve essere richiamato con la correzione utensile (numero D).

Il tipo di utensile deve essere registrato nei dati di correzione.

Per le **frese** è necessario settare il dato di setting SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE = 2 (calcolo della lunghezza come per utensili da tornio).

Per gli utensili per fresatura il mandrino dell'utensile deve essere dichiarato come mandrino master. Per le **punte a forare** è possibile anche l'SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE = 0 (vedere capitolo "Misura di punte a forare – applicazioni speciali").

Parametri

Parametri	Valore/Tipo di dati	Significato
_MVAR	1xxx01 1xxx11	Misura incrementale dell'utensile – riferita alla macchina Misura incrementale dell'utensile – riferita al pezzo La definizione più precisa per gli utensili per fresatura o per le punte a forare, avviene con la posizione 3 ... 5 di _MVAR.
_MA	1, 2	Asse di misura
_MD	0, 1	Direzione di misura: 0 - positiva, 1 - negativa
_STA1	REAL	Solo per utensili per fresatura e _CHBIT[20]=0: Angolo di partenza del mandrino portafrese
_CORA	REAL	Solo per utensili di fresatura e per misure con ribaltamento: Posizione angolare di correzione del mandrino portafresa dopo il ribaltamento

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi _VMS, _FA, _PRNUM e _NMSP.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)

Parametri dei risultati (Pagina 67)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

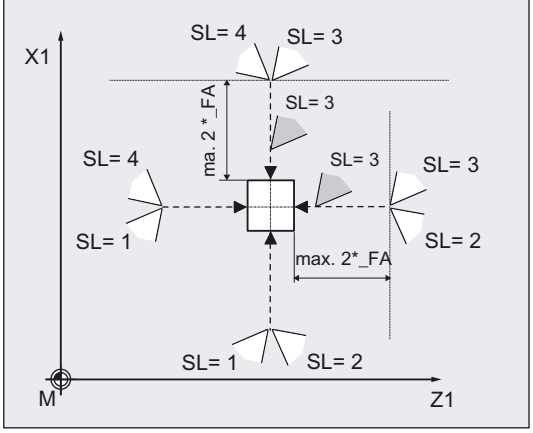
Sequenza

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Prima del richiamo del ciclo deve essere raggiunta una posizione iniziale - come rappresentato nella figura per **utensili da tornio**, ad es. con movimento in JOG.

La "punta" dell'utensile nell'**asse di misura** _MA si trova nell'ambito della distanza 2 _FA **prima** della superficie di misura. Nel caso di utensili da tornio, il centro del raggio del tagliente negli **altri assi** si trova nel centro del tastatore di misura. Se il raggio del tagliente = 0, questo è la punta dell'utensile.

Posizione iniziale e direzione di misura di un utensile da tornio per misura incrementale - in funzione della posizione del tagliente (SL)



Nel caso di **utensili per fresatura** si deve indicare la posizione assiale o radiale dell'utensile in _MVAR; stessa cosa per una **misura con ribaltamento:**

Innanzitutto viene misurato il punto di misura nell'asse selezionato e una posizione del mandrino di fresatura in base all'angolo iniziale _STA1. Successivamente viene ruotato l'utensile (mandrino di fresatura) di 180 gradi più il valore presente in _CORA e di nuovo viene misurato. Il valore medio è dato dal valore di misura.

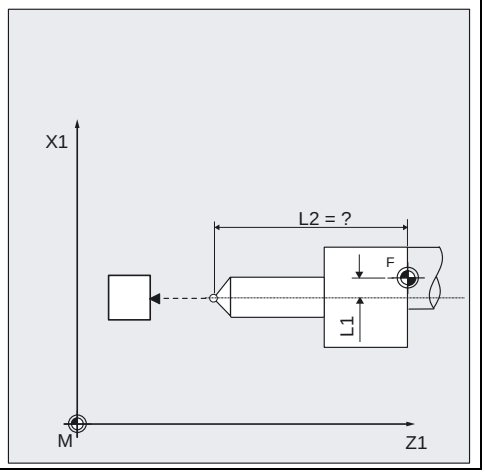
Se il mandrino portafrese è attivo all'avvio del ciclo, la misura avviene con **mandrino rotante**. Si devono selezionare allo scopo con particolare attenzione da parte dell'utente velocità, direzione di rotazione e avanzamento!

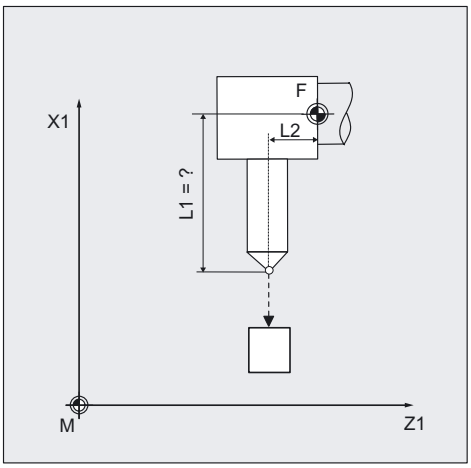
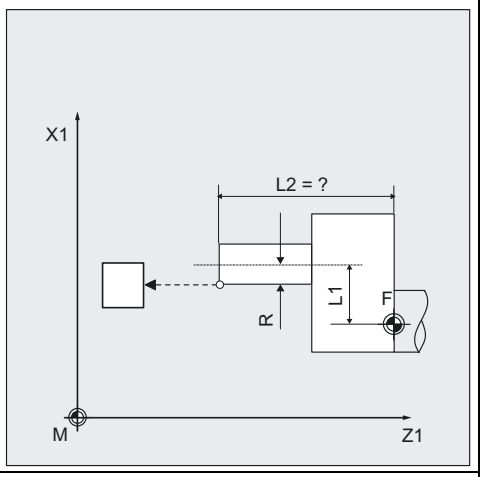
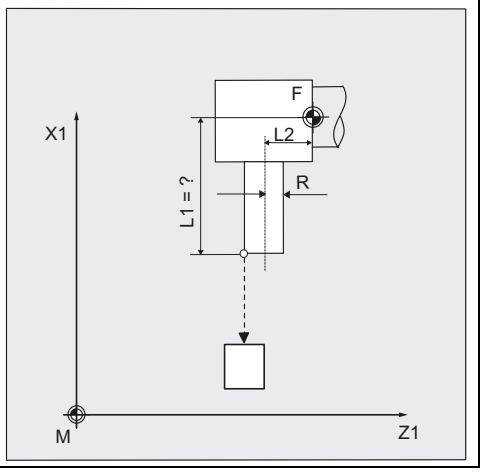
Con _CHBIT[20]=1 sono possibili varianti di misura selezionate per una fresa senza tenere in considerazione l'angolo iniziale _STA1 (vedere capitolo "Utensile per fresatura: Soppressione del posizionamento angolare iniziale _STA1").

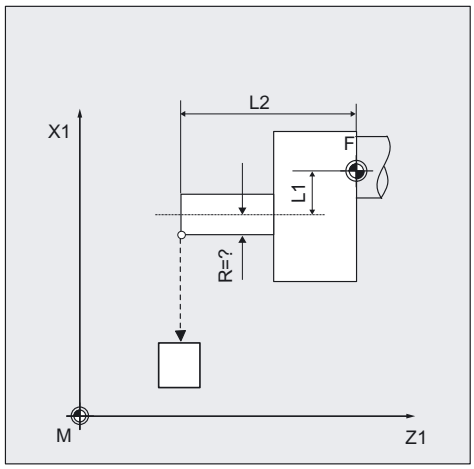
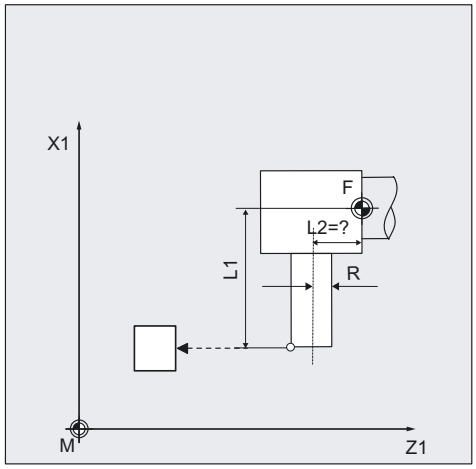
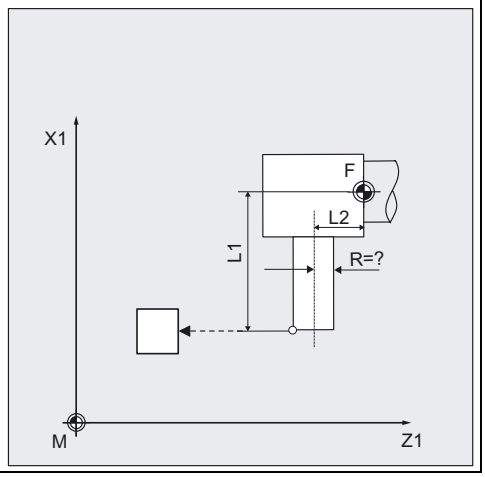
Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del ciclo la punta dell'utensile si trova nuovamente nella posizione iniziale.

Esempi di varianti di misura

Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	Utensili per fresatura, punte a forare
Esempio 1: **Posizione assiale,** punta a forare, R=0, Misura incrementale senza ribaltamento, Calcolo della lunghezza in Z **_MVAR=100001** **_MA=1** Posizionare comunque sempre la punta della punta a forare sul centro del tastatore di misura!	L1=... L2=... R=0	L2	

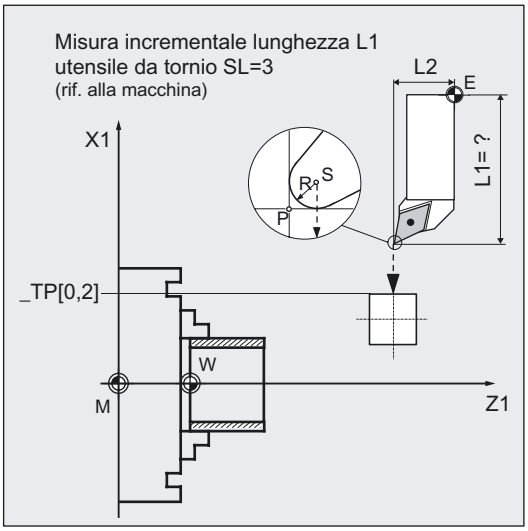
Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	Utensili per fresatura, punte a forare
Esempio 2: **Posizione radiale,** Punta a forare, R=0 Misura senza ribaltamento, Calcolo della lunghezza in X **_MVAR=110001** **_MA=2**	L1=... L2=... R=0	L1	
Esempio 3: **Posizione assiale,** Fresa, R ≠ 0, Misura senza ribaltamento, Calcolo della lunghezza in Z **_MVAR=100001** **_MA=1**	L1= -... L2=... R=...	L2	
Esempio 4: **Posizione radiale,** Fresa, R ≠ 0, Misura senza ribaltamento, Calcolo della lunghezza in X **_MVAR=110001** **_MA=2**	L1=... L2=... R=...	L1	

Variante di misura	della geometria data	La correzione avviene in	Utensili per fresatura, punte a forare
Esempio 5: **Posizione assiale,** Fresa, R ≠ 0, Misura con ribaltamento, Calcolo del raggio **_MVAR=101101** **_MA=2** Qui deve essere nota L1.	L1=.... L2=... R=...	R	
Esempio 6: **Posizione radiale,** Fresa, R ≠ 0, Misura con ribaltamento, Calcolo della lunghezza in Z **_MVAR=110101** **_MA=1** Qui deve essere noto R.	L1=... L2=... R=...	L2	
Esempio 7: **Posizione radiale,** Fresa, R ≠ 0, Misura con ribaltamento, Calcolo del raggio **_MVAR=111101** **_MA=1** Qui deve essere nota L2.	L1=... L2=... R=...	R	

Esempio di programmazione

Deve essere rilevata la lunghezza L1 dell'utensile da tornio T3, D1 con SL=3, in modo **incrementale** e riferita alla macchina.

Come tastatore deve essere utilizzato il tastatore di misura utensile 1. Questo tastatore di misura è già stato calibrato in modo incrementale in direzione X negativa (riferito alla macchina). I valori esatti sono stati quindi inseriti nel campo dati del tastatore di misura _TP[0,2].




```
%_N_MISURA_INCR_MPF
N10 T3 D1 G94                                          ;È attivo l'utensile da tornio T3,
                                                       ;La posizione iniziale è stata
                                                       ;raggiunta
N20 _MVAR=100001 _MA=2 _FA=20 _MD=1 _PRNUM=1 _VMS=0    ;Parametri per il ciclo di misura
_NMSP=1
N30 CYCLE982                                           ;Misura in direzione X negativa
N99 M2
```

Spiegazione dell'esempio

Il tastatore di misura è calibrato in direzione X negativa.

Prima dello start del programma l'utensile di calibrazione T3 si trova con la "punta" nell'asse di misura X in un campo 2 x _FA=40 mm (indicazione di quota riferita al raggio) davanti al tastatore di misura. Nell'asse Z il centro della sfera è posizionato centrato rispetto al tastatore di misura. Se il raggio del tagliente = 0, questo è la punta dell'utensile.

Con lo start di CYCLE982 si attiva la procedura di misura nella direzione X negativa (_MA=2, MD=1) con la velocità di misura di 300 mm/min (_VMS=0, _FA>1). Il segnale di commutazione è atteso dal tastatore di misura 1 (_PRNUM=1) nell'ambito di una corsa di 2 x _FA = 40 mm. Altrimenti viene generato un allarme. La misura viene eseguita una sola volta (_NMSP=1).

Dopo aver effettuato con successo la misura, la "punta" di T3 si trova di nuovo sulla posizione di partenza.

La lunghezza L1 calcolata (tipo di utensile 5xy, _MA=2, _MVAR=xx**0**xxx) viene registrata nella geometria in D1 di T3. La relativa componente di usura viene cancellata.

6.3.7 Utensile per fresatura: Soppressione del posizionamento angolare iniziale _STA1

Funzione

Se la posizione angolare del mandrino di fresatura (tagliente della fresa che incontra il tastatore di misura) viene assunta senza variazioni nel ciclo ed in questo modo viene escluso il posizionamento angolare iniziale con il valore in _STA1, questo può essere ottenuto settando **_CHBIT[20]=1** .

Tuttavia in questo modo sono consentite solo le varianti semplici di misura per frese che non devono risalire all'angolo iniziale in _STA1, ad es. senza necessità di esecuzione della 2° misura oppure di un riposizionamento dopo la misura con ribaltamento. Altrimenti sono possibili le varianti di misura per frese che sono ammesse anche per le misure incrementali.

Se la macchina non dispone di un mandrino portafrese idoneo per SPOS, con questa variante di misura e _CHBIT[20]=1 si possono misurare anche frese.

Varianti di misura ammesse per frese e _CHBIT[20]=1:
xxx0x1 (con x: 0 oppure 1, nessun altro valore)

Altre varianti di misura per una fresa vengono rifiutate con una segnalazione di allarme.

Nel caso di misure con mandrino in rotazione e _CHBIT[20]=1, sono comunque ammesse solo queste varianti di misura. Una misura con ribaltamento ribaltamento non è ammessa.

6.3.8 Misura di punte a forare – applicazioni speciali

Premessa

Il tastatore di misura utensile è stato calibrato con **G18**, come per il consueto utilizzo degli utensili da tornio.

Funzione

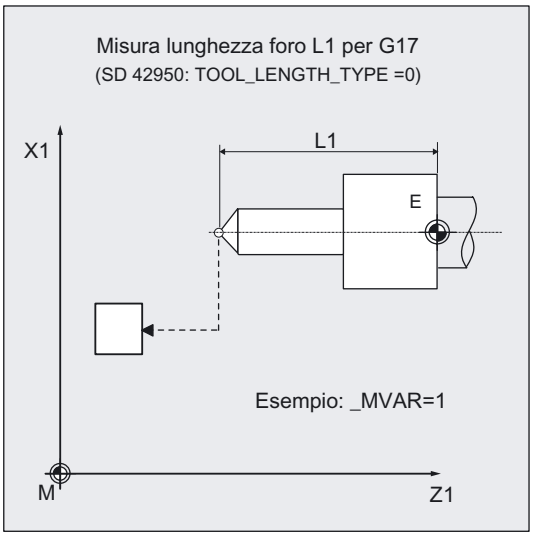
Se su un tornio vengono utilizzate **punte a forare** con una correzione della lunghezza come per le fresatrici (SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE=0), anch'esse possono essere misurate con questa applicazione.

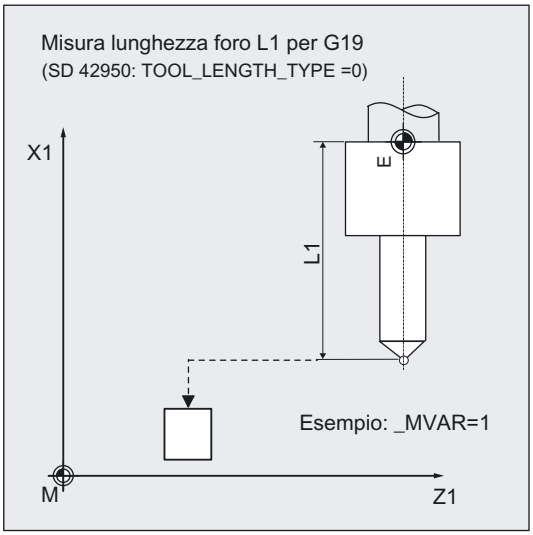
La **lunghezza L1** viene sempre calcolata nell'applicata (asse della correzione utensile) del piano attuale G17 ... G19. In questo modo viene caratterizzata anche la posizione dell'utensile. L'altra impostazione abituale della posizione in _MVAR (5 cifre decimali) non ha più alcun significato e viene quindi ignorata.

G17: L1 nell'asse Z (corrisponde alla posizione assiale)

G18: L1 nell'asse Y (applicazione non adatta per torni)

G19: L1 nell'asse X (corrisponde alla posizione radiale)





Viene determinata la lunghezza L1 quando sono soddisfatte le condizioni seguenti:

- utensile attivo del tipo 2xy (punta a forare)
- SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE=0
- G17 oppure G19 attivi e
- una delle varianti di misura è settata:
  - _MVAR=1: misura (riferita alla macchina)
  - _MVAR=11: misura (riferita al pezzo)
  - _MVAR=1000x1: misura incrementale, (riferita alla macchina o al pezzo)

Un'impostazione dell'asse di misura in _MA viene ignorata. Internamente al ciclo viene utilizzato il 3° asse (applicata). Altrimenti vale la descrizione della rispettiva variante di misura.

6.3.9 Misura dell'utensile con portautensile orientabile - multipli di 90° della posizione utensile (dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura)

6.3.9.1 Panoramica delle funzioni

Questa funzionalità è rivolta a una determinata configurazione di macchina dei torni e delle fresatrici. I torni devono possedere, oltre agli assi lineari (Z e X) e al mandrino principale, un asse orientabile intorno a Y con relativo mandrino utensile. Grazie a questo asse l'utensile può essere orientato nel piano X/Z.

Presupposto

- Le superfici laterali del tastatore di misura utensile devono essere allineate parallelamente ai rispettivi assi (sistema di coordinate macchina o pezzo nell'ascissa e ordinata). Il tastatore di misura dell'utensile deve essere calibrato sull'asse e sulla direzione in cui deve avvenire la misurazione.
- L'utensile da misurare deve essere richiamato con la correzione utensile.
- Nella misura di punte a forare e utensili per fresatura, il dato di setting

  SD42950: deve essere TOOL_LENGTH_TYPE =2;

  ciò significa che l'assegnazione delle lunghezze agli assi avviene come nel caso degli utensili da tornio. Il piano attivo deve essere G18.

Funzione

Per tenere conto del portautensile orientabile, nel ciclo di misura CYCLE982 deve essere impostato _CBIT[7].

_CBIT[7] = 1	Supporto mediante portautensile orientabile, tastatori/utensili posizionati

La misura dell'utensile (utensili da tornio, utensili per fresatura e punte a forare) con portautensile orientabile può avvenire per multipli di 90° delle posizioni utensile. Tutto ciò viene sorvegliato internamente al ciclo.

Sono supportate le varianti seguenti: misura, misura automatica e misura incrementale per utensili da tornio, utensili per fresatura e punte a forare.

A partire dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura, la misura degli utensili è riferita al pezzo, mentre a partire dalla versione SW 7.3 è anche riferita alla macchina.

La parametrizzazione dei parametri dei cicli di misura rispetto alle singole varianti avviene come per la posizione di base del portautensile.

Sequenza

Prima di richiamare CYCLE982 si deve allineare l'utensile nella posizione in cui dovrà avvenire la misura.

L'allineamento dell'utensile va eseguito preferibilmente con il CYCLE800 (vedere Manuale di programmazione, Cicli, funzione "Allineamento degli utensili").

Occorre ricordare che il ciclo di misura presuppone che l'utensile sia stato preventivamente allineato.

Dalla posizione assunta dall'utensile deve essere possibile effettuare con il ciclo di misura l'accostamento al tastatore in direzione X, Z.

La successiva sequenza di misura è analoga a quella delle varianti di misura nella posizione di base del portautensile.

6.3.9.2 Misura di utensili da tornio - multipli di 90° della posizione utensile

Presupposto

Nella misurazione degli utensili da tornio con portautensile orientabile si deve inserire nella correzione utensile la posizione del tagliente in funzione della **posizione di base del portautensile**.

Esempio di programmazione

Misura automatica dell'utensile da tornio (riferita alla macchina, dalla versione SW 7.3 dei cicli di misura**)**

L'utensile T1 da misurare è parzialmente noto nella sua lunghezza e nel raggio ed è stato inserito nel campo di correzione D1. La posizione del tagliente nella correzione utensile va impostata in funzione della posizione di base del portautensile, in questo caso la posizione tagliente 3.

L'utensile va misurato nella posizione tagliente 4 e a tal fine viene allineato.

Valori dell'utensile da tornio T1 D1:

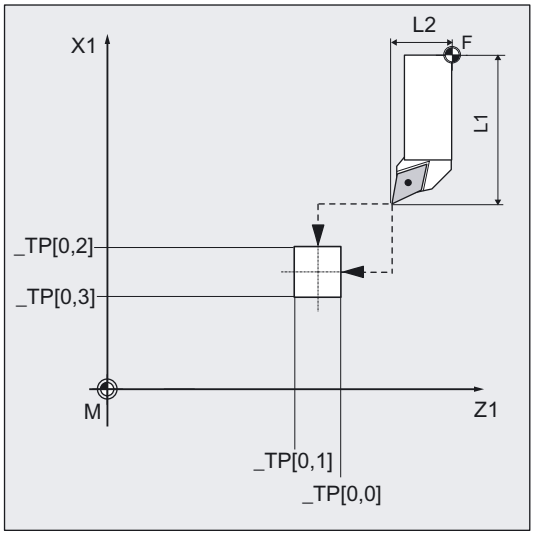
Tipo di utensile (DP1):	500
Lunghezza del tagliente (DP2):	3
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 10
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 40
Raggio - geometria (DP6):	R = 0,5

Sono attesi scostamenti inferiori a 2,5 mm da questi valori.

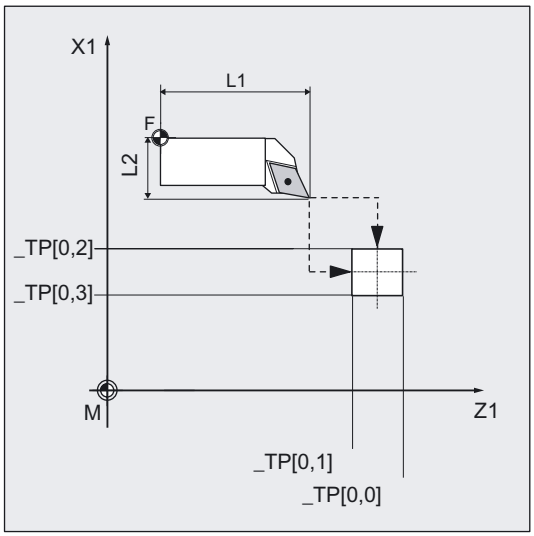
Come tastatore deve essere utilizzato il tastatore di misura utensile 1. Esso è già stato completamente calibrato (riferito alla macchina). I valori precisi sono stati introdotti nel campo dati _TP[0,...] e sono:

_TP[0,0] = 220, _TP[0,1] = 200
_TP[0,2] = 400, _TP[0,3] = 380

Posizione di base del portautensile:
utensile da tornio, posizione tagliente 3



Utensile allineato:
utensile da tornio, posizione tagliente 4



```
%_N_AUTO_DREH_MPF
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_WZ_MESSEN_WPD
N10 G0 G18 G40 G90 G94 DIAMOF
N20 _CHBIT[3]=0                                  ;Correzione nella geometria
N30 T1 D1                                        ;Selezione dell'utensile da misurare
N40 SUPA Z285 X450                               ;Posizione iniziale per allineamento
N50 CYCLE800(0,"DREHEN",200,57,0,0,0,0,90,0,0,0,0,1,0) ;Allineamento utensile
N60 SUPA Z120 X450                               ;Posizione iniziale di misura
N70 _MVAR=2 _ID=0 _PRNUM=1 _FA=3 _TSA=3
_TDIF=2 _TZL=0 _VMS=0 _NMSP=1 _EVNUM=0
N80 CYCLE982                                     ;Misura utensile L1 e L2
N90 M30
```

Spiegazione dell'esempio

Dopo aver raggiunto la posizione iniziale per l'allineamento, l'utensile viene allineato con il CYCLE800 (vedere Manuale di programmazione, Cicli, funzione "Allineamento degli utensili"). In questo modo la posizione tagliente 3 nella posizione di base del portautensile diventa la posizione tagliente 4. La modifica della posizione del tagliente viene riconosciuta internamente al ciclo, per cui non è necessario immettere altri dati. Una volta effettuato l'allineamento viene raggiunta la posizione iniziale per la misura. La successiva sequenza di misura e la strategia di correzione sono analoghe a quelle delle varianti di misura nella posizione di base del portautensile.

6.3.9.3 Misura di utensili per fresatura/foratura - multipli di 90° della posizione utensile

Presupposto

Nella misura di punte a forare e utensili per fresatura, il dato di setting

SD42950: deve essere TOOL_LENGTH_TYPE =2;

ciò significa che l'assegnazione delle lunghezze agli assi avviene come nel caso degli utensili da tornio. Il piano attivo deve essere G18.

Esempio di programmazione

Misura dell'utensile per fresatura (riferita al pezzo)

L'utensile T10 da misurare è parzialmente noto nella sua lunghezza e nel raggio ed è stato inserito nel campo di correzione D1. Nella posizione di base del portautensile la posizione dell'utensile per fresatura è radiale. La lunghezza L1 dell'utensile va misurata in posizione assiale (correzione in usura); a tal fine l'utensile viene allineato assialmente mediante il CYCLE800 (vedere Manuale di programmazione, Cicli, funzione "Allineamento degli utensili").

Valori dell'utensile da tornio T10 D1:

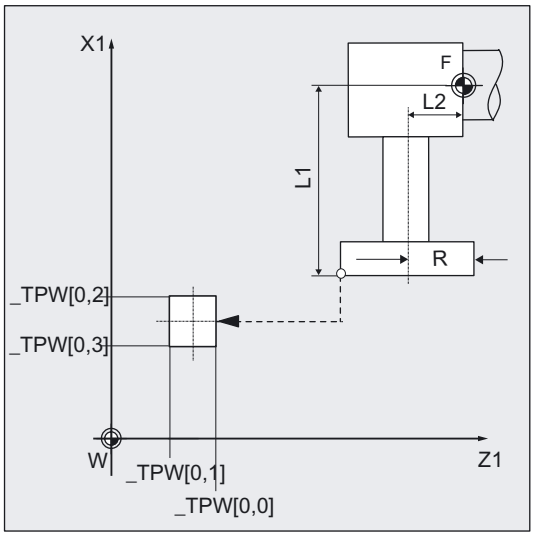
Tipo di utensile (DP1):	120
Lunghezza del tagliente (DP2):	
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 60
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 10
Raggio - geometria (DP6):	R = 20
Lunghezza 1 - usura (DP12):	0
Lunghezza 2 - usura (DP12):	0

Sono attesi scostamenti inferiori a 2,5 mm da questi valori.

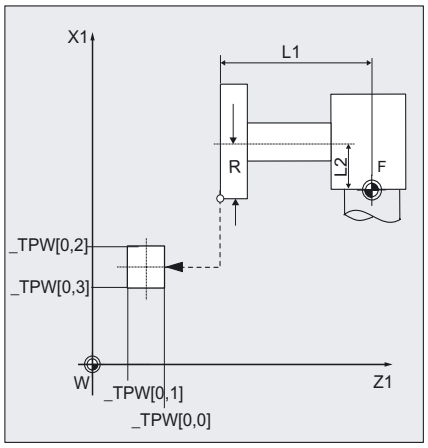
Come tastatore deve essere utilizzato il tastatore di misura utensile 1. Esso è già stato completamente calibrato (riferito al pezzo). I valori precisi sono stati introdotti nel campo dati _TPW[0,...] e sono:

_TPW[0,0] = 100, _TPW[0,1] = 60
_TPW[0,2] = 120, _TPW[0,3] = 80

Posizione di base del portautensile:
utensile per fresatura, posizione radiale



Utensile allineato:
utensile per fresatura, posizione assiale



```
%_N_MESSEN_FW_MPF
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_WZ_MESSEN_WPD
N10 G0 G54 G18 G40 G90 G94 DIAMOF
N20 _CHBIT[3]=1                                  ;Correzione dell'usura
N30 T10 D1                                       ;Selezione dell'utensile da misurare
N40 Z200 X200                                    ;Posizione iniziale per allineamento
N50 CYCLE800(0,"DREHEN",300,57,0,0,0,0,-         ;Allineamento utensile
90,0,0,0,0,-1,)
N60 Z200 X200                                    ;Posizione iniziale di misura
N70 _MVAR=11 _ID=0 _PRNUM=1 _FA=3 _TSA=3
_TDIF=2 _TZL=0 _VMS=0 _NMSP=1 _EVNUM=0
N80 CYCLE982                                     ;Misura utensile L1
N90 M30
```

Spiegazione dell'esempio

Dopo aver raggiunto la posizione iniziale per l'allineamento, l'utensile viene allineato con il CYCLE800 (vedere Manuale di programmazione, Cicli, funzione "Allineamento degli utensili"). L'utensile viene allineato in senso assiale dalla posizione radiale nella posizione di base del portautensile. Una volta effettuato l'allineamento viene raggiunta la posizione iniziale per la misura. La successiva sequenza di misura e la strategia di correzione sono analoghe a quelle delle varianti di misura nella posizione di base del portautensile.

Nota

Le seguenti varianti di misura non sono supportate quando si impiega un portautensile orientabile:

- Misura automatica di utensile per fresatura, in particolare del tagliente superiore
  - _MVAR=x3xx2 e
  - _MVAR=x4xx2.

Se si utilizza questa variante di misura, viene emesso l'allarme 61307: "Variante di misura errata".

6.4 Calibrazione tastatore di misura utensile CYCLE973

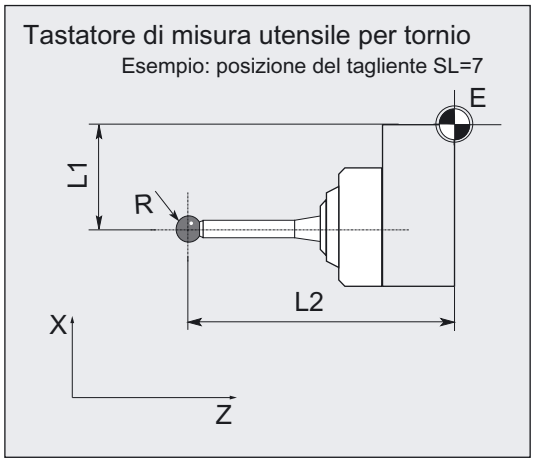
6.4.1 Panoramica delle funzioni

Funzione

Con questo ciclo si può calibrare un tastatore di misura pezzo con diverse posizioni dei taglienti, in

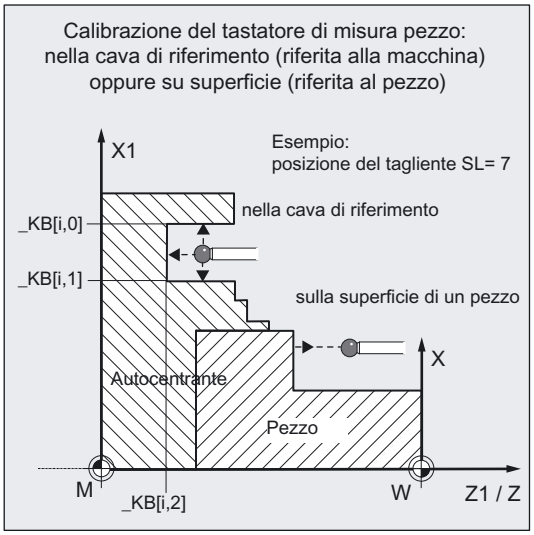
- **una cava di riferimento** oppure su una
- **superficie**.

Nella calibrazione su una "superficie" questa è riferita al pezzo. La calibrazione può avvenire solo nell'asse e nella direzione selezionati che si trovano perpendicolari alla superficie.



La calibrazione in una "cava di riferimento" avviene riferita alla macchina. È possibile la calibrazione in entrambe le direzioni assiali con un solo richiamo del ciclo.

Si possono inoltre scegliere la definizione della differenza di posizione del tastatore di misura in posizione di riposo oppure del diametro effettivo della sfera del tastatore di misura. Il tastatore di misura pezzo può avere solo la posizione del tagliente SL=7 oppure SL=8.



Principio di calibrazione

La posizione di commutazione del tastatore di misura pezzo rilevata in un asse, viene calcolata con la rispettiva lunghezza del tastatore stesso. Il valore di trigger così calcolato (riferito al centro della sfera) viene poi inserito nel rispettivo campo dati _WP[ ] del blocco dati GUD6.DEF per il corrispondente tastatore di misura **_PRNUM** (_WP[_PRNUM-1,...]).

Per una descrizione completa dei campi dati _WP[ ] di un tastatore di misura, vedere capitoli "Descrizione dei dati", "Valori centrali".

Programmazione

```
CYCLE973
```

Varianti di misura

Il ciclo di misura CYCLE973 consente le seguenti varianti di calibrazione, definite mediante il parametro _MVAR.

Posizione					Significato
5	4	3	2	1	
-	-	-	-	0	**Calibrazione su una superficie** (riferita al pezzo)
			1	3	**Calibrazione nella cava** (riferita alla macchina)
0			1	3	Senza rilevazione della differenza di posizione del tastatore di misura
1			1	3	Con rilevazione della differenza di posizione del tastatore di misura
	1		1	3	1 direzione assiale (indicare l'asse di misura _MA e la direzione _MD)
	2		1	3	2 direzioni degli assi (indicare l'asse di misura _MA)
		0	1	3	Senza rilevamento del diametro della sfera del tastatore
		1	1	3	Con rilevamento del diametro della sfera del tastatore

Nota

Con _MVAR=x1x13 la calibrazione avviene solo in una direzione. La rilevazione della differenza di posizione e il calcolo della sfera del tastatore non sono possibili.

Parametri dei risultati

Per la **calibrazione** il ciclo di misura CYCLE973 mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti risultati:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
_OVR [4]	REAL	Valore reale del diametro della sfera del tastatore di misura
_OVR [5]	REAL	Differenza del diametro della sfera del tastatore di misura
_OVR [8]	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale ascissa
_OVR [10]	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale ascissa
_OVR [12]	REAL	Punto di trigger direzione negativa, valore reale ordinata
_OVR [14]	REAL	Punto di trigger direzione positiva, valore reale ordinata
_OVR [9]	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza ascissa
_OVR [11]	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza ascissa
_OVR [13]	REAL	Punto di trigger direzione negativa, differenza ordinata
_OVR [15]	REAL	Punto di trigger direzione positiva, differenza ordinata
_OVR [20]	REAL	Scostamento di posizione ascissa
_OVR [21]	REAL	Scostamento di posizione ordinata
_OVR [27]	REAL	Settore di correzione nulla
_OVR [28]	REAL	Settore di fiducia
_OVI [2]	INTEGER	Numero del ciclo di misura
_OVI [5]	INTEGER	Numero tastatore di misura
_OVI [9]	INTEGER	Numero di allarme

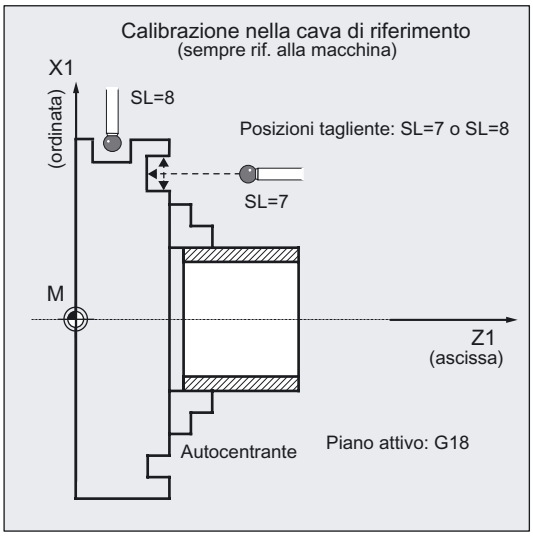
6.4.2 Calibrazione nella cava di riferimento

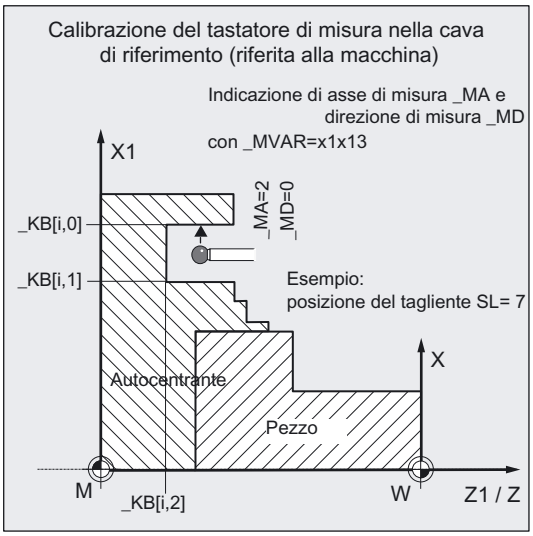
6.4.2.1 Informazioni generali

Funzione

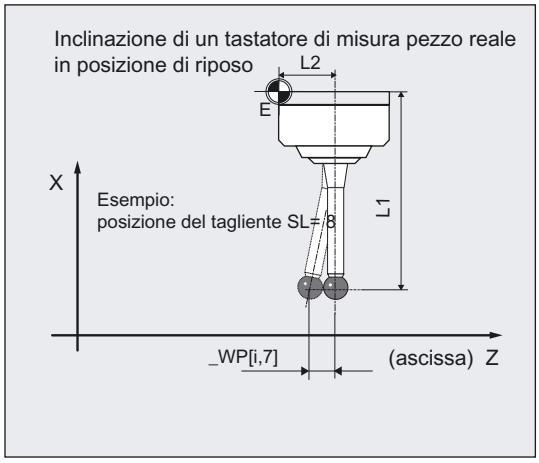
Con questo ciclo di misura e le varianti di misura **_MVAR=xxx13** si può calibrare un tastatore di misura pezzo con posizione del tagliente SL=7 oppure SL=8 in una **cava di riferimento** riferita alla macchina, negli assi del piano (ascissa, ordinata).

È possibile la calibrazione in una direzione (_MVAR=x1x13) oppure in entrambe le direzioni di un asse (_MVAR=x2x13).





Inoltre, nella calibrazione in entrambe le direzioni, si può rilevare la differenza di posizione del tastatore di misura e il diametro effettivo della sfera del tastatore.



Il tastatore di misura pezzo da calibrare viene selezionato con **_PRNUM**. Il relativo campo dati _WP[ ] nel blocco dati GUD6.DEF è _WP[_PRNUM-1,...] (per una descrizione dettagliata del campo dati vedere il capitolo "Descrizioni dei dati", "Valori centrali").
La cava di riferimento viene selezionata con **_CALNUM**. Il corrispondente campo dati _KB[ ] nel blocco GUD6.DEF è _KB[_CALNUM-1,...].

Premessa

Le dimensioni della cava di riferimento devono già essere impostate nel campo dati _KB[ ] del blocco GUD6.DEF per la cava selezionata con **_CALNUM**.

Il tastatore di misura utensile deve essere richiamato come utensile con la relativa correzione della lunghezza.

Parametro

Parametro						Tipo di dati	Significato
_MVAR							Variante di calibrazione
				1	3	**Calibrazione nella cava** (riferita alla macchina)	
	0			1	3	Senza rilevazione della differenza di posizione del tastatore di misura	
	1			1	3	Con rilevazione della differenza di posizione del tastatore di misura	
		1		1	3	1 direzione assiale (indicare l'asse di misura _MA e la direzione _MD)	
		2		1	3	2 direzioni degli assi (indicare l'asse di misura _MA)	
			0	1	3	Senza rilevamento del diametro della sfera del tastatore	
			1	1	3	Con rilevamento del diametro della sfera del tastatore	
_MA			1, 2				Asse di misura
_MD			0 direzione dell'asse positiva 1 direzione dell'asse negativa				Direzione di misura (solo con _MVAR=x1x13)
_CALNUM						INTEGER	Numero della cava di riferimento (cava di calibrazione)
_PRNUM						INTEGER	Numero tastatore di misura

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi `_VMS`, `_TZL`, `_TSA`, `_FA` e `_NMSP`.

Nota

Con _MVAR=x1x13 la calibrazione avviene solo in una direzione. La rilevazione della differenza di posizione e il calcolo della sfera del tastatore non sono possibili.

Attenzione

Nella prima calibrazione il campo dati del tastatore di misura è ancora impostato a "0". Occorre pertanto programmare _TSA > raggio sfera del tastatore di misura, in modo da evitare l'allarme "E' stato superato il settore di fiducia".

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)
Parametri dei risultati (Pagina 67)
Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)
Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)
Percorso di misura: _FA (Pagina 79)
Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

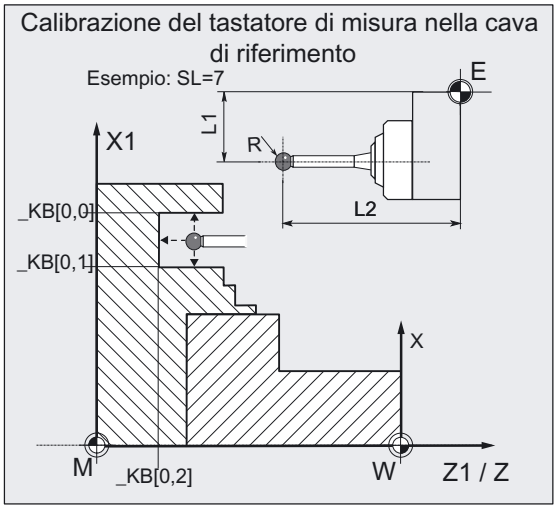
6.4.2.2 Esempio di programmazione

Calibrazione del tastatore di misura nella cava di riferimento

Il tastatore di misura utensile 1 con posizione del tagliente SL=7, deve essere calibrato nella cava di riferimento 1 in entrambi gli assi e in X in entrambe le direzioni. Il tastatore di misura viene utilizzato come utensile T8, D1.

Le lunghezze L1 e L2 del tastatore di misura si riferiscono sempre al centro della sfera del tastatore e devono essere impostate nella memoria dei correttori utensili prima del richiamo del ciclo, T8,D1.

Tipo di utensile (DP1):	580
Posizione del tagliente (DP2):	7
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 40.123
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 100.456
Raggio - geometria (DP6):	3.000



I dati per la cava di riferimento 1 sono già stati impostati.

_KB[0,0] = 60.123, _KB[0,1] = 50.054,
_KB[0,2] = 15.021

```
%_N_CALIBRAZIONE_IN_CAVA_MPF
N10 T8 D1                                          ;Correzione utensile del tastatore
                                                   ;di misura
N20 G0 SUPA G90 DIAMOF Z125 X95                    ;Posizione prima del richiamo del ciclo
                                                   ;(posizione iniziale),
                                                   ;Posizionamento senza SO
N30 _TZL=0 _TSA=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=3 _PRNUM=1    ;Impostazione parametro per la
N31 _MVAR=13 _MA=1 _MD=1 _CALNUM=1                 ;calibrazione,
                                                   ;Direzione Z negativa
N40 CYCLE973                                       ;Richiamo del ciclo
N50 _MVAR=02013 _MA=2                              ;Nell'asse X, entrambe le direzioni
N60 CYCLE973                                       ;Richiamo del ciclo
N70 G0 SUPA Z125                                   ;Svincolo in Z
N80 SUPA X95                                       ;Svincolo in X
N100 M2                                            ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

Il ciclo raggiunge dalla posizione iniziale automaticamente il centro della cava di riferimento 1 ed esegue la calibrazione in entrambi gli assi e nell'asse X in entrambe le direzioni, con un solo richiamo del ciclo. I nuovi valori di trigger vengono salvati nei dati del tastatore di misura pezzo 1 _WP[0,1], _WP[0,3], _WP[0,4].

Nel campo dei risultati _OVR[ ] al termine sono presenti i valori del 2° richiamo del ciclo.

6.4.2.3 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Il punto iniziale deve essere scelto in modo che, nel ciclo, il tastatore di misura pezzo selezionato possa essere posizionato per il percorso più breve nella cava di riferimento selezionata tramite _CALNUM, parallelamente all'asse senza collisioni e in base alla posizione del tagliente attivo.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del processo di calibrazione il tastatore di misura si trova ad una distanza _FA rispetto alla superficie di calibrazione.

6.4.3 Calibrazione su una superficie

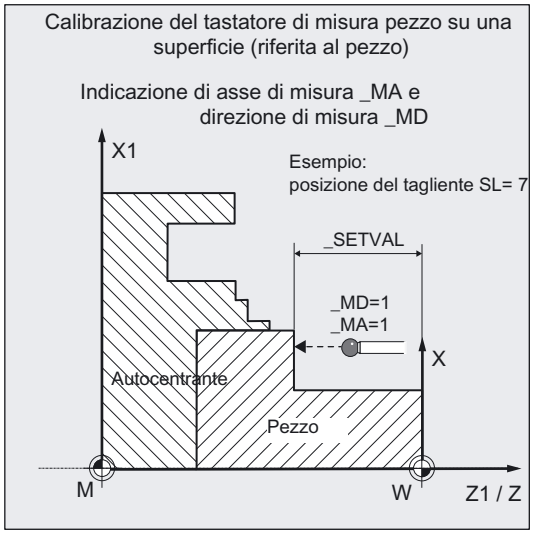
6.4.3.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e la variante di misura _MVAR=0 si può calibrare un tastatore di misura pezzo con le posizioni dei taglienti SL=5 ... 8 su una superficie (calibrazione riferita al pezzo) e quindi rilevare i punti di trigger del tastatore di misura.

La posizione della superficie viene impostata con _SETVAL nel sistema di coordinate pezzo.

Il tastatore di misura pezzo da calibrare viene selezionato con _PRNUM. Il corrispondente campo dati _WP[ ] nel blocco GUD6.DEF è _WP[_PRNUM-1,...].



Premessa

La superficie deve essere parallela ad un asse del sistema di coordinate pezzo e deve possedere una rugosità superficiale ridotta.

Il tastatore di misura viene richiamato come utensile con la relativa correzione utensile e viene posizionato di fronte alla superficie di calibrazione. Come tipo di utensile deve essere scelto 5xy.

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	0	Calibrazione su una superficie (riferita al pezzo)
_SETVAL	REAL	Valore di riferimento rispetto al punto zero del pezzo, per l'asse radiale da definire come diametrale (DIAMON)
_MA	1, 2, 3[1)]	Asse di misura
_MD	0 direzione dell'asse positiva 1 direzione dell'asse negativa	Direzione di misura
_PRNUM	INT	Numero tastatore di misura
1) È possibile eseguire la calibrazione anche nel 3° asse (Y in G18) se l'asse è presente.		

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi _VMS, _TZL, _TSA, _FA e _NMSP.

Attenzione

Nella prima calibrazione il campo dati del tastatore di misura è ancora impostato a "0". Occorre pertanto programmare _TSA > raggio della sfera del tastatore di misura, in modo da evitare l'allarme "E' stato superato il settore di fiducia".

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)

Parametri dei risultati (Pagina 67)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

6.4.3.2 Esempio di programmazione

Calibrazione del tastatore di misura 1 su una superficie

Il tastatore di misura pezzo 1 con posizione del tagliente SL=7, deve essere calibrato sulla superficie Z=-18 mm in direzione Z negativa. Il tastatore di misura viene utilizzato come utensile T9, D1.

Le lunghezze L1 e L2 del tastatore di misura si riferiscono sempre al centro della sfera del tastatore e devono essere impostate nella memoria dei correttori utensili prima del richiamo del ciclo, T9, D1.

Tipo di utensile (DP1):	580
Posizione del tagliente (DP2):	7
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 40.123
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 100.456
Raggio - geometria (DP6):	3.000

Spostamento origine, con SO impostabile G54: SOz

```
%_N_CALIBRAZIONE_IN_Z_MPF
N10 G54 G90 G0 X66 Z90 T9 D1 DIAMON          ;Attivazione SO, scelta della correzione
                                             ;utensile del tastatore di misura
                                             ;posizione prima del richiamo del ciclo
N20 _MVAR=0 _SETVAL=-18 _MA=1 _MD=1 _TZL=0   ;Definizione parametri per la calibrazione in
_TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=3         ;direzione Z negativa, _SETVAL è negativo!
N30 CYCLE973                                 ;Richiamo del ciclo
N40 G0 Z90                                   ;Svincolo in Z
N50 X146                                     ;Svincolo in X
N100 M2                                      ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

La superficie con la posizione Z=-18 viene raggiunta nell'asse Z in direzione negativa (_SETVAL=-18, _MA=1, _MD=1).

La vera procedura di calibrazione inizia alla distanza _FA=3 mm davanti alla superficie. Il tastatore di misura utensile è quindi calibrato e al termine si trova nuovamente alla distanza _FA davanti alla superficie. Il nuovo valore di trigger in Z negativo viene inserito nel dato del tastatore di misura 1 _WP[0,1] e nel campo dei risultati _OVR[ ].

Nei blocchi N40, N50 viene raggiunta nuovamente la posizione iniziale.

6.4.3.3 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Il punto iniziale deve essere una posizione situata di fronte alla superficie di calibrazione.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del processo di calibrazione il tastatore di misura si trova ad una distanza _FA rispetto alla superficie di calibrazione.

6.5 CYCLE974 Pezzo: Misura a 1 punto

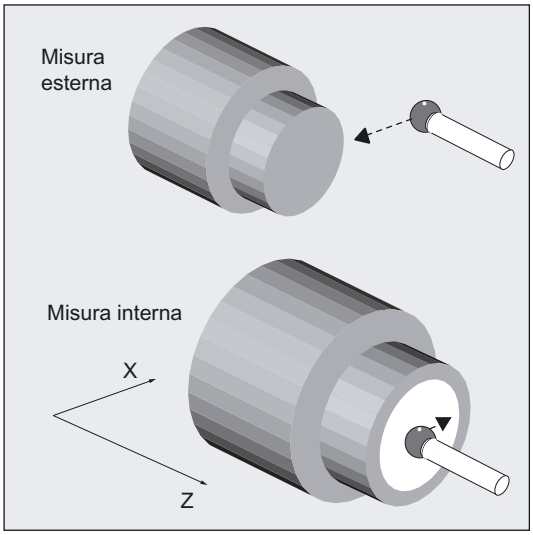
6.5.1 Panoramica delle funzioni

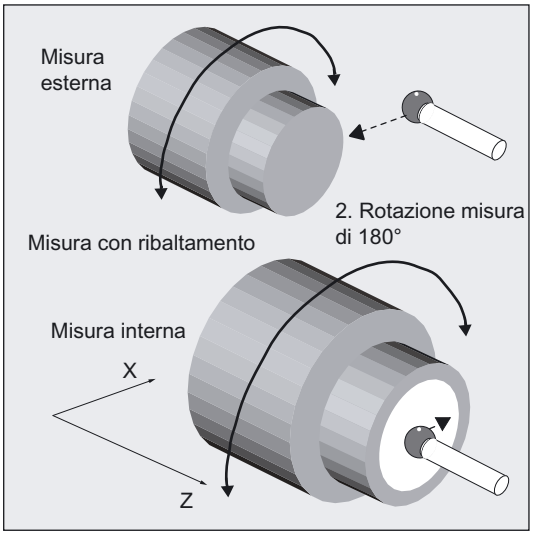
Funzione

Con questo ciclo di misura e le sue diverse varianti, si possono rilevare le dimensioni di un pezzo tramite la misura a 1 punto.

Inoltre è possibile rilevare lo spostamento origine (SO) oppure eseguire una correzione utensile automatica.

- Misura a 1 punto e determinazione dello SO
- Misura a 1 punto e correzione utensile
- Misura a 1 punto con ribaltamento e correzione utensile





Il ciclo di misura determina il valore reale del pezzo riferito al punto zero utensile nell'asse di misura _MA selezionato e calcola la differenza rispetto a un riferimento impostato (riferimento – valore reale).

In questo modo si può sorvegliare un valore sperimentale inserito nel blocco dati GUD5. Nelle varianti "con correzione utensile" si può calcolare inoltre un valore medio su più pezzi.

Il ciclo controlla che non venga superato il settore di tolleranza preimpostato relativo alla differenza di misura e corregge automaticamente la memoria SO attivata mediante _KNUM oppure la memoria di correzione utensile. Con _KNUM=0 non avviene alcuna correzione.

Programmazione

```
CYCLE974
```

Premessa

Il tastatore di misura deve essere calibrato nella direzione di misura e richiamato come utensile e con la relativa correzione utensile. Il tipo di utensile è il 5xy.

La posizione del tagliente può essere compresa tra 5...8 e deve corrispondere all'esigenza dell'applicazione.

Varianti di misura

Il ciclo di misura CYCLE974 consente di eseguire le seguenti varianti di misura definibili con il parametro _MVAR.

Valore	Significato
0	Misura a 1 punto e correzione utensile
100	Misura a 1 punto e determinazione dello SO
1000	Misura a 1 punto con ribaltamento e correzione utensile

Parametri dei risultati

Il ciclo di misura CYCLE974 mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
_OVR [0]	REAL	Riferimento asse di misura
_OVR [1]	REAL	Valore di riferimento nell'ascissa → solo con _MA=1
_OVR [2]	REAL	Valore di riferimento nell'ordinata → solo con _MA=2
_OVR [3]	REAL	Valore di riferimento nell'applicata → solo con _MA=3
_OVR [4]	REAL	Valore reale asse di misura
_OVR [5]	REAL	Valore reale nell'ascissa → solo con _MA=1
_OVR [6]	REAL	Valore reale nell'ordinata → solo con _MA=2
_OVR [7]	REAL	Valore reale nell'applicata → solo con _MA=3
_OVR [8] 1)	REAL	Tolleranza superiore asse di misura
_OVR [12] 1)	REAL	Tolleranza inferiore asse di misura
_OVR [16]	REAL	Differenza asse di misura
_OVR [17]	REAL	Differenza nell'ascissa → solo con _MA=1
_OVR [18]	REAL	Differenza nell'ordinata → solo con _MA=2
_OVR [19]	REAL	Differenza nell'applicata → solo con _MA=3
_OVR [20] 1)3)	REAL	Valore di correzione
_OVR [27] 1)	REAL	Settore di correzione nulla
_OVR [28]	REAL	Settore di fiducia
_OVR [29] 1)	REAL	Differenza di misura
_OVR [30]	REAL	Valore sperimentale
_OVR [31] 1)	REAL	Valore medio
_OVI [0]	INTEGER	Numero D oppure numero di SO
_OVI [2]	INTEGER	Numero del ciclo di misura

Parametro	Tipo di dati	Risultato
_OVI [4]1)	INTEGER	Fattore di ponderazione
_OVI [5]	INTEGER	Numero tastatore di misura
_OVI [6]1)	INTEGER	Numero della memoria del valore medio
_OVI [7]	INTEGER	Numero della memoria valore sperimentale
_OVI [8]	INTEGER	Numero dell'utensile
_OVI [9]	INTEGER	Numero di allarme
_OVI [11]2)	INTEGER	Stato del job di correzione

1) solo per la misura del pezzo con correzione utensile

2) solo per correzione SO

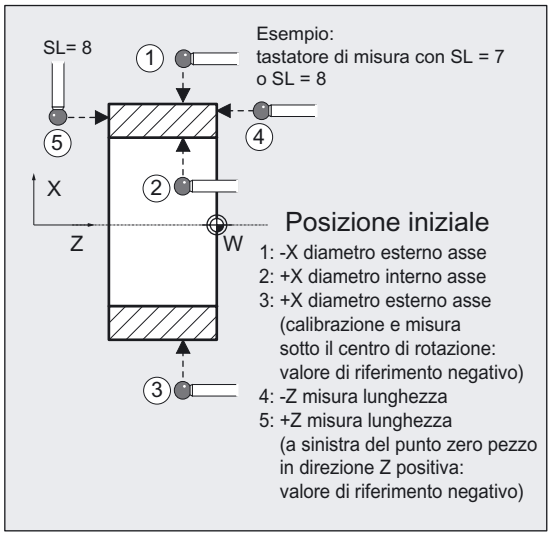
3) da SW 6.3 dei cicli di misura: nella "Correzione utensile“ il valore di correzione in _OVR[20] appare sempre come quota radiale.

Posizioni iniziali per diversi compiti di misura

Le posizioni iniziali prima del richiamo del ciclo dipendono dai compiti di misura, dal valore del riferimento _SETAVL, dall'asse di misura e dalla posizione del tagliente (SL) del tastatore di misura pezzo.

Il tastatore di misura deve essere posizionato di fronte al punto da misurare e viene raggiunto con il movimento dell'asse di misura _MA in direzione del riferimento nel ciclo di misura. Il riferimento (posizione del punto) viene impostato con il parametro _SETVAL.

La misura può avvenire parallelamente all'asse nelle direzioni degli assi che consentono la "posizione del tagliente" del tastatore di misura pezzo.



6.5.2 Misura a 1 punto e determinazione dello SO

6.5.2.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e la variante di misura **_MVAR=100** viene rilevato il valore reale di un pezzo grezzo riferito al punto zero del pezzo nell'asse di misura selezionato _MA. È possibile considerare valori sperimentali di segno corretto inseriti nel blocco GUD5.

La correzione di SO avviene in modo che il valore reale assuma la posizione di riferimento desiderata (_SETVAL) nel sistema di coordinate pezzo, utilizzando lo SO corretto (Frame). La specularità può essere attivata in un frame della catena di frame. Non possono essere invece attivati fattori di scala. SO da correggere viene impostato codificato con la variabile _KNUM >0.

La definizione e la correzione di SO consente molteplici varianti. Ad esempio in diversi frame impostabili, in diversi frame base, frame di sistema, nella traslazione fine o grossolana, etc.

Per ulteriori informazioni sulla definizione di _KNUM per lo spostamento origine: vedere capitolo "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Premessa

Se necessario, prima del richiamo del ciclo il pezzo va posizionato con SPOS nella giusta posizione angolare del mandrino.

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	100	Misura a 1 punto e determinazione dello SO
_SETVAL	REAL[1)]	Valore di riferimento riferito al punto zero del pezzo
_MA	1, 2, 3[1)]	Asse di misura
_KNUM	0, >0	0: nessuna correzione SO automatica >0: con correzione SO automatica (valori singoli: vedere capitolo "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione", parametro _KNUM)
1) Si può eseguire la misura anche nel 3° asse del piano (con G18 in Y) se questo è presente. Inoltre per la misura nel 3° asse del piano con G18 attivo (misura nell'asse Y) può essere utilizzata la stessa parametrizzazione del valore di riferimento della misura nell'asse X (asse radiale), se nel blocco GUD6 viene impostato _CHBIT[19]=1. La correzione avviene in questo caso anche sulla sezione X della memoria SO selezionata.		

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi _VMS, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM e _NMSP.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)
Parametri dei risultati (Pagina 67)
Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)
Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)
Percorso di misura: _FA (Pagina 79)
Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)
Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)
Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

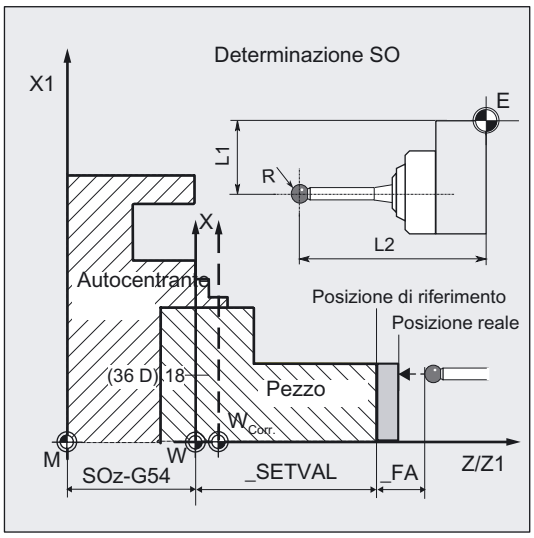
6.5.2.2 Esempio di programmazione

Determinazione dello SO su un pezzo

Su un pezzo bloccato si deve determinare lo spostamento origine nell'asse Z utilizzando il tastatore di misura pezzo 1, impiegato come utensile T8, D1. La posizione rilevata deve mantenere il valore 60 mm nel nuovo sistema di coordinate pezzo con G54. Viene misurato anche con G54.

Il tastatore di misura è già stato calibrato ed i dati utensile sono inseriti in T8, D1:

Tipo di utensile (DP1):	580
Posizione del tagliente (DP2):	7
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 40.123
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 100.456
Raggio - geometria (DP6):	3.000



Spostamento origine, con SO impostabile G54: SOz

```
%_N_RILEVAMENTO_SO_1_MPF
N10 G54 G90 G18 DIAMON T8 D1                    ;Richiamo SO, utensile = tastatore di
                                                ;misura
N20 G0 X36 Z100                                 ;Posizione iniziale prima del richiamo del
                                                ;ciclo
N30 _MVAR=100 _SETVAL=60 _MA=1 _TSA=1 _KNUM=1   ;Parametri per il richiamo del ciclo
_EVNUM=0 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1
N40 CYCLE974                                    ;Misura in direzione Z
N50 G0 Z100                                     ;Svincolo in Z
N60 X114                                        ;Svincolo in X
N100 M2                                         ;Fine programma
```

Nota

Se il parametro _VMS ha il valore 0, per la velocità di misura variabile viene utilizzato il valore standard del ciclo di misura:

con _FA=1: 150 mm/min

con _FA>1: 300 mm/min

(vedere capitolo "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione")

6.5.2.3 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Il tastatore di misura deve essere posizionato di fronte alla superficie da misurare.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del processo di misura il tastatore si trova ad una distanza _FA rispetto alla superficie di calibrazione.

Attenzione

Una misura precisa richiede un tastatore di misura calibrato allo scopo, cioè piano di lavoro, velocità di misura e calibrazione concordano perfettamente. Utilizzando il tastatore di misura nel mandrino per utensili motorizzati, occorre fare attenzione anche all'allineamento del mandrino. Eventuali scostamenti possono portare ad un ulteriore errore di misura.

6.5.3 Misura a 1 punto e correzione utensile

6.5.3.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e la variante di misura _MVAR=0 viene rilevato il valore reale di un pezzo riferito al punto zero del pezzo nell'asse di misura selezionato.

Inoltre si può correggere un utensile correlato. Questo utensile viene impostato in _TNUM oppure _TNAME. Il numero D ed il tipo di correzione vengono impostati in modo codificato nella variabile _KNUM.

Dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura è possibile una correzione utensile ampliata. Possono essere corretti un utensile da un determinato ambiente utensile _TENV e anche correzioni di messa a punto o cumulative indicando il numero DL in _DLNUM.

Per informazioni dettagliate sui parametri: vedere capitolo "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Valori sperimentali e valori medi

Un valore sperimentale presente nel campo _EV[ ] del set di dati GUD5, può essere preso in considerazione correttamente al termine della misura, durante il calcolo dei risultati. A scelta si effettua la formazione del valore medio per più pezzi (campo dati _MV[ ]) ed il controllo dei settori di tolleranza.

Entrambi vengono attivati tramite _EVNUM (vedere capitolo "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione").

Premessa

Se necessario, prima del richiamo del ciclo il pezzo va posizionato con SPOS nella giusta posizione angolare del mandrino.

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	0	Misura a 1 punto e correzione utensile
_SETVAL	REAL[2)]	Valore di riferimento (come da disegno) (per asse radiale (X) e programmazione del diametro, si intende come quota diametrale)
_MA	1, 2, 3[1)]	Asse di misura
_KNUM	0, >0	0: senza correzione automatica dell'utensile >0: con correzione automatica dell'utensile (valori singoli: vedere capitolo "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione", parametro _KNUM)
_TNUM	INTEGER, ≥0	Numero dell'utensile per correzione utensile automatica
_TNAME	STRING[32]	Nome dell'utensile per correzione utensile automatica (in alternativa a _TNUM a gestione utensile attiva)
_DLNUM	INTEGER, ≥0	Numero DL per correzione di messa a punto e cumulativa (da cicli di misura SW 6.3)
_TENV	STRING[32]	Nome dell'ambiente utensile per correzione automatica dell'utensile (dai cicli di misura di SW 6.3)
1) Si può eseguire la misura anche nel 3° asse del piano (con G18 in Y) se questo è presente. 2) Con l'impostazione di _CHBIT[19]=1 nel blocco GUD6, per la misura sull'asse Y (misura nel 3° asse del piano) con G18 attivo, può essere utilizzata la stessa parametrizzazione riferita al valore di riferimento, come per la misura nell'asse X (asse radiale). In questo caso la correzione dell'utensile avviene anche in L1 (lunghezza attiva in X), salvo diversa impostazione tramite _KNUM.		

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi _VMS, _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP e _K.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)

Parametri dei risultati (Pagina 67)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio: _K (Pagina 83)

6.5.3.2 Esempio di programmazione

Misura ad 1 punto sul diametro esterno e interno con correzione utensile

Su un pezzo sono stati lavorati un diametro esterno con l'utensile T7, D1 e un diametro interno con l'utensile T8,D1. I diametri di riferimento hanno le dimensioni riportate nella figura.

Se la differenza rilevata risulta >0,002 mm, la lunghezza (nell'asse di misura _MA) del rispettivo utensile deve essere automaticamente corretta come usura. Viene ipotizzato uno scostamento massimo possibile di 0,5 mm. Il valore max. consentito è 0,04 mm. Per ottenere un percorso di misura minimo di 0,5 mm, il percorso di misura viene programmato con _FA=0,5+0,5=1 mm (percorso di misura max.=2 mm).

Nella correzione occorre verificare il valore sperimentale della memoria _EV[12] per T 7 oppure _EV[13] per T 8. Devono anche essere utilizzati il calcolo e la formazione del valore medio _MV[12] o _MV[13] Questa correzione utensile influisce sulla lavorazione dei pezzi successivi oppure su una eventuale rilavorazione.

Bloccaggio del pezzo:

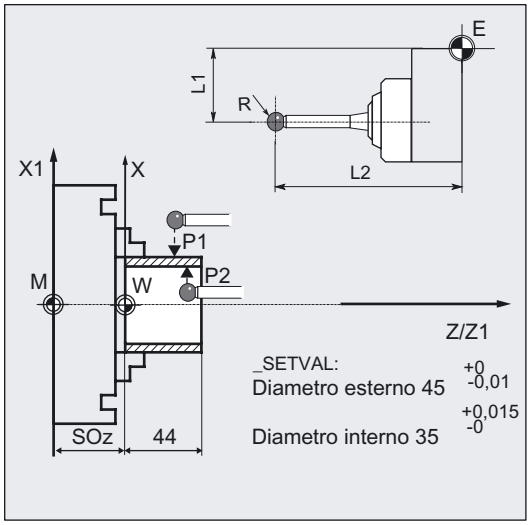
spostamento origine, con SO impostabile G54: SOz

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1, come utensile **T9, D1**.

Il tastatore di misura è già stato calibrato. Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	580
Posizione del tagliente (DP2):	7
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 40.123
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 100.456
Raggio - geometria (DP6):	3.000



```
%_N_MISURA_A_UN_PUNTO_MPF
N10 G54 G18 G90 T9 D1 DIAMON                    ;Richiamo SO, utensile = tastatore di misura
N20 G0 Z30 X90                                  ;Preposizionamento tastatore di misura
N25 _CHBIT[4]=1                                 ;Con formazione del valore medio
N30 _TZL=0.002 _TMV=0.005 _TDIF=0.04 _TSA=0.5   ;Parametri per il richiamo del ciclo
_PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1
N31 _MVAR=0 _SETVAL=45 _TUL=0 _TLL=-0.01
_TNUM=7 _KNUM=1 _EVNUM=13 _K=2 _MA=2
N40 CYCLE974                                    ;Misura sul diametro esterno
N50 G0 Z60                                      ;Posizionare il tastatore di fronte a P2
N60 X0
N70 Z40
N80 _SETVAL=35 _TUL=0.015 _TLL=0 _TNUM=8
_EVNUM=14
N90 CYCLE974                                    ;Misura sul diametro interno
N100 G0 Z110                                    ;Svincolo in Z
N110 X90                                        ;Svincolo in X
N200 M2                                         ;Fine programma
```

Spiegazioni dell'esempio

Misura del diametro esterno e correzione T7

La differenza tra valore reale e di riferimento, corretta con il valore sperimentale tratto dalla memoria del valore sperimentale _EV[12], viene confrontata con i parametri di tolleranza.

- Se è superiore a 0,5 mm (_TSA), viene emesso l'allarme "È stato superato il settore di fiducia" e l'elaborazione del programma non può essere proseguita.
- Se è superiore a 0,04 mm (_TDIF), non avviene alcuna correzione, viene visualizzato l'allarme "Superata la differenza di misura consentita" e il programma viene proseguito.
- Al superamento dei valori minimi e massimi _TUL= -0,01, _TLL=0 avviene la correzione al 100% della lunghezza di T7 D1 pari a questa differenza. Viene emesso l'allarme "Sovraquota" o "Sottoquota" e il programma viene proseguito.
- In caso di superamento di 0,005 mm (_TMV) avviene la correzione al 100 % del raggio di T7 D1 pari a questa differenza.
- Se è inferiore a 0,005 mm (_TMV), avviene la formazione del valore medio tenendo conto (solo per _CHBIT[4]=1! con memoria del valore medio) del valore medio _MV[12] e del fattore di ponderazione (_K=2).
  - Se il valore medio è > 0,002 (_TZL) avviene la correzione parziale della lunghezza 1 di T7 D1 pari al valore medio/2 e il valore medio in _MV[12] viene cancellato.
  - Se il valore medio è <0,002 (_TZL) non avviene nessuna correzione, ma se la memorizzazione del valore medio (_CHBIT[4]=1) è attiva, esso viene memorizzato nella memoria del valore medio _MV[12].

I risultati vengono inseriti nel campo OVR[ ]. Se si è resa necessaria una variazione, viene calcolata l'usura della lunghezza di T7, D1.

Misura del diametro interno e correzione T8

Il procedimento è lo stesso già descritto per la "Misura del diametro esterno".

Correzione di T8 con i relativi valori modificati _EV[13], _MV[13] (EVNUM=14), _TUL, _TLL, _SETVAL.

Nota

I valori dei parametri di tolleranza del pezzo _TUL, _TLL, nell'esempio sono stati scelti asimmetrici. Nel risultato in questo caso viene assunta una simmetria (vedere capitolo "Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF e _TSA").

6.5.3.3 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

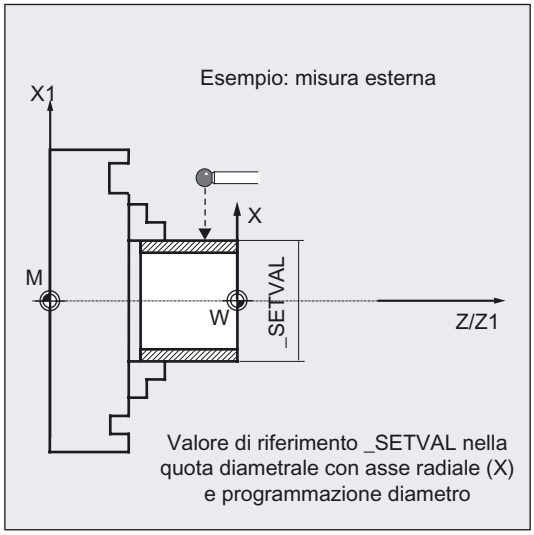
Il tastatore di misura deve essere posizionato di fronte alla superficie da misurare.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine del processo di misura il tastatore si trova ad una distanza _FA rispetto alla superficie di calibrazione.

Attenzione

Una misura precisa richiede un tastatore di misura calibrato allo scopo, cioè piano di lavoro, velocità di misura e calibrazione concordano perfettamente. Utilizzando il tastatore di misura nel mandrino per utensili motorizzati, occorre fare attenzione anche all'allineamento del mandrino. Eventuali scostamenti possono portare ad un ulteriore errore di misura.



6.5.4 Misura a 1 punto con ribaltamento e correzione utensile

6.5.4.1 Informazioni generali

Funzione

Con questo ciclo di misura e la variante **_MVAR=1000** si determina il valore reale di un pezzo rispetto al suo punto zero nell'asse di misura, rilevando sul diametro due punti giacenti l'uno di fronte all'altro.

Prima della prima misura il pezzo viene posizionato con SPOS nell'angolo definito con il parametro **_STA1**; il ribaltamento di 180° prima della seconda misura viene generato automaticamente dal ciclo di misura.

Il valore medio viene formato dai due valori di misura.

In caso contrario valgono le stesse condizioni e le stesse possibilità di correzione utensile descritte per la variante di misura _MVAR=10 "Misura a 1 punto e correzione utensile".

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	1000	Misura a 1 punto con ribaltamento e correzione utensile
_SETVAL	REAL[2)]	Valore di riferimento (come da disegno) (per asse radiale (X) e DIAMON, si intende come quota diametrale)
_MA	1, 2, 3[1)]	Asse di misura
_STA1	REAL, >=0	Angolo iniziale (posizione mandrino)
_KNUM	0, >0	0: senza correzione automatica dell'utensile >0: con correzione automatica dell'utensile (valori singoli: vedere capitolo 2.3, parametro _KNUM)
_TNUM	INTEGER, ≥0	Numero dell'utensile per correzione utensile automatica
_TNAME	STRING[32]	Nome dell'utensile per correzione utensile automatica (in alternativa a _TNUM a gestione utensile attiva)
_DLNUM	INTEGER, ≥0	Numero DL per correzione di messa a punto e cumulativa (da cicli di misura SW 6.3)
_TENV	STRING[32]	Nome dell'ambiente utensile per correzione automatica dell'utensile (da SW 6.3 dei cicli di misura)
1) Si può eseguire la misura anche nel 3° asse del piano (con G18 in Y) se questo è presente. 2) Con l'impostazione di _CHBIT[19]=1 nel blocco GUD6, per la misura sull'asse Y (misura nel 3° asse del piano) con G18 attivo, può essere utilizzata la stessa parametrizzazione riferita al valore di riferimento, come per la misura nell'asse X (asse radiale). In questo caso la correzione dell'utensile avviene anche in L1 (lunghezza attiva in X), salvo diversa impostazione tramite _KNUM.		

Inoltre valgono i parametri aggiuntivi _VMS, _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP e _K.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)

Parametri dei risultati (Pagina 67)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio: _K (Pagina 83)

6.5.4.2 Esempio di programmazione

Misura a 1 punto sul diametro esterno, misura con ribaltamento

Su un pezzo è stato lavorato un diametro esterno con l'utensile T7, D1. Il diametro di riferimento ha la dimensione riportata nella figura.

Questo diametro esterno deve essere misurato con ribaltamento. Il mandrino deve essere compatibile con la funzione SPOS.

Se la differenza rilevata risulta >0,002 mm, la lunghezza (nell'asse di misura _MA) dell'utensile deve essere automaticamente corretta come usura.

Viene ipotizzato uno scostamento massimo possibile di 1 mm. Il valore max. consentito è 0,4 mm.

Per ottenere un percorso di misura minimo di 1 mm, lo stesso viene programmato con _FA=1+1=2 mm (percorso di misura max. _FA= 4 mm).

Nella correzione non deve essere verificato nessun valore sperimentale e nemmeno formato o utilizzato il valore medio.

Bloccaggio del pezzo:

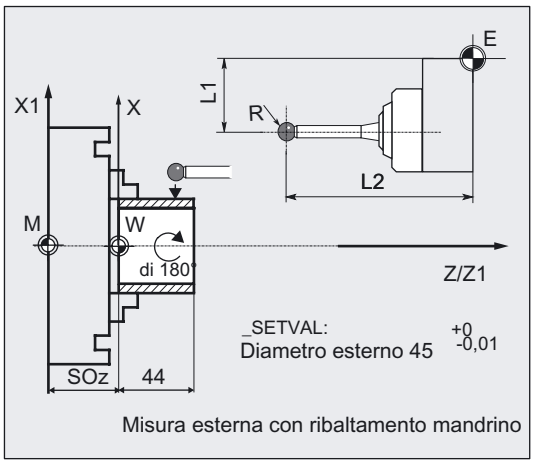
spostamento origine, con SO impostabile G54: SOz

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1, come utensile **T9, D1**.

Il tastatore di misura è già stato calibrato. Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Nella memoria della correzione utensile, in T9, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	580
Posizione del tagliente (DP2):	7
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 40.123
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 100.456
Raggio - geometria (DP6):	3.000



Misura esterna con ribaltamento mandrino

```
%_N_MISURA_RIBALT_MPF
N10 G54 G90 G18 T9 D1 DIAMON                    ;Richiamo SO, utensile = tastatore di
                                                ;misura
N20 G0 Z30 X90                                  ;Preposizionamento tastatore di misura
N30 _MVAR=1000 _SETVAL=45 _TUL=0 _TLL=-0.01     ;Parametri per il richiamo del ciclo
_MA=2 _STA1=0 _KNUM=1 _TNUM=7 _EVNUM=0
_TZL=0.002 _TDIF=0.4 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0
_NMSP=1 _FA=2
N40 CYCLE974                                    ;Richiamo del ciclo di misura
N50 G0 Z110                                     ;Svincolo in Z
N60 X90                                         ;Svincolo in X
N100 M2                                         ;Fine programma
```

Nota

I valori dei parametri di tolleranza del pezzo _TUL, _TLL, nell'esempio sono stati scelti asimmetrici. Nel risultato in questo caso viene assunta una simmetria (vedere capitolo "Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF e _TSA").

6.6 CYCLE994 Pezzo: Misura a 2 punti

6.6.1 Panoramica delle funzioni

6.6.1.1 Informazioni generali

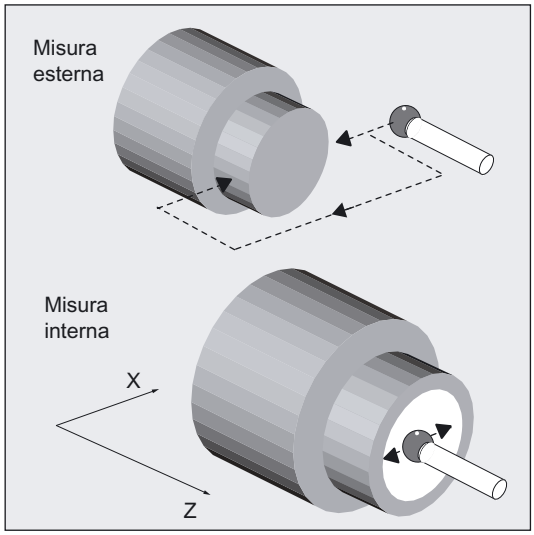
Funzione

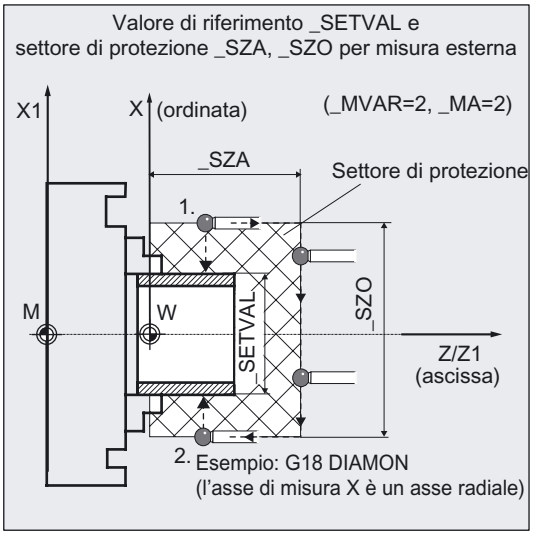
Con questo ciclo di misura e le sue diverse varianti, si possono rilevare le dimensioni di un pezzo tramite la misura a 2 punti.

Inoltre si può eseguire una **correzione utensile** automatica.

Il ciclo di misura determina il valore reale del pezzo riferito al punto zero utensile nell'asse di misura _MA selezionato e calcola la differenza rispetto ad un riferimento impostato (riferimento – valore reale). In questo modo si può sorvegliare un valore sperimentale inserito nel blocco dati GUD5. Inoltre è possibile calcolare un valore medio su diversi pezzi.

Il ciclo controlla il rispetto di un settore di tolleranza preimpostato per lo scostamento misurato e corregge automaticamente la memoria di correzione utensile attivata mediante _KNUM. Con _KNUM=0 non avviene nessuna correzione.





Nell'asse di misura _MA vengono raggiunti due punti di misura contrapposti e simmetrici al punto zero del pezzo alla distanza del riferimento _SETVAL.

Successione: 1. punto di misura positivo, 2° punto di misura negativo.

Con i parametri _SZA e _SZO viene programmato un settore di protezione. Esso viene verificato durante il movimento tramite la relativa variante di misura. Il raggio della sfera del tastatore di misura deve essere verificato ulteriormente dall'utilizzatore.

Programmazione

```
CYCLE994
```

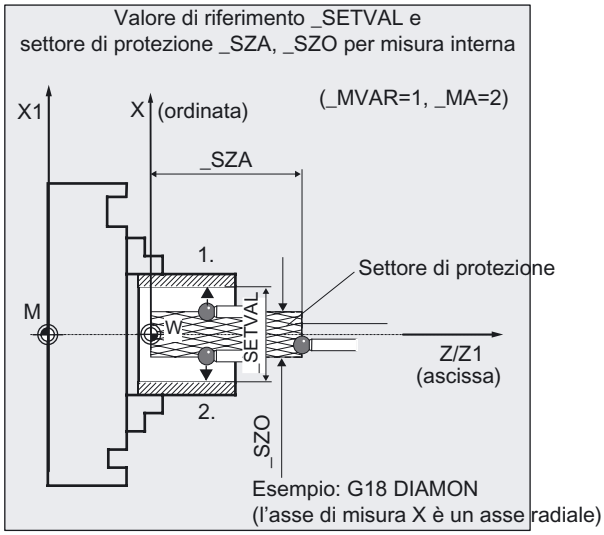
Premessa

Il tastatore di misura deve essere calibrato nelle direzioni di misura (se _CHBIT[7] = 0) e richiamato come utensile con la relativa correzione utensile. Il tipo di utensile è il 5xy. La posizione del tagliente può essere compresa tra 5...8 e deve corrispondere all'esigenza dell'applicazione. Il ciclo di misura può essere impostato ora per le misure **senza** aver eseguito precedentemente una **calibrazione**.

Invece dei valori di trigger in _WP[ ] viene quindi integrato nel calcolo il diametro della sfera del tastatore inserito nel campo dati del tastatore di misura _PRNUM (_WP[_PRNUM-1,0]).

La funzione viene attivata tramite il bit:

- _CHBIT[7] = 1: Tastatore di misura non calibrato, (senza utilizzo dei valori di trigger), utilizzo del diametro della sfera del tastatore _WP[_PRNUM-1,**0**])
- _CHBIT[7] = 0: Tastatore di misura non calibrato, utilizzo dei valori di trigger in _WP[_PRNUM-1,**...**])



Correzione utensile

Si può correggere l'utensile che ha lavorato il pezzo. Questo utensile viene impostato in **_TNUM** oppure **_TNAME**. Il numero D ed il tipo di correzione vengono impostati in modo codificato nella variabile **_KNUM**.

Dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura è possibile una correzione utensile ampliata. Possono essere corretti un utensile da un determinato ambiente utensile **_TENV** e anche correzioni di messa a punto o cumulative indicando il numero DL in **_DLNUM**.

Per informazioni dettagliate sui parametri: vedere capitolo "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione".

Valori sperimentali e valori medi

Un valore sperimentale presente nel campo _EV[ ] del set di dati GUD5, può essere preso in considerazione correttamente al termine della misura, durante il calcolo dei risultati.

A scelta si effettua la formazione del valore medio per più pezzi (campo dati _MV[ ]) ed il controllo dei settori di tolleranza.

Entrambi vengono attivati tramite _EVNUM (vedere capitolo "Descrizione dei più importanti parametri di assegnazione").

Varianti di misura

Il ciclo CYCLE994 consente di eseguire le seguenti varianti di misura definibili con il parametro _MVAR.

Valore	Significato
1	Misura interna a 2 punti con settore di protezione programmato
2	Misura a 2 punti: • Misura esterna con settore di protezione programmato • Misura interna senza settore di protezione

Parametri dei risultati

Il ciclo di misura CYCLE994 mette a disposizione come risultati nel blocco GUD5 i seguenti valori:

Parametro	Tipo di dati	Risultato
_OVR [0]	REAL	Riferimento del diametro o riferimento come quota del raggio (prestare attenzione a _MA)
_OVR [1]	REAL	Valore di riferimento diametro/raggio nell'ascissa → solo con _MA=1
_OVR [2]	REAL	Valore di riferimento diametro/raggio nell'ordinata → solo con _MA=2
_OVR [3]	REAL	Valore di riferimento diametro/raggio nell'applicata → solo con _MA=3
_OVR [4]	REAL	Valore reale diametro/raggio
_OVR [5]	REAL	Valore reale diametro/raggio nell'ascissa → solo con _MA=1
_OVR [6]	REAL	Valore reale diametro/raggio nell'ordinata → solo con _MA=2
_OVR [7]	REAL	Valore reale diametro/raggio nell'applicata → solo con _MA=3
_OVR [8]	REAL	Limite superiore di tolleranza per il diametro/raggio
_OVR [12]	REAL	Limite inferiore di tolleranza per diametro/raggio
_OVR [16]	REAL	Differenza diametro/raggio
_OVR [17]	REAL	Differenza diametro/raggio nell'ascissa → solo con _MA=1
_OVR [18]	REAL	Differenza diametro/raggio nell'ordinata → solo con _MA=2
_OVR [19]	REAL	Differenza diametro/raggio nell'applicata → solo con _MA=3
_OVR [20] 1)	REAL	Valore di correzione
_OVR [27]	REAL	Settore di correzione nulla
_OVR [28]	REAL	Settore di fiducia
_OVR [29]	REAL	Differenza di misura
_OVR [30]	REAL	Valore sperimentale
_OVR [31]	REAL	Valore medio
_OVI [0]	INTEGER	numero D
_OVI [2]	INTEGER	Numero del ciclo di misura
_OVI [4]	INTEGER	Fattore di ponderazione
_OVI [5]	INTEGER	Numero tastatore di misura
_OVI [6]	INTEGER	Numero memoria valore medio
_OVI [7]	INTEGER	Numero di memoria valore sperimentale
_OVI [8]	INTEGER	Numero dell'utensile
_OVI [9]	INTEGER	Numero di allarme
1) da SW 6.3 dei cicli di misura: nella "Correzione utensile“ il valore di correzione in _OVR[20] appare sempre come quota radiale, indipendentemente da DIAMON o DIAMOF.		

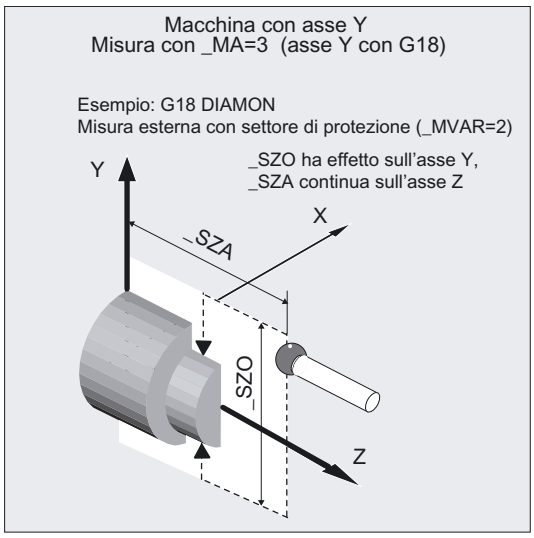
Nella misura lungo l'asse radiale e con la programmazione diametrale (DIAMON) tutti i parametri dimensionati sono quote diametrali, diversamente sono quote radiali.

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Significato
_MVAR	1 oppure 2	1: Misura interna, misura a 2 punti con settore di protezione 2: Misura a 2 punti, settore di protezione solo per misura esterna
_SETVAL	REAL[2)]	Valore di riferimento Se la misura avviene sull'asse radiale ed è attiva la programmazione del diametro (DIAMON), _SETVAL è una quota diametrale, in caso contrario una quota radiale attorno al punto zero del pezzo.
_MA	1, 2, 3[1)]	Asse di misura
_SZA	REAL	Settore di protezione sul pezzo nell'ascissa2) Se l'ascissa è un asse radiale ed è attiva la programmazione diametrale (DIAMON), _SZA è una quota diametrale, in caso contrario una quota radiale attorno al punto zero del pezzo.
_SZO	REAL	Settore di protezione sul pezzo nell'ordinata2) Se l'ordinata è un asse radiale ed è attiva la programmazione del diametro (DIAMON), _SZO è una quota diametrale, in caso contrario una quota radiale attorno al punto zero del pezzo.
_KNUM	0, > 0	0: senza correzione automatica dell'utensile >0: con correzione automatica dell'utensile (valori singoli: vedere capitolo 2.3, parametro _KNUM)
_TNUM	INTEGER, ≥0	Numero dell'utensile per correzione utensile automatica
_TNAME	STRING[32]	Nome dell'utensile per correzione utensile automatica (in alternativa a _TNUM a gestione utensile attiva)
_DLNUM	INTEGER, ≥0	Numero DL per correzione di messa a punto e cumulativa (da SW 6.3 dei cicli di misura)
_TENV	STRING[32]	Nome dell'ambiente utensile per correzione automatica dell'utensile (da SW 6.3 dei cicli di misura)

1) È possibile eseguire la calibrazione anche nel 3° asse se l'asse è presente (_MA=3: con G18 nell'asse Y).

2) Per la misura nel 3° asse (con G18 in Y è attivo _SZO in questo asse). _SZA ha un effetto invariato nel 1° asse nel piano (asse Z con G18). L'aggiramento avviene nel 1° asse di piano (asse Z con G18). Con l'impostazione di _CHBIT[19]=1 nel blocco GUD6, per la misura nel 3° asse del piano con G18 attivo (misura sull'asse Y), può essere utilizzata la stessa parametrizzazione riferita al valore di riferimento e alla zona di protezione come per la misura nell'asse X (asse radiale). La correzione utensile avviene quindi anche in L1 fino a quando non viene preimpostato altrimenti tramite _KNUM.



Inoltre valgono i parametri aggiuntivi `_VMS`, `_TZL`, `_TMV`, `_TUL`, `_TLL`, `_TDIF`, `_TSA`, `_FA`, `_PRNUM`, `_EVNUM`, `_NMSP` e `_K`.

Vedere anche

Parametri di assegnazione (Pagina 64)

Parametri dei risultati (Pagina 67)

Velocità di misura variabile: _VMS (Pagina 77)

Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF e _TSA (Pagina 78)

Percorso di misura: _FA (Pagina 79)

Tipo di tastatore di misura, numero del tastatore di misura: _PRNUM (Pagina 80)

Valore sperimentale, valore medio: _EVNUM (Pagina 82)

Misura multipla nello stesso punto: _NMSP (Pagina 83)

Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio: _K (Pagina 83)

6.6.1.2 Esempio di programmazione

Misura a 2 punti esterna e interna

Su un pezzo sono stati lavorati un diametro esterno con l'utensile T8, D1 e un diametro interno con l'utensile T9, D1. I diametri di riferimento hanno le dimensioni riportate nella figura.
Se la differenza rilevata risulta >0,002 mm, la lunghezza (nell'asse di misura _MA) del rispettivo utensile deve essere automaticamente corretta come usura. Viene ipotizzato uno scostamento massimo possibile di 0,5 mm. Il valore max. consentito è 0,04 mm. Per ottenere un percorso di misura minimo di 0,5 mm, il percorso di misura viene programmato con _FA= 0,5+0,5=1 mm (percorso di misura max.= 2 mm).
Nella correzione occorre verificare il valore sperimentale della memoria _EV[2] per T 8 oppure _EV[3] per T 9. Devono anche essere utilizzati il calcolo e la formazione del valore medio _MV[2] o _MV[3]. Queste correzioni utensili influiscono sulla lavorazione dei pezzi successivi oppure su una eventuale rilavorazione.

Bloccaggio del pezzo:

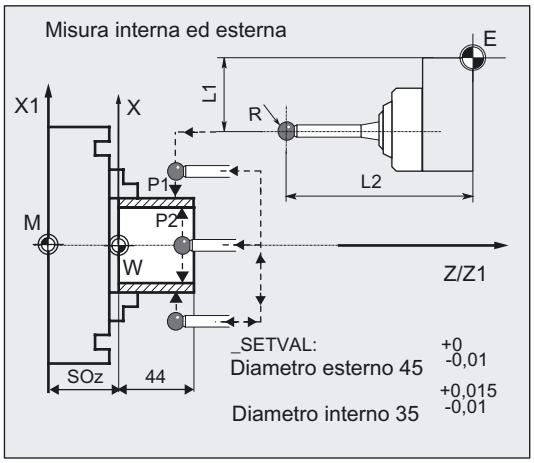
spostamento origine, con SO impostabile G54: SOz

Deve essere utilizzato il tastatore di misura pezzo 1,come utensile **T1, D1**.

Il tastatore di misura è già stato calibrato. Campo dati del tastatore di misura pezzo 1: _WP[0, ...]

Nella memoria della correzione utensile, in T1, D1 è stato impostato:

Tipo di utensile (DP1):	580
Posizione del tagliente (DP2):	7
Lunghezza 1 - geometria (DP3):	L1 = 40.123
Lunghezza 2 - geometria (DP4):	L2 = 100.456
Raggio - geometria (DP6):	3.000




```
%_N_MISURA_A_DUE_PUNTI_MPF
N10 T1 D1 DIAMON                                  ;Richiamo utensile = tastatore di misura (MT)
N20 G0 G54 Z30 X60                                ;Selezione SO,
                                                  ;Posizionamento del tastatore di misura di
                                                  ;fronte a P1
N25 _CHBIT[4]=1 _CHBIT[7]=0                       ;Con formazione del valore medio,
                                                  ;tastatore di misura calibrato
N30 _TLL=-0.01 _MA=2 _SZA=55 _SZO=55              ;Assegnazione dei parametri per il 1° richiamo
_KNUM=1 _K=3 _TZL=0.002 _TMV=0.005                ;del ciclo (misura esterna)
_TDIF=0.04 _TSA=0.5 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1
_MVAR=2
N31 _SETVAL=45 _TUL=0 _TNUM=8 _EVNUM=3
N40 CYCLE994                                      ;Misura a 2 punti esterna
                                                  ;con zona di protezione (P1)
N50 G0 Z55                                        ;Posizionamento del tastatore di misura
                                                  ;di fronte a P2
N60 X20
N70 Z30
N80 _SETVAL=35 _TUL=0.015 _TNUM=9 _EVNUM=4        ;Modifica dei parametri per il 2° richiamo del
                                                  ;ciclo(misura interna)
N90 CYCLE994                                      ;Misura a 2 punti interna
                                                  ;senza zona di protezione (P2)
N100 G0 Z110                                      ;Svincolo in Z
N110 X60                                          ;Svincolo in X
N200 M2                                           ;Fine programma
```

Spiegazione dell'esempio

Misura del diametro esterno e correzione T8

La differenza tra valore reale e di riferimento, corretta con il valore sperimentale tratto dalla memoria del valore sperimentale _EV[2], viene confrontata con i parametri di tolleranza.

- Se è superiore a 0,5 mm (_TSA), viene emesso l'allarme "È stato superato il settore di fiducia" e l'elaborazione del programma non può essere proseguita.
- Se è superiore a 0,04 mm (_TDIF), non avviene alcuna correzione, viene visualizzato l'allarme "Superata la differenza di misura consentita" e il programma viene proseguito.
- Al superamento dei valori minimi e massimi _TUL= -0,01, _TLL=0 avviene la correzione al 100% della lunghezza di T8 D1 pari a questa differenza. Viene emesso l'allarme "Sovraquota" o "Sottoquota" e il programma viene proseguito.
- In caso di superamento di 0,005 mm (_TMV) avviene la correzione al 100 % del raggio di T8 D1 pari a questa differenza.
- Se è inferiore a 0,005 mm (_TMV), avviene la formazione del valore medio tenendo conto (solo per _CHBIT[4]=1! con memoria del valore medio) del valore medio _MV[2] e del fattore di ponderazione (_K=3).
  - Se il valore medio è >0,002 (_TZL) avviene la correzione parziale della lunghezza 1 di T8 D1 pari al valore medio/2 e il valore medio in _MV[2] viene cancellato.
  - Se il valore medio è <0,002 (_TZL) non avviene nessuna correzione, ma se la memorizzazione del valore medio (_CHBIT[4]=1) è attiva, esso viene memorizzato nella memoria del valore medio _MV[2].

I risultati vengono inseriti nel campo OVR[ ]. Se è stata necessaria una variazione, viene calcolata l’usura della lunghezza 1 (KNUM=1, _MA=2) di T8, D1.

Misura del diametro interno e correzione T9

Il procedimento è lo stesso già descritto per la "Misura del diametro esterno".

Correzione di T8 con i relativi valori modificati _EV[3], _MV[3] (EVNUM=4), _TUL, _SETVAL.

Nota

I valori dei parametri di tolleranza del pezzo _TUL, _TLL, nell’esempio sono stati scelti asimmetrici. Nel risultato in questo caso viene assunta una simmetria (vedere capitolo "Parametri di tolleranza: _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF e _TSA").

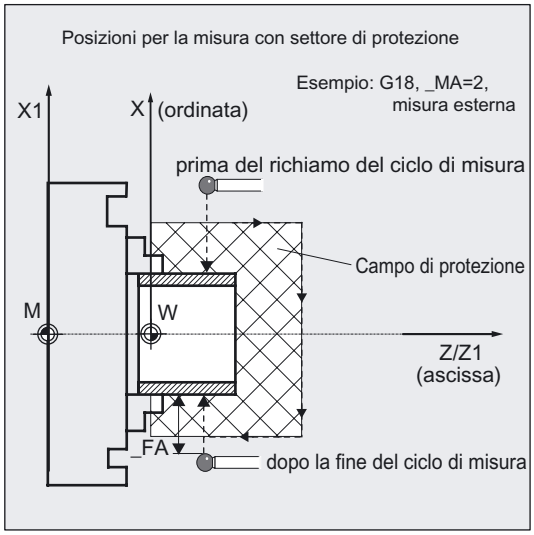
6.6.1.3 Procedura

Posizione prima del richiamo del ciclo di misura

Il tastatore di misura deve essere posizionato di fronte al punto di misura **positivo**.

Posizione alla fine del ciclo di misura

Al termine della misura il tastatore si trova sull'ultimo punto di misura alla distanza _FA di fronte al punto di misura **negativo**.



Attenzione

Una misura precisa richiede un tastatore di misura calibrato allo scopo, cioè piano di lavoro, velocità di misura e calibrazione concordano perfettamente.

Utilizzando il tastatore di misura nel mandrino per utensili motorizzati, occorre fare attenzione anche all'allineamento del mandrino. Eventuali scostamenti possono portare ad un ulteriore errore di misura.

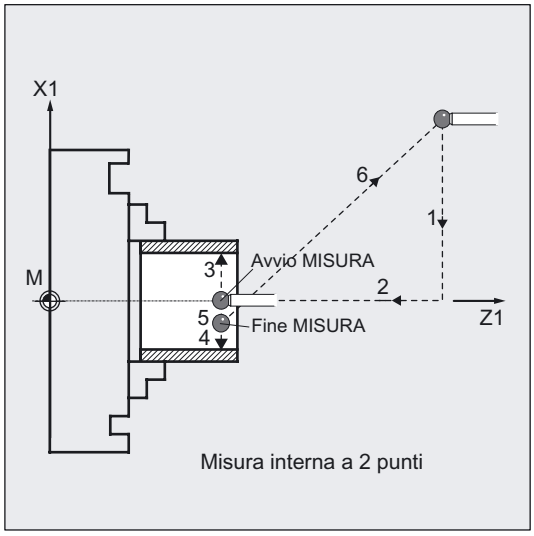
Sequenza per la misura esterna con _MVAR=2, _MA=2:

(settore di protezione _SZA, _SZO attivi)

1: Percorso di accostamento al diametro esterno (utente)

2 ... 7: Percorsi di movimento generati dal ciclo per misura sul diametro esterno con considerazione della zona di protezione _SZA, _SZO (da 4 a 6)

8 ... 9: svincolo verso il punto iniziale (utente)



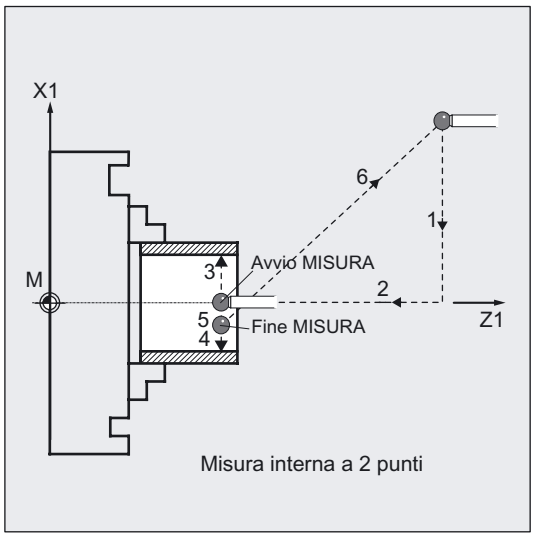
Sequenza per la misura interna con _MVAR=2, _MA=2:

(nessun settore di protezione attivo)

1, 2: Percorsi di accostamento per diametro interno (utente)

3 ... 5: Percorsi di movimento generati dal ciclo per misura sul diametro interno

6: percorsi di svincolo verso il punto iniziale (utente)



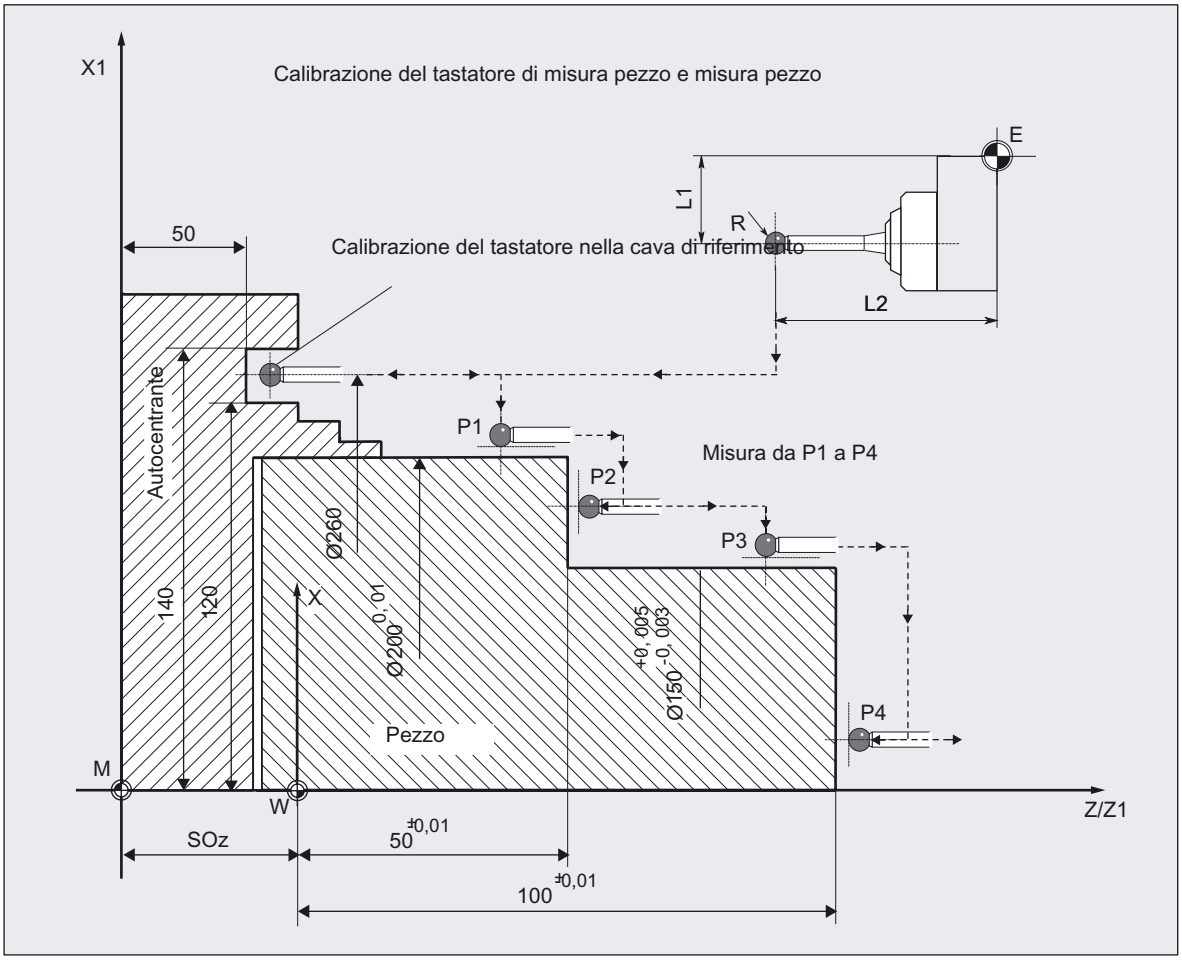
6.7 Esempio complesso di misura utensile

Problema

Il pezzo rappresentato in figura deve essere misurato nel **CYCLE974** con il tastatore di misura pezzo 1 avente posizione del tagliente 7 e utilizzato come utensile T8, D1.

Questo master utensile è stato precedentemente calibrato con il **CYCLE973** nella cava di riferimento 1, in entrambi gli assi, in direzione negativa.

I punti di misura P1...P4 sono stati lavorati con utensili diversi T1, D1 ... T4, D1. Questi utensili devono essere corretti automaticamente nelle rispettive lunghezze (in funzione dell'asse di misura _MA) senza valori sperimentali e senza valori medi.



Calibrazione del tastatore di misura pezzo con CYCLE973, misura del pezzo con CYCLE974

```
%_N_MISURA_PEZZO_1_MPF
N10 T8 D1 DIAMON                          ;Scelta utensile = tastatore di misura
N20 SUPA G0 X300 Z150                     ;Accostamento alla posizione iniziale in X e
                                          ;Z partendo dalla quale si può raggiungere la
                                          ;cava di riferimento senza collisioni per
                                          ;la calibrazione
N30 _MVAR=13 _MA=1 _MD=1 _CALNUM=1 _TZL=0 ;Parametri per la calibrazione nella cava
_TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1      ;di riferimento
N40 CYCLE973                              ;Calibrazione del tastatore in direzione ;negativa
N50 _MA=2                                 ;Altro asse di misura
N60 CYCLE973                              ;Calibrazione del tastatore in direzione X negativa
N70 G54 G0 Z40                            ;Attivazione dello spostamento origine,
                                          ;posizionamento nell'asse Z sul punto di misura
N80 X220                                  ;Posizionare il tastatore di misura di ;fronte a P1
N100 _TUL=0 _TLL=-0.01 _TZL=0.002         ;Definizione dei parametri per la misura
_EVNUM=0 _TDIF=0.2 _TSA=0.3 _PRNUM=1
_MVAR=0 _SETVAL=200 _MA=2 _TNUM=1 _KNUM=1
N110 CYCLE974                             ;Misura P1
N120 G0 Z70                               ;Posizionamento del tastatore di misura
                                          ;di fronte a P2
N130 X175
N140 _MA=1 _SETVAL=50 _TUL=0.01 _TNUM=2   ;Definizione dei parametri per la misura
_KNUM=1                                   ;in un altro asse
N150 CYCLE974                             ;Misura P2
N160 G0 Z80                               ;Posizionamento tastatore di misura
                                          ;di ;fronte a P3
N170 _MA=2 _SETVAL=150 _TUL=0.005         ;Modifica dei parametri per la misura
_TLL=-0.003 _TNUM=3 _KNUM=1
N180 CYCLE974                             ;Misura P3
N190 G0 Z110                              ;Posizionamento tastatore di misura
                                          ;di ;fronte a P4
N200 X50
N210 _MA=1 _SETVAL=100 _TUL=0,01          ;Modifica dei parametri per la misura
_TLL=-0,01 _TNUM=4 _KNUM=1
N220 CYCLE974                             ;Misura P4
N230 G0 SUPA Z250                         ;Svincolo in Z
N240 SUPA X280                            ;Svincolo in X
N300 M2                                   ;Fine programma
```

Funzioni supplementari 7

7.1 Protocollo dei risultati di misura

I cicli di misura supportano il protocollo dei risultati di misura in un file del controllo numerico.

L'esecuzione del protocollo dei risultati di misura non richiede particolari requisiti hardware. Viene eseguito solo a livello software.

7.1.1 Sommario dei cicli di protocollo

CYCLE100	Protocollo ON
CYCLE101	Protocollo OFF
CYCLE105	Creazione del contenuto del protocollo
CYCLE106	Comando sequenziale delle funzioni di protocollo
CYCLE113	Sottoprogramma interno: protocollo
CYCLE118	Formattazione valori reali

7.1.2 Archiviazione del protocollo

Funzione

Il file di protocollo viene archiviato nella stessa directory nella quale si trova il programma richiamante. È possibile indicare il nome del file di protocollo. Per quanto riguarda l'assegnazione del nome valgono le stesse limitazioni che si applicano ai nomi dei programmi. Si possono usare solo lettere, numeri ed anche il carattere di underscore e il nome deve iniziare con due lettere o con una lettera con underscore. Il file ha sempre l'estensione "MPF".

La lunghezza massima di un file di protocollo viene limitata dal DM 11420: LEN_PROTOCOL_FILE. Se scrivendo un set di dati il file di protocollo diventa troppo lungo, viene creato automaticamente un altro protocollo. Al nome indicato in _PROTNAME[1] viene aggiunto un carattere di underscore quindi viene emesso il seguente messaggio:
"È stato creato un nuovo file di protocollo".

In questo modo si possono memorizzare nel controllo numerico max. 9 protocolli in sequenza.

Dopo il 10° protocollo l'elaborazione viene sospesa e compare il seguente messaggio:
"Si prega di indicare un nuovo nome di protocollo".

Per proseguire l'elaborazione azionare Start. Se esiste già prima dell'esecuzione del protocollo un file con lo stesso nome, questo viene cancellato.

7.1.3 Gestione dei cicli di protocollo

7.1.3.1 Informazioni generali

Funzione

- L'esecuzione del protocollo è gestita dal programma (CYCLE100/CYCLE101). A tale scopo è necessario, di volta in volta, un richiamo del ciclo senza parametri.
- Dopo aver disattivato la funzione di protocollo, i file di protocollo possono essere scaricati dalla memoria partprogram su un dischetto (solo per HMI Advanced) oppure emessi tramite V.24.

Procedura

In correlazione con l'uso dei cicli di misura è sufficiente attivare l'esecuzione del protocollo con CYCLE100 e disattivarla con CYCLE101. Il protocollo avviene con i parametri descritti nei capitoli "Selezione del contenuto del protocollo", "Formato del protocollo" e "Intestazione del protocollo".

La procedura di protocollo viene realizzata dai cicli CYCLE105, CYCLE106, CYCLE113 e CYCLE118. Utilizzando i cicli di misura, i suddetti cicli vengono richiamati internamente.

I cicli di protocollo possono essere utilizzati indipendentemente dai cicli di misura. A questo scopo occorre richiamare esplicitamente CYCLE100 e CYCLE101 nonché CYCLE105 e CYCLE106. CYCLE113 e CYCLE118 vengono richiamati internamente. Tuttavia essi possono essere richiamati anche separatamente.

Vedere anche

Selezione del contenuto del protocollo (Pagina 384)

Formato del protocollo (Pagina 385)

Intestazione del protocollo (Pagina 386)

7.1.3.2 CYCLE100 Protocollo ON

Attivando l'esecuzione del protocollo, nel controllo numerico viene cancellato automaticamente un file già esistente con il nome indicato. Tutti i protocolli con _PROTNAME[1] successivi vengono cancellati solo una volta raggiunto il numero massimo di protocolli precedenti. Il protocollo viene aperto e la sua intestazione registrata. Vengono impostate le variabili di stato interne.

7.1.3.3 CYCLE101 Protocollo OFF

Disattiva la funzione di protocollo e ripristina i merker interni.

7.1.3.4 CYCLE105(PAR1) Creazione del contenuto del protocollo

Questo ciclo genera sino a 4 righe di contenuto del protocollo (righe di valori) in base alle preimpostazioni nelle variabili del blocco dati (GUD6). Esso offre la possibilità, in base a PAR1, di generare solo righe di valori oppure solo l'intestazione del protocollo.

Parametro	Tipo di dati	Valore	Significato
PAR1	INTEGER	0	Emettere blocco di valori
		1	Emettere intestazione

7.1.3.5 CYCLE106(PAR1) Comando sequenziale delle funzioni di protocollo

Questo ciclo coordina lo svolgimento del protocollo.

Parametro	Tipo di dati	Valore	Significato
PAR1	INTEGER	1	Emettere intestazione
		2	Emettere blocco di valori

Il ciclo CYCLE106 viene richiamato automaticamente da CYCLE100 all'attivazione del protocollo. CYCLE106 cancella se necessario i vecchi file di protocollo con lo stesso nome, crea i file di protocollo successivi e controlla la formattazione delle pagine del protocollo.

7.1.3.6 CYCLE113(PAR1,PAR2) Lettura della data e dell'ora dal sistema

Parametro	Tipo di dati	Valore	Significato
PAR1	INTEGER	1	Leggere data e restituirla in PAR2
		2	Leggere orario e restituirlo in PAR2
PAR2	STRING[10]		Con il tipo STRING viene indicata anche la lunghezza

7.1.3.7 CYCLE118(PAR1,PAR2,PAR3,PAR4,PAR5)

Il ciclo CYCLE118 formatta i numeri reali (tipo di dato REAL) con un numero predefinito di cifre decimali.

Esso può essere richiamato sia per la formattazione di un numero che di più numeri.

Formattazione di un numero:

- i valori di ingresso/uscita vengono specificati direttamente nei primi 3 parametri di assegnazione al richiamo del ciclo, cioè il numero da formattare (PAR1), il numero di cifre (PAR2) ed il nome di una variabile String per la stringa da restituire formattata.
- Per il valore da restituire sono previsti al massimo 12 caratteri, cioè la relativa variabile deve essere del tipo STRING[12].

Formattazione di più numeri:

- possono essere formattati al massimo 10 numeri; la quantità reale dei numeri da formattare viene passata al ciclo in PAR4.
- Il ciclo preleva i numeri in successione dai parametri R, ad es. da R11 a R20.
- In questo modo è possibile comunicare al ciclo un qualsiasi parametro dal quale deve iniziare (PAR5).
- Anche il numero di cifre decimali viene specificato come per la formattazione di un numero (PAR2).
- I valori restituiti si trovano nelle variabili predefinite **_TXT[0]** fino a max. **_TXT[9]** (campo delle variabili del blocco dati GUD6).

Parametro

Parametro	Tipo di dati	Valore	Significato
PAR1	REAL		Numero da formattare
PAR2	INTEGER	≥0	Numero di cifre decimali
PAR3	STRING[12]		Valore restituito formattato come STRING
PAR4	INTEGER	≥1	Quantità di numeri da formattare
PAR5	INTEGER	≥0	Numero del primo parametro R, rilevante solo con PAR4>1

7.1.3.8 Esempio di programmazione per formattazione di un singolo numero

Si deve formattare e visualizzare il valore di **una** variabile del tipo REAL a 2 cifre decimali:

```
DEF STRING[12] TEXTVAR
DEF REAL VAR1
VAR1=100/$PI                                    ;$PI - costante del cerchio
                                                ;PI = 3,1415927
CYCLE118(VAR1,2,TEXTVAR)
MSG("VAR1:"<<VAR1<<" TEXTVAR="<<TEXTVAR)
M0                                              ;Stop – visualizzazione del valore:
                                                ;"TEXTVAR=31.83"
M30
```

7.1.3.9 Esempio di programmazione per formattazione di tre numeri

Si devono formattare e visualizzare i valori dei parametri R da **R11 a R13** al numero di cifre decimali contenuto in _DIGIT.
_DIGIT è una variabile nel blocco dati GUD6 per l'impostazione delle cifre decimali nei cicli di misura. Il valore di default è _DIGIT=3.
$PI – costante del cerchio PI = 3,1415927. I risultati vengono restituiti come STRING in _TXT[0] ... _TXT[2], il valore dell'ultimo parametro (R13) anche in TEXTVAR.

```
DEF STRING[12] TEXTVAR
R11=0.1/$PI R12=1/$PI R13=10/$PI
CYCLE118(0,_DIGIT,TEXTVAR,3,11)
MSG("_TXT[0]="<<_TXT[0]<<" _TXT[1]="_TXT[1]<<" _TXT[2]="<<TXT[2])
M0                                      ;Stop – visualizzazione dei valori:
                                        ;"_TXT[0]=0,032 _TXT[1]=0,318 _TXT[2]=3,183"
M30
```

7.1.4 Variabili nell'esecuzione del protocollo

Funzione

Con questi parametri si può:

- scegliere il contenuto del protocollo,
- formattare il protocollo,
- definire il contenuto dell'intestazione del protocollo.

La stesura del protocollo viene gestita nei dati del ciclo di misura con i seguenti bit di dati:

Variabile	Valore	Significato
_CBIT[6]=	0	con il nome del ciclo di misura e la variante di misura
	1	senza il nome del ciclo di misura e la variante di misura
_CBIT[11]=	0	intestazione di protocollo standard
	1	intestazione del protocollo definita dall'utente

Le seguenti variabili (blocco dati GUD6) descrivono i contenuti del protocollo di misura:

Variabile	Tipo	Valore predefinito	Indice
_PROTNAME[2]	STRING[32]	Stringa vuota	_PROTNAME[0] = nome del programma principale da cui avviene la stesura del protocollo
			_PROTNAME[1] = nome del file di protocollo
_HEADLINE[10]	STRING[80]	Stringa vuota	_HEADLINE[0] ... _HEADLINE[9] in queste STRING l'utente può introdurre testi liberamente definibili che vengono riportati nel protocollo
_PROTFORM[6]	INTEGER	60	_PROTFORM[0] = numero di righe per pagina
		80	_PROTFORM[1] = numero di caratteri per riga
		1	_PROTFORM[2] = primo numero di pagina
		3	_PROTFORM[3] = numero delle righe di intestazione definite dall'utente
		1	_PROTFORM[4] = numero di righe dei valori nel protocollo
		12	_PROTFORM[5] = numero di caratteri per colonna
_PROTSYM[2]	CHAR	" ; "	_PROTSYM[0] = carattere di separazione tra i valori nel protocollo
		" # "	_PROTSYM[1] = carattere speciale per indicare i superamenti delle tolleranze
_PROTVAL[13]	STRING[80]		_PROTVAL[0] = contenuto della riga di intestazione (Line 9)
			_PROTVAL[1] = contenuto della riga di intestazione (Line 10)
			_PROTVAL[2]...[5] = specifica dei valori da protocollare nelle righe successive
_TXT[100]	STRING[12]		Campo per le STRING formattate

7.1.5 Selezione del contenuto del protocollo

Funzione

Il protocollo dei risultati di misura contiene parti fisse e parti liberamente impostabili. Sono sempre presenti:

- ciclo di misura (nome del ciclo)
- variante di misura (valore di `_MVAR`)

L'emissione del ciclo di misura e della variante di misura può essere inibita con _CBIT[6].

Inoltre in un protocollo possono essere compresi i seguenti dati:

- tempo (specifica `_TIME`)
- nomi degli assi di misura corrispondenti
  - specifica _AXIS:

    il nome dell'asse viene impostato automaticamente in base all'asse di misura definito in _MA
  - oppure la specifica _AXIS1... 3:

    _AXIS1: nome dell'asse dell'ascissa nel piano selezionato

    _AXIS2: nome dell'ordinata nel piano selezionato

    _AXIS3: nome dell'applicata nel piano selezionato
- tutti i dati dei risultati messi a disposizione dal ciclo di misura nel campo `_OVR[ ]`.
- parametri R
- testi di commento e le
- stringhe contenute in_TXT[ ] (GUD6)

La selezione dei valori da includere nel protocollo deve essere effettuata conformemente al ciclo di misura e alla variante di misura scelta. In questo modo è possibile adattare in modo flessibile il contenuto del protocollo alle esigenze specifiche.

La specifica del contenuto del protocollo avviene con la variabile `_PROTVAL[ ]`. Le stringhe depositate in `_PROTVAL[0]`, `_PROTVAL[1]` vengono usate come riga di titolo del protocollo (vedere capitolo "Esempio: Creazione di un protocollo dei risultati di misura", Line 8-10).

`_PROTVAL[2]...[5]` specificano i contenuti delle singole righe di protocollo. Se si cambia il ciclo di misura o la variante di misura, è necessario adattare anche `_PROTVAL[2]...[5]` (vedere capitolo "Esempio: Creazione di un protocollo dei risultati di misura").

Come separatore tra le singole variabili si utilizza la virgola.

Nota

Se si necessita soltanto di una riga d'intestazione, _PROTVAL[1] (seconda riga d'intestazione) deve essere descritto con una stringa di spazi vuoti. Se non si presta attenzione a questo aspetto può accadere che nella seconda riga d'intestazione venga visualizzato il contenuto di un protocollo precedente.

Esempio:

_PROTVAL[2]="R27,_OVR[0],_OVR[4],_OVR[8],_OVR[12],_OVR[16],_TIME"
_PROTVAL[3]="_AXIS,_OVR[1],_OVR[5],_OVR[9],_OVR[13],_OVR[17], INCH"
_PROTVAL[4]="_AXIS,_OVR[2],_OVR[6],_OVR[10],_OVR[14],_OVR[18], Metr"

R27 vale come esempio per parametro R. I testi "INCH" e "Metr", alla fine della seconda e della terza riga, valgono come esempi di testo di commento. In questo modo è possibile aggiungere facilmente ad es. unità di misura a destra dei risultati di misura.

7.1.6 Formato del protocollo

Programmazione

Per la specifica del formato del protocollo possono essere indicati i seguenti valori:

Variabile	Tipo di dati	Significato
`_PROTFORM[0]`	INTEGER	Numero di caratteri per pagina compresa l'intestazione del protocollo
`_PROTFORM[1]`	INTEGER	Numero dei caratteri per riga
`_PROTFORM[2]`	INTEGER	Primo numero di pagina
`_PROTFORM[3]`	INTEGER	Numero delle righe di intestazione del protocollo definite dall'utente
`_PROTFORM[4]`	INTEGER	Numero delle righe dei valori nel protocollo
`_PROTFORM[5]`	INTEGER	Larghezza colonna/larghezza colonna variabile
`_PROTSYM[0]`	CHAR	Carattere di separazione tra i valori nel protocollo
`_PROTSYM[1]`	CHAR	Carattere speciale per indicare i superamenti delle tolleranze
`_DIGIT`	INTEGER	Numero di cifre decimali

Descrizione

Il valore del parametro `_PROTFORM[0]` determina quando deve essere emessa nuovamente un'intestazione di protocollo con righe di intestazione. Se al parametro viene assegnato il valore di 0, il protocollo contiene solo un'intestazione all'inizio.

Il valore del parametro `_PROTFORM[5]` determina la larghezza della colonna del protocollo. Se il parametro è =0, la larghezza della colonna viene calcolata dalle lunghezze delle stringhe (numero di caratteri tra le virgole) della prima riga di intestazione `(_PROTVAL[0])`. In tal modo è possibile determinare la larghezza di ogni singola colonna. Con un valore >0 ogni colonna viene formattata su questo valore, sempre che ciò sia possibile in base alla lunghezza della stringa. La precedenza spetta sempre alle variabili; ciò significa che se vengono superati i limiti di formato impostati, le variabili vengono modificate e viene generato un allarme senza arresto della lavorazione.

Con il parametro `_PROTSYM[1]` è possibile stabilire con quali caratteri speciali deve essere contraddistinto un superamento della tolleranza (_TSA,_TDIF,_TUL,_TLL) nel protocollo.

L'identificazione avviene mediante abbinamento del carattere speciale al relativo valore reale e alla relativa differenza di misura, per l'intera durata del protocollo di questi valori.

Con la variabile _DIGIT nel blocco dati GUD6 si può impostare il numero di cifre decimali (risoluzione di visualizzazione).

7.1.7 Intestazione del protocollo

Funzione

L'intestazione del protocollo può essere realizzata liberamente dall'utente; in caso contrario può essere utilizzata un'intestazione di protocollo definita dai cicli di misura standard.

La scelta avviene con il bit di dati dei cicli di misura `_CBIT[11]`.

`_CBIT[11]=0`: intestazione standard del protocollo

`_CBIT[11]=1`: intestazione di protocollo definita dall'utente

Il contenuto dell'intestazione del protocollo viene memorizzato in un campo di variabili di stringa `_HEADLINE[10]`, che vengono emesse automaticamente dopo l'attivazione del protocollo (CYCLE100). Il numero massimo di righe di intestazione da emettere può essere modificato durante la messa in servizio dei cicli di misura `(_PROTFORM[3])`.

Ogni elemento del campo contiene una riga dell'intestazione del protocollo.

Intestazione del protocollo definita dall'utente

Nella Line 1 e successive viene inserito il contenuto del campo stringa `_HEADLINE[ ]`. Il numero delle righe di intestazione (corrispondente alla lunghezza del campo `_HEADLINE`) può essere definito dall'utente.

Intestazione standard del protocollo

L'intestazione standard del protocollo contiene parti fisse e parti variabili.

Tutte le componenti variabili sono evidenziate in grassetto. Esse sono:

Line 1 numero di pagina,

Line 3 nome del programma,

Line 5, 6, 7 (`_HEADLINE[0-2]`) e seguenti e

Line 9 (`_PROTVAL[0]`)

Line 10 (`_PROTVAL[1]`)

Line 1 è predefinita.

Line 1	Date:	98/09/15		Time:	10:05:30	Pagina: **1**
Line 2						
Line 3	Programma: **PROGRAMMA_MISURA_1**					
Line 4						
Line 5	**Numero del pezzo: 123456789**					
Line 6	**Numero dell'ordine: 6878**					
Line 7	**Elaboratore: Müller Tel.: 1234**					
Line 8	----------					
Line 9	**Valore di misura**	**, asse**	**, valore di riferimento**	**, valore reale**	**, differenza**	**, ora**
Line 10	**punto**		**valore**			
Line 11	----------					

Per compilare l'intestazione del protocollo standard indicata in precedenza, è necessario inserire le seguenti righe nel programma principale prima del richiamo del cicli di misura:

```
DEF INT N° PEZZO,N° ORDINE
_CBIT[11]=0                                    ;Protocollo con intestazione standard
NUMERO PEZZO=123456789 NUMERO ORDINE=6878 _PROTNAME[0]="PROGRAMMA MISURA_1"
_PROTNAME[1] ="MY_PROT1"
_HEADLINE[0]="Numero pezzo: "<<N.PEZZO
_HEADLINE[1]="Numero di ordine:"<<N° ORDINE
_HEADLINE[2]="Elaboratore: Müller Tel.: 1234"
_PROTVAL[0]="Valore di misura, Asse, Valore di riferimento, Valore reale,
Differenza, Ora"
_PROTVAL[1]="punto , , valore
```

7.1.8 Esempio: Creazione di un protocollo dei risultati di misura

Vista del protocollo

%N_PROTOCOLLO_1_MPF

```
Line 1   Date:        98/11/15                    Time:      10:05:30      Pagina: 1
Line 2
Line 3   Programma: PROGRAMMA_MISURA_1
Line 4
Line 5   Numero del pezzo: 123456789
Line 6   Numero dell'ordine: 6878
Line 7   Elaboratore: Müller Tel.: 1234
Line 8   ------------------------------------------------------------------------------
Line 9   Valore di     , asse      , valore di   , valore    , differenza   , ora
         misura                     riferimento   reale
Line 10  punto                      valore
Line 11  ------------------------------------------------------------------------------
Line 12  CYCLE978      , _MVAR     , 100
Line 13  1             , Z         , 80.000    , 79.987    , -0.013       , 09:35:12
Line 14
Line 15
Line 16  CYCLE977      , _MVAR     , 102
Line 17  2             , X         , 64.000    , 64.009    , 0.009        , 09:36:45
Line 18                , Y         , 38.000    , 37.998    , -0.002
```

Programmazione

Con il programma seguente viene realizzato il protocollo sopraindicato con intestazione standard. L'esempio mostra l'utilizzo della funzione di protocollo per l'utente.

```
%_N_PROGR_MISURA_1_MPF
;$PATH=/_N_MPF_DIR
;Misura dell'albero con protocollo di misura
DEF INT N° PEZZO,N° ORDINE, CONTAT_MP
; ----------- Definizione parametri protocollo --------------
_CBIT[11]=0                                  ;Protocollo con intestazione standard
; ------------------------- Intestazione
protocollo ------------------------

NUMERO PEZZO=123456789 NUMERO ORDINE6878     ;Nome del programma da richiamare
_PROTNAME[0]="PROGRAMMA MISURA_1"
_PROTNAME[1]="PROTOCOLLO_1"                  ;Nome del file di protocollo
_HEADLINE[0]="Numero pezzo: "<<N.PEZZO
_HEADLINE[1]="Numero di ordine:"<<N° ORDINE
_HEADLINE[2]="Elaboratore: Müller Tel.: 1234"
; ------------------------ Formato            Indicazione del formato: valori predefiniti da
protocollo -----------------------            GUD6
_PROTSYM[0]="," _PROTSYM[1]="*"               ;Definizione caratteri di separazione
                                              ;e speciali
_PROTFORM[0]=60                               ;60 righe per pagina
_PROTFORM[1]=80                               ;80 righe per pagina
_PROTFORM[2]=1                                ;Inizio con pagina 1
_PROTFORM[3]=3                                ;tre righe di intestazione del protocollo
                                              ;definite dall'utente
_PROTFORM[4]=1                                ;una riga di valori
_PROTFORM[5]=12                               ;12 caratteri per pagina
; ---------------------- Contenuto
protocollo ----------------------
; Righe di intestazione
_PROTVAL[0]="Asse di misura, Asse, Valore di riferimento, Valore reale, Differenza,
Ora"
_PROTVAL[1]="punto , , valore"
; ---------------- Altre assegnazioni di
valori -----------------
MP_ZAEHLER=1 _TXT[0]=<<MP_ZAEHLER             ;Impostazione contatori per protocollo di
                                              ;misura
; -------- Esecuzione misure con protocollo
-------------
N100 G0 G17 G90 T3 D1 Z100 F1000              ;Raggiungimento posizione iniziale per misura
N110 X70 Y90
;
_MVAR=100 _SETVAL=80 _MA=3 _TSA=2 _FA=2       ;Assegnazione parametri ciclo di misura
```

```
...                                          ;Variante di misura: misura dell'albero con
                                             ;correzione SO
; Contenuto delle righe dei valori
_PROTVAL[2]="_TXT[0],_AXIS,_OVR[0],_OVR[4],_OVR[16],_TIME"
N150 CYCLE100                                ;Avvio esecuzione protocollo
N160 CYCLE978                                ;Misura della superficie
N170 Z200                                    ;Svincolo in Z
N180 X64 Y38                                 ;Posizionamento sopra centro dell'albero
N185 Z130                                    ;Accostamento in Z
;
_MVAR=102 _SETVAL=70 _FA=2 _TSA=2 _ID=-20    ;Assegnazione parametri ciclo di misura
...                                          ;Variante di misura: misura dell'albero con
                                             ;correzione SO
_PROTFORM[4]=2                               ;due righe di valori
_PROTVAL[2]="_TXT[0],_AXIS1,_OVR[1],_OVR[5],_OVR[17],_TIME"
_PROTVAL[3]=" ,_AXIS2,_OVR[2],_OVR[6],_OVR[18]"
MP_ZAEHLER=MP_ZAEHLER+1 _TXT[0]=<<MP_ZAEHLER ;Incremento contatori per
                                             ;misure definite dall'utente
N190 CYCLE977                                ;Misura dell'albero
N210 CYCLE101                                ;Disattivazione protocollo
N220 Z200                                    ;Svincolo in Z
N290 M2
```

7.2 Supporto cicli di misura nell'editor del programma (fino a SW 5.4 dei cicli di misura)

Funzione

A partire dalla versione SW 4.3 esiste per i cicli di misura un supporto analogo a quello dei cicli standard, basato su un editor ASCII.

Con questa funzione di supporto vengono introdotti per ogni singolo ciclo tutti i parametri obbligatori. Per i parametri supplementari vengono mantenuti i valori già impostati, che possono tuttavia essere modificati. Il ciclo di misura viene selezionato nell'editor con i softkey verticali.

La selezione dei cicli di misura avviene nell'editor mediante i softkey verticali. La lista dei softkey è suddivisa in funzione dell'attività di misura, es. "Calibrazione" e successivamente "Calibrazione nel foro" oppure "Tastatore di misura utensile". In questo modo non si ha un'associazione 1:1 tra i softkey ed i cicli di misura.

A partire da SW 5 di MMC100/100.2, MMC102/103 e HMI Advanced/Embedded il supporto cicli di misura si raggiunge tramite i softkey

[>] → [Supporto] → [Nuovo ciclo] → [Cicli di misura]

dal menu ampliato dell'editor.

Nel programma editato sono contenuti i richiami con le liste dei parametri, ad es.

- CYCLE_PARA(...) per assegnazione di parametri aggiuntivi,
- CYCLE_976(...) per calibrazione nel foro,
- CYCLE_CAL_TOOLSETTER(...) per calibrazione del tastatore di misura utensile.

7.2.1 File del supporto cicli di misura

Funzione

Il supporto cicli di misura utilizza i file:

- cov.com

  Progettazione dei softkey per selezione ciclo
- sc.com

  Progettazione delle maschere di immissione per i singoli parametri
- Ciclo ausiliario*.spf

  Cicli supplementari con liste di parametri, che trasferiscono i parametri di immissione ai blocchi dati (GUD) dei cicli di misura e che richiamano i cicli stessi.

Questi file sono contenuti nel dischetto dei cicli fissi all'interno delle seguenti directory:

- MCSUPP_1.COM
- MCSUPP_2.COM

7.2.2 Caricamento del supporto cicli di misura

Funzione

I file mcsupp_1.com e mcsupp_2.com vengono caricati da dischetto o tramite V.24 con il softkey "Immiss. dati" nel menu "Servizi".

Per MMC102/103 i programmi di cicli ausiliari (vedere elenco al capitolo "Assegnazione, richiami e cicli di misura") devono essere caricati nella NCU con "caricare".

Successivamente deve essere eseguito un Power On.

7.2.3 Assegnazione, richiami e cicli di misura

Funzione

La seguente tabella riporta uno schema di

- Compito di misura
- Ciclo di misura
- Richiamo

Attività di misura, funzione	Ciclo di misura	Richiamo nel programma
Parametri supplementari	-	CYCLE_PARA(...)
Calibrazione del tastatore di misura utensile	CYCLE971, CYCLE972, CYCLE982	CYCLE_CAL_TOOLSETTER(...)
Calibrazione del tastatore di misura pezzo su una superficie	CYCLE973, CYCLE976	CYCLE_CAL_PROBE(...)
Calibrazione del tastatore di misura nella cava di riferimento	CYCLE973	CYCLE_973(...)
Calibrazione del tastatore di misura in un foro	CYCLE976	CYCLE_976(...)
Misura dell'utensile per fresatura sulle fresatrici	CYCLE971	CYCLE_971(...)
Misura dell'utensile da tornio	CYCLE972	CYCLE_972(...)
Misura foro/albero ad assi paralleli/con angolo	CYCLE977, CYCLE979	CYCLE_977_979A(...)
Misura cava/stelo ad assi paralleli/con angolo	CYCLE977, CYCLE979	CYCLE_977_979B(...)
Misura del rettangolo interno/esterno ad assi paralleli	CYCLE977	CYCLE_977_979C(...)
Misura a un punto, fresatrice	CYCLE978	CYCLE_978(...)
Misura angolare	CYCLE998	CYCLE_998(...)
Misura dello spigolo con impostazione degli angoli	CYCLE961	CYCLE_961_W
Misura dello spigolo con impostazione dei punti	CYCLE961	CYCLE_961_P
Misura a un punto, tornio	CYCLE974	CYCLE_974(...)
Misura a due punti	CYCLE994	CYCLE_994(...)

7.2.4 Descrizione dei cicli di parametrizzazione

7.2.4.1 Informazioni generali

Di seguito sono descritti i singoli cicli di parametrizzazione dei cicli di misura con i loro parametri di ingresso.

I nomi dei parametri indicati in tabella costituiscono il riferimento diretto ai parametri di assegnazione del rispettivo ciclo di misura nelle variabili GUD. Se non è indicato alcun parametro si tratta, nella maschera di immissione, di un campo di selezione per determinate funzioni.

7.2.4.2 Impostazione dei parametri supplementari - CYCLE_PARA

Con CYCLE_PARA possono essere programmati tutti i parametri dei cicli con validità generica. Questi parametri non sono legati ad una singola variante di misura. Se un determinato parametro contiene il valore 0, il parametro di destinazione non viene sovrascritto cioè mantiene il suo valore originale.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_FA	REAL	>0	Percorso di misura in mm
_VMS	REAL	≥0	Velocità di misura variabile
_NMSP	INTEGER	>0	Numero di misure nello stesso punto
_RF	REAL	>0	Solo CYCLE979: Avanzamento nella programmazione circolare
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura
_CORA	REAL		Solo se si impiega un monotastatore: Correzione posizione angolare
_TZL	REAL	≥0	Campo di tolleranza per la correzione nulla
_TMV	REAL	≥0	Settore per la correzione con formazione del valore medio, impostare un valore maggiore di _TZL
_TUL	REAL		Soglia superiore di tolleranza pezzo, sovrametallo secondo disegno
_TLL	REAL		Soglia inferiore di tolleranza pezzo, sottoquota secondo disegno
_TSA	REAL	>0	Settore di fiducia per il risultato di misura
_EVNUM	INTEGER	≥0	Numero calcolato della memoria per i valori sperimentali
_K	INTEGER	≥1	Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio
_TDIF	REAL	>0	Campo di tolleranza per il controllo della differenza di misura

7.2.4.3 Calibrazione tastatore di misura utensile - CYCLE_CAL_TOOLSETTER

Con CYCLE_CAL_TOOLSETTER

Softkey [Misura fresatura] → [Calibraz. tast. utens.] (CYCLE971)

oppure

Softkey [Misura tornitura] → [Calibraz. tast. utens.] (CYCLE972)

i cicli di misura CYCLE971 e CYCLE972 possono essere parametrizzati per calibrare il tastatore di misura per l'utensile.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
	INTEGER		Selezione: numero del ciclo 971 per CYCLE971 (fresatrice), 972 per CYCLE972 (tornio)
_MA	INTEGER	>0	Numero dell'asse di misura e per CYCLE972 anche dell'asse sfalsato
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura
	INTEGER		Solo per CYCLE971 Selezione: Variante di misura 0...calibrazione assoluta / 1...calibrazione incrementale
_FA	REAL	>0	Percorso di misura

7.2.4.4 Calibrazione su una superficie - CYCLE_CAL_PROBE

Con CYCLE_CAL_PROBE

Softkey [Misura tornitura] → [Calibraz. tast. mis.] → [Superficie]

oppure

Softkey [Misura fresatura] → [Calibraz. tast. mis.] → [Superficie]

i cicli di misura CYCLE973 e CYCLE976 possono essere parametrizzati per la calibrazione su una superficie.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
	INTEGER		Selezione: numero del ciclo 976 per CYCLE976 (fresatrice), 973 per CYCLE973 (tornio)
_SETVAL	REAL		Valore di riferimento per calibrazione, riferito al punto zero del pezzo
_MA	INTEGER	1...3	Numero dell'asse di misura
_MD	INTEGER	0, 1	Direzione di misura
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura
_MVAR	INTEGER	≥0	Selezione: variante di misura (solo per CYCLE976) 0: calibrazione su una superficie qualsiasi 10000: Calibrazione nel 3° asse con rilevazione della lunghezza del tastatore di misura

7.2.4.5 Calibrazione nella cava - CYCLE_973

Con CYCLE_973

Softkey [Misura tornitura] → [Calibraz. tast. mis.]

si può parametrizzare il CYCLE973 per la calibrazione in una cava di riferimento.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_SETVAL	REAL		Valore di riferimento
	INTEGER		Selezione: Differenza di posizione 0...senza / 1...con determinazione dello scostamento di posizione
	INTEGER		Selezione: numero di assi Numero degli assi da calibrare, 1, 2
	INTEGER		Selezione: calcolo della sfera 0...senza / 1...con calcolo della sfera del tastatore di misura
_MA	INTEGER	>0	Numero dell'asse di misura, 1, 2
_MD	INTEGER	≥0	Definizione della direzione di misura 0...in direzione positiva / 1...in direzione negativa
_CALNUM	INTEGER	≥0	Selezione della cava di calibrazione mediante numero
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura

7.2.4.6 Calibrazione nel foro - CYCLE_976

Con CYCLE_976

Softkey [Misura fresatura] → [Calibraz. tast. mis.]

si può parametrizzare il CYCLE976 per la calibrazione in un foro.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_SETVAL	REAL		Valore di riferimento
	INTEGER		Selezione: posizione angolare 0...calibrazione ad assi paralleli / 1...calibrazione con angolo
	INTEGER		Selezione: Differenza di posizione 0...senza / 1...con determinazione dello scostamento di posizione
	INTEGER		Selezione: numero di assi Numero degli assi da calibrare, 1, 2 o 4
	INTEGER		Selezione: calcolo della sfera 0...senza / 1...con calcolo della sfera del tastatore di misura

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_MA	INTEGER	>0	Numero dell'asse di misura, 1, 2
_MD	INTEGER	≥0	Definizione della direzione di misura 0...in direzione positiva / 1...in direzione negativa
_STA1	REAL		Angolo (solo per calibrazione con angolo)
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura
			Selezione: tipo di foro 0...il centro del foro è noto / 1...non è noto

7.2.4.7 Misura utensili per fresatura - CYCLE_971

Mit CYCLE_971

Softkey [Misura fresatura] → [Misura utensile]

si può parametrizzare il CYCLE971 per la misura dell'utensile.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_MVAR	INTEGER	>0	Variante di misura
_MA	INTEGER	>0	Numero dell'asse di misura
_ID	REAL	>0	Traslazione
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura
_MFS[0]	REAL	>0	Avanzamento 1° tastatura (solo con _CBIT[12]=1)
_MFS[1]	REAL	>0	Velocità 1° tastatura (solo con _CBIT[12]=1)
_MFS[2]	REAL	≥0	Avanzamento 2° tastatura (solo con _CBIT[12]=1)
_MFS[3]	REAL	≥0	Velocità 2° tastatura (solo con _CBIT[12]=1)
_MFS[4]	REAL	≥0	Avanzamento 3° tastatura (solo con _CBIT[12]=1)
_MFS[5]	REAL	≥0	Velocità 3° tastatura (solo con _CBIT[12]=1)

7.2.4.8 Misura utensili da tornio - CYCLE_972

Con CYCLE_972 il CYCLE972 può essere parametrizzato per la misura dell'utensile.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_MA	INTEGER	>0	Numero dell'asse di misura
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura

7.2.4.9 Misura foro, albero - CYCLE_977_979A

Con CYCLE_977_979A

Softkey [Misura fresatura] → [Misura del pezzo] → [Foro Albero]

possono essere parametrizzate le varianti di misura xxx1 e xxx2 dei cicli di misura CYCLE977 e CYCLE979.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
	INTEGER		Selezione: posizione angolare 977 ... misura ad assi paralleli / 979 ... misura con angolo
_MVAR	INTEGER	>0	Variante di misura
_SETVAL	REAL		Valore di riferimento
_ID	REAL		Profondità di incremento
_SZA	REAL		Zona di protezione (solo per la misura parallela all'asse)
_TNUM	INTEGER	≥0	Numero dell'utensile per correzione automatica
_TNAME	STRING		Nome dell'utensile con la gestione utensile attiva
_KNUM	INTEGER	≥0	Numero di correzione Numero D nella misura / Numero SO nella determinazione dello spostamento origine
_CPA	REAL		Centro del foro, albero 1° asse
_CPO	REAL		Centro del foro, albero 2° asse
_STA1	REAL		Angolo iniziale
_INCA	REAL		Angolo di incremento
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura Solo CYCLE979: tramite la posizione delle migliaia viene assegnato il numero dei punti di misura; punti di misura 0...3, punti di misura 1...4

7.2.4.10 Misura cava, stelo - CYCLE_977_979B

Con CYCLE_977_979A

Softkey [Misura fresatura] → [Misura del pezzo] → [Cava Stelo]

possono essere parametrizzate le varianti di misura xxx3 e xxx4 dei cicli di misura CYCLE977 e CYCLE979.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
	INTEGER		Selezione: posizione angolare 977 ... misura ad assi paralleli / 979 ... misura con angolo
_MVAR	INTEGER	>0	Variante di misura
_SETVAL	REAL		Valore di riferimento
_ID	REAL		Profondità di incremento
_MA	INTEGER	>0	Numero dell'asse di misura, 1, 2
_TNUM	INTEGER	≥0	Numero dell'utensile per correzione automatica
_TNAME	STRING		Nome dell'utensile con la gestione utensile attiva
_KNUM	INTEGER	≥0	Numero di correzione Numero D nella misura / Numero SO nella determinazione dello spostamento origine
_CPA	REAL		Centro cava, stelo 1° asse
_CPO	REAL		Centro cava, stelo 2° asse
_STA1	REAL		Angolo iniziale
_SZA	REAL		Settore di protezione (solo per la misura parallela all'asse)
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura

7.2.4.11 Misura rettangolo - CYCLE_977_979C

Con CYCLE_977_979C

Softkey [Misura fresatura] → [Misura del pezzo] → [>>] → [Rettangolo]

possono essere parametrizzate le varianti di misura xxx5 e xxx6 del ciclo di misura CYCLE977.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_MVAR	INTEGER	>0	Variante di misura
_SETV[0]	REAL		Valore di riferimento della lunghezza
_SETV[1]	REAL		Valore di riferimento della larghezza
_ID	REAL		Profondità di incremento
_SZA	REAL		Settore di protezione lunghezza
_SZO	REAL		Settore di protezione larghezza
_TNUM	INTEGER	≥0	Numero dell'utensile per correzione automatica
_TNAME	STRING		Nome dell'utensile con la gestione utensile attiva
_KNUM	INTEGER	≥0	Numero di correzione Numero D nella misura / Numero SO nella determinazione dello spostamento origine

7.2.4.12 Misura a un punto - CYCLE_978

Con CYCLE_978

Softkey [Misura fresatura] → [Misura del pezzo] → [Superficie]

può essere parametrizzato il CYCLE978.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_MVAR	INTEGER	≥0	Variante di misura
_SETVAL	REAL		Valore di riferimento
_MA	INTEGER	>0	Asse di misura, 1, 2, 3
_TNUM	INTEGER	≥0	Numero dell'utensile per correzione automatica
_TNAME	STRING		Nome dell'utensile con la gestione utensile attiva
_KNUM	INTEGER	≥0	Numero di correzione Numero D nella misura / Numero SO nella determinazione dello spostamento origine

7.2.4.13 Misura dell'angolo - CYCLE_998

Con CYCLE_998

Softkey [Misura fresatura] → [Misura del pezzo] → [Angolo]

può essere parametrizzato il CYCLE998.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_MVAR	INTEGER	>0	Variante di misura
_SETVAL	REAL		Valore di riferimento
_ID	REAL		Distanza
_RA	INTEGER	≥0	Numero dell'asse rotante
_MA	INTEGER	>0	Numero dell'asse di misura e dell'asse sfalsato 102...302
_KNUM	INTEGER	≥0	Numero SO
_STA1	REAL		Angolo
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura

7.2.4.14 Misura dello spigolo con impostazione degli angoli - CYCLE_961_W

Con CYCLE_961_W

Softkey [Misura fresatura] → [Misura del pezzo] → [Angolo]

possono essere parametrizzate le varianti di misura 105 ... 108 per CYCLE961.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
	INTEGER		Selezione: angolo esterno o interno 0...angolo interno / 1...angolo interno
	INTEGER		Selezione: numero dei punti di misura, 3 oppure 4
_SETV[0]	REAL	>0	Distanza tra punto iniziale e punto di misura 2, senza segno
_SETV[1]	REAL	>0	Distanza tra punto iniziale e punto di misura 4, senza segno
_ID	REAL	>0	Percorso di svincolo nel 3° asse (applicata), solo per angolo esterno, senza segno
_STA1	REAL		Immettere angolo approssimativo tra il 1° asse (ascissa) e il 1° spigolo, in senso orario con segno negativo
_INCA	REAL	<>0	Immettere angolo tra il 1° spigolo e il 2° spigolo del pezzo, in senso orario con segno negativo
_KNUM	INTEGER	≥0	Numero SO
_SETV[4]	REAL		**Solo con 3 punti di misura:** Selezione: Correzione
			1 l'angolo misurato viene registrato come punto zero
			2 l'angolo misurato viene traslato in entrambi gli assi di _SETV[2] e viene registrato come punto zero
			3 l'angolo misurato viene traslato in entrambi gli assi e impostato come punto zero
			4 l'angolo misurato viene traslato in entrambi nel 2° asse di _SETV[3] e viene registrato come punto zero
_SETV[2]	REAL		**Solo con 3 punti di misura:** traslazione dell'origine delle coordinate nel 1° asse (ascissa)
_SETV[3]	REAL		**Solo con 3 punti di misura:** traslazione dell'origine delle coordinate nel 2° asse (ordinata)
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura

7.2.4.15 Misura dell'angolo con impostazione dei punti - CYCLE_961_P

Con CYCLE_961_P

Softkey [Misura fresatura] → [Misura del pezzo] → [Angolo]

possono essere parametrizzate le varianti di misura 117 e 118 per CYCLE961.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
	INTEGER		Selezione: angolo esterno o interno 0...angolo interno / 1...angolo interno
_ID	REAL	>0	Percorso di incremento del tastatore alla quota di misura, senza segno
_SETV[0]	REAL		posizione iniziale per misurare il 1° punto sul 1° asse (ascissa)
_SETV[1]	REAL		posizione iniziale per misurare il 1° punto sul 2° asse (ordinata)
_SETV[2]	REAL		posizione iniziale per misurare il 2° punto sul 1° asse (ascissa)
_SETV[3]	REAL		posizione iniziale per misurare il 2° punto sul 2° asse (ordinata)
_SETV[4]	REAL		posizione iniziale per misurare il 3° punto sul 1° asse (ascissa)
_SETV[5]	REAL		posizione iniziale per misurare il 3° punto sul 2° asse (ordinata)
_SETV[6]	REAL		posizione iniziale per misurare il 4° punto sul 1° asse (ascissa)
_SETV[7]	REAL		posizione iniziale per misurare il 4° punto sul 2° asse (ordinata)
_KNUM	INTEGER	≥0	Numero SO
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura

7.2.4.16 Misura a un punto - CYCLE_974

Con CYCLE_974

Softkey Misura tornitura → Misura del pezzo → Misura a un punto

può essere parametrizzato il CYCLE974.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_MVAR	INTEGER	≥0	Variante di misura
_SETVAL	REAL		Valore di riferimento
_MA	INTEGER	>0	Numero dell'asse di misura, 1, 2, 3
_TNUM	INTEGER	≥0	Numero dell'utensile per correzione automatica
_TNAME	STRING		Nome dell'utensile con la gestione utensile attiva
_KNUM	INTEGER	>0	Numero di correzione Numero D nella misura / Numero SO nella determinazione dello spostamento origine
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura
_STA1	REAL		Angolo iniziale

7.2.4.17 Misura a due punti - CYCLE_994

Con CYCLE_994

Softkey Misura tornitura → Misura del pezzo → Misura a due punti

può essere parametrizzato il CYCLE994.

Parametro

Parametro	Tipo	Valore	Significato
_MVAR	INTEGER	1, 2	Variante di misura
_SETVAL	REAL		Valore di riferimento
_MA	INTEGER	>0	Numero dell'asse di misura, 1, 2, 3
_TNUM	INTEGER	≥0	Numero dell'utensile per correzione automatica
_TNAME	STRING		Nome dell'utensile con la gestione utensile attiva
_KNUM	INTEGER	≥0	Numero di correzione Numero D nella misura / Numero SO nella determinazione dello spostamento origine
_SZA	REAL		Settore di protezione sul pezzo, 1° asse (ascissa)
_SZO	REAL		Settore di protezione sul pezzo, 2° asse (ordinata)
_PRNUM	INTEGER	>0	Numero tastatore di misura

7.3 Supporto cicli di misura nell'editor del programma (da SW 6.2 dei cicli di misura)

Dal SW 6.2 dei cicli di misura, l'editor dei programmi offre un supporto ampliato per i cicli di misura, per l'inserimento dei richiami dei cicli nel programma.

Premessa

necessita di HMI Advanced/Embedded da SW 6.2.

Funzione

Questo supporto dei cicli di misura offre la seguente funzionalità:

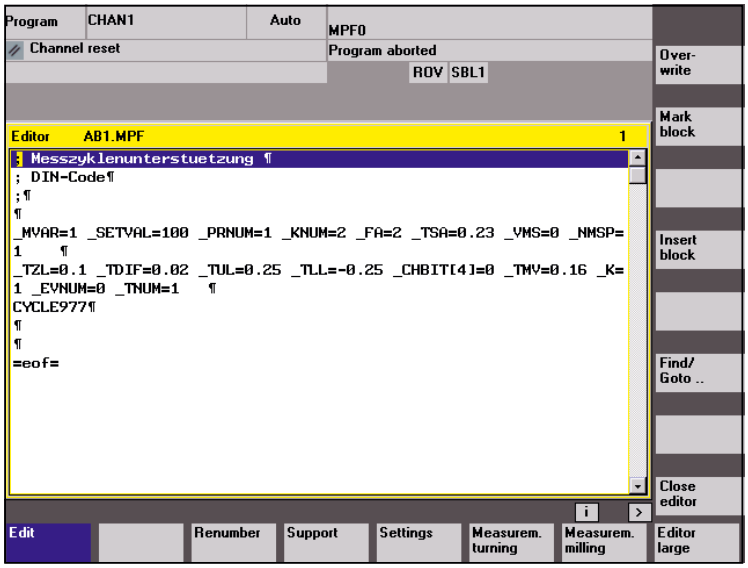
- selezione dei cicli tramite softkey
- Maschere di impostazione per la definizione dei parametri con figure di help
- Dalle singole maschere viene generato un codice di programma riconvertibile.

7.3.1 Menu, chiarimento sui cicli

7.3.1.1 Informazioni generali

Chiarimento

La selezione delle maschere di impostazione per i cicli di misura avviene tramite softkey orizzontali orientati alla tecnologia.



Misura tornitura

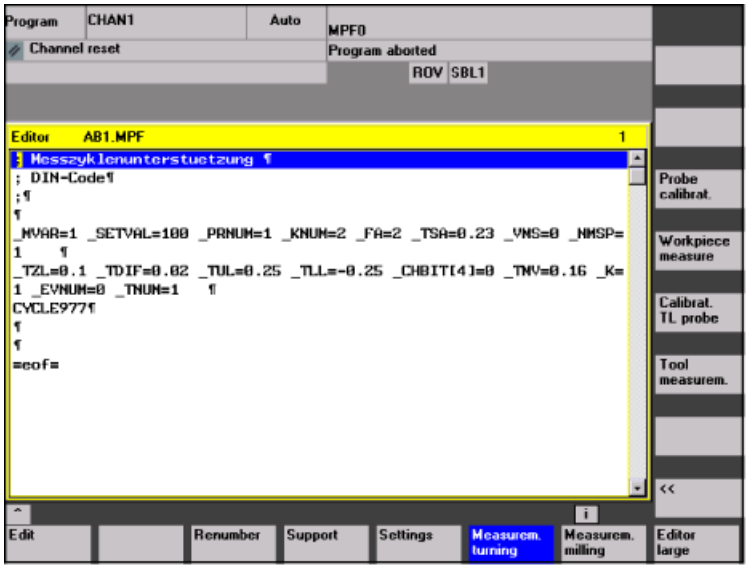
Maschere di immissione per i cicli di misura della tecnologia di tornitura.

Misura fresatura

Maschere di immissione per i cicli di misura della tecnologia di fresatura.

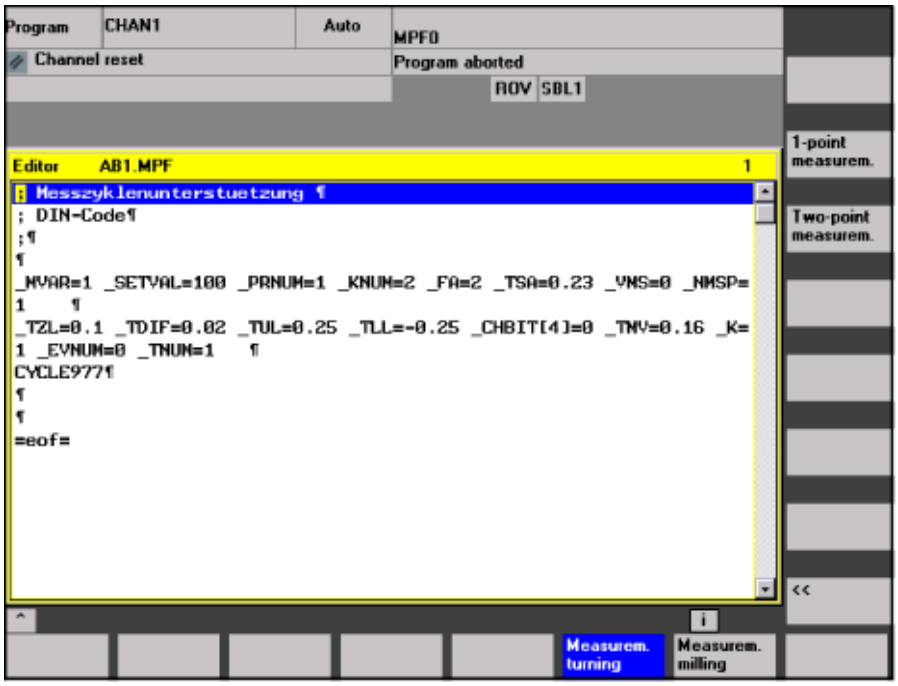
7.3.1.2 Barra dei softkey per tornitura

Barra dei softkey verticale per la tecnologia di tornitura.



Calibraz. tast. mis.	Richiamo della maschera per CYCLE973, calibrazione del tastatore di misura pezzo per torni
Misura del pezzo	Richiamo della nuova barra dei softkey verticale per "misura pezzo"
Calibraz. tast. utens.	Richiamo della maschera per CYCLE982, calibrazione del tastatore di misura pezzo per torni.
Misura utensile	Richiamo della maschera per CYCLE982 misura dell'utensile da tornio e per fresatura sul tornio.
<<	Indietro

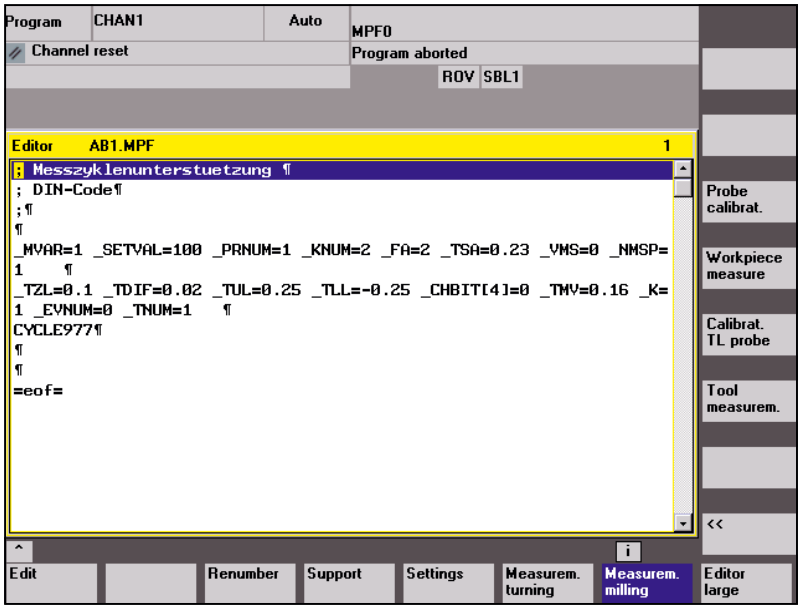
Barra verticale dei softkey per misura utensile di tornitura



Misura a un punto	Richiamo della maschera di misura del pezzo per torni CYCLE974, misura a 1 punto.
Misura a due punti	Richiamo della maschera di misura del pezzo per torni CYCLE994 misura a 2 punti.
<<	Ritorno alla barra di scelta Tornitura.

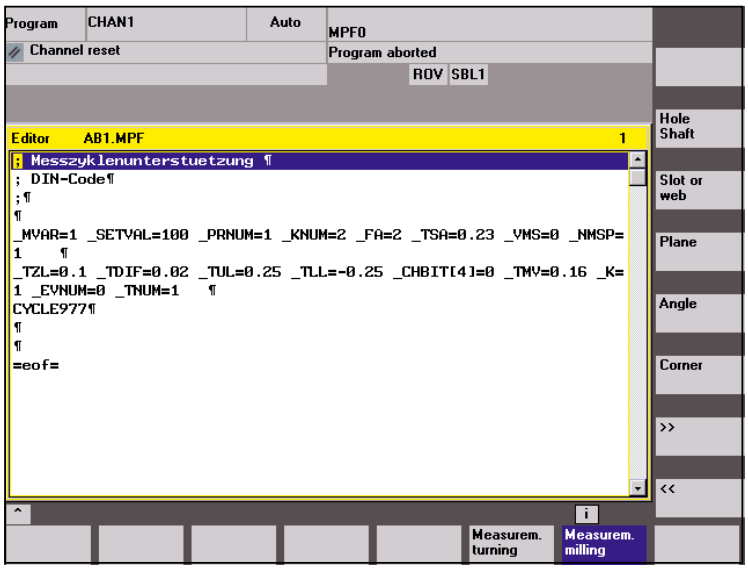
7.3.1.3 Barra dei softkey per fresatura

Barra dei softkey verticale per tecnologia fresatura



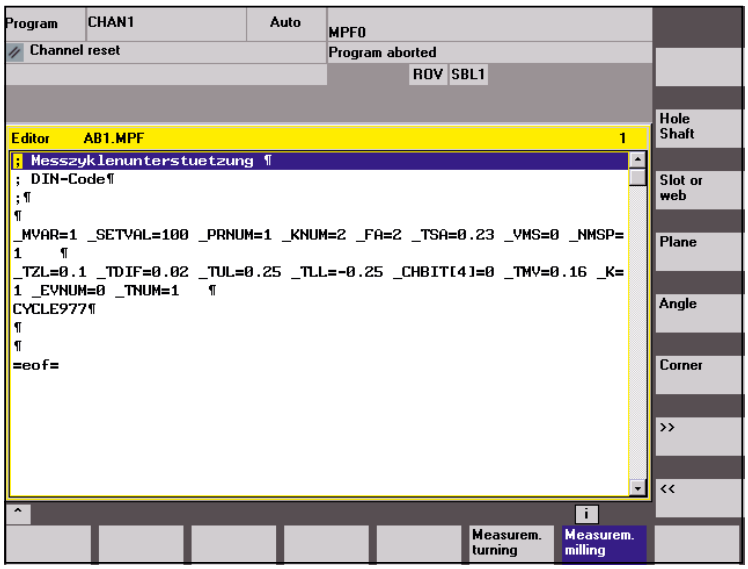
Calibraz. tast. mis.	Richiamo della maschera per CYCLE976, calibrazione del tastatore di misura pezzo per fresatrici
Misura del pezzo	Richiamo della nuova barra dei softkey verticale per "misura pezzo".
Calibraz. tast. utens.	Richiamo della maschera per CYCLE971 calibrazione del tastatore di misura pezzo per fresatrici.
Misura utensile	Richiamo della maschera per CYCLE971, misura degli utensili per fresatura su fresatrici.
<<	Indietro

Barra dei softkey verticale per misura pezzi fresa



Foro Albero	Richiamo della maschera misura del pezzo per fresatrici CYCLE977/CYCLE979 foro/albero. All'interno della maschera avviene la commutazione foro/albero e assi paralleli/sotto angolo.
Cava Stelo	Richiamo della maschera di misura del pezzo per fresatrici CYCLE977/CYCLE979 cava/stelo. All'interno della maschera avviene la commutazione cava/stelo e assi paralleli/sotto angolo.
Superficie	Richiamo della maschera di misura del pezzo per fresatrici CYCLE978 misura a 1 punto.
Angolo	Richiamo della maschera calcolo del punto zero per fresatrici CYCLE998 misura angolare. All'interno della maschera avviene la commutazione misura 1 angolo/2 angolo.
Angolo	Richiamo della maschera, messa a punto automatica angolo interno/esterno CYCLE961. All'interno della maschera avviene la commutazione messa a punto dello spigolo tramite l'impostazione delle distanze e dell'angolo o con l'impostazione del punto.
>>	Richiamo dell'ampliamento della barra verticale dei comandi.
<<	Ritorno alla barra di scelta Fresatura.

Seguito della barra di comando verticale per misura del pezzo fresa



Rettangolo	Richiamo della maschera di misura del pezzo per fresatrici CYCLE977 rettangolo interno/esterno.
Sfera	Richiamo della maschera di misura del pezzo per fresatrici CYCLE997, misura della sfera e rilevamento SO (da SW 6.3 dei cicli di misura).
<<	Ritorno alla barra di selezione misura del pezzo fresa.

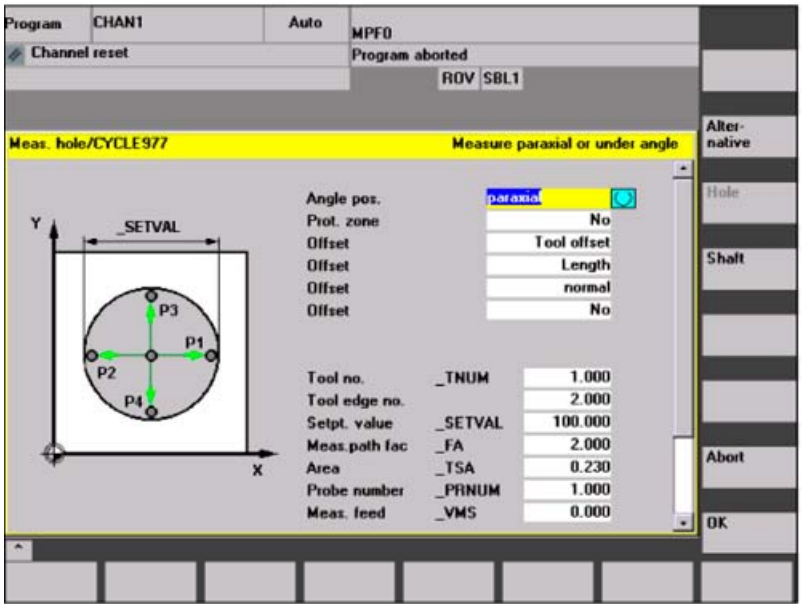
7.3.1.4 Esempio di programmazione

Misura di un foro parallelo all'asse con settore di protezione

(creato con il supporto per i cicli di misura)

```
N100 G17 G0 G90 Z20 F2000 S500 M3                    ;Blocco principale
N110 T7 M6                                           ;Sostituire il tastatore di misura
N120 G17 G0 G90 X50 Y50                              ;Posizionamento del tastatore di
                                                     ;misura nel piano X/Y sul
                                                     ;centro del foro
N130 Z20 D1                                          ;Posizionamento asse Z nel foro
; NC-Code _MZ_MASK[0]=1 generato dal supporto cicli di
misura tramite
;maschera di immissione
N130 _MVAR=1001 _SETVAL=100.000 _PRNUM=101           ;Trasferimento parametri a
 _KNUM=2002 _FA=2 _TSA=0.23                          ;ciclo di misura
 _VMS=0 _NMSP=1 _ID=-20.000 _SZA=50.000              ;Richiamo ciclo di misura
 _CORA=0,03 _TZL=0,01 _TDIF=0.2 _TUL=0,065
 _TLL=-0,065 _CHBIT[4]=0 _K=1 _EVNUM=2 -TNUM=1
 CYCLE977
;* Fine del codice NC dal supporto dei cicli di misura
...
N200 M30                                             ;Fine programma
```

Maschera di immissione per misura foro, parallela all'asse con zona di protezione (CYCLE977)



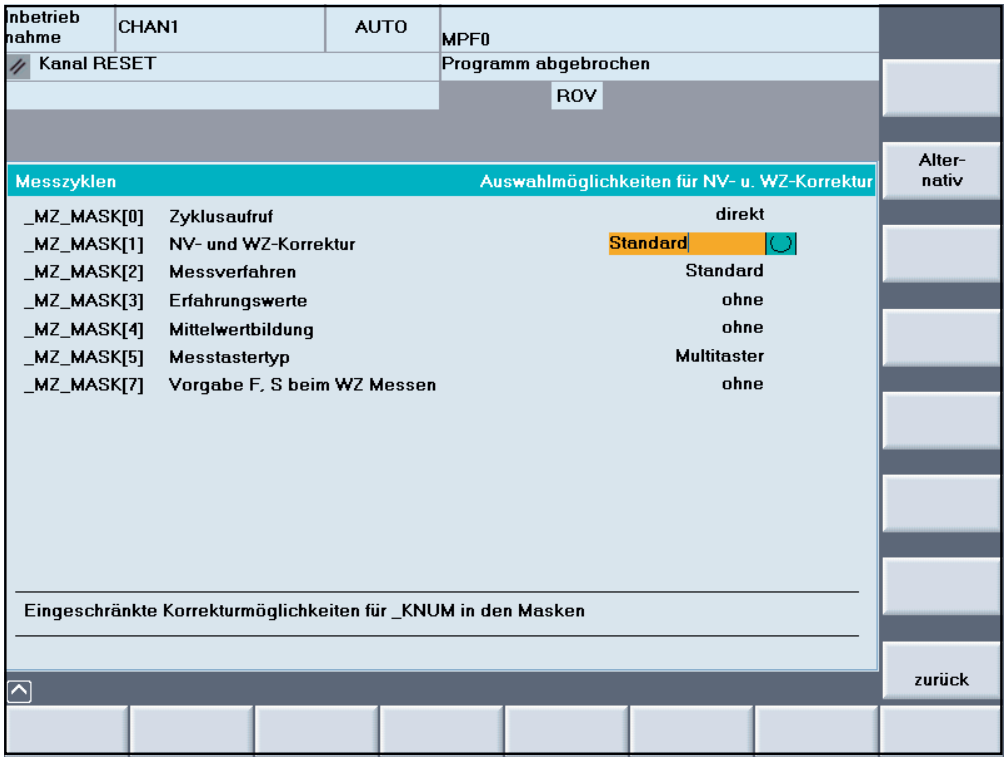
7.3.2 Preimpostazione del supporto dei cicli di misura

Informazioni generali

Nel blocco dati (GUD6) è previsto il campo _MZ_MASK nel quale possono essere adattate le maschere:

- condizioni di misura tecnologiche
- delle varianti di misura

Le impostazioni nel blocco dati per il campo _MZ_MASK possono essere modificate tramite una maschera nel settore operativo "Messa in servizio".



Impostazione

Variabile	Valore	Preimpo-stazione	Significato
_MZ_MASK[0]	0	-	Nel codice NC viene aggiunto un richiamo indiretto del ciclo di misura. Esempio: CYCLE977/foro CYCLE_PARA(.....) CYCLE_977_979A(977,.....)
	1	1	Nel codice NC viene aggiunto un richiamo diretto al ciclo di misura. Esempio: CYCLE977/foro _MVAR=1 _KNUM=1 _PRNUM=1 ..... CYCLE977
_MZ_MASK[1]	0	0	Le seguenti possibilità di selezione per la correzione dello spostamento origine e dell'utensile sono disponibili nelle maschere per la misura del pezzo: • correzione SO standard: – spostamenti origine impostabili – ultimo frame di base specifico per canale • Correzione utensile - standard: – Fresatura: il raggio dell'utensile viene corretto – Tornitura: correzione lunghezza utensile nell'asse di misura
	1	-	Le seguenti possibilità di selezione per la correzione dello spostamento origine e dell'utensile sono disponibili nelle maschere per la misura del pezzo: • Correzione SO - ampliata: – spostamenti origine impostabili – ultimo frame di base specifico per canale – correzione nel frame di sistema – correzione nel frame attivo – correzione in un qualsiasi frame di base (globale o specifico per canale) • Correzione utensile - ampliata: – correzione del raggio, della lunghezza o selezione della lunghezza (L1, L2 o L3) – calcolo dei risultati di misura normale o invertito – correzione nel correttore di messa a punto/somma
_MZ_MASK[2]	0	0	Maschere senza campo di immissione per i parametri: • _VMS: Velocità della misura • _NMSP: numero delle misure sullo stesso posto. Nel codice NC sono registrati i seguenti valori standard per i parametri: • _VMS=0: corrisponde a 150 mm/min o 5,9055 pollici/min • _NMSP=1: numero delle misure = 1
	1	-	Maschere con campi di immissione per i parametri: • _VMS: Velocità della misura • _NMSP: Numero di misure nello stesso punto

Variabile	Valore	Preimpo-stazione	Significato
_MZ_MASK[3]	0	0	Le maschere per misure pezzo con correzione automatica utensile e misure dell'utensile non contengono alcun campo di immissione per i seguenti parametri: • _EVNUM: Numero della memoria del valore sperimentale Nel codice NC è registrato il seguente valore standard: • _EVNUM=0: nessuna memoria dei valori sperimentali considerata.
	1	-	Le maschere per misure pezzo con correzione automatica utensile e misure dell'utensile contengono un campo di immissione per i seguenti parametri: • _EVNUM: Numero della memoria del valore sperimentale
_MZ_MASK[4]	0	0	Maschere senza campo di immissione per i seguenti parametri per la determinazione del valor medio nel caso di correzione utensile automatica: • _TMV: area per correzione con determinazione del valor medio • _K: fattore di ponderazione per la formazione del valore medio • EVNUM: numero della memoria del valor medio Nel codice NC sono registrati i seguenti valori standard: • _TMV=ABS(_TUL-_TLL)/3 • _K=1 • _EVNUM=0 • _CHBIT[4]=0
	1	-	Maschere con campi di immissione per i seguenti parametri per la determinazione del valore medio con correzione automatica dell'utensile: • _TMV: area per correzione con determinazione del valor medio • _K: fattore di ponderazione per la formazione del valore medio • _EVNUM: numero della memoria del valor medio Nel codice NC viene impostato inoltre: • _CHBIT[4]=1
_MZ_MASK[5]	0	0	Il tipo di tastatore di misura per la misura del pezzo è un multitastatore
	1	-	Il tipo di tastatore di misura per la misura del pezzo è un monotastatore. Nelle maschere corrispondenti viene visualizzato un campo di immissione per l'angolo di correzione _CORA.
_MZ_MASK[6]			Riservato
_MZ_MASK[7]	0	0	Le maschere per CYCLE971 - misura utensile/fresa non contengono alcun campo di immissione per avanzamento e velocità mandrino, il calcolo di F e S avviene internamente al ciclo. Nel codice NC viene impostato inoltre: • _CBIT[12]=0

Variabile	Valore	Preimpo-stazione	Significato
	1	-	Le maschere per CYCLE971 - misura utensile/fresa non contengono alcun campo di immissione per avanzamento e velocità mandrino. Nel codice NC viene impostato inoltre: • _CBIT[12]=1

Bibliografia:

/BEM/, manuale d'uso HMI Embedded

/IAM/, Manuale di messa in servizio, IM2 "Messa in servizio HMI Embedded"

Riconversione

La riconversione dei programmi serve a modificare programmi esistenti con il supporto della condotta guidata per cicli.

Nella ritraduzione di richiami dei cicli di misura occorre fare attenzione che, oltre a queste maschere, è presente anche un campo di impostazione per la programmazione (_MZ_MASK). Se qualche cosa è cambiata in questa impostazione tra la stesura del programma e la sua riconversione, queste modifiche vengono integrate anche nel programma.

I programmi con richiami dei cicli di misura non possono essere più decompilati una volta che è stato modificato il tipo di programmazione dell'utensile, cioè dopo che è stata modificata l'impostazione dei dati macchina

- DM 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE
- DM 18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK.

7.4 Visualizzazione delle pagine con i risultati delle misure

Funzione

Durante il funzionamento di un ciclo di misura, con _CHBIT[10]=1 si possono visualizzare automaticamente le pagine dei risultati delle misure. Con _CHBIT[10]=0 non avviene alcuna visualizzazione delle pagine dei risultati delle misure (impostazione standard).

In base all'impostazione di _CHBIT[11] e _CHBIT[18]

- vengono disattivate automaticamente le pagine dei risultati di misura (_CHBIT[11]=0, _CHBIT[18]=0)

  oppure
- le stesse devono essere confermate con il tasto NC-Start (_CHBIT[11]=1, _CHBIT[18]=0). In questo caso il ciclo di misura emette il messaggio:

  "Confermare la pagina dei risultati di misura con tasto NC-Start"

  oppure
- le pagine dei risultati di misura vengono mantenute fino al richiamo del ciclo di misura successivo (_CHBIT[11]=0, _CHBIT[18]=1).

I cicli di misura, in funzione della variante di misura, possono visualizzare diversi tipi di pagine dei risultati di misura:

- Calibrazione del tastatore di misura utensile
- Misura dell'utensile
- Calibrazione del tastatore di misura pezzo
- Misura del pezzo

Visualizzazione pagine dei risultati

Le pagine dei risultati di misura contengono i seguenti dati:

Calibrazione del tastatore di misura utensile

- Ciclo di misura e tipo di variante
- Valori di trigger nelle direzioni assiali e differenze
- Numero tastatore di misura
- Settore di fiducia

Misura dell'utensile

- Ciclo di misura e tipo di variante
- Valori reali e differenze per le correzioni utensili
- Settore di fiducia e differenza di misura ammessa
- numero T, D

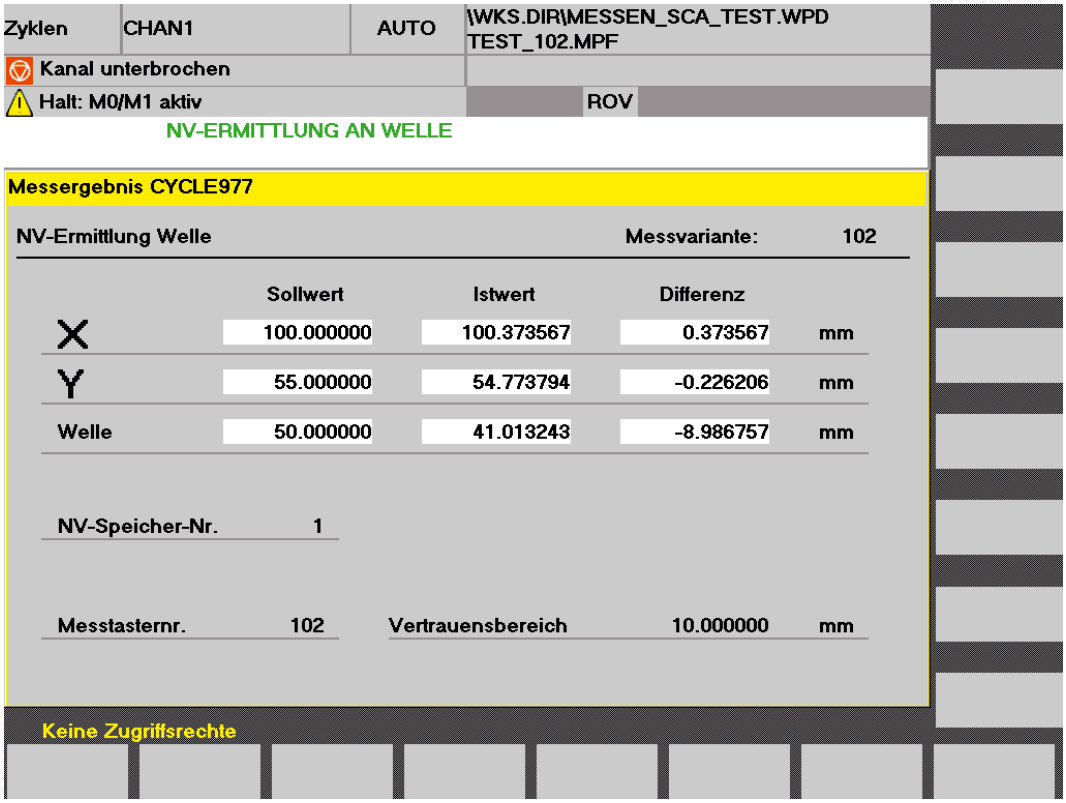
Calibrazione del tastatore di misura pezzo

- Ciclo di misura e tipo di variante
- Valori di trigger nelle direzioni assiali e differenze
- Scostamento di posizione durante la calibrazione nel piano
- Numero tastatore di misura
- Settore di fiducia

Misura del pezzo

- Ciclo di misura e tipo di variante
- Valori di riferimento, valori reali e relative differenze
- Soglia di tolleranza superiore e inferiore (nel caso di correzione utensile)
- Valore di correzione
- Numero tastatore di misura
- Settore di fiducia e differenza di misura ammessa
- Numero T, numero D oppure numero di memoria SO per la correzione automatica

Esempio di pagina dei risultati di misura



Hardware e software 8

8.1 Presupposti hardware

8.1.1 Presupposti hardware generali

Disposizione degli assi

Per il funzionamento corretto dei cicli di misura è necessario che gli assi della macchina siano disposti secondo DIN 66217.

Tastatori di misura utilizzabili

Per i cicli di misura occorre collegare tastatori di commutazione.

Per le relative spiegazioni, vedere capitolo 1.6 "Tastatori di misura utilizzabili".

8.1.2 Collegamento del tastatore di misura

8.1.2.1 Informazioni generali

Di seguito viene riportata solo la posizione fondamentale dei collegamenti assegnati al segnale del tastatore di misura nel distributore per cavi e nei controlli numerici.

8.1.2.2 SINUMERIK 810D, 840D powerline, 840Di

Per SINUMERIK 810D, 840D powerline o 840Di il collegamento del tastatore di misura avviene in generale tramite il modulo aggiuntivo **"Distributore per cavi"**!

Il distributore per cavi viene comunemente collegato alla relativa **interfaccia per la periferia X121**.

Per informazioni più dettagliate in merito ad assegnazione dei contatti, proprietà elettriche ed eventuale materiale aggiuntivo vedere:

Bibliografia:

/PHC/ SINUMERIK 810D Manuale di progettazione HW

/PHD/SINUMERIK 840D Manuale di progettazione NCU

/HBi/ Manuale SINUMERIK 840Di

Distributore per cavi

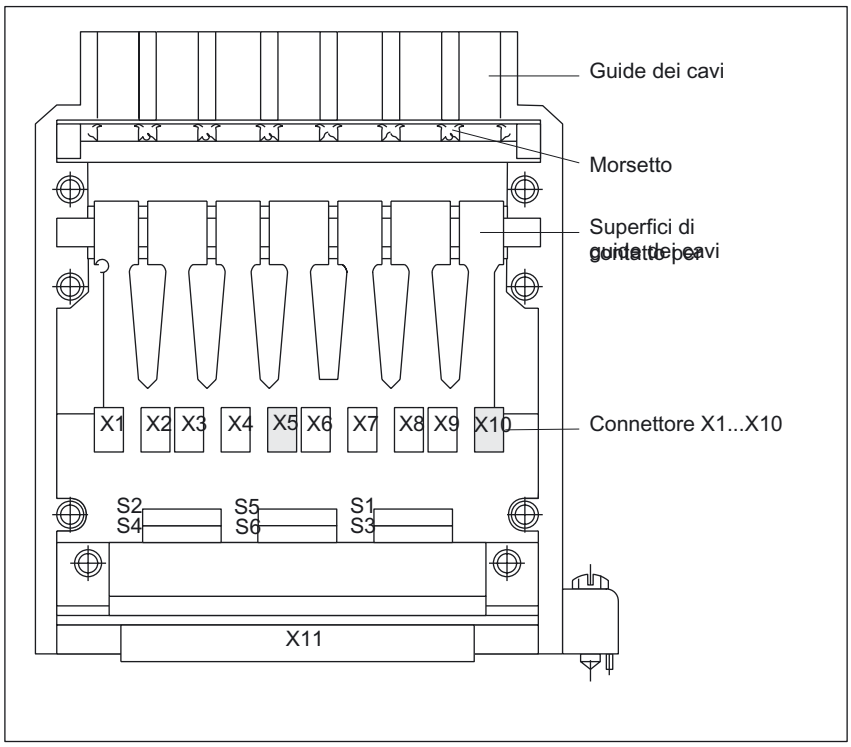


Figura 8-1 Vista del distributore per cavi aperto

- Collegamento del tastatore di misura
  - Tastatore di misura 1 a X10
  - Tastatore di misura 2 a X5
- Il tipo di connettore di X10 e X5 è una spina DU–BOX
- X11 del distributore per cavi viene collegato a X21 del relativo controllo numerico

SINUMERIK 810D

Collegamento tastatore di misura a X121, modulo 810D/CCU

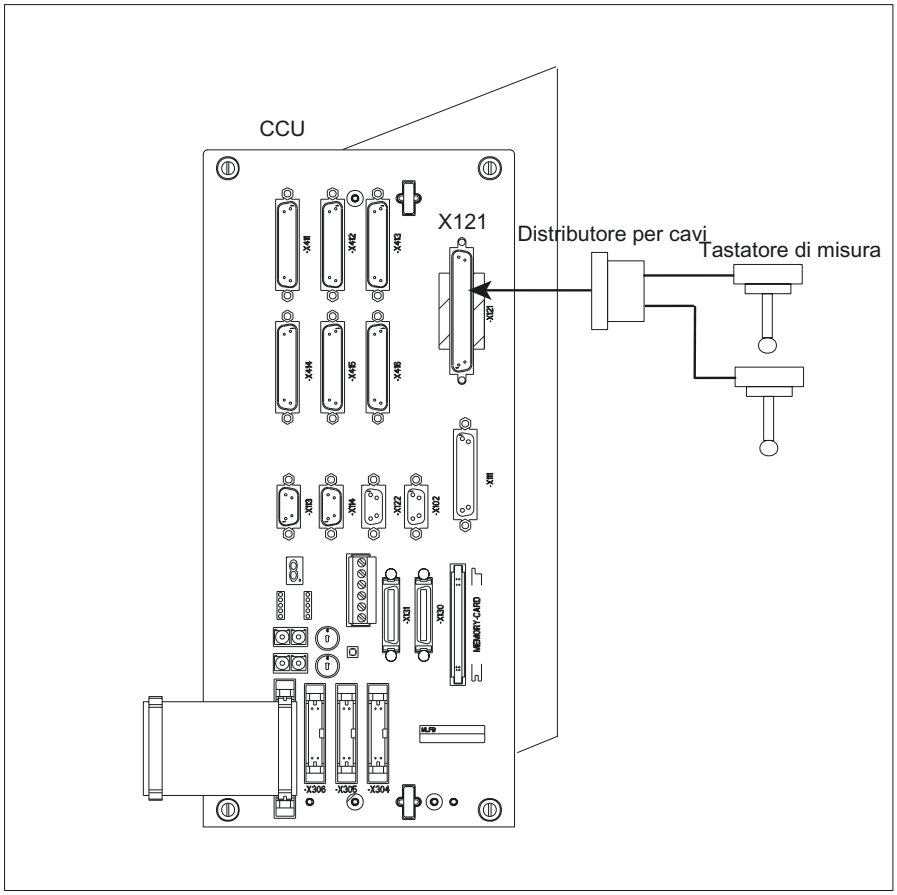


Figura 8-2 Vista anteriore modulo 810D/CCU

SINUMERIK 840D

Collegamento tastatore di misura a X121, modulo 840D/NCU

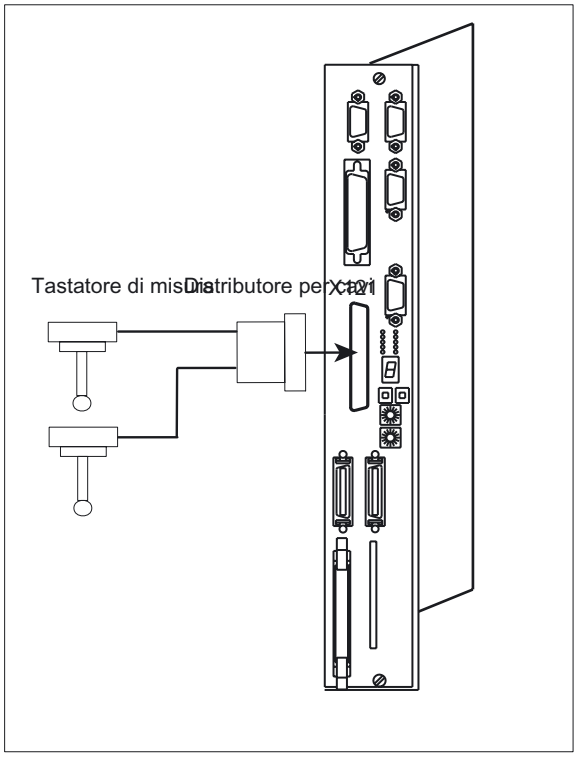
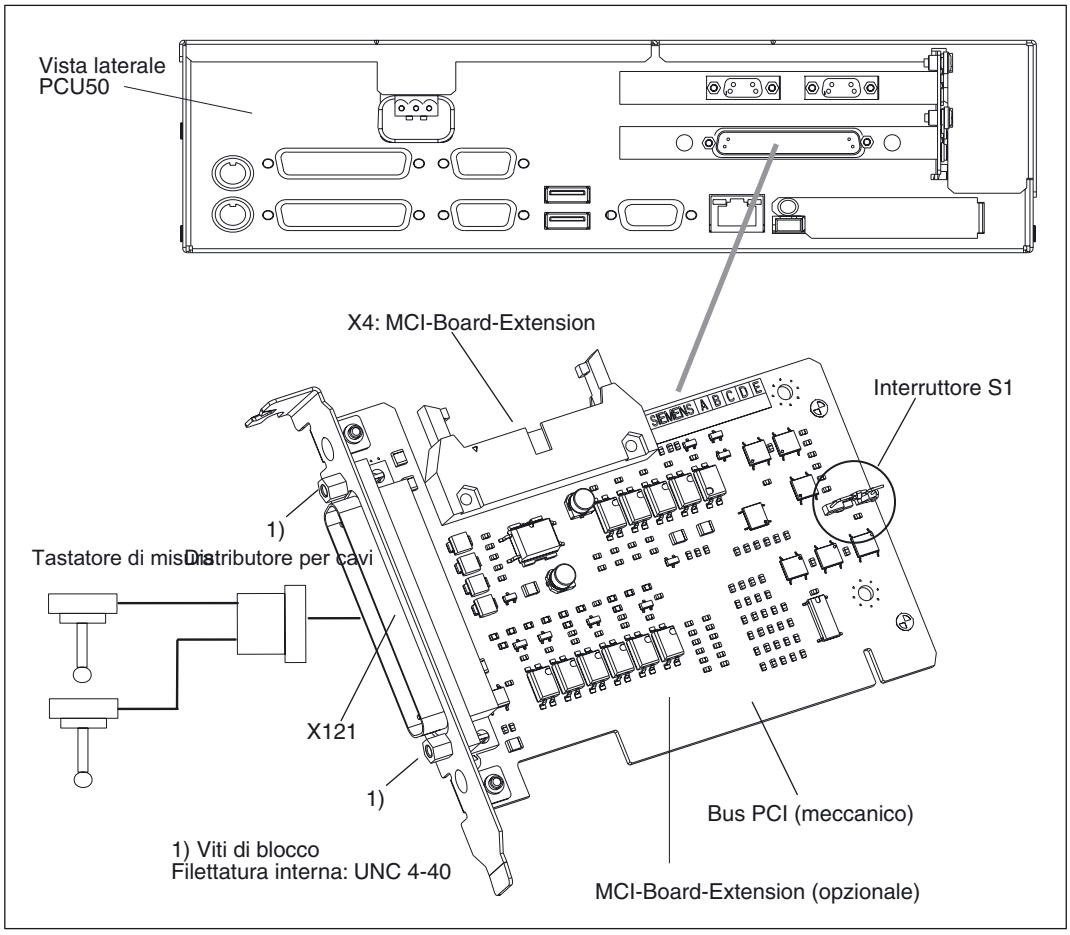


Figura 8-3 Vista anteriore modulo 840D/NCU

SINUMERIK 840Di

Collegamento tastatore di misura a X121, 840Di/PCU50

Per il collegamento di tastatori di misura tramite distributore per cavi a SINUMERIK 840Di è necessario il modulo aggiuntivo **variante slot MCI–Board–Extension**, nel quale si trova l'interfaccia X121.



Vista laterale PCU50 con MCI-Board Extension, variante slot

8.1.2.3 SINUMERIK 840D sl (solution line), collegamento tastatore di misura a X122, NCU 7x0

Collegamento tastatore di misura a X122, NCU 7x0

Requisito per la misura in X122 è l'impostazione del dato macchina
DM 13210: MEAS_TYPE = 0.

Per informazioni più dettagliate in merito ad assegnazione dei contatti, proprietà elettriche, messa in servizio tramite macro di configurazione ed eventuale materiale aggiuntivo vedere:

Bibliografia:

/GDsl/ SINUMERIK 840D sl, Manuale delle apparecchiature NCU

/IDsl) SINUMERIK 840D sl/SINAMICS S120 Messa in servizio CNC parte 1 (NCK, PLC, azionamento)

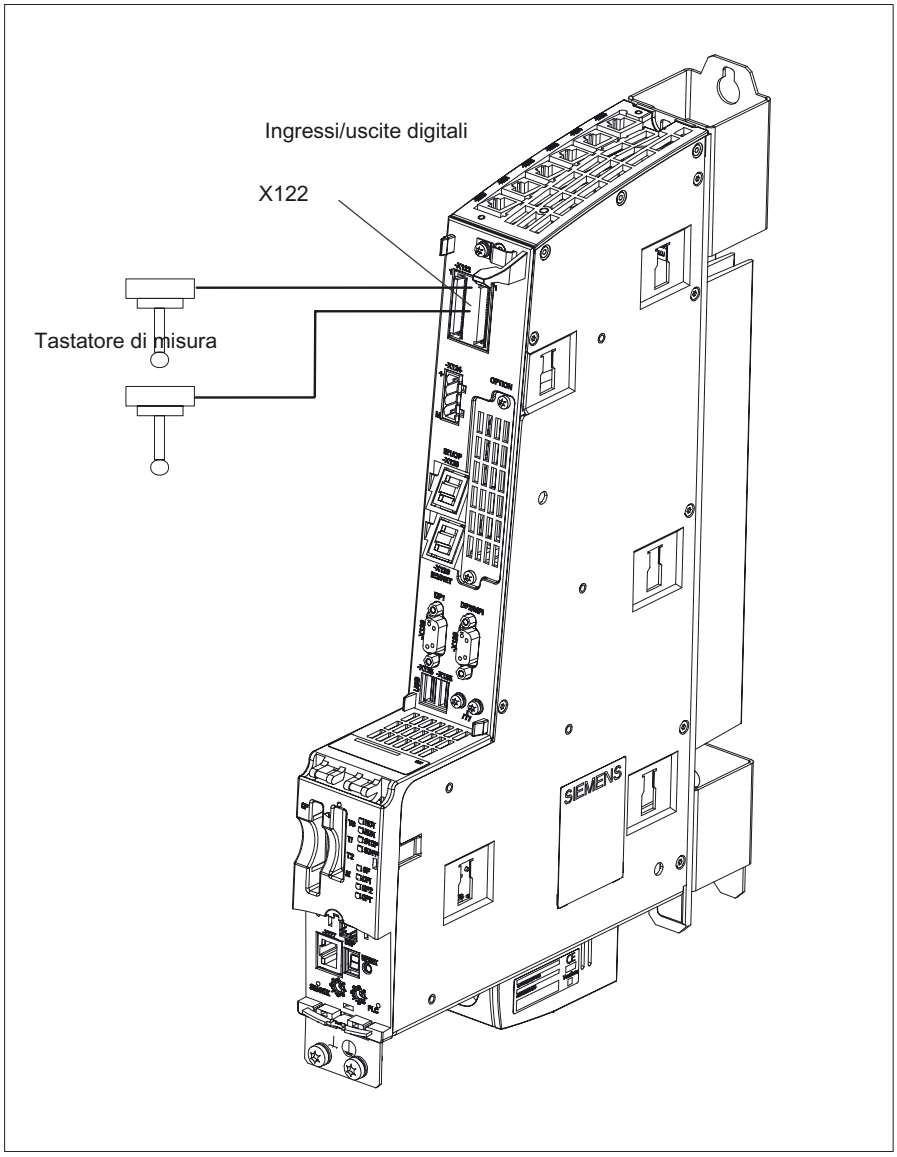


Figura 8-4 Esempio di collegamento del tastatore di misura a NCU 720

8.1.3 Misura in JOG

Per la misura in JOG si possono utilizzare solo:

- SINUMERIK 840D sl → in collegamento con HMI Advanced (PCU 50)
- SINUMERIK 840Di → in collegamento con HMI Advanced (PCU 50)
- SINUMERIK 840D → in collegamento con HMI Advanced (PCU 50) o MMC 103
- SINUMERIK 810D → in collegamento con HMI Advanced (PCU 50) o MMC 103

8.2 Presupposti software

8.2.1 Modalità di fornitura dei cicli di misura

Il software dei cicli di misura viene fornito su dischetto.

8.2.2 Versioni software del NC e dell'MMC/HMI

Versione del software NC

I cicli di misura si possono utilizzare dalla versione SW 6.3 di NCK.

Versione software dell'MMC

I cicli di misura richiedono una versione di software MMC/HMI da SW 4.4.

Programma PLC

Per l'impiego dei cicli di misura e dei segnali di commutazione del tastatore di misura non è necessario alcun adattamento nel programma applicativo PLC.

8.2.3 Opzioni

Misura in automatico

SINUMERIK 810D/840D/840Di:

→ Non è necessaria alcuna opzione!

SINUMERIK 840D sl:

→ Si richiede l'opzione "Cicli di misura"!

Misura in JOG

SINUMERIK 810D/840D/840Di/840D sl:

→ Si richiede l'opzione "Azioni indipendenti dal modo operativo" (ASUP e azioni sincrone in tutti i modi operativi).

8.3 Prova funzionale

Istruzioni di misura

Per creare i blocchi di misura, il controllo numerico utilizza il comando MEAS.

L'istruzione deve essere parametrizzata con il numero dell'ingresso di misura.

Risultati delle misure

I risultati dell'istruzione di misura vengono depositati nei dati di sistema dell'NCK e possono essere interrogati dal programma.

Questi sono:

Dati di sistema	Significato
$AC_MEA[<Nr.>]	Segnale software di commutazione del tastatore di misura; N. indica il numero dell'ingresso di misura
$AA_MW[<Asse>]	Valore di misura dell'asse come coordinate del pezzo; Asse indica il nome dell'asse di misura
$AA_MM[<Asse>]	Valore di misura dell'asse come coordinate macchina

Bibliografia: /PG/, Manuale di programmazione

Visualizzazione Service PLC

La prova funzionale del tastatore viene eseguita con un programma NC.

Con il menu di diagnosi "Stato PLC" è possibile verificare il segnale di misura.

Tabella 8-1 Visualizzazione dello stato del segnale di misura

Tastatore di misura	Visualizzazione
Tastatore di misura 1 flesso	DB10 DB X107.0
Tastatore di misura 2 flesso	DB10 DB X107.1

Esempio di test funzionale

```
%_N_TEST_TASTATORE_MPF
;$PATH=/_N_MPF_DIR
;Programma di verifica collegamento
del tastatore
N05 DEF INT MTSIGNAL                ;Merker per lo stato di comando
N10 DEF INT ME_NR=1                 ;Numero dell'ingresso di misura
N30 G17 T1 D1                       ;Scelta di correzione utensile per tastatore di misura

N40 G0 G90 X0 F150                  ;Posizione iniziale e velocità di misura
N50 MEAS=ME_NR G1 X100              ;Misura all'ingresso 1 nell'asse X
N60 STOPRE                          ;Stop pre-elaborazione
N70 MTSIGNAL=$AC_MEA[ME_NR]         ;Lettura del segnale software di
                                    ;commutazione sul 1° ingresso di misura
N80 IF MTSIGNAL == 0 GOTOF _FEHL1   ;Valutazione del segnale
```

```
N90 R1=$AA_MW[X]                    ;Caricamento del valore di misura come
                                    ;coordinate del pezzo
N95 M0                              ;Verifica del valore di misura in R1
N100 M2
N110 _FEHL1: MSG ("Il tastatore di misura non commuta!")
N120 M0
N130 M2
```

Descrizione dei dati 9

9.1 Dati macchina per l'esecuzione dei cicli di misura

9.1.1 Dati macchina per la configurazione della memoria

9.1.1.1 Informazioni generali

I cicli di misura utilizzano proprie **variabili GUD** e **LUD** (**G**lobal **U**ser **D**ata e **L**ocal**U**ser **D**ata).

I settori di memoria necessari vengono configurati tramite i dati macchina NC.

Il fabbisogno di memoria occorrente relativo alle variabili GUD compare al caricamento dei blocchi di dati GUD5 e GUD6!

Se la funzionalità "Misura in JOG" viene installata, è necessario caricare anche il blocco di dati GUD7 (dalla SW 6.3 dei cicli di misura: GUD7_MC).

Per ulteriori informazioni sulla "Misura in JOG": vedere capitolo seguente.

Le variabili LUD vengono generate per il funzionamento dei programmi e dei cicli. Il fabbisogno di memoria necessario (DRAM) viene così considerato durante l'elaborazione del programma.

Questa memoria LUD dovrebbe essere configurata con una riserva sufficiente, poiché nelle diverse fasi dell'elaborazione del programma può manifestarsi tramite NC un fabbisogno di memoria notevolmente differente.

Nota

Spazio di memoria dei cicli di misura

Lo spazio di memoria immediatamente necessario per funzioni, frame di sistema, GUD e LUD relativamente ai cicli di misura viene garantito tramite le parametrizzazioni di cui ai capitoli 9.1.1.2, 9.1.1.3 e 9.1.2.

Successive versioni dei cicli di misura

Le versioni successive dei cicli di misura potrebbero necessitare di una parametrizzazione diversa da quella descritta. Indicazioni aggiornate al riguardo sono disponibili nel software dei cicli di misura e nei file SIEMENSD.TXT o SIEMENSE.TXT.

Attenzione

Le indicazioni seguenti nei dati macchina si riferiscono soltanto all'impiego dei cicli di misura SIEMENS, validi fino alla versione software NCK 59.xx.yy

A partire dalla versione software NCK 63.xx.yy l'impostazione standard dei dati macchina è misurata in modo che per l'installazione esclusiva dei cicli di misura SIEMENS per funzionamento automatico e misura in JOG non sono necessari ulteriori adattamenti della configurazione di memoria.

Per l'impiego di applicazioni che necessitano di ShopMill, ShopTurn o altra memoria NC, attenersi anche ai requisiti di questi prodotti.

Attenzione

I dati macchina, il cui nome inizia con "MM_", servono per la configurazione della memoria. Modificando questi dati viene ripartita nuovamente la memoria. I dati contenuti vengono persi.

Se questa memoria si trova nel settore tamponato del controllo numerico (**SRAM**), i **dati utente** ivi contenuti (programmi e definizioni caricati, parametri R, correzioni utensili, spostamenti origine, ecc.) vanno persi.

Pertanto:

Per la prima messa in servizio dell'impianto, i seguenti dati macchina devono già essere impostati nella fase iniziale della procedura.

Se i dati utente sono già presenti nella SRAM, procedere come segue:

- Dopo la modifica dei DM da configurare nella memoria viene visualizzato l'allarme 4400 (riorganizzazione della memoria tamponata).
- Per evitare la perdita dei dati, in questo stato occorre necessariamente eseguire (nell'area di menu "SERVIZI") la lettura dell'archivio di messa in servizio.
- Se in seguito questo archivio viene caricato nella NCU, avviene contemporaneamente la configurazione della SRAM e l'installazione dei dati e dei programmi archiviati!

9.1.1.2 Dati macchina per la configurazione della memoria, SRAM

18118 Numero DM	MM_NUM_GUD_MODULES Numero di blocchi dati		
Preimpostazione standard: 7[1)] Preimpostazione standard: 7[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 7**	Soglia minima di immissione: 1		Soglia massima di immissione: 9
Modifica valida dopo POWER ON		Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati DWORD			Valido dalla versione software: SW 2
Significato:	Numero di file GUD nel file di sistema attivo (SRAM)		
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy			

18120 Numero DM	MM_NUM_GUD_NAMES_NCK Numero di nomi delle variabili GUD nel controllo	
Preimpostazione standard: 10[1)] Preimpostazione standard: 50[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 30**	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: più
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati DWORD		Valido dalla versione software: SW 1
Significato:	Definizione della memoria per i nomi delle variabili GUD, settore NCK (SRAM) **Attenzione**: il numero delle GUD può essere anche limitato con il DM 18150.	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

18130 Numero DM	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN Numero di nomi delle variabili GUD per canale	
Preimpostazione standard: 40[1)] Preimpostazione standard: 150[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 100** **con Misura in JOG: 130**	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: più
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati DWORD		Valido dalla versione software: SW 1
Significato:	Definizione della memoria per i nomi delle variabili GUD in ogni canale, settore CHAN (SRAM) **Attenzione**: il numero delle GUD può essere anche limitato con il DM 18150.	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

18150 Numero DM	MM_GUD_VALUES_MEM Spazio di memoria per i valori delle variabili GUD	
Preimpostazione standard: 12/16[1)] Preimpostazione standard: 32[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 28/32**[1)] (vedere tabella seguente)	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: più
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: kB
Tipo di dati DWORD		Valido dalla versione software: SW 1
Significato:	Spazio di memoria per le variabili utente (SRAM): Fornisce indicazioni sul numero delle variabili GUD che si possono creare. Il tipo di dati FRAME necessita di 1 kByte. Nello stesso tempo è il tipo di dati più esteso. Il tipo di dati BOOLEAN necessita solo di 1 byte; il tipo REAL di 8 byte. Un campo di variabili necessita solo di un nome (DM 18120, DM 18130) ma dello spazio di memoria per tutti gli elementi. Qui viene immesso il fabbisogno di memoria per tutte le variabili GUD, per il settore NCK e per tutti i canali complessivamente. **Attenzione**: il numero delle GUD può essere anche limitato con i DM 18120 o DM 18130.	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

Fabbisogno di memoria delle variabili GUD per i cicli di misura

Le impostazioni dei dati macchina consigliate in precedenza indicano valori globali che consentono l'utilizzo dei cicli di misura. Tuttavia, in funzione dell'applicazione dell'utente, possono essere necessarie determinate modifiche alle impostazioni. Qui viene pertanto indicato il solo fabbisogno dei cicli di misura (valori approssimativi). Nelle versioni successive dei cicli di misura esso potrebbe aumentare.

Il fabbisogno di memoria che ne deriva deve essere sommato a quello relativo alle applicazioni dell'utente.

Ai programmi NC caricati dall'operatore si aggiunge anche il numero dei programmi di misura "caricati" in CNC, compresi i programmi di misura interni.

Potrebbe essere necessario adattare i dati macchina generali DM 18280: MM_NUM_FILES_PER_DIR e DM 18320: MM_NUM_FILES_IN_FILESYSTEM!

Campo	Numero dei nomi	Memoria in kByte DM 18150
NCK	DM 18120: **20**	7
CHAN (solo GUD5, GUD6)	DM 18130: **60**	2 canali: **8** (numero di canali * 4)
CHAN (da GUD7, addizionale per "Misura in JOG")	DM 18130: **30**	2 canali: **1** (numero di canali * 0,5)
		Esempio: Cicli di misura con 2 canali e "Misura in JOG": **16**

28082 Numero DM	**MM_SYSTEM_FRAME_MASK** Maschere di progettazione per frame di sistema specifici per canale	
Preimpostazione standard: 21 Hex[1)] Preimpostazione standard: 21 Hex[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 21 Hex** Bit 5 = 1	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: 7F Hex
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati Integer		Valido dalla versione software: SW 6.2
Significato:	Vale per i cicli di misura: Bit 0: 1 frame di sistema per impostazione del valore reale e sfioro, raccomandato[3)] Bit 5: 1 frame di sistema per ciclo (per i cicli di misura deve essere sempre presente)	
1) Fino alla versione software NCK 59.xx.yy 2) Dalla versione software NCK 63.xx.yy 3) Se Bit 0 = 0, in "Misura in JOG" non può essere corretto nel frame base e nella "Misura in automatico", non è possibile utilizzare la variante di parametrizzazione KNUM=2000!		

28083 Numero DM	MM_SYSTEM_DATAFRAME_MASK Frame di sistema (SRAM)	
Preimpostazione standard: 21 Hex[1)] Preimpostazione standard: 21 Hex[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 21 Hex** Bit 5 = 1	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: 7F Hex
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati Integer		Valido dalla versione software: SW 6.3
Significato:	Vale per i cicli di misura: Bit 0: 1 frame di sistema per impostazione del valore reale e sfioro, raccomandato[3)] Bit 5: 1 frame di sistema per ciclo (per i cicli di misura deve essere sempre presente)	
1) Fino alla versione software NCK 59.xx.yy 2) Dalla versione software NCK 63.xx.yy 3) Se Bit 0 = 0, in "Misura in JOG" non può essere corretto nel frame base e nella "Misura in automatico", non è possibile utilizzare la variante di parametrizzazione KNUM=2000!		

9.1.1.3 Dati macchina per la configurazione della memoria, DRAM

18170 Numero DM	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES Numero dei nomi delle funzioni supplementari - cicli	
Preimpostazione standard: 40[1)] Preimpostazione standard: 100[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 80**	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: più
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati DWORD		Valido dalla versione software: SW 1
Significato:	Numero dei cicli con parametri di introduzione (DRAM)	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

18180 Numero DM	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM Numero dei parametri nelle funzioni supplementari - Cicli	
Preimpostazione standard: 300[1)] Preimpostazione standard: 1000[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 800**	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: più
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati DWORD		Valido dalla versione software: SW 1
Significato:	Numero di parametri per i cicli secondo DM 18170 (DRAM)	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

28020 Numero DM	**MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL** Numero delle variabili LUD (complessivamente in tutti i livelli di programma)	
Preimpostazione standard: 200[1)] Preimpostazione standard: 400[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 200**	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: più
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati DWORD		Valido dalla versione software: SW 3.2
Significato:	Numero delle variabili utente locali - per ogni canale (DRAM) **Attenzione**: Il numero delle LUD può essere anche limitato con il DM 28040.	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

28040 Numero DM	**MM_NUM_LUD_VALUES_MEM** Spazio di memoria per i valori delle variabili LUD (DRAM)	
Preimpostazione standard: 12/25[1)] Preimpostazione standard: 50[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 16/29**[1)]	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: più
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: kByte
Tipo di dati DWORD		Valido dalla versione software: SW 3.2
Significato:	Fornisce indicazioni sul numero delle variabili LUD create. Il tipo di dati FRAME necessita di 1 kByte. Nello stesso tempo è il tipo di dati più esteso. Il tipo di dati BOOLEAN utilizza però solo 1 byte. Un campo di variabili necessita solo di un nome (DM 18120, DM 18130) ma dello spazio di memoria per tutti gli elementi. **Attenzione:** Il numero delle LUD può essere anche limitato con il DM 28020.	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

9.1.2 Ulteriori dati macchina

Dati macchina per l'adattamento del tastatore di misura

13200 Numero DM	MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE[n] Caratteristiche di commutazione del tastatore (n=0: ingresso di misura 1, n=1: ingresso di misura 2)		
Preimpostazione standard: FALSE[1)] Preimpostazione standard: FALSE[2)] **Utilizzando i cicli di misura: FALSE**	Soglia minima di immissione: FALSE		Soglia massima di immissione: TRUE
Modifica valida dopo POWER ON		Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati BOOLEAN			Valido dalla versione software: SW 2.2
Significato:	Valore 0 (FALSE): Valore 1 (TRUE):	stato non flesso stato flesso stato non flesso stato flesso	0 V (low) 24 V (high) 24 V (high) 0 V (low)
	Nota: programmando MEAS, l'indicazione si riferisce sempre a "non flesso", "flesso" – tuttavia non al livello di tensione. Il livello di tensione viene impostato con questo DM. 1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

Dati macchina per adattare i comandi MMC nei cicli

10132 Numero DM	MMC_CMD_TIMEOUT Tempo di sorveglianza per comando MMC nel partprogram		
Preimpostazione standard 1[1)] Preimpostazione standard 3[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 3.0**	Soglia minima di immissione: 1.0		Soglia massima di immissione: 100.0
Modifica valida dopo POWER ON		Livello di protezione: 2/7	Unità: b
Tipo di dati DOUBLE			Valido dalla versione software: SW 3.2
Significato:	sorveglia il tempo entro il quale la MMC tacita un comando dal partprogram.		
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy			

Dati macchina per il protocollo

11420 Numero DM	LEN_PROTOCOL_FILE Dimensione del file per protocollo		
Preimpostazione standard: 1[1)] Preimpostazione standard: 1[2)] **Utilizzando i cicli di misura: 5**	Soglia minima di immissione: 1		Soglia massima di immissione: 1000000
Modifica valida dopo POWER ON		Livello di protezione: 2/7	Unità: kByte
Tipo di dati DWORD			Valido dalla versione software: SW 4.3
Significato:	dimensione massima dei file di protocollo creati con l'istruzione WRITE.		
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy			

9.2 Dati dei cicli

9.2.1 Blocchi dati per i cicli di misura

9.2.1.1 Informazioni generali

I dati dei cicli di misura si trovano in due blocchi di definizione separati:

- GUD5.DEF: Blocco dati per cicli di misura utente
- GUD6.DEF: Blocco di dati per il costruttore della macchina

9.2.1.2 Blocco dati GUD5.DEF

Nel blocco dati GUD5.DEF vengono definiti i parametri di ingresso e uscita dei cicli di misura, i relativi merker di stato e i campi di dati per i valori sperimentali e medi.

Anche le dimensioni dei campi per i valori medi e sperimentali devono essere configurate dal costruttore della macchina al momento della messa in servizio dei cicli di misura.

Le preimpostazioni dei valori vengono invece definite dall'utente dei cicli di misura.

Nella preimpostazione di base sono attive le seguenti impostazioni:

Campi dati	Tipo di dati	Significato
_EV[20]	REAL	Numero dei valori sperimentali
_MV[20]	REAL	Numero dei valori medi

9.2.1.3 Blocco dati GUD6.DEF

Nel blocco GUD6.DEF vengono configurati i dati generali, globali e specifici per canale dei cicli di misura.

Questo blocco viene consegnato con i cicli di misura in una configurazione standard, e deve pertanto essere adattato dal costruttore alle condizioni reali della macchina.

Nella preimpostazione di base sono attive le seguenti impostazioni:

Dati globali	Tipo di dati	Significato
_CVAL[4]=(3,3,3,3)	INTEGER	Rispettivamente 3 campi per • tastatore di misura utensile, riferito alla macchina (_TP[3,10]) • tastatore di misura pezzo (_WP[3,11]) • solido di calibrazione (_KB[3,7]) • tastatore di misura utensile, riferito al pezzo (_TPW[3,10])
_TP[3,10]	REAL	3 campi dati per tastatore di misura utensile, riferito alla macchina
_WP[3,11]	REAL	3 campi dati per tastatore di misura pezzo
_KB[3,7]	REAL	3 campi dati per il solido di calibrazione
_TPW[3,10]	REAL	3 campi dati per tastatore di misura utensile riferito al pezzo

Dati globali	Tipo di dati	Significato	
_CM[9]=(100,1000,1, 0.005,20,4,10,0,0.5)	REAL	Efficace solo con _CBIT[12]=0 Dati di sorveglianza per misure utensile con mandrino in rotazione nel caso di calcolo interno al ciclo con CYCLE971: • max. velocità periferica 100 m/min • velocità max. 1000 giri/min • F_{min} = 1 mm/min • precisione di misura 0,005 mm • F_{max} con tastatura 20 mm/min • direzione di rotazione M4 • doppia tastatura con fattore di avanzamento 10 durante la prima tastatura _CM[8] valido solo con _CBIT[7]=1 Parametri di tolleranza per la misura utensile con portautensile orientabile - multipli di 90° delle posizioni utensile con CYCLE982 • Campo per i parametri di tolleranza delle posizioni dell'asse rotante Scostamento: 0,5 grd	
_MFS[6]	REAL	Efficace solo con _CBIT[12]=1 Impostazione di numero di giri e avanzamento da parte dell'utente durante la misura dell'utensile con mandrino in rotazione	
_CBIT[16]=(0,0,0,1,0,0, 0,0,1,0,0,0,0,0,0,0)	BOOL	Valori	Bit centrali
		[0]: 0:	Nessuna ripetizione della misura al superamento della differenza di misura e del settore di fiducia
		[1]: 0:	Nessun M0 in caso di ripetizione della misura
		[2]: 0:	Nessun M0 con "sovraquota", "sottoquota", "differenza di misura"
		[3]: 1:	Sistema di misura metrico
		[4]: 0:	Dato interno
		[5]: 0:	La misura dell'utensile e la calibrazione con CYCLE982 avvengono nel sistema di coordinate di base (sistema di coordinate macchina con trasformazione cinematica disattivata)
		[6]: 0:	Protocollo con indicazione del ciclo e della variante di misura
		[7]: 0:	Nessun supporto di sostegni utensili orientabili
		[8]: 1:	Correzione della posizione del monotastatore con _CORA,
		[9]: 0:	Esecuzione protocollo OFF
		[10]: 0:	Dato interno
		[11]: 0:	Utilizzo dell'intestazione standard del protocollo
		[12]: 0:	Calcolo interno al ciclo di numero di giri e avanzamento nella misura utensile con mandrino rotante
		[13]: 0:	Senza eliminazione dei campi dati _TP[ ], _TPW[ ], _WP[ ], _KB[ ], _EV[ ] e _MV[ ]
		[14]: 0:	Lunghezza del tastatore per la misura del pezzo riferita al centro della sfera
		[15]: 0:	Dato interno

Dati globali	Tipo di dati	Significato	
_SI[3]=("","6","")	STRING[8]	Stringa centrale (informazioni di sistema) • Dato interno • Versione software del controllo numerico • Dato interno	
_PROTNAME[2]	STRING[32]	• Nome del programma principale da cui si esegue il protocollo, • Nome del file di protocollo	
_HEADLINE[10]	STRING[80]	Stringa per l'intestazione del protocollo	
_PROTFORM[6]=(60,80, 1,3,1,12),	INTEGER	Formattazione per il protocollo • 60 righe per pagina • 80 righe per pagina • il primo numero di pagina è 1 • il numero delle Headline è 3 • il numero di righe dei valori nel protocollo è 1 • il numero di caratteri per colonna è 12	
_PROTSYM[2]=(";","#")	CHAR	• il carattere separatore nel protocollo è ";" • il carattere speciale per l'identificazione dei superamenti delle tolleranze è "#"	
_PROTVAL[13]	STRING[100]	Valori	Riga del titolo del protocollo; descrizione dei valori da protocollare
		0...1:	due righe del titolo
		2...5:	al massimo 4 righe di valori
		6...12:	campi interni
_PMI[4]	INTEGER	Campo per merker interni del protocollo	
_SP_B[20]	INTEGER	Larghezza variabile della colonna	
_TXT[100]	STRING[12]	Campo per le stringhe formattate	
_DIGIT=3	INTEGER	Il numero delle cifre decimali è 3	
_MZ_MASK[20] =(1,0,0,0,0,0,0,0)	INTEGER	Dati di impostazione per il supporto ai cicli di misura • Generazione di un richiamo diretto del ciclo di misura • Senza correzione utensile/SO ampliata • Senza campo di impostazione per la velocità e per l'avanzamento di misura • Senza valori sperimentali • Senza formazione del valore medio • Il tastatore di misura del pezzo è multidirezionale • Dato interno • calcolo interno al ciclo di avanzamento e giri del mandrino per la misura dell'utensile con mandrino in rotazione (CYCLE971)	

Dati specifici per canale	Tipo di dati	Significato	
_EVMVNUM[2]=(20,20)	INTEGER	Numero dei valori sperimentali e medi • 20 memorie per i valori sperimentali • 20 memorie per i valori medi	
_SPEED[4] =(50,1000,1000,900),	REAL	Velocità per il posizionamento intermedio • 50% della velocità rapida • avanzamento di posizionamento nel piano 1000 mm/min • avanzamento di posizionamento nell'asse di incremento 1000 mm/min • avanzamento di misura più veloce 900 mm/min	
_CHBIT[30] =(0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0)	BOOL	Valori	
		[0]: 0:	Ingresso di misura 1 per il collegamento di un tastatore di misura pezzo
		[1]: 1:	Ingresso di misura 2 per il collegamento di un tastatore di misura utensile
		[2]: 1:	Sorveglianza collisioni tra blocchi di spostamento generati dai cicli di misura attiva
		[3]: 0:	Immissione dei dati utensile durante la misura dell'utensile nella memoria della geometria
		[4]: 0:	Nessuna memorizzazione del valore medio
		[5]: 0:	Il valore sperimentale viene sottratto al valore reale
		[6]: 0:	In caso di misura utensile con correzione UT automatica avviene una correzione aggiuntiva nella memoria dell'usura
		[7]: 0:	Il CYCLE994 utilizza i valori di trigger per la correzione
		[8]: 0:	In caso di misura utensile con correzione utensile automatica avviene una correzione aggiuntiva nella correzione cumulativa
		[9]: 0:	Dato interno
		[10]: 0:	Nessuna visualizzazione della pagina dei risultati di misura
		[11]: 0:	La pagina dei risultati di misura viene disattivata a fine ciclo
		[12]: 0:	Dato interno
		[13]: 0:	Nessun accoppiamento della posizione del mandrino con la rotazione delle coordinate nel piano
		[14]: 0:	Posizionamento mandrino standard
		[15]: 0:	Al massimo 5 tentativi di misura
		[16]: 0:	Svincolo dalla posizione di misura con la stessa velocità del posizionamento intermedio
		[17]: 0:	Avanzamento di misura impostabile solo con _VMS
		[18]: 0:	Disattivazione automatica della pagina dei risultati di misura con fine del ciclo
		[19]: 0:	Normale gestione dell'asse Y per cicli di misura rotazione
		[20]: 0:	Posizionamento mandrino durante la misura con CYCLE982
		[21]: 0:	Dato interno
		[22]: 0:	Ultima misura a velocità ridotta con misura utensile con mandrino rotante (CYCLE971)
		[23]: 0:	Dato interno
		[24]: 1:	Sistema di misura metrico
		[25...29]: 0:	Dato interno

Dati specifici per canale	Tipo di dati	Significato
_TP_CF=0	INTEGER	Nessuna indicazione del costruttore del tastatore di misura utensile (tipo)
_MT_COMP=0	INTEGER	Nessuna ulteriore correzione della pagina dei risultati di misura nella misura dell'utensile con mandrino in rotazione (CYCLE971)
_MT_EC_R[6,5]=(0,...,0)	REAL	Campo dati definito dall'utente per la correzione dei risultati di misura nella misura del raggio utensile e con mandrino in rotazione (CYCLE971)
_MT_EC_R[6,5]=(0,...,0)	REAL	Campo dati definito dall'utente per la correzione dei risultati di misura nella misura della lunghezza utensile e con mandrino in rotazione (CYCLE971)
_JM_I[10]= (0,1,1,17,100,0,0,0,0,0)	INTEGER	Campo dei valori INTEGER per la misura in JOG • nessuna impostazione del numero del campo dati per il tastatore di misura come per ShopMill • il numero del campo dati per il tastatore di misura pezzo è 1 • il numero del campo dati per il tastatore di misura utensile è 1 • il piano di lavoro per la misura in JOG è G17 • il numero dello SO attivo durante la misura è 0 (G500)
_JM_B[10]= (0,1,0,0,0,0,0,0,0,0)	BOOL	Campo di valori BOOL per la misura in JOG • Correzione della geometria durante la misura dell'utensile • 1 tentativo di misura • Svincolo dalla posizione di misura con la stessa velocità del posizionamento intermedio • Avanzamento di misura non veloce
_MC_MTL[3]= (33.3,33.3,33.3)	INTEGER	Correzione tastatore di misura con misura sfere (rilevante solo in CYCLE997 per la variante di misura con "Determinazione del diametro della sfera) Rapporto lunghezza puntalino/puntalino-raggio della sfera ($TC_DP6) Preimpostazione per 3 tastatori di misura: 100/3 se questa variabile non è disponibile, non avviene alcuna correzione dei valori di trigger. [indice di campo]: _PRNUM-1
_MC_SIMSIM=1	INTEGER	0: saltare i cicli di misura in simulazione 1: eseguire i cicli di misura in simulazione
_MC_SIMDIFF=0	REAL	Valore per differenza di misura simulata

9.2.2 Adattamento dei dati a una macchina reale

Informazioni generali

L'adattamento dei dati a una macchina reale comprende due passi essenziali:

1. **Adattamento della definizione dei dati** nei blocchi GUD e caricamento di questi nel controllo numerico.
2. **Adattamento successivo** di determinati valori tramite il programma pezzo.

1. Adattamento delle definizioni dei dati

Nell'esempio sottostante viene indicato come i blocchi di dati GUD5.DEF e GUD6.DEF vengano adattati ad una fresatrice con SINUMERIK 840D con le seguenti caratteristiche:

- 2 campi dati per l'utilizzo di tastatori di misura utensile
- 2 campi dati per l'utilizzo di tastatori di misura pezzo
- senza coppia di cave di calibrazione
- solo risp. 10 valori sperimentali e valori medi

Nell'esempio seguente sono rappresentate solo le righe da modificare!

Esempio:

```
%_N_GUD6_DEF
; $PATH=/_N_DEF_DIR
;(dato) adattamento alla macchina_1
...
N10 DEF NCK INT _CVAL[4]=(2,2,0,0)1)
N11 DEF NCK REAL _TP[2,10]=(0,0,0,0,0,0,0,133,0,2)1)
N12 DEF NCK REAL _WP[2,11]1)
;N13 DEF NCK REAL _KB[3,7]1)
N40 DEF CHAN INT _EVMVNUM[2]=(10,10)1)
...
M17
1) i caratteri rappresentati in grassetto sono stati modificati rispetto allo stato
di fornitura
```

2. Adattamento successivo di determinati valori

Per l'adattamento dei valori viene caricato nel controllo numerico un partprogram ed elaborato nel modo operativo AUTOMATICO.

Devono essere adattati i seguenti dati:

- Viene utilizzato un tastatore di misura con un disco nel piano XY e un diametro attivo di 20 mm per la misura della lunghezza utensile.
- Ripetizione della misura in caso di superamento della differenza di misura consentita o del settore di fiducia ma senza M0.
- Lunghezza del tastatore per la misura del pezzo riferita all'estremità della sfera
- Visualizzazione statica della pagina dei risultati di misura.
- Senza ripetizione del tentativo di misura non riuscito.
- Per lo svincolo del tastatore dal punto di misura, lo spostamento deve avvenire all'80% della velocità rapida.

Esempio:

```
%_N_MZ_ASSEGNAZIONE_VALORI_MPF
;$PATH=/_N_MPF_DIR
;(dato) preimpostazione dei dati dei cicli di misura sulla macchina_1
N10 _TP[0,6]=20 _TP[1,6]=20 _TP[0,8]=101     ;Definizione del diametro del disco e del
_TP[1,8]=101                                 ;tipo di tastatore per misura utensile
N20 _CBIT[0]=1                               ;Preimpostazione del bit di ripetizione
                                             ;della misura
N30 _CBIT[14]=1                              ;Lunghezza del tastatore per la misura
                                             ;del pezzo riferita all'estremità della sfera
N40 _CHBIT[10]=1 _CHBIT[11]=0 _CHBIT[18]=1   ;Bit per visualizzazione statica della
                                             ;pagina dei risultati di misura
N50 _CHBIT[15]=1                             ;Interruzione della misura dopo un
                                             ;tentativo di misura non riuscito
N60 _CHBIT[16]=1                             ;Svincolo dal punto di misura con velocità
                                             ;di rapido percentuale definita in _SPEED[0]
N65 _SPEED[0]=80                             ;Riduzione del rapido all'80 %
N99 M2
```

9.2.3 Valori centrali

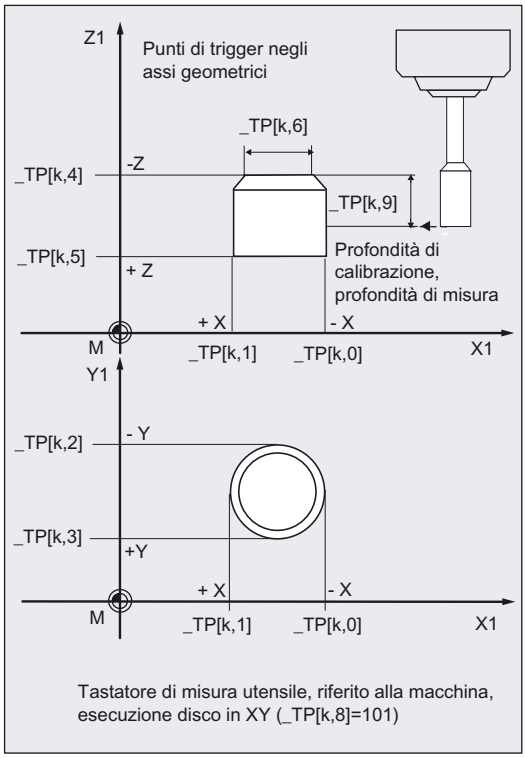
Blocco dati GUD6.DEF

	_CVAL[ ] Numero di elementi, campi dati		
	Soglia minima di immissione: -		Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori	Livello di protezione: -		Unità: -
Tipo di dati INTEGER			Valido dalla versione software: SW 3.2/6.3
Significato:			Preimpostazione standard
	_CVAL[0]	Numero di campi dati per il tastatore di misura utensile _TP[ ] (riferito alla macchina)	3
	_CVAL[1]	Numero di campi dati per il tastatore di misura pezzo _WP[ ]	3
	_CVAL[2]	Numero di campi dati per il solido di calibrazione _KB[ ]	3
	_CVAL[3]	Numero di campi dati per il tastatore di misura utensile _TPW[ ] (riferito al pezzo)	3

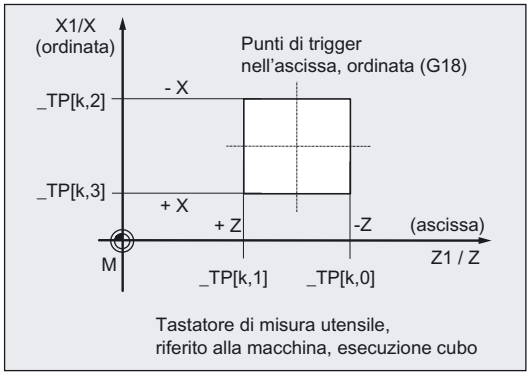
	_TP[ ] Campo dati per tastatore di misura utensile (riferito alla macchina)			
	Soglia minima di immissione: -			Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori	Livello di protezione: -			Unità: -
Tipo di dati REAL				Valido dalla versione software: SW 3.2
Significato:	l'indice "k" indica il numero del campo dati attuale (_PRNUM-1)			Preimpostazione standard
	Assegnazione per fresatura			
	_TP[k,0]	Punto di trigger in direzione negativa	**X** (1° asse geometrico)	0
	_TP[k,1]	Punto di trigger in direzione positiva	**X** (1° asse geometrico)	0
	_TP[k,2]	Punto di trigger in direzione negativa	**Y** (2° asse geometrico)	0
	_TP[k,3]	Punto di trigger in direzione positiva	**Y** (2° asse geometrico)	0
	_TP[k,4]	Punto di trigger in direzione negativa	**Z** (3° asse geometrico)	0
	_TP[k,5]	Punto di trigger in direzione positiva	**Z** (3° asse geometrico)	0
	_TP[k,6]	Lunghezza dello spigolo/diametro del disco		0
	_TP[k,7]	Assi e direzioni per "calibrazione automatica"		133
	_TP[k,8]	Esecuzione del tastatore di misura	0: cubo	0
			101: disco in XY	
			201: disco in ZX	
			301: disco in YZ	

	_TP[ ] Campo dati per tastatore di misura utensile (riferito alla macchina)		
	_TP[k,9]	Distanza tra spigolo superiore del tastatore utensile e spigolo inferiore dell'utensile (= profondità di calibrazione, profondità di misura con raggio della fresa)	2
	Assegnazione per tornitura (esecuzione del tastatore di misura: prevalentemente cubo)		
	_TP[k,0]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ascissa	0
	_TP[k,1]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ascissa	0
	_TP[k,2]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ordinata	0
	_TP[k,3]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ordinata	0
	_TP[k,4] fino a _TP[k,9]	Senza significato	0

- **Tastatore di misura utensile per fresatrice**
  Esempio: esecuzione del tastatore di misura - disco in XY (_TP[k,8]=101)



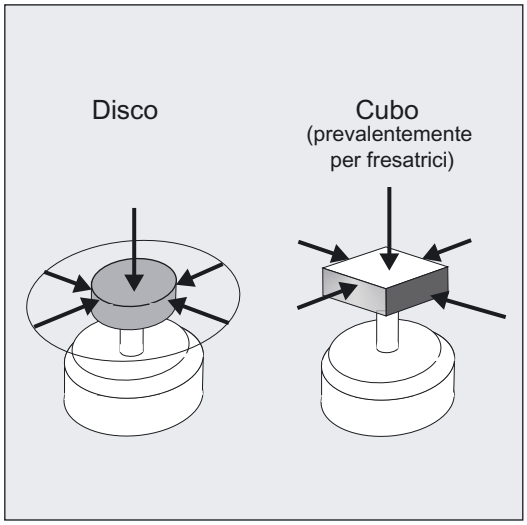
- **Tastatore di misura utensile per fresatrice**
  Esempio: Piano G18, valori riferiti alla macchina



	_TPW[ ] Campo dati per tastatore di misura utensile (riferito al pezzo)			
		Soglia minima di immissione: -		Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori		Livello di protezione: -		Unità: -
Tipo di dati REAL				Valido dalla versione software: SW 6.3
Significato:	l'indice "k" indica il numero del campo dati attuale (_PRNUM-1)			Preimpostazione standard
	Assegnazione per fresatura			
	_TPW[k,0]	Punto di trigger in direzione negativa	**X** (1° asse geometrico)	0
	_TPW[k,1]	Punto di trigger in direzione positiva	**X** (1° asse geometrico)	0
	_TPW[k,2]	Punto di trigger in direzione negativa	**Y** (2° asse geometrico)	0
	_TPW[k,3]	Punto di trigger in direzione positiva	**Y** (2° asse geometrico)	0
	_TPW[k,4]	Punto di trigger in direzione negativa	**Z** (3° asse geometrico)	0
	_TPW[k,5]	Punto di trigger in direzione positiva	**Z** (3° asse geometrico)	0
	_TPW[k,6]	Lunghezza dello spigolo/diametro del disco		0
	_TPW[k,7]	Assi e direzioni per "calibrazione automatica"		133
	_TPW[k,8]	Esecuzione del tastatore di misura	0: cubo	0
			101: disco in XY	
			201: disco in ZX	
			301: disco in YZ	
	_TPW[k,9]	Distanza tra spigolo superiore del tastatore utensile e spigolo inferiore dell'utensile (= profondità di calibrazione, profondità di misura con raggio della fresa)		2
	Assegnazione per tornitura (esecuzione del tastatore di misura: prevalentemente cubo)			
	_TPW[k,0]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ascissa		0
	_TPW[k,1]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ascissa		0
	_TPW[k,2]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ordinata		0
	_TPW[k,3]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ordinata		0
	_TPW[k,4] fino a _TPW[k,9]	Senza significato		0

Per la descrizione figurata vedere analogamente _TP[ ]

Esecuzioni dei tastatori di misura utensile

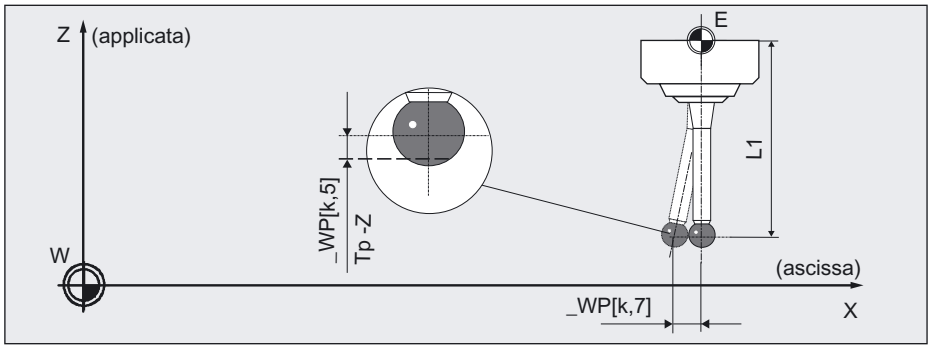


	_WP[ ] Tastatore di misura pezzo		
		Soglia minima di immissione: -	Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori		Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati REAL			Valido dalla versione software: SW 3.2
Significato:	l'indice "k" indica il numero del campo dati attuale (_PRNUM-1)		Preimpostazione standard
	_WP[k,0]	Diametro effettivo della sfera del tastatore di misura del pezzo	0
	_WP[k,1]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ascissa	0
	_WP[k,2]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ascissa	0
	_WP[k,3]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ordinata	0
	_WP[k,4]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ordinata	0
	_WP[k,5]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'applicata	0
	_WP[k,6]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'applicata	0
	_WP[k,7]	Differenza di posizione sull'ascissa (inclinazione)	0
	_WP[k,8]	Differenza di posizione sull'ordinata (inclinazione)	0
	_WP[k,9]	Stato di calibrazione, codificato	0
	_WP[k,10]	Stato di calibrazione, codificato	0

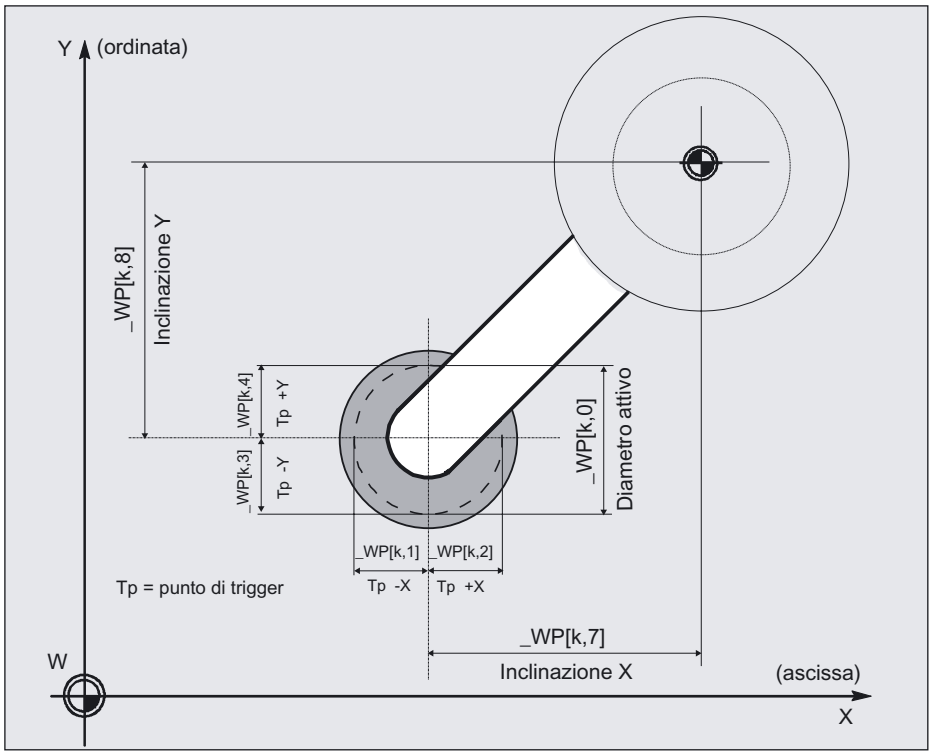
Sommario dei dati del tastatore di misura pezzo

Esempio: G17, fresatura, **_CBIT[14]=0**

Differenza di posizione di un tastatore di misura reale in posizione di riposo e punto di trigger Tp in -Z:



Differenza di posizione e punti di trigger Tp in X e Y (rappresentazione ingrandita):

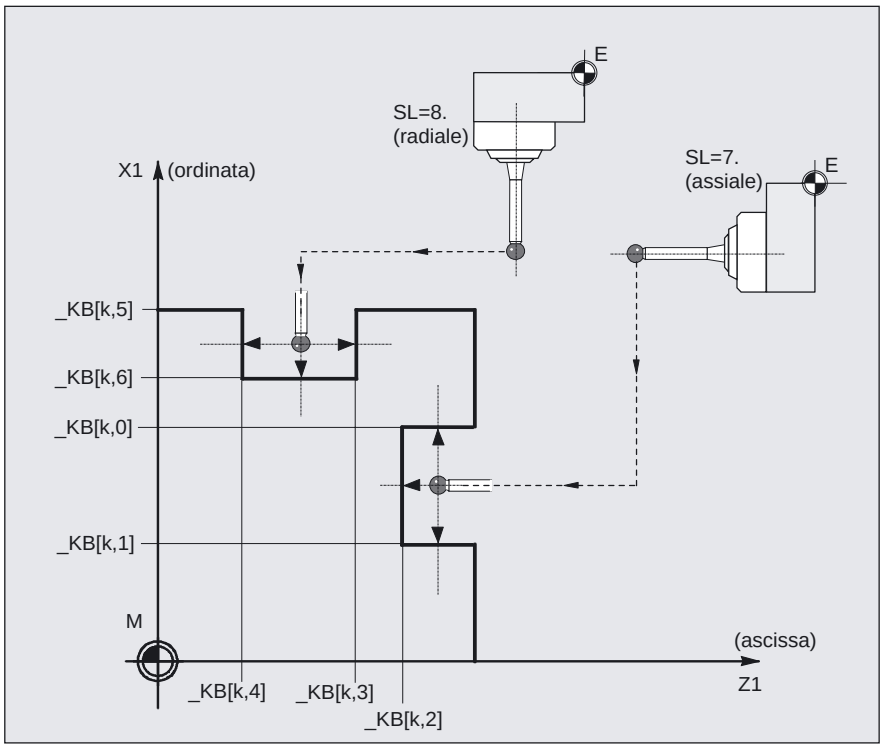


	_KB[ ] Solido di calibrazione (coppia di cave di riferimento)		
	Soglia minima di immissione: -		Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori		Livello di protezione: -	Unità: -

	_KB[ ] Solido di calibrazione (coppia di cave di riferimento)		
Tipo di dati REAL		Valido dalla versione software: SW 3.2	
Significato:	Indice "k" indica il numero del campo dati attuale (_CALNUM-1)		Preimpostazione standard
	Cava di riferimento per la calibrazione di un tastatore di misura pezzo con posizione del tagliente **SL=7** (tipo UT: 5xy)		
	_KB[k,0]	Spigolo della cava in direzione positiva dell'ordinata	0
	_KB[k,1]	Spigolo della cava in direzione negativa dell'ordinata	0
	_KB[k,2]	Base della cava sull'ascissa	0
	Cava di riferimento per la calibrazione di un tastatore di misura pezzo con posizione del tagliente **SL=8** (tipo UT: 5xy)		
	_KB[k,3]	Spigolo della cava in direzione positiva dell'ascissa	0
	_KB[k,4]	Spigolo della cava in direzione negativa dell'ascissa	0
	_KB[k,5]	Spigolo superiore della cava sull'ordinata	0
	_KB[k,6]	Base della cava sull'ordinata	0
	Avvertenze: i valori delle cave sono sempre riferiti alla macchina, con impostazione radiale. Entrambe le cave hanno la stessa profondità.		

Panoramica coppia di cave di riferimento per calibrazione (solo per tornitura)

La rappresentazione grafica si riferisce al piano di lavoro definito con G18.



Solo per la misura dell'utensile con CYCLE971

	_CM[ ] Sorveglianze nella misura UT con mandrino in rotazione, valido solo con _CBIT[12]=0		
		Soglia minima di immissione: -	Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori		Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati REAL			Valido dalla versione software: SW 4.3
Significato:	CYCLE971: _CM[0]…_CM[7] Sorveglianze nella misura utensile con mandrino in rotazione, valido solo con _CBIT[12]=0		Preimpostazione standard
	_CM[0]	Velocità periferica max. consentita [m/min]/[piedi/min]	100 [m/min]
	_CM[1]	velocità max. ammessa [giri/min]	1000 [giri/min]
	_CM[2]	Avanzamento minimo per la 1ª tastatura [mm/min]/[pollici/min]	1 [mm/min]
	_CM[3]	Precisione di misura richiesta [mm]/[pollici]	0,005 [mm]
	_CM[4]	Avanzamento max. durante la tastatura [mm/min]/[pollici/min]	20 [mm/min]
	_CM[5]	Direzione di rotazione del mandrino	4
	_CM[6]	Fattore avanzamento 1	10
	_CM[7]	Fattore avanzamento 2	0
	CYCLE982: _CM[8], valido solo con _CBIT[7]=1 Parametri di tolleranza per la misura utensile con portautensile orientabile - multipli di 90° delle posizioni utensile L'effettiva posizione angolare degli assi può eventualmente discostarsi da quella programmata; per questo viene introdotta questa variabile di tolleranza.		
	_CM[8]	Campo per i parametri di tolleranza delle posizioni dell'asse rotante	0,5 grd

Solo per la misura dell'utensile con CYCLE971

	_MFS[ ] Avanzamenti e nr.di giri nella misura con mandrino in rotazione, valido solo con _CBIT[12]=1		
		Soglia minima di immissione: -	Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori		Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati REAL			Valido dalla versione software: SW 4.3
Significato:			Preimpostazione standard
	_MFS[0]	Velocità 1ª tastatura	0
	_MFS[1]	Avanzamento 1ª tastatura	0
	_MFS[2]	Velocità 2ª tastatura	0
	_MFS[3]	Avanzamento 2ª tastatura	0
	_MFS[4]	Velocità 3ª tastatura	0
	_MFS[5]	Avanzamento 3ª tastatura	0

9.2.4 Bit centrali

9.2.4.1 Nel blocco dati GUD6.DEF

	_CBIT[ ] Bit centrali		
		Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: 1
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori		Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati BOOLEAN			Valido dalla versione software: SW 3.2

Significato:			Preimpostazione standard
	_CBIT[0]	Ripetizione della misura al superamento della differenza di misura e settore di fiducia 0: nessuna ripetizione della misura 1: ripetizione della misura, max. 4	0
	_CBIT[1]	Allarme e M0 per la ripetizione della misura con _CBIT[0]=1 0: non vengono generati allarmi e neppure M0 1: prima di ogni ripetizione vengono generati un allarme e M0	0
	_CBIT[2]	M0 con allarmi di tolleranza "sovraquota", "sottoquota, "superamento differenza di misura ammessa" 0: M0 non viene generato con gli allarmi di cui sopra 1: generazione di M0 con gli allarmi sopraindicati	0
	_CBIT[3]	Merker centrali per il sistema di misura di base del controllo numerico 0: impostazione del sistema di base: pollici 1: impostazione del sistema di base: metrico	1
	_CBIT[4]	Al mom. nessuna assegnazione	
	_CBIT[5]	Misura dell'utensile e calibrazione nel SCP nel CYCLE982 0: misura e calibrazione riferite alla macchina 1: misura e calibrazione riferite al pezzo **Nota:** In entrambi i casi viene utilizzato il campo _TP[ ] del tastatore di misura. Dal SW 6.3 dei cicli di misura esiste una commutazione della funzione tramite _MVAR.	0
	_CBIT[6]	Protocollo senza emissione del nome e della variante del ciclo di misura 0: vengono emessi il nome del ciclo e la variante di misura. 1: queste emissioni vengono escluse.	0
	_CBIT[7]	Supporto di sostegni utensili orientabili 0: nessun supporto di sostegni utensili orientabili 1: supporto di tastatori di misura o utensili posizionati tramite sostegni orientabili	0

	_CBIT[ ] Bit centrali		
	_CBIT[8]	Correzione della posizione del monotastatore 0: nessuna correzione 1: se il tastatore di misura pezzo è un monotastatore, la sua posizione (posizione mandrino) viene corretta di un valore pari all'angolo in _CORA.	1
	_CBIT[9]	Occupato internamente	0
	_CBIT[10]	Al mom. nessuna assegnazione	0
	_CBIT[11]	Scelta dell'intestazione del protocollo 0: standard 1: definito dall'utente	0
	_CBIT[12]	Avanzamento e numero di giri nel CYCLE971 0: calcolo tramite il ciclo di misura stesso 1: impostazione da parte dell'utente nel campo dati _MFS[ ]	0
	_CBIT[13]	Cancellare i valori dei campi dati dei cicli di misura in GUD6 0: nessuna cancellazione 1: cancellazione di _TP[ ], _TPW[ ], _WP[ ], _KB[ ], _EV[ ], _MV[ ], _CBIT[13]	0
	_CBIT[14]	Riferimento in lunghezza del tastatore di misura pezzo nei cicli di misura per fresatura 0: lunghezza riferita al centro della sfera del tastatore di misura 1: lunghezza riferita alla circonferenza della sfera	0
	_CBIT[15]	Trasferimento dei dati del tastatore di misura nel correttore utensile in CYCLE976 0: nessun trasferimento 1: il risultato del calcolo della sfera del tastatore durante la **calibrazione** viene inserito nella memoria geometrica del tastatore di misura pezzo (raggio)	0
	_CBIT[16]	In questo modo è possibile attivare/disattivare la sorveglianza della calibrazione per la "Misura in automatico"! 0: nessuna sorveglianza calibrazione 1: sorveglianza calibrazione attiva	1

9.2.4.2 Descrizione dettagliata

Ripetizione della misura al superamento della differenza di misura e settore di fiducia

_CBIT[0] = 0:	In caso di superamento dei parametri per differenza di misura (_TDIF) e settore di fiducia (_TSA) non avviene alcuna ripetizione della misura. Viene visualizzato un allarme corrispondente.
_CBIT[0] = 1:	In caso di superamento dei parametri per differenza di misura (_TDIF) e settore di fiducia (_TSA) avviene una ripetizione della misura. Un allarme viene visualizzato anche nelle ripetizioni se è impostato **_CBIT[1]**.

Allarme e M0 per la ripetizione della misura con _CBIT[0]=1

_CBIT[1] = 0:	nessun allarme, nessun M0 nelle ripetizioni della misura
_CBIT[1] = 1:	Se sono stati superati i limiti dei parametri per differenza di misura e settore di fiducia, viene generato M0 e occorre avviare la ripetizione della misura con NC-START. Nella riga degli allarmi viene mostrato un allarme che non è necessario tacitare.

M0 con allarmi di tolleranza "sovraquota", "sottoquota, oppure "superamento differenza di misura ammessa"

_CBIT[2] = 0:	Se vengono emessi gli allarmi "sovraquota", "sottoquota" o "superamento differenza di misura ammessa" non viene generato alcun M0.
_CBIT[2] = 1:	in caso di emissione di questo allarme viene generato M0.

Merker centrali per il sistema di misura di base del controllo numerico

_CBIT[3] = 0:	il sistema di base è in pollici
_CBIT[3] = 1:	sistema base metrico

In fase di messa in servizio questo bit deve essere settato in base all'impostazione di base del controllo numerico DM 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC.

Nel caso in cui, modificando l'impostazione base del controllo _CBIT[3] non vi sia più concordanza con DM10240, al primo richiamo di un ciclo di misura in seguito ad una modifica, vengono ricalcolati i campi dati _TP[ ], _WP[ ], _KB[ ] e _EV[ ] e viene emessa una corrispondente segnalazione.

Anche i dati per la misura dell'utensile con mandrino rotante (_CM[ ], _MFS[ ]) vengono ricalcolati, così come i dati del campo _SPEED[ ].

Misura dell'utensile e calibrazione nel SCP nel CYCLE982

_CBIT[5] = 0:	la misura e la calibrazione del tastatore utensile avvengono nel sistema di coordinate macchina; i dati del tastatore di misura utensile sono inseriti nel campo_TP.
_CBIT[5] = 1:	la misura e la calibrazione del tastatore utensile possono avvenire nell'SCP attivo. A tale scopo, per la calibrazione e la misura valgono gli stessi presupposti relativi all'SCP attuale. In questo modo è possibile misurare gli utensili anche con trasformazione attiva, ad es. TRAANG. Attenzione: per la calibrazione e la misura anche in questo caso viene impiegato il campo _TP[ ].

Nota

Dal SW 6.3 dei cicli di misura esiste una commutazione della funzione tramite _MVAR. A questo scopo viene utilizzato il campo dati separato _TPW[ ] del tastatore di misura utensile per la calibrazione o la misura nel SCP.

Protocollo senza emissione del nome e della variante del ciclo di misura

_CBIT[6] = 0:	per il protocollo, il nome del ciclo di misura e la variante di misura vengono descritti nel protocollo.
_CBIT[6] = 1:	per il protocollo non avviene alcuna emissione del nome del ciclo di misura e della variante di misura nel protocollo.

Supporto di torni con sostegno utensili orientabile

_CBIT[7] = 0:	Nessun supporto di sostegno utensili orientabile.
_CBIT[7] = 1:	supporto di un tastatore di misura o utensile posizionato tramite sostegno orientabile (tipo cinematica "T"), riferito alle speciali posizioni di sostegno 0°, 90°, 180° e 270°.

Correzione della posizione del monotastatore

_CBIT[8] = 0:	nessuna correzione
_CBIT[8] = 1:	se il tastatore di misura pezzo è un monotastatore, la sua posizione (posizione mandrino) viene corretta di un valore pari all'angolo in _CORA.

Scelta dell'intestazione del protocollo

_CBIT[11] = 0:	viene utilizzata l'intestazione standard del protocollo.
_CBIT[11] = 1:	viene utilizzata un'intestazione definita dall'utente.

Avanzamento e numero di giri nel CYCLE971

_CBIT[12] = 0:	durante la misura di utensili per fresatura con mandrino rotante viene effettuato il calcolo di avanzamento e numero di giri tramite il **ciclo di misura**.
_CBIT[12] = 1:	impostazione di avanzamento e numero di giri da parte dell'**utente** nel campo dati _MFS[ ].

Cancellare i valori dei campi dati dei cicli di misura in GUD6

_CBIT[13] = 0:	nessuna cancellazione
_CBIT[13] = 1:	con il seguente richiamo del ciclo di misura, i campi dati _TP[ ], _TPW[ ], _WP[ ], _KB[ ], _EV[ ], _MV[ ] e _CBIT[13] vengono azzerati.

Riferimento in lunghezza del tastatore di misura pezzo nei cicli di misura per fresatura

_CBIT[14] = 0:	occorre impostare nella correzione utensile la lunghezza 1 del tastatore di misura riferita al **centro** della sfera.
_CBIT[14] = 1:	occorre impostare nella correzione utensile la lunghezza 1 del tastatore di misura riferita alla **circonferenza** della sfera.

Trasferimento dei dati del tastatore di misura nel correttore utensile in CYCLE976

_CBIT[15] = 0:	nessun trasferimento
_CBIT[15] = 1:	per la variante di misura "Calibrazione con calcolo sfera del tastatore" il "diametro effettivo della sfera del tastatore" (_WP[k,0]) determinato viene ricalcolato come valore del raggio e immesso nella memoria geometrica del raggio del tastatore di misura utensile attivo come correzione utensile.

Attivazione della sorveglianza calibrazione per "Misura in automatico"

_CBIT[16] = 0:	nessuna sorveglianza calibrazione
_CBIT[16] = 1:	sorveglianza calibrazione attiva Viene verificato che il livello di calibrazione, la calibrazione mono/multitastatore o la calibrazione sul punto centrale del tastatore di misura/punto finale del tastatore di misura tra calibrazione e misura siano identiche. Nota: richiamando i cicli di misura da "Misura in JOG" o "ShopMill" queste sorveglianze sono sempre attive e non possono essere disattivate.

9.2.5 Stringhe centrali

Blocco dati GUD6.DEF

	_SI[ ] Stringhe centrali (solo fino alla versione SW 6.2 dei cicli di misura)			
		Soglia minima di immissione: -		Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori			Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati STRING				Valido dalla versione software:
Significato:				Preimpostazione standard
	_SI[0]	Al mom. nessuna assegnazione		
	_SI[1]	Versione del software		"6"
	_SI[2]	Al mom. nessuna assegnazione		

Versione del software

Qui deve essere inserita la prima cifra della versione software NCU del controllo numerico; ad es., per la versione 05.xx.xx , occorre inserire "5".

9.2.6 Valori orientati ai canali

Blocco dati GUD5.DEF

	_EV[ ] Valori sperimentali		
	Soglia minima di immissione: -		Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori	Livello di protezione: -		Unità: -
Tipo di dati REAL			Valido dalla versione software: SW 3.2
Significato:	Indice "k" indica il numero del campo dati attuale -1		Preimpostazione standard
	_EV[k]	Numero dei valori sperimentali	0

	_MV[ ] Valori medi		
	Soglia minima di immissione: -		Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori	Livello di protezione: -		Unità: -
Tipo di dati REAL			Valido dalla versione software: SW 3.2
Significato:	Indice "k" indica il numero del campo dati attuale		Preimpostazione standard
	_MV[k]	Numero dei valori sperimentali	0

Blocco dati GUD6.DEF

	_EVMVNUM[ ] Numero dei valori sperimentali e medi		
	Soglia minima di immissione: 0		Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori	Livello di protezione: -		Unità: -
Tipo di dati INTEGER			Valido dalla versione software: 3.2
Significato:			Preimpostazione standard
	_EVMVNUM[0]	Numero dei valori sperimentali	20
	_EVMVNUM[1]	Numero dei valori medi	20

	_ SPEED[ ] Velocità per il posizionamento intermedio		
	Soglia minima di immissione: 0		Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori	Livello di protezione: -		Unità: -
Tipo di dati REAL			Valido dalla versione software: 3.2

	_ SPEED[ ] Velocità per il posizionamento intermedio		
Significato:			Preimpostazione standard
	_SPEED[0]	Posizione intermedia nel ciclo di misura con velocità rapida in % con sorveglianza anticollisione non attiva (valori tra 1 e 100)	50 %
	_SPEED[1]	Posizionamento intermedio nel ciclo di misura nel livello con sorveglianza anticollisione attiva	1000 [mm/min]
	_SPEED[2]	Posizionamento intermedio nel ciclo di misura con collocazione sull'asse di incremento con sorveglianza anticollisione attiva	1000 [mm/min]
	_SPEED[3]	Avanzamento di misura più veloce	900 [mm/min]
	Nota: Adattare eventualmente i valori al tastatore di misura e alla macchina utilizzati! Valori troppo elevati possono causare il danneggiamento del tastatore di misura!		

Spiegazioni di SPEED[ ]

Velocità di avanzamento per il posizionamento intermedio _SPEED[0] ... [2]

Nei cicli di misura vengono calcolate le posizioni intermedie prima del blocco di misura vero e proprio. Queste posizioni possono

- essere raggiunte **con sorveglianza anticollisione** (_CHBIT[2]=1, preimpostazione standard)

  oppure

- **senza sorveglianza anticollisione** (_CHBIT[2]=0).

In funzione di questa impostazione vengono utilizzate diverse velocità di accostamento:

- **Con sorveglianza anticollisione (_CHBIT[2]=1):**

  Con **_SPEED[1]** l'avanzamento di posizionamento avviene nel piano mentre con _SPEED[2] avviene nell'asse di incremento (applicata).

  Se raggiungendo queste posizioni intermedie il tastatore di misura dovesse commutare, il movimento verrebbe interrotto con l'emissione dell'allarme "collisione del tastatore di misura".

- **Senza sorveglianza anticollisione (_CHBIT[2]=0):**

  Le posizioni intermedie vengono raggiunte con la **massima velocità assiale percentuale** (rapida) impostata in **_SPEED[0]**. Con _SPEED[0]=0 e _SPEED[0]=100 vale la massima velocità assiale.

Cautela

L'utente deve evitare collisioni con il tastatore di misura.

Avanzamento di misura _VMS, avanzamento di misura veloce _SPEED[3]

La misura avviene con l'avanzamento impostato in _VMS.

- Con _VMS=0 e _FA=1: 150 mm/min
- Con _VMS=0 e _FA>1: 300 mm/min

Con **_CHBIT[17]=1** e **_FA>1** avviene una doppia tastatura. Durante la prima tastatura viene utilizzato **l'avanzamento di misura più veloce _SPEED[3]**. Dopo la prima commutazione del tastatore di misura si effettua uno stacco di 2 mm. Dopodichè avviene la misura vera e propria con l'avanzamento programmato in _VMS.

Velocità durante lo svincolo in misura

Lo svincolo dal punto di misura avviene normalmente con lo stesso avanzamento (_SPEED[1], [2]) oppure valore percentuale del rapido come per il raggiungimento della posizione intermedia (vedere sopra).

Tuttavia con la **sorveglianza anticollisione** attiva (_CHBIT[2]=1) con **CHBIT[16]=1** si può commutare comunque al valore percentuale della velocità rapida in **_SPEED[0]**.

	_TP_CF Tipo di tastatore di misura utensile (costruttore)		
	Soglia minima di immissione: 0		Soglia massima di immissione: 2
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori		Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati INTEGER			Valido dalla versione software: 6.2
Significato:	vale per la misura utensile con mandrino rotante (solo CYCLE971)		Preimpostazione standard
	0	nessuna indicazione	0
	1	TT130 (Heidenhain)	
	2	TS27R (Renishaw)	

	_MT_COMP Correzione del risultato della misura utensile con mandrino rotante (solo CYCLE971)		
	Soglia minima di immissione: 0		Soglia massima di immissione: 2
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori		Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati INTEGER			Valido dalla versione software: 6.2
Significato:			Preimpostazione standard
	0	nessuna correzione	0
	1	correzione interna al ciclo (attiva solo con _TP_CF<>0)	
	2	correzione tramite tabella definita dall'utente	

	_MT_EC_R[6,5] Tabella di correzione del risultato della misura per il raggio utensile con mandrino rotante (solo CYCLE971)		
	Soglia minima di immissione: -		Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori	Livello di protezione: -		Unità: mm
Tipo di dati REAL			Valido dalla versione software: 6.2
Significato:	Correzione del risultato della misura utensile con mandrino rotante (solo CYCLE971)		Preimpostazione standard
	_MT_EC_R[0,1]..._MT_EC_R[0,4] Impostazione di 4 raggi utensile, dal più piccolo al più grande		
	_MT_EC_R[1,0]..._MT_EC_R[5,0] Impostazione di 5 velocità periferiche, dalla più bassa alla più elevata		
	_MT_EC_R[i,k] con i=1..5, k=1...4		20 valori di correzione
	Con _MT_COMP=2 si ottiene raggio reale = raggio misurato - _MT_EC_R[i,k] con i=1...5 il valore tabellare immediatamente inferiore per velocità periferica e K=1...4 valore tabellare immediatamente inferiore per raggio utensile		

	_MT_ EC_L[6,5] Tabella di correzione del risultato della misura per la lunghezza utensile con mandrino rotante (solo CYCLE971)		
	Soglia minima di immissione: -		Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori	Livello di protezione: -		Unità: mm
Tipo di dati REAL			Valido dalla versione software: 6.2
Significato:	Correzione del risultato della misura utensile con mandrino rotante (solo CYCLE971)		Preimpostazione standard
	_MT_EC_L[0,1]..._MT_EC_L[0,4] Impostazione di 4 lunghezze utensile, dal più piccolo al più grande		
	_MT_EC_L[1,0]..._MT_EC_L[5,0] Impostazione di 5 velocità periferiche, dalla più bassa alla più elevata		
	_MT_EC_L[i,k] con i=1..5, k=1...4		20 valori di correzione
	Con _MT_COMP=2 si ottiene lunghezza reale = lunghezza misurata - _MT_EC_R[i,k] con i=1...5 il valore tabellare immediatamente inferiore per velocità periferica e K=1...4 valore tabellare immediatamente inferiore per raggio utensile		

9.2.7 Bit orientati ai canali

9.2.7.1 Nel blocco dati GUD6.DEF

	_CHBIT Bit di canale		
		Soglia minima di immissione: -	Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori		Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati BOOLEAN			Valido dalla versione software: SW 3.2

Significato:			Preimpostazione standard
	_CHBIT[0]	Ingresso per la misura del pezzo 0: ingresso di misura 1 1: ingresso di misura 2	0
	CHBIT[1]	Ingresso per la misura dell'utensile 0: ingresso di misura 1 1: ingresso di misura 2	1
	_CHBIT[2]	Sorveglianza anticollisione durante il posizionamento intermedio 0: OFF 1: ON	1
	_CHBIT[3]	Modo correzione utensile nella misura dell'utensile 0: prima misura (definizione della geometria) 1: misura successiva (definizione dell'usura)	0
	_CHBIT[4]	Valore medio per la misura del pezzo con correzione utensile automatica (_EVNUM>0) 0: nessuna formazione del valore medio su più pezzi 1: con formazione del valore medio e calcolo	0
	_CHBIT[5]	Calcolo con inclusione del valore sperimentale (_EVNUM>0) 0: sottrazione del valore reale 1: addizione al valore reale	0
	_CHBIT[6]	Modo di correzione utensile per la misura del pezzo con correzione utensile automatica 0: correzione dell'usura 1: correzione della geometria, cancellazione usura per correzione cumulativa, messa a punto e _CHBIT[8]=0: 0: correzione nella correzione cumulativa 1: correzione di messa a punto, cancellazione correzione cumulativa	0
	_CHBIT[7]	Correzione del valore di misura in CYCLE994 0: utilizzo dei valori di trigger del tastatore di misura _WP[k,1] ... 1: utilizzo del diametro effettivo della sfera del tastatore di misura _WP[k,0]	0

	_CHBIT Bit di canale		
	_CHBIT[8]	modo di correzione per la misura del pezzo con correzione automatica dell'utensile 0: correzione di messa a punto e cumulativa in funzione di _CHBIT[6] 1: correzione additiva in correzione di messa a punto, indipendente da _CHBIT[6]	0
	_CHBIT[9]	Al mom. nessuna assegnazione	0
	_CHBIT[10]	Visualizzazione pagina risultati di misura 0: OFF 1: ON	0
	_CHBIT[11]	Confermare la pagina dei risultati di misura con tasto NC-Start 0: OFF (con _CHBIT[18]=0 la pagina viene disattivata automaticamente alla fine del ciclo) 1: ON (nel ciclo viene generato M0)	0
	_CHBIT[12]	Al mom. nessuna assegnazione	0
	_CHBIT[13]	Accoppiamento posizione mandrino con rotazione coordinate nel piano attivo per misura del pezzo con multitastatore 0: OFF 1: ON	0
	_CHBIT[14]	Adattamento del posizionamento mandrino, se _CHBIT[13]=1 0: secondo standard 1: valori angolari adattati	0
	_CHBIT[15]	Numero dei cicli di misura senza commutazione 0: al massimo 5 cicli di misura 1: solo 1 ciclo di misura	0
	_CHBIT[16]	Velocità di svincolo dalla posizione di misura 0: velocità come posizionamento intermedio 1: con velocità di rapido percentuale (_SPEED[0]) (efficace solo con la sorveglianza anticollisione ON: _CHBIT[2]=1)	0
	_CHBIT[17]	Avanzamento durante la misura 0: con avanzamento in _VMS 1: durante la 1° misura con avanzamento in _SPEED[3] , durante la 2° misura con avanzamento in _VMS	0
	_CHBIT[18]	Visualizzazione statica della pagina dei risultati di misura 0: effetto in funzione dell'impostazione _CHBIT[11] 1: Efficace solo con _CHBIT[11]=0: la pagina dei risultati di misura viene mantenuta fino al prossimo richiamo del ciclo di misura	0

	_CHBIT Bit di canale		
	_CHBIT[19]	**Efficace solo per CYCLE974 oppure CYCLE994!** gestione speciale dell'asse Y con G18 0: nessuna gestione speciale 1: l'impostazione del riferimento e la parametrizzazione (_SETVAL, _TUL, _TLL, SZO) per l'asse Y (applicata) avvengono come la parametrizzazione dell'ordinata (asse X). La correzione UT avviene nella lunghezza efficace nell'ordinata (asse X) (normalmente L1), se con _KNUM non vengono impostate altre lunghezze. La correzione SO avviene nella memoria SO indicata nella quota dell'ordinata (asse X).	0
	_CHBIT[20]	**Efficace solo per CYCLE982!** Misura di utensili per fresatura Esclusione del posizionamento sull'angolo iniziale _STA1 0: esclusione OFF 1: esclusione ON	0
	_CHBIT[21]	**Efficace solo per CYCLE974, CYCLE977, CYCLE978, CYCLE979, CYCLE9997 !** Modo della correzione SO 0: correzione additiva in FINE 1: cancellare correzione in GROSSOLANA, FINE	0
	_CHBIT[22]	**Efficace solo per CYCLE971!** riduzione della velocità per misura utensile con mandrino rotante e misura multipla 0: ultima misura con numero di giri ridotto con _CBIT[12] = 0 1: nessuna riduzione del numero di giri	0
	_CHBIT[23]	**Efficace solo per CYCLE982!** ricodifica della posizione del tagliente SL durante la misura dell'utensile 0: nessuna ricodifica 1: ricodifica interna (specularità di SL rispetto X)	0
	_CHBIT[24]	Merker orientato al canale per sistema di misura di base (nel caso di differenza del DM 10240 i parametri dei cicli vengono ricalcolati internamente e questo bit viene nuovamente settato) 0: sistema di misura in pollici 1: sistema base metrico	1

9.2.7.2 Descrizione dettagliata

Ingresso per la misura del pezzo

_CHBIT[0] = 0:	per la misura del pezzo viene utilizzato l'ingresso di misura 1.
_CHBIT[0] = 1:	per la misura del pezzo viene utilizzato l'ingresso di misura 2.

Ingresso per la misura dell'utensile

_CHBIT[1] = 0:	per la misura dell'utensile viene utilizzato l'ingresso di misura 1.
_CHBIT[1] = 1:	per la misura dell'utensile viene utilizzato l'ingresso di misura 2.

Sorveglianza anticollisione durante il posizionamento intermedio

_CHBIT[2] = 0:	OFF
_CHBIT[2] = 1:	ON Appena il tastatore di misura invia un segnale di commutazione vengono interrotti i posizionamenti intermedi calcolati e raggiunti dai cicli di misura. In caso di interruzione (collisione) viene mostrato un messaggio di allarme.

Modo correzione utensile nella misura dell'utensile

_CHBIT[3] = 0:	prima misura I dati utensile determinati (lunghezza o raggio) vengono scritti nei dati della geometria dell'utensile. L'usura viene cancellata.
_CHBIT[3] = 1:	misura successiva La differenza rilevata viene immessa nei corrispondenti dati di usura dell'utensile. I dati geometrici restano invariati.

Valore medio nella misura del pezzo con correzione automatica dell'utensile (_EVNUM >0)

_CHBIT[4] = 0:	Nessuna formazione del valore medio su più pezzi Per la formula utilizzata per il calcolo del valore medio viene impiegato 0 quale vecchio valore medio. Non avviene alcuna memorizzazione del valore medio.
_CHBIT[4] = 1:	Per il calcolo del valore medio viene determinato il valore dalla memoria del valore medio programmata tramite _EVNUM, quindi il nuovo valore medio viene salvato in questa memoria.

Inclusione del valore sperimentale (_EVNUM>0)

_CHBIT[5] = 0:	il valore sperimentale _EV[ ] viene sottratto dal valore reale misurato.
_CHBIT[5] = 1:	il valore sperimentale _EV[ ] viene aggiunto al valore reale misurato.

Modo di correzione utensile per la misura del pezzo con correzione utensile automatica

_CHBIT[6] = 0:	Il valore di correzione determinato viene aggiunto alla memoria **usura** (lunghezza o raggio) dell'utensile indicato e incluso nel calcolo numero D fornito tramite _KNUM.
_CHBIT[6] = 1:	la lunghezza o il raggio dell'utensile specificato vengono corretti di un valore pari a quello di correzione determinato e inseriti nella relativa memoria **geometria**. La corrispondente memoria usura viene calcolata e successivamente azzerata.

Dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura, con l'opportuna programmazione si può anche realizzare una correzione di messa a punto o cumulativa sempre che queste siano state predisposte. Anche il tipo di calcolo viene definito con **_CHBIT[6]** e anche con **_CHBIT[8]**:

_CHBIT[6] = 0: _CHBIT[8] = 0:	il valore di correzione rilevato viene incluso nella corrispondente memoria cumulativa del valore di correzione.
_CHBIT[6] = 1: _CHBIT[8] = 0:	Il valore di correzione determinato viene incluso nella memoria correzione di messa a punto con considerazione della relativa memoria cumulativa del valore di correzione, quindi quest'ultima viene cancellata.
_CHBIT[8] = 1:	Indipendentemente da _CHBIT[6] il valore di correzione rilevato viene incluso nella corrispondente memoria dei valori di messa a punto.

Correzione del valore di misura in CYCLE994

_CHBIT[7] = 0:	Per determinare il valore reale vengono utilizzati i **valori di trigger** salvati in _WP[_PRNUM-1,1...4] del tastatore di misura.
_CHBIT[7] = 1:	Per determinare il valore reale viene utilizzato il **diametro** salvato in _WP[_PRNUM-1,0] del tastatore di misura.

Modo di correzione per la misura del pezzo con correzione utensile automatica

_CHBIT[8] = 0:	per la descrizione --> vedere _CHBIT[6]
_CHBIT[8] = 1:	per la descrizione --> vedere _CHBIT[6]

Visualizzazione pagina risultati di misura

_CHBIT[10] = 0:	OFF
_CHBIT[10] = 1:	ON Dopo la misura o la calibrazione viene mostrata automaticamente una pagina dei risultati.

Confermare la pagina dei risultati di misura con tasto NC-Start

_CHBIT[11] = 0:	La pagina dei risultati di misura viene disattivata automaticamente a fine ciclo. Deve essere specificata anche l'impostazione _CHBIT[18]=0; in caso contrario l'effetto è come quello descritto per **_CHBIT[18]**=1.
_CHBIT[11] = 1:	Dopo la visualizzazione della pagina dei risultati di misura viene generato M0 dal ciclo. Il proseguimento del ciclo di misura e della selezione della pagina avvengono dopo NC-Start.

Visualizzazione statica della pagina dei risultati di misura

_CHBIT[18] = 0:	L'effetto viene determinato con **_CHBIT[11]**.
_CHBIT[18] = 1:	La visualizzazione della pagina dei risultati di misura viene mantenuta fino al successivo richiamo del del ciclo di misura. L'elaborazione del programma NC non viene interrotta. **_CHBIT[10]** deve essere settato, _CHBIT[11] deve essere 0!

Accoppiamento posizione mandrino con rotazione coordinate nel piano attivo per misura del pezzo con multitastatore

_CHBIT[13] = 0:	OFF Avviene un accoppiamento tra posizione del mandrino e rotazione delle coordinate attiva nel livello.
_CHBIT[13] = 1:	ON Utilizzando un multitastatore avviene un posizionamento del mandrino in funzione della rotazione delle coordinate attiva nel livello (rotazione intorno all'applicata (asse incrementale)), in modo che la tastatura avvenga con le stesse posizioni della sfera del tastatore durante la calibrazione e la misura. Nota: prestare attenzione a _CHBIT[14] !

Attenzione

Se sono attive rotazioni in altri livelli/assi, questa funzione non ha alcun effetto.

Adattamento del posizionamento mandrino, se _CHBIT[13]=1

_CHBIT[14] = 0:	posizionamento mandrino secondo standard. Angolo della rotazione delle coordinate nel piano 0°: posizionamento mandrino 0° Angolo della rotazione di coordinate nel piano 90°: posizionamento del mandrino 270°
_CHBIT[14] = 1:	posizionamento mandrino in direzione opposta. Angolo della rotazione delle coordinate nel piano 0°: posizionamento mandrino 0° Angolo della rotazione di coordinate nel piano 90°: posizionamento del mandrino 90°

Nota

Una rotazione delle coordinate nel piano è:

- una rotazione intorno all'asse Z per G17,
- una rotazione intorno all'asse Y per G18 oppure
- una rotazione intorno all'asse X per G19.

Numero dei cicli di misura senza commutazione

_CHBIT[15] = 0:	Vengono eseguiti al max. 5 tentativi di misura prima della generazione dell'errore "Il tastatore di misura non commuta".
_CHBIT[15] = 1:	dopo un tentativo di misura con esito negativo viene generato l'errore "Il tastatore di misura non commuta".

Velocità di svincolo dalla posizione di misura

_CHBIT[16] = 0:	svincolo dalla posizione di misura con la stessa velocità del posizionamento intermedio
_CHBIT[16] = 1:	lo svincolo avviene con la velocità rapida percentuale definita in SPEED[0] e ha effetto solo con sorveglianza anticollisione attiva (_CHBIT[2]=1).

Avanzamento durante la misura

_CHBIT[17] = 0:	la misura avviene con l'avanzamento programmato in _VMS. Attenzione alle particolarità con _VMS=0!
_CHBIT[17] = 1:	Si procede innanzitutto con l'avanzamento di misura _SPEED[3], dopo la commutazione avviene uno svincolo di 2 mm dal punto di misura, quindi inizia la misura vera e propria con l'avanzamento da _VMS. La misura con l'avanzamento da _SPEED[3] avviene solo con un percorso di misura >2 mm.

Visualizzazione statica dei risultati di misura

_CHBIT[18] = 0:	Per spiegazione, vedere _CHBIT[10], _CHBIT[11]
_CHBIT[18] = 1:	Per spiegazione, vedere _CHBIT[10], _CHBIT[11]

Gestione speciale dell'asse Y con G18 nel CYCLE974 o CYCLE994

_CHBIT[19] = 0:	nessuna gestione particolare per l'asse Y (applicata)
_CHBIT[19] = 1:	l'impostazione del riferimento e la parametrizzazione (_SETVAL, _TUL, _TLL, SZO) per l'asse Y (applicata) avvengono come la parametrizzazione dell'ordinata (asse X). La correzione UT avviene nella lunghezza efficace nell'ordinata (asse X) (normalmente L1), se con _KNUM non vengono impostate altre lunghezze. La correzione SO avviene nella memoria SO indicata nella quota dell'ordinata (asse X).

Esclusione del posizionamento angolare iniziale _STA1 nel CYCLE982

_CHBIT[20] = 0:	con varianti di misura definite avviene un posizionamento del mandrino di fresatura con _STA1.
_CHBIT[20] = 1:	per la misura di utensili per fresatura, in caso di varianti di misura semplici è possibile escludere un posizionamento del mandrino per fresatura in base al valore dell'angolo iniziale _STA1. Questo è possibile con le seguenti varianti per la misura di frese: _MVAR=xxx001 (con x: 0 oppure 1, nessun altro valore)

Modo di correzione SO nei CYCLE974, CYCLE977, CYCLE978, CYCLE979, CYCLE997

_CHBIT[21] = 0:	la correzione è di tipo additivo in FINE, se DM 18600: MM_FRAME_FINE_TRANS=1, in caso contrario in GROSSOLANA.
_CHBIT[21] = 1:	la correzione avviene in GROSSOLANA. FINE viene calcolata, quindi cancellata.

Riduzione dei giri per misura utensile nel CYCLE971

_CHBIT[22] = 0:	per la misura di utensili con mandrino rotante e calcolo interno al ciclo del numero di giri **(_CBIT[12]=0)**, in caso di misura multipla l'ultima misura viene eseguita con numero di giri ridotto.
_CHBIT[22] = 1:	In caso di misura multipla con mandrino rotante e calcolo interno al ciclo, il numero di giri rimane costante.

Ricodifica della posizione del tagliente SL durante la misura dell'utensile in CYCLE982

_CHBIT[23] = 0:	impostazione standard, nessuna ricodifica
_CHBIT[23] = 1:	ricodifica interna, specularità SL intorno all'asse X (WZ-Revolver -180°, Z non speculare)

Merker orientati al canale per il sistema di misura di base

_CHBIT[24] = 0:	il sistema di base è in pollici
_CHBIT[24] = 1:	sistema base metrico

In fase di messa in servizio questo bit deve essere settato secondo l'impostazione di base del controllo numerico (DM 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC).

Se nel caso di una modifica dell'impostazione base del controllo numerico _CHBIT[24] non coincide più con il DM 10240, i valori specifici del canale dipendenti dall'unità di misura, durante il 1° richiamo di un ciclo di misura nel rispettivo canale vengono opportunamente ricalcolati.

9.3 Dati per la misura in JOG

9.3.1 Dati macchina per garantire la funzionalità

11602 Numero DM	**ASUP_START_MASK** Ignorare i motivi dell'arresto per ASUP	
Preimpostazione standard: 0[1)] Preimpostazione standard: 0[2)] **Utilizzando Misura in JOG: 1, 3** **(Bit 0 = 1)**	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: 3
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati DWORD		Valido dalla versione software: SW 4.1
Significato:	Bit 0: 1 ASUP-Start in JOG possibile.	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

11604 Numero DM	**ASUP_START_PRIO_LEVEL** Priorità per "ASUP_START_MASK" efficaci	
Preimpostazione standard: 0[1)] Preimpostazione standard: 0[2)] **Utilizzando Misura in JOG: 1 - 64H**	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: 64H
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: HEX
Tipo di dati INTEGER		Valido dalla versione software: SW 4.1
Significato:	A partire dalla priorità ASUP "64H" fino alla priorità ASUP 1 viene verificato "ASUP_START_MASK".	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

20050 Numero DM	**AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[i]** Abbinamento degli assi geometrici agli assi-canale [i = indice asse geometrico]: 0 ... 2	
Preimpostazione standard: 1, 2, 3[1)] Preimpostazione standard: 1, 2, 3[2)] **Utilizzando Misura in JOG:** **tutti e 3 gli assi geometrici devono essere disponibili**	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: 15
Modifica valida dopo POWER ON	Livello di protezione: 2/7	Unità: -
Tipo di dati BYTE		Valido dalla versione software: SW 1
Significato:	Il DM indica gli assi canale sui quali vengono rappresentati gli assi del sistema di coordinate cartesiano (SCP). L'indice i assume i valori 0, 1, 2 e si riferisce al 1°, 2° e 3° asse geometrico.	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

20110 Numero DM	**RESET_MODE_MASK** Definizione della posizione di default del controllo numerico dopo l'avviamento e il RESET		
Preimpostazione standard: 0[1)] Preimpostazione standard: 1[2)] **Utilizzando Misura in JOG: min. 4045H** **(Bit 0 = 1, Bit 2 = 1, Bit 6 = 1, Bit 14 = 1)**	Soglia minima di immissione: 0		Soglia massima di immissione: 07FFFH
Modifica valida dopo il RESET		Livello di protezione: 2/7	Unità: HEX
Tipo di dati DWORD			Valido dalla versione software: SW 2
Significato:	Bit 0: 1 correzione lunghezza utensile attiva. Bit 2: 1 dopo POWER ON è attiva l'ultima correzione della lunghezza utensile selezionata. Bit 6: 1 dopo POWER ON è attiva l'ultima correzione della lunghezza utensile selezionata. Bit 14: 1 l'impostazione attuale del frame di base viene mantenuta.		
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy			

20112 Numero DM	**START_MODE_MASK** Definizione della posizione di default del controllo numerico dopo l'avvio del partprogram		
Preimpostazione standard: 400H[1)] Preimpostazione standard: 400H[2)] **Utilizzando Misura in JOG: 400H** **(Bit 6 = 0)**	Soglia minima di immissione: 0		Soglia massima di immissione: 07FFFH
Modifica valida dopo il RESET		Livello di protezione: 2/7	Unità: HEX
Tipo di dati DWORD			Valido dalla versione software: SW 3.2
Significato:	Bit 6: 0 la correzione utensile attiva viene mantenuta.		
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy			

20310 Numero DM	**TOOL_MANAGEMENT_MASK** Attivazione specifica per canale della gestione utensili Avvertenza: DM rilevante solo se è attiva la gestione utensili (Bit 0 = 1)		
Preimpostazione standard: 0[1)] Preimpostazione standard: 0[2)] **utilizzando Misura in JOG: min. 4001H** **(Bit 0 = 1, Bit 14 = 1)**	Soglia minima di immissione: 0		Soglia massima di immissione: 0FFFFH
Modifica valida dopo POWER ON		Livello di protezione: 2/7	Unità: HEX
Tipo di dati DWORD			Valido dalla versione software: SW 2
Significato:	Bit 0: 1 gestione utensili attiva. Bit 14: 1 cambio utensile automatico con RESET e START in funzione del DM 20110: RESET_MODE_MASK.		
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy			

24006 Numero DM	**CHSFRAME_RESET_MASK** Comportamento al reset del frame di sistema specifico per canale, preset e accostamento a sfioro (riferito alla base) Avvertenza: DM rilevante solo se sono stati progettati frame (DM 28082 SYSTEM_FRAME_MASK)	
Preimpostazione standard: 0[1)] Preimpostazione standard: 0[2)] **Utilizzando Misura in JOG: min. 1** **(Bit 0 = 1)**	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: 07FFFH
Modifica valida dopo il RESET	Livello di protezione: 2/7	Unità: HEX
Tipo di dati DWORD		Valido dalla versione software: SW 2
Significato:	Bit 0: 1 frame di sistema per preset e accostamento a sfioro (riferito alla base) è attivo dopo il RESET.	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

24007 Numero DM	**CHSFRAME_RESET_CLEAR_MASK** Cancellazione di frame di sistema con il RESET Avvertenza: DM rilevante solo se sono stati progettati frame (DM 28082 SYSTEM_FRAME_MASK)	
Preimpostazione standard: 0[1)] Preimpostazione standard: 0[2)] **Utilizzando Misura in JOG: Bit 0 = 0**	Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: 07FFFH
Modifica valida dopo il RESET	Livello di protezione: 2/7	Unità: HEX
Tipo di dati DWORD		Valido dalla versione software: SW 2
Significato:	Bit 0: 0 il frame di sistema per il preset e l'accostamento a sfioro (riferito alla base) non viene cancellato con il RESET.	
1) fino a versione software NCK 59.xx.yy 2) a partire da versione software NCK 63.xx.yy		

9.3.2 Modifica del blocco dati GUD7

Informazioni generali

La misura in JOG necessita delle definizioni dei dati nel blocco GUD7.DEF.

Il procedimento da seguire dipende dalla configurazione del sistema globale.

1. Se nel controllo numerico è installata la superficie operativa grafica "ShopMill", tutti i dati GUD necessari sono già attivi. Non è necessaria alcuna modifica o caricamento successivo di blocchi di definizione.
2. Dal SW 6.02.17 dei cicli di misura sono forniti i file di definizione GUD7.DEF und SMAC.DEF. Vengono distinti i file di definizione base e file di definizione specifici per applicazione. Ogni applicazione, ciclo di misura, ciclo tecnologico, ShopMill ecc. coinvolge solo le proprie definizioni specifiche per l'applicazione. A questo scopo sono stati inseriti nuovi file di cicli GUD7_xxx.DEF e SMAC_xxx.DEF, che si trovano nella gestione dati HMI, nella directory di definizione DEF.DIR. In altre parole, dalla versione SW 6.3 dei cicli di misura, per la misura in JOG deve essere utilizzato il blocco dati GUD7_MC.DEF fornito. Come presupposto è necessario utilizzare obbligatoriamente il file GUD7.DEF anche dal SW 6.02.17 dei cicli di misura.

Prima messa in servizio di "Misura in JOG" fino al SW 6.2.16 dei cicli di misura

1. Occorre modificare il blocco di definizione GUD7.DEF. Nel menu "Servizi", selezionare con i tasti cursore il file di definizione GUD7.DEF nella directory "Definizioni" e scaricarlo tramite il softkey "Scaricare". Prima di modificare i dati in GUD7 è preferibile salvare (archiviare) i "vecchi" dati. Premere quindi il tasto Enter per aprire il file GUD7.DEF. Nella sezione "**misura**" occorre eliminare con il tasto "DEL" i punti e virgola all'inizio della rispettiva riga di definizione. Questo riguarda le righe di definizione a partire dal commento "Definizioni per la misura in JOG e ShopMill" (che iniziano con il dato E_MESS_IS_METRIC).

```
DEF CHAN INT      E_MESS_IS_METRIC=1
DEF CHAN INT      E_MESS_IS_METRIC_SPEZ_VAR=1
DEF CHAN BOOL     E_MESS_MS_IN=0
DEF CHAN BOOL     E_MESS_MT_IN=1
DEF CHAN REAL     E_MESS_D=5
DEF CHAN REAL     E_MESS_D_M=50
DEF CHAN REAL     E_MESS_D_L=2
DEF CHAN REAL     E_MESS_D_R=1
DEF CHAN REAL     E_MESS_FM=300
DEF CHAN REAL     E_MESS_F=2000
DEF CHAN REAL     E_MESS_FZ=2000
DEF CHAN REAL     E_MESS_MAX_V=100
DEF CHAN REAL     E_MESS_MAX_S=1000
DEF CHAN REAL     E_MESS_MAX_F=20
DEF CHAN REAL     E_MESS_MIN_F=1
DEF CHAN REAL     E_MESS_F_FAK1=10
DEF CHAN REAL     E_MESS_F_FAK2
DEF CHAN REAL     E_MESS_MIN_D=0.01
DEF CHAN INT      E_MESS_MS_SOUTH=1
DEF CHAN INT      E_MESS_MS_MONO=0
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_TYP[3]=SET(0,0,0)
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_AX[3]=SET(133,133,133)
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DL[3]
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DR[3]
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DZ[3]=SET(2,2,2)
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_DIR[3]=SET(-1,-1,-1)
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_D=10
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_FM=100
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_CF
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_COMP
DEF CHAN REAL     E_MESS[3]
DEF CHAN REAL     E_MEAS
DEF CHAN BOOL     E_MESS_SETT[10]
```

Possibilità per ridurre il fabbisogno di memoria

Il numero dei campi dati disponibili riferito ai tastatori collegabili può essere adattato dal costruttore della macchina alle reali esigenze. Nella configurazione di fornitura sono disponibili 3 campi dati per il tastatore di misura utensile (riferito a MCS-SCP), per il tastatore di misura pezzo e per il solido di calibrazione. Se in casi applicativi concreti fosse p. es. necessario solo un campo dati per il tastatore di misura pezzo e utensile e non fosse disponibile alcun solido di calibrazione, si possono adattare i relativi parametri nel blocco dati GUD6 nonché in GUD7.DEF oppure GUD7_MC.DE. Per i dettagli vedere il seguente esempio.

Esempio:

Su una fresatrice è disponibile solo un tastatore di misura utensile e un trastatore di misura pezzo. La misura dell'utensile deve avvenire esclusivamente nel piano di interpolazione G17.

Per ridurre al minimo il fabbisogno di memoria CN nel SINUMERIK sono necessarie le seguenti modifiche:

- GUD7.DEF oppure GUD7_MC.DEF

```
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_TYP[1]=SET(0)
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_AX[1]=SET(133)
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DL[1]
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DR[1]
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DZ[1]=SET(2)
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_DIR[1]=SET(-1)
DEF CHAN INT      E_MESS_CALL_D[1]=SET(0)
DEF CHAN INT      E_MESS_CALL_L[1]=SET(0)
```

- GUD6.DEF

```
N10 DEF NCK INT _CVAL[4]=(1,1,0,3)        ;1x blocco dati tastatore misura utensile e 1x blocco
                                           dati tastatore di misura pezzo
N11 DEF NCK REAL _TP[1,10]=(0,0,0,0,0,0,0,133,0,2)
N12 DEF NCK REAL _WP[1,11]
;N111 DEF NCK REAL _TPW[3,10]
```

I blocchi di definizione si devono aprire nel settore HMI Servizi\Definizioni con il tasto di "INPUT" del pannello operativo e si devono quindi chiudere, cioè memorizzare e attivare, con il softkey verticale "Chiudere l'editor" dopo che sono stati editati con successo.

Impostazioni di base di GUD7_MC.DEF

Nota

Per HMI con ShopMill

Se occorre modificare le impostazioni per "Misura in JOG" o "Misura manuale", ciò deve avvenire preferibilmente nei dati della macchina da visualizzare per ShopMill. I riferimenti incrociati corrispondenti tra i dati macchina della visualizzazione ShopMill e i parametri GUD7_MC sono a loro volta riportati nella tabella seguente:

DM ShopMill	Dato	Tipo di dati	Significato	
	E_MESS_IS_METRIC=1 E_MESS_IS_METRIC_SPEZ_VAR=1	INTEGER	Tutti i dati riferiti ad una dimensione sono riportati come sistema metrico	
9750	E_MESS_MS_IN=0	BOOL	Tastatore di misura pezzo collegato all'ingresso 1	
9751	E_MESS_MT_IN=1	BOOL	Tastatore di misura pezzo collegato all'ingresso 2	
9752	E_MESS_D=5	REAL	Dato interno, non rilevante per la misura in JOG	
9753	E_MESS_D_M=50	REAL	Percorso di misura per la misura manuale [mm] (a monte e a valle del punto di misura)	
9754	E_MESS_D_L=2	REAL	Per la misura dell'utensile, percorso per la misura della lunghezza [mm] (a monte e a valle del punto di misura)	
9755	E_MESS_D_R=1	REAL	Per la misura dell'utensile, percorso per la misura del raggio [mm] (a monte e a valle del punto di misura)	
9756	E_MESS_FM=300	REAL	Avanzamento di misura [mm/min] per la misura del pezzo e la calibrazione	
9757	E_MESS_F=2000	REAL	Avanzamento nel piano per la sorveglianza anticollisione [mm/min]	
9758	E_MESS_FZ=2000	REAL	Avanzamento di incremento per la sorveglianza anticollisione [mm/min]	
	E_MESS_CAL_D=[3]	REAL	Anello di calibrazione del diametro [mm]	0
	E_MESS_CAL_L=[3]	REAL	Altezza di calibrazione sull’asse di incremento (riferita al SCP) [mm]	0
9759	E_MESS_MAX_V=100	REAL	Velocità periferica massima per la misura con mandrino rotante [m/min]	
9760	E_MESS_MAX_S=1000	REAL	Velocità massima del mandrino per la misura con mandrino rotante [giri/min]	
9771	E_MESS_MAX_F=20	REAL	Avanzamento massimo per la misura con mandrino rotante [mm/min]	
9761	E_MESS_MIN_F=1	REAL	Avanzamento minimo per la misura con mandrino rotante per 1^ tastatura [mm/min]	
9769	E_MESS_F_FAK1=10	REAL	Nella misura con mandrino rotante, durante la 1° tastatura il movimento avviene con un avanzamento 10 volte superiore a quello di misura (limitato con E_MESS_MAX_F)	

DM ShopMill	Dato	Tipo di dati	Significato	
9770	E_MESS_F_FAK2=0	REAL	Durante la misura dell'utensile con mandrino rotante, la 2^ tastatura avviene con l'avanzamento di misura. Non viene eseguita una 3^tastatura.	
9762	E_MESS_MIN_D=0.01	REAL	Precisione di misura per la misura con mandrino rotante [mm]	
9763	E_MESS_MT_TYP[3]=SET(0,0,0)	INTEGER	3 campi per tastatore di misura utensile; tipo di tastatore per misura utensile; cubo	
9764	E_MESS_MT_AX[3]=SET(133,133,133)	INTEGER	Direzioni assi ammesse per tastatori di misura utensile in X e Y in direzione positiva e negativa, in Z solo in direzione negativa	
9765	E_MESS_MT_DL[3]	REAL	Diametro attivo del tastatore di misura utensile per la misura della lunghezza	0
9766	E_MESS_MT_DR[3]	REAL	Diametro attivo del tastatore di misura utensile per la misura del raggio	0
9767	E_MESS_MT_DZ[3]=SET(2,2,2)	REAL	Distanza tra spigolo superiore del tastatore utensile e spigolo inferiore dell'utensile [mm] per la misura del raggio utensile	2
9768	E_MESS_MT_DIR[3]=SET(-1,-1,-1)	INTEGER	Direzione di accostamento nel piano al tastatore per misura utensile per la misura dell'utensile (direzione negativa nel 1° asse del piano)	-1
9772	E_MESS_MT_D=10	REAL	Percorso di misura per la calibrazione del tastatore di misura utensile e per la misura dell'utensile con mandrino fermo (a monte e a valle del punto di commutazione)	
9773	E_MESS_MT_FM=100	REAL	Avanzamento di misura per la calibrazione del tastatore di misura utensile e per la misura dell'utensile con mandrino fermo	
9774	E_MESS_MT_CF=0	INTEGER	Label (costruttore) tastatore di misura dell'utensile non indicata	
9775	E_MESS_MT_COMP=0	INTEGER	Nessuna correzione dei risultati di misura durante la misura dell'utensile con mandrino rotante	
	E_MESS[3]	REAL	Valori interni	
	E_MEAS	REAL	Valori interni	
	E_MESS_RETT	FRAME	Valori interni	
9776	E_MESS_SETT[10]	BOOL	Campo per le impostazioni	
	E_MESS_AM	BOOL	Valori interni	
9778	E_MESS_MS_SOUTH01	INTEGER	Il tastatore di misura viene utilizzato in riferimento all'estremità sfera del tastatore di misura	
9779	E_MESS_MS_MONO=0	INTEGER	Il tastatore di misura viene considerato come multitastatore	

Attenzione

È indispensabile impostare i campi dati E_MESS_MT_DL[ ] ed E_MESS_DR[ ] (diametro attivo, larghezza del tastatore di misura utensile per la misura della lunghezza e del raggio).

	E_MESS_SETT[ ] Campo per le impostazioni		
		Soglia minima di immissione: 0	Soglia massima di immissione: 1
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori		Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati BOOL			Valido dalla versione software: SW 6.2
Significato:			Preimpostazione standard
	E_MESS_SETT[0	0: Accoppiamento mandrino con rotazione delle coordinate 1: La posizione del mandrino al richiamo del ciclo è quella iniziale	0
	E_MESS_SETT[1...9]	Dato interno	

9.3.3 Impostazioni nel blocco dati GUD6

Nel blocco dati GUD6 i campi dati specifici per canale _JM_I[ ] e _JM_B[ ] permettono di adattare la macchina alle esigenze specifiche

N92 DEF CHAN INT _JM_I[10]=SET(0,1,1,17,100,0,0,0,0,0)

	_JM_I[ ] Campo dei valori INT per la misura in JOG			
			Soglia minima di immissione: -	Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori			Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati INTEGER				Valido dalla versione software: SW 5.3
Significato:				Preimpostazione standard
	_JM_I[0]	Impostazione del numero del tastatore di misura pezzo		0
		0:	Impostazione tramite _JM_I[1]	
		1:	Impostazione analoga a ShopMill, piano G17: Numero tastatore di misura utensile 1, piano G18: Numero tastatore di misura utensile 2, piano G19: numero del tastatore di misura pezzo 3	
	_JM_I[1]	Numero del tastatore di misura e tipo di tastatore per misure del pezzo efficace solo con JMI[0]=0		1
	_JM_I[2]	Numero del tastatore per la misura dell'utensile		1
	_JM_I[3]	Piano di lavoro		17
		17:	La misura avviene nel piano G17	
		18:	La misura avviene nel piano G18	
		19:	La misura avviene nel piano G19	
		Ogni altro valore: la misura avviene nel piano stabilito con i dati macchina.		
	_JM_I[4]	Definizione SO attivo per la misura		0
		0:	La misura avviene con G500	

	_JM_I[ ] Campo dei valori INT per la misura in JOG			
		1...99:	La misura avviene con lo SO impostabile stabilito G54...G57 o G505...G599, dove 1: G54...4: G57 5...99: G505...G599	
		100:	La misura avviene con SO stabilito nei dati macchina	
	_JM_I[5]	0:	correzione standard (solo misura, riferimento base, SO impostabile)	0
		1:	correzione ampliata (frame base supplementare globale e specifico per canale)	
	_JM_I[6]	Copia interna di _JM_I[4]		
	_JM_I[7]	Riservato		
	_JM_I[8]	Riservato		
	_JM_I[9]	Riservato		

	_JM_B[ ] Campo di valori BOOL per la misura in JOG			
Soglia minima di immissione: -				Soglia massima di immissione: -
Modifica valida dopo l'assegnazione di valori			Livello di protezione: -	Unità: -
Tipo di dati BOOLEAN				Valido dalla versione software: SW 5.3
Significato:				Preimpostazione standard
	_JM_B[0]	Modo correzione utensile per la misura utensile		0
		0	Correzione della geometria durante la misura dell'utensile	
		1	correzione dell'usura	
	_JM_B[1]	Numero dei tentativi di misura		1
		0	5 tentativi di misura	
		1	1 tentativo di misura	
	_JM_B[2]	Svincolo dalla posizione di misura		0
		0	Svincolo come il posizionamento intermedio	
		1	Svincolo in rapido	
	_JM_B[3]	Avanzamento di misura più veloce		0
		0	Misura con l'avanzamento di misura	
		1	1. Misura con avanzamento in _SPEED[3] 2. Misura con avanzamento di misura	
	_JM_B[4]	0	La selezione "frame base" nella maschera comporta una correzione nell'ultimo frame base specifico per canale	0
		1	La selezione "base" nella maschera comporta una correzione nel frame di sistema "Impostazione punto zero" ($P_SETFRAME)	
	_JM_B[5]	non assegnato		0
	_JM_B[6]	Dato interno		0

9.3.4 Caricamento dei file per la misura in JOG

Trasferimento dei file dal software fornito

I seguenti file, presenti nel software fornito nella directory JOG_MEAS\CYCLES\SPFFILES, vengono trasferiti dal dischetto al controllo numerico nella directory "Cicli standard" dopo aver selezionato i softkey "ImmissDati", "Dischetto" nel menu "Servizi" e aver selezionato i rispettivi file dopo aver premuto il softkey "Start". A questo punto devono essere caricati nella memoria del controllo numerico premendo il softkey "Caricare". Dopo il Power On il controllo numerico sarà in grado di riconoscerli.

File	Descrizione
CYC_JM.SPF	Ciclo ausiliario per la misura
CYC_JMA.SPF	Ciclo ausiliario per l'attivazione
CYC_JMC.SPF	Ciclo ausiliario per il calcolo
E_MS_CAL.SPF	Per la calibrazione di un tastatore per la misura del pezzo
E_MS_CAN.SPF	Per misurare uno spigolo
E_MS_HOL.SPF	Per misurare un foro
E_MS_PIN.SPF	Per la misura di un perno/albero
E_MS_POC.SPF	Per la misura di una tasca rettangolare
E_MS_SPI.SPF	Per la misura di un perno rettangolo
E_MT_CAL.SPF	Per la calibrazione di un tastatore per la misura dell'utensile
E_MT_LEN.SPF	Per misurare la lunghezza di un utensile
E_MT_RAD.SPF	Per misurare il raggio di un utensile
E_SP_NPV.SPF	Ciclo ausiliario per l'attivazione dello SO attivo durante la misura

Durante un aggiornamento del SW si deve fare attenzione al mantenimento dei valori delle variabili nei file DEF esistenti ed eventualmente occorre salvarli in precedenza!

Trasferimento di ulteriori file

Anche gli ulteriori file indicati di seguito devono essere trasferiti nel controllo numerico.

File	Descrizione
JOG_MEAS.COM (fino alla versione SW 6.2 dei cicli di misura)	File di progettazione per la superficie operativa per la misura in JOG
COM_FILE.COM (dal SW 6.3 dei cicli di misura)	
MA_JOG.COM (fino alla versione SW 6.2 dei cicli di misura)	File di progettazione per i softkey per la misura in JOG nella pagina base del JOG
COM_FILE.COM (dal SW 6.3 dei cicli di misura)	
BMP_FILE.ARC (fino a SW 6.2 dei cicli di misura) BMP_FILE.EXE	Maschere di help per la misura in JOG
MC_CST0.ARC o MC_CST1.ARC (da SW 6.3 dei cicli di misura)	Tutte le pagine

Nel BMP_FILE.EXE sono contenuti:

File	Descrizione
BMPJ640.EXE	Maschera ausiliaria, risoluzione 640 · 480
BMPJ800.EXE	Maschera ausiliaria, risoluzione 800 · 600
BMPJ1024.EXE	Maschera ausiliaria, risoluzione 1024 · 768

Nota

Le impostazioni attuali si trovano nel file SIEMENSD.TXT o SIEMENSE.TXT del software fornito.

Messa in servizio (Hardware) 10

10.1 Prima messa in servizio dei cicli di misura

10.1.1 Presupposti

- I presupposti hardware e software delle versioni dei cicli di misura sono soddisfatte (vedere capitolo 8 "Hardware, Software, Messa in servizio").
- Il tastatore di misura è funzionante (verifica della funzione di commutazione del tastatore di misura → vedere capitolo 8 "Hardware, Software, Messa in servizio").
- Prima dell'inizio della messa in servizio occorre assicurarsi che sia stata archiviata la situazione attuale; eventualmente in questo momento si può eseguire l'archivio come messa in servizio di serie.

Attenzione

Prestare attenzione alle avvertenze sulla messa in servizio dei cicli di misura in abbinamento a ShopMill / ShopTurn nei file SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT.

10.1.2 Sommario forma di fornitura del dischetto

Di seguito viene riportata una panoramica della struttura delle cartelle della forma di fornitura del dischetto a partire da SW 6.3 dei cicli di misura. Non verranno tuttavia forniti dettagli in merito al contenuto delle singole cartelle. Ulteriori informazioni sui contenuti sono presenti nel file SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT.

La struttura delle cartelle rappresentata contiene una dichiarazione relativa all'assegnazione a dischetti effettivi.

Tuttavia si può presupporre in generale una sequenza in ordine crescente a partire da "dischetto 1".

\cycles	Programmi cicli di misura (tornitura e fresatura)
\cycles\cyp_file	File per la visualizzazione della versione in HMI
\cycles\deu	Programmi dei cicli applicativi, commento in tedesco
\cycles\eng	Programmi dei cicli applicativi, commento in inglese
\cycles\spf_file	Singoli programmi dei cicli
\define	Blocchi dati, definizioni per cicli di misura
\demo	Programmi di esempio: simulazione cicli di misura
\jog_meas	File per la misura in JOG
\jog_meas\cycles\cyp_file	File per la visualizzazione della versione in HMI
\jog_meas\cycles\spf_file	Singoli programmi dei cicli
\jog_meas\define	Blocchi dati, definizioni per cicli di misura
\jog_meas\hmi_adv	File, immagini - compressi
\hmi_adv	File per HMI-Advanced
\hmi_emb	File per HMI-Embedded
\hmi_emb\mcresult	File per visualizzazione risultati di misura
\hmi_emb\mcsupp	File per supporto cicli di misura, immagini
\hmi_emb\text	Testi attuali (testi di allarme, di avviso)
\hmi_emb\text\d	tedesco
\hmi_emb\text\e	spagnolo
\hmi_emb\text\f	francese
\hmi_emb\text\g	inglese
\hmi_emb\text\i	italiano
\hmi_emb\tools	Tool per l'integrazione in HMI Embedded

10.2 Passaggi per la prima messa in servizio dei cicli di misura

10.2.1 Informazioni generali

La password del produttore deve essere impostata (HMI\Messa in servizio\Password)

10.2.2 Passaggio 0.1 – impostare i dati macchina per la configurazione della memoria

- Impostare i dati macchina dei cicli per la configurazione della memoria (per le relative indicazioni vedere il capitolo 9.1 "Dati macchina per l'esecuzione dei cicli di misura" e le **indicazioni attuali** nei file SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT che fanno parte della fornitura).
- Devono essere verificati i seguenti dati macchina:
  DM18118: MM_NUM_GUD_MODULES
  DM18120: MM_NUM_GUD_NAMES_NCK
  DM18130: MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN
  DM18150: MM_GUD_VALUES_MEM
  DM18280: MM_NUM_FILES_PER_DIR
  DM18320: MM_NUM_FILES_IN_FILESYSTEM
  DM28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK

Dopo la modifica dei parametri per la configurazione della memoria viene visualizzato l'allarme seguente:

"4400 Una variazione dei DM causa una riorganizzazione della memoria tamponata (perdita dati!)"

Per evitare la perdita dei dati occorre attuare le seguenti sequenze operative:

1. Eseguire l'archivio NCK come messa in servizio di serie (HMI\Servizi\>\IBN di serie)
2. Ricaricare l'archivio NCK come messa in servizio di serie.

10.2.3 Passaggio 0.2 - impostare ulteriori dati macchina

- Impostare ulteriori dati macchina per i cicli di misura
  (per le relative indicazioni vedere il capitolo 9.1 "Dati macchina per l'esecuzione dei cicli di misura" e le **indicazioni attuali** nei file SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT che fanno parte della fornitura).
- Devono essere verificati i seguenti dati macchina:
  DM18170: MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES
  DM18180: MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM
  DM28020: MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL
  DM28040: MM_NUM_LUD_VALUES_MEM
  DM10132: MMC_CMD_TIMEOUT
  DM11420: LEN_PROTOCOL_FILE
  DM13200: MEAS_PROBE_LOW_ACTIV
- In seguito è necessario eseguire un Reset NC (HMI\Messa in servizio\reset NCK)

10.2.4 Passaggio 0.3 - impostare i dati macchina per la misura in JOG

- I seguenti dati macchina devono essere parametrizzati solo per la funzione "Misura in JOG" (per informazioni al riguardo, vedere capitolo 9.3 "Dati per misura in JOG")
- Devono essere verificati i seguenti dati macchina:

  DM11602: ASUP_START_MASK

  DM11604: ASUP_START_PRIO_LEVEL

  DM20110: RESET_MODE_MASK

  DM20112: START_MODE_MASK

  DM20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN[i]

In seguito è necessario eseguire un Reset NC. (HMI\Messa in servizio\reset NCK)

Varianti HMI

Gli ulteriori passaggi per la messa in servizio dipendono dal software e dall'hardware utilizzati.

Versione HMI (HMI\Diagnosi\Visualizzazioni Service\Versione\HMI)

1. HMI-Advanced PCU50 powerline
   fino a SW 06.03.18 o fino a SW 06.04.08 → passare al capitolo 10.3
   a partire da SW 06.03.19 o da SW 06.04.10 → passare al capitolo 10.4
2. HMI-Advanced PCU50 solution line → passare al capitolo 10.4
3. HMI-Embedded PCU20 powerline → passare al capitolo 10.5
4. HMI-Embedded TCU solution line SW 1.x → passare al capitolo 10.6

10.3 Prima messa in servizio dei cicli di misura HMI-Advanced PCU50 powerline fino a SW 06.03.18 o SW 06.04.08

10.3.1 Presupposti

Esecuzione corretta dei passaggi 0.1, 0.2 ed eventualmente 0.3 di cui ai capitoli 10.2.2, 10.2.3 e 10.2.4.

10.3.2 Passo 1 – caricamento dei file di definizione

10.3.2.1 Generalità

Variante 1

Nella NCU i blocchi dati GUD5.DEF e GUD6.DEF non sono attivi (HMI/Servizi/Gestione dei dati).

- Trasferire GUD5.DEF e GUD6.DEF dalla sottodirectory "define" (forma di fornitura del dischetto) in HMI tramite "Servizi", "Immiss. dati" dal dischetto oppure tramite V.24.
- Selezionare singolarmente il blocco DEF nominato (HMI/Servizi/Gestione dei dati) e premere il softkey "Attivare".

Variante 2

Nella NCU i blocchi dati GUD5.DEF e GUD6.DEF sono attivi (HMI/Servizi/Gestione dei dati).

- Tramite "Servizi", "Dati OFF", cartella "Dati attivi NC", "Dati utente" salvare i dati nell'archivio o sul dischetto.
- Nel menu "Servizi", directory "Definizioni", selezionare singolarmente i file di definizione GUD5.DEF e GUD6.DEF e scaricarli tramite il softkey "Scaricare".
- Trasferire GUD5.DEF e GUD6.DEF dalla sottodirectory "define" (forma di fornitura del dischetto) in HMI tramite "Servizi", "Immiss. dati" dal dischetto oppure tramite V.24.
- Selezionare singolarmente il blocco DEF nominato (HMI/Servizi/Gestione dei dati) e premere il softkey "Attivare".

Nota

Senza Misura in JOG

Senza questa funzione, la messa in servizio prosegue con il passo 2 di cui al capitolo 10.3.3.

10.3.2.2 Solo per Misura in JOG fino a SW 6.02.16 dei cicli di misura

Solo per Misura in JOG fino a SW 6.02.16 dei cicli di misura

Variante 1

Nella NCU, il blocco GUD7.DEF non è attivo (HMI/Servizi/Gestione dei dati)

- Trasferire GUD7.DEF dalla sottodirectory "define" (forma di fornitura del dischetto) in HMI tramite "Servizi", "Immiss. dati" dal dischetto oppure tramite V.24.
- Adattare GUD7.DEF (vedere capitolo 9 "Modifica del blocco dati GUD7“).
- Selezionare il blocco DEF nominato (HMI/Servizi/Gestione dei dati) e premere il softkey "Attivare".

Variante 2

Nella NCU, il blocco GUD7.DEF è già attivo. (HMI/Servizi/Gestione dei dati)

- Tramite "Servizi", "Dati OFF", cartella "Dati attivi NC", "Dati utente" salvare i dati nell'archivio o sul dischetto.
- Nel menu "Servizi", selezionare con i tasti cursore il file di definizione GUD7.DEF nella directory "Definizioni" e scaricarlo tramite il softkey "Scaricare".
- Trasferire GUD7.DEF dalla sottodirectory "define" (forma di fornitura del dischetto) in HMI tramite "Servizi", "Immiss. dati" dal dischetto oppure tramite V.24.
- Successivamente occorre adattare il blocco DEF (ulteriori indicazioni sono disponibili nel capitolo 9.3.2 "Modifica del blocco dati GUD7").
- Dopo averlo adattato, selezionare il blocco DEF (HMI/Servizi/Gestione dei dati) e premere il softkey "Attivare".
- Ricaricare i dati salvati all'inizio tramite "Servizi", "Immiss. dati".

Solo per Misura in JOG da SW 6.3 dei cicli di misura (anche da SW 6.02.17 del patch cicli di misura) con HMI Advanced da SW 6.3

Variante 1

Nella NCU i blocchi GUD7.DEF e GUD7_MC.DEF non sono attivi. (HMI/Servizi/Gestione dei dati)

- Trasferire GUD7.DEF e GUD7_MC.DEF dalla sottodirectory "define" (forma di fornitura del dischetto) in HMI tramite "Servizi", "Immiss. dati" dal dischetto oppure tramite V.24.
- Nel settore "Servizi", "Gestione dati", selezionare il blocco GUD7_MC.DEF nella cartella "Definizioni" e premere il softkey "Caricare HD → NC". In seguito selezionare il blocco GUD7.DEF e premere il softkey "Attivare".

Variante 2,1

Nella NCU il blocco GUD7.DEF è già attivo, il blocco GUD7_MC.DEF non è attivo. (HMI/Servizi/Gestione dei dati)

- Tramite "Servizi", "Dati OFF", cartella "Dati attivi NC", "Dati utente" salvare i dati nell'archivio o sul dischetto.
- Nel menu "Servizi", selezionare con i tasti freccia il file di definizione GUD7.DEF nella directory "Definizioni" e scaricarlo tramite il softkey "Scaricare".
- Trasferire GUD7.DEF e GUD7_MC.DEF dalla sottodirectory "define" (forma di fornitura del dischetto) in HMI tramite "Servizi", "Immiss. dati" dal dischetto oppure tramite V.24.
- Nel settore "Servizi", "Gestione dati", selezionare il blocco GUD7_MC.DEF nella cartella "Definizioni" e premere il softkey "Caricare HD → NC". In seguito selezionare il blocco GUD7.DEF e premere il softkey "Attivare".
- Ricaricare i dati salvati all'inizio tramite "Servizi", "Immiss. dati".

Variante 2,2

Nella NCU, i blocchi GUD7.DEF e GUD7_MC.DEF non sono attivi. (HMI/Servizi/Gestione dei dati)

- Tramite "Servizi", "Dati OFF", cartella "Dati attivi NC", "Dati utente" salvare i dati nell'archivio o sul dischetto.
- Nel menu "Servizi", directory "Definizioni", selezionare singolarmente i file di definizione GUD7.DEF e GUD7_MC.DEF e scaricarli tramite il softkey "Scaricare".
- Trasferire GUD7.DEF e GUD7_MC.DEF dalla sottodirectory "define" (forma di fornitura del dischetto) in HMI tramite "Servizi", "Immiss. dati" dal dischetto oppure tramite V.24.
- Nel settore "Servizi", "Gestione dati", selezionare il blocco GUD7_MC.DEF nella cartella "Definizioni" e premere il softkey "Caricare HD → NC". In seguito selezionare il blocco GUD7.DEF e premere il softkey "Attivare".
- Ricaricare i dati salvati all'inizio tramite "Servizi", "Immiss. dati".

10.3.3 Passo 2 – caricamento programmi dei cicli

- Dalla sottodirectory (forma di fornitura del dischetto) "cycles" caricare i cicli dal dischetto o tramite V.24.

  I cicli possono essere inseriti singolarmente oppure come pacchetto in funzione della tecnologia.

  Il software fornito comprende i pacchetti seguenti:

  - mcycles.spf → tutti i cicli di misura per fresatura e tornitura
  - mcycmill.spf → tutti i cicli di misura per tecnologia di fresatura
  - mcycturn.spf → tutti i cicli di misura per tecnologia di tornitura
- Se sono disponibili nuovi cicli, caricarli eventualmente nella NCU.
- Eseguire NCK-Reset per l'aggiornamento dell'interfaccia dei cicli. (HMI/Messa in servizio/NCK-Reset)

10.3.4 Passo 3 – caricamento successivo dei testi dei cicli di misura

Se si utilizzano i cicli di misura occorre effettuare il caricamento successivo dei relativi testi.

- Caricare il file mc_text.com dalla directory "hmi_adv" dal dischetto oppure tramite V.24.

  Esso contiene i file dei testi dei cicli di misura nelle cinque lingue standard.

Se occorrono ulteriori lingue oltre a quelle standard, ordinare le relative versioni delle lingue HMI.

10.3.5 Passo 4 – caricamento dei file per la visualizzazione della pagina dei risultati delle misure

- Tramite V.24 oppure dal dischetto, caricare dalla directory "hmi_adv" i file seguenti:
  - MCRESULT.COM
  - BMP_RESU.ARC
- Dopo il caricamento dei file per le pagine dei risultati delle misure, controllare ed ev. adattare la registrazione per il formato del testo nel file di sistema di HMI MMC2\MBDDE.INI. Il dato per la visualizzazione delle pagine dei risultati delle misure deve essere cambiato da
  - MEASURE_CYCLES_RESULT=DOS

    in
  - MEASURE_CYCLES_RESULT=

    (cancellare DOS!).

10.3.6 Passo 5 – caricamento del supporto dei cicli di misura

- Sono necessari i seguenti file, contenuti nel software fornito nella sottodirectory "hmi_adv":
  - hmi_adv\bmp_xxx.exe (immagini per supporto dei cicli di misura, xxx indica la risoluzione dello schermo)
  - hmi_adv\mcsupp.com
    hmi_adv\aeditor.com
    hmi_adv\startup.com
- Gestione del file EXE:
  - Questo file non viene caricato nel controllo numerico, ma inizialmente deve essere copiato su un PC. All'avvio, il file si decomprime automaticamente e vengono mostrati gli archivi:
    MZ_BMP01.ARC ... MZ_BMPxx.ARC.
  - Questi devono essere copiati su dischetto e caricati nell'HMI oppure trasferiti tramite V.24 (formato binario). Questi archivi contengono Bitmap per il supporto dei cicli di misura.
- Gestione del file COM:
  - Caricare da dischetto o tramite V.24 i file MCSUPP.COM, AEDITOR.COM e STARTUP.COM; al termine riavviare l'HMI.

10.3.7 Passo 6 - attivazione e configurazione del supporto dei cicli di misura

L'attivazione dei softkey di accesso "Misura tornitura" e "Misura fresatura" per il supporto dei cicli di misura avviene nel file AEDITOR.COM (settore "Servizi" della directory "Cicli standard"), tramite la cancellazione del punto e virgola davanti alle righe seguenti:

```
;HS14=($83530,,se1)
;PRESS(HS14)
;LS("D_mess","MZ_SKL.COM",1)
;END_PRESS
;HS15=($83531,,se1)
;PRESS(HS15)
;LS("F_mess","MZ_SKL.COM",1)
;END_PRESS
```

L'attivazione dei sofkey di accesso "Cicli di misura" nel settore "IBN" avviene nel file STARTUP.COM (settore "Servizi" nella directory "Cicli standard"), cancellando il punto e virgola davanti alle righe seguenti:

```
;HS15=($83070,,se1)
;PRESS(HS15)
;LS("Messz")
;END_PRESS
```

Nel settore"IBN" premere il tasto ">", quindi i softkey "Cicli di misura", "Misura automatica". Successivamente viene mostrata una maschera di messa in servizio, nella quale possono essere definite le impostazioni per la configurazione delle maschere dei cicli di misura. Le impostazioni della maschera di messa in servizio vengono salvate in un campo GUD "_MZ_MASK" di tipo integer, che si trova in GUD6 alla voce "Dati globali NCK".

10.3.8 Passo 7 - caricamento e attivazione di Misura in JOG

- Caricamento dei file per Misura in JOG (vedere capitolo 9.3.4 "Caricamento dei file per Misura in JOG").
- Attivare i softkey per la misura in JOG nel file "MA_JOG.COM" cancellando il punto e virgola. Cancellare il punto e virgola davanti alle righe seguenti:

```
;HS4=($83358,ac7,se1)
;PRESS(HS4)
;LM("Misura1","jog_meas.com")
;END_PRESS
;HS5=($83359,ac7,se1)
;PRESS(HS5)
;LM("Misura2","jog_meas.com")
;END_PRESS
```

10.3.9 Passo 8 - impostazione dei dati dei cicli di misura

- Verificare i valori preimpostati delle variabili GUD e, se necessario, impostare gli altri valori.
- A tale scopo si possono selezionare e modificare le variabili in "Parametri", "Dati utente" ... oppure utilizzare un programma (vedere capitolo 9.3).
- Descrizione dei dati (vedere capitolo 9.2 "Dati dei cicli“", capitolo 9.3 "Dati per Misura in JOG“ e le **indicazioni attuali** in SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT che fanno parte della fornitura).

10.4 Prima messa in servizio dei cicli di misura HMI-Advanced PCU50 powerline da SW 06.03.19. o SW 06.04.10 e HMI-Advanced PCU50 Solutionline

10.4.1 Presupposti

Esecuzione corretta dei passaggi 0.1, 0.2 ed eventualmente 0.3 di cui ai capitoli 10.2.2, 10.2.3 e 10.2.4.

10.4.2 Passo 1 - caricamento dei file di definizione

Tramite "Servizi", "Immiss. dati", "Archivi", "Archivio cicli", "Cicli di misura" (\ARC\CYC\MCYC.DIR) caricare gli archivi specificati per la relativa versione dei cicli di misura:

Con SW6.2 dei cicli di misura

DEFINES.ARC	Archivio con file di definizione (GUD5.DEF, GUD6.DEF)
JOGDEF.ARC	Archivio con file di definizione (GUD7_MC.DEF)

Attenzione

Caricare l'archivio JOGDEF.ARC solo se non è installato ShopMill!

Con SW6.3 dei cicli di misura

DEFINES.ARC	Archivio con file di definizione (GUD5.DEF, GUD6.DEF, GUD7_MC.DEF)
JOGDEF.ARC	Archivio vuoto, che non deve essere caricato.

Nel settore "Servizi", "Gestione dati", selezionare singolarmente il blocco GUD5.DEF o GUD6.DEF nella cartella "Definizioni" e premere il softkey "Attivare".

Solo per Misura in JOG, SW 6.2 e SW 6.3 dei cicli di misura

Nel settore "Servizi", "Gestione dati", selezionare il blocco GUD7_MC.DEF nella cartella Definizioni.

Premere il softkey "Caricare HD → NC".

In seguito selezionare il blocco GUD7.DEF e premere il softkey "Attivare".

Rispondere "sì" alle domande seguenti:

"Attivare le definizioni dal file GUD7.DEF?" ed ev. "Conservare i valori attuali delle definizioni?" su HMI.

Nota

In questo modo i GUD dei cicli di misura vengono attivati e possono essere ev. visualizzati nel settore "Parametri", "Dati utente".

10.4.3 Passo 2 - caricamento di ulteriori archivi

Tramite "Servizi", "Immiss. dati", "Archivi", "Archivi cicli", "Cicli di misura" (\ARC\CYC\MCYC.DIR) caricare ulteriori archivi necessari con il softkey "Start".

Panoramica degli archivi:

CYCCUST_GR.ARC	Archivio per cicli applicativi (CYCLE198, CYCLE199), in tedesco
CYCCUST_UK.ARC	Archivio per cicli applicativi (CYCLE198, CYCLE199), in inglese
JOGMCYC.ARC	Archivio con cicli per Misura in JOG
MCSUPP.ARC	Archivio con file per pagina dei risultati di misura e MZU
MCYCLES.ARC	Archivio con tutti i cicli di misura (fresatura e tornitura)
MCYCMILL.ARC	Archivio con tutti i cicli di misura per fresatura
MCYCTURN.ARC	Archivio con tutti i cicli di misura per tornitura
MC_TEXT.ARC	Archivio con testi di messaggio e di allarme
SIEMENSD.ARC	Archivio con informazioni per IBN e applicazione dei cicli di misura in tedesco
SIEMENSE.ARC	Archivio con informazioni per IBN e applicazione dei cicli di misura in inglese
VERSION.ARC	Archivio con file per indicazione della versione
Con SW 6.2 dei cicli di misura:	
MCRESULT.ARC	File per visualizzazione pagina dei risultati delle misura (file com)
Con SW 6.3 dei cicli di misura:	
MCRESULT.ARC	Archivio vuoto, che non deve essere caricato

Occorre caricare i seguenti archivi:

- per fresatrici (con Misura in JOG):
  - CYCCUST_GR.ARC
  - JOGMCYC.ARC
  - MC_TEXT.ARC
  - MCSUPP.ARC
  - MCYCMILL.ARC
- Per torni:
  - CYCCUST_GR.ARC
  - MC_TEXT.ARC
  - MCSUPP.ARC
  - MCYCTURN.ARC.

Dopo il caricamento occorre eseguire un NCK-Reset per l'aggiornamento delle interfacce dei cicli.

10.4.4 Passo 3 - attivazione dei softkey di accesso "Misura tornitura" e "Misura fresatura" per supporto dei cicli di misura

Nel settore operativo "Servizi", nella directory "Cicli standard", aprire AEDITOR.COM con il tasto Invio.

Cancellare il punto e virgola davanti alle righe seguenti:

```
;HS14=($83530,,se1)
;PRESS(HS14)
;LS("D_mess","MZ_SKL.COM",1)
;END_PRESS
;HS15=($83531,,se1)
;PRESS(HS15)
;LS("F_mess","MZ_SKL.COM",1)
;END_PRESS
```

10.4.5 Passo 4 - attivazione del softkey "Cicli di misura" nel settore "IBN"

Nel settore operativo "Servizi", nella directory "Cicli standard", aprire STARTUP.COM con il tasto Invio e cancellare il punto e virgola davanti alle righe seguenti:

```
;HS15=($83070,,se1)
;PRESS(HS15)
;If SYSTEM ==1
;LS("Messz","mz_einst.com")
;Else
;LS("Messz1","mz_einst.com")
;EndIf
;END_PRESS
```

10.4.6 Passo 5 - attivazione dei softkey "Misura pezzo" e "Misura utensile" per Misura in JOG nel settore macchina "JOG"

Nel settore operativo "Servizi", nella directory "Cicli standard", aprire MA_JOG.COM con il tasto Invio.

Cancellare il punto e virgola davanti alle righe seguenti:

```
;HS4=($83358,ac7,se1)
;PRESS(HS4)
;LM("Misura","jog_meas.com")
;END_PRESS
;HS5=($83359,ac7,se1)
;PRESS(HS5)
;LM("Misura2","jog_meas.com")
;END_PRESS
```

10.4.7 Passo 6 – impostazione dei dati dei cicli di misura

- Verificare i valori preimpostati delle variabili GUD e, se necessario, impostare gli altri valori.
- A tale scopo si possono selezionare e modificare le variabili in "Parametri", "Dati utente" ... oppure utilizzare un programma (vedere capitolo 9.3).
- Descrizione dei dati (vedere capitolo 9.2 "Dati dei cicli“", capitolo 9.3 "Dati per misurain JOG“ e le **indicazioni attuali** in SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT che fanno parte della fornitura).

10.5 Prima messa in servizio dei cicli di misura HMI-Embedded PCU20 powerline

10.5.1 Presupposti

- Esecuzione corretta dei passaggi 0.1, 0.2 di cui ai capitoli 10.2.2 e 10.2.3.
- A partire da V06.03.30 di HMI-Embedded i cicli di misura sono integrati nel software.
- Per la messa in servizio successiva, attenersi ai seguenti passi 1-5.

10.5.2 Passo 1 - caricamento dei file di definizione

- Caricare GUD5.DEF e GUD6.DEF dalla sottodirectory "define" nella NCU tramite "Servizi", "Immiss. dati" (tramite V.24 oppure dal dischetto).
- Selezionare i singoli blocchi e premere il softkey "Attivare".

10.5.3 Passo 2 – caricamento programmi dei cicli

- Caricare i file SPF dei cicli dalla directory "cycles" (oppure i singoli cicli dalla directory \cycles\spf_file) nella NCU.
- Eseguire NCK-Reset per l'aggiornamento dell'interfaccia dei cicli.

10.5.4 Passo 3 – impostazione dei dati dei cicli di misura

- Verificare i valori preimpostati delle variabili GUD e, se necessario, impostare gli altri valori.
- A tale scopo è possibile selezionare e modificare le variabili in "Parametri", "Dati utente" ... .

  Descrizione dei dati (vedere capitolo 9.2 "Cicli dei dati" e **indicazioni attuali** in SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT del software fornito).

10.5.5 Passo 4 - ampliamento albero dei menu per cicli di misura

- Adattare il file common.com, quindi caricare il file seguente nella NCU:
  - hmi_emb\mcsupp\common.com
  - Adattamento: cancellare il punto e virgola prima di SC617, SC326 e SC327
- Dopo il caricamento del file nella NCU eseguire un NCK-Reset.

10.5.6 Passo 5 – configurazione della struttura del supporto dei cicli di misura

La struttura delle maschere dei cicli di misura può essere impostata tramite un campo GUD _MZ_MASK. È del tipo integer e si trova nei dati globali NCK in GUD6. Nel settore operativo "Messa in servizio", softkey "Cicli di misura", "Misura automatica", appare una maschera di messa in servizio nella quale si possono eseguire le impostazioni.

Nota

Per ulteriori passi di messa in servizio:

I passi seguenti sono necessari solo se HMI-Embedded non contiene alcuna versione ciclo o se occorre aggiornare la versione attuale del software.

10.5.7 Passo 6 – integrazione dei file dei testi

Utilizzando i cicli di misura con HMI fino a SW 6.2 dei cicli di misura, i file dei testi devono essere sempre caricati successivamente.

Le versioni più recenti contengono già i file dei testi dei cicli di misura nelle lingue standard.

Se necessitano ulteriori lingue oltre a quelle standard, si devono ordinare le relative versioni delle lingue HMI.

- I file dei testi (almc.txt, alz.txt) vengono forniti singolarmente nelle seguenti directory: ulteriori informazioni sono disponibili in SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT.

\hmi_emb\text	
\hmi_emb\text\d	File di testo, tedesco
\hmi_emb\text\e	File di testo, spagnolo
\hmi_emb\text\f	File di testo, francese
\hmi_emb\text\g	File di testo, inglese
\hmi_emb\text\i	File di testo, italiano

- Dai file ALMC.TXT e ALZ.TXT specifici per la lingua, devono essere selezionati di volta in volta i file delle lingue desiderate.
- Integrare i file di testo nel software HMI-Embedded (vedere Istruzioni per aggiornamento di HMI-Embedded).

10.5.8 Passo 7 – integrazione dei file per la visualizzazione della pagina dei risultati delle misure

- Per la visualizzazione della pagina dei risultati delle misure occorre integrare nel sofware HMI-Embedded i file seguenti:
  - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD01.COM
  - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD02.COM
  - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD03.COM
  - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD04.COM
- I file MZBILDnn.COM vengono integrati in forma compressa come MZBILDnn.CO_.

  Istruzioni per la compressione:
  - arj a MZBILD01.CO_ MZBILD01.COM
  - arj a MZBILD02.CO_ MZBILD02.COM
  - arj a MZBILD03.CO_ MZBILD03.COM
  - arj a MZBILD04.CO_ MZBILD04.COM

10.5.9 Passo 8 – integrazione del supporto dei cicli di misura

- Per la compressione dei file COM per supporto dei cicli di misura viene fornito un tool make_com.bat.
- Sequenza:

  creare una directory vuota e copiarvi i seguenti file:
  - hmi_emb\mcsupp*.com
  - hmi_emb\tools\arj.exe
  - hmi_emb\tools\make_com.bat
- make_com.bat starten
- Integrare i file *.co_ nel software HMI-Embedded (vedere Istruzioni per aggiornamento di HMI-Embedded).

10.5.10 Passo 9 - integrazione di immagini per il supporto dei cicli di misura

- Per la compressione dei file Bitmap per il supporto dei cicli di misura vengono forniti i tool make_cst.bat, mcst_800.bat e mcst1024.bat per tre grandezze dello schermo (OP10, OP12, OP15).
- Sequenza:

  creare una directory con due sottodirectory e copiarvi i file seguenti: nella prima directory, alla quale assegnare il nome "mcsupp":

  – hmi_emb\mcsupp*.exe und *.arj

  nella seconda directory, alla quale assegnare un nome qualsiasi:

  – hmi_emb\tools\arj.exe
  – hmi_emb\tools\arj_idx.exe
  – hmi_emb\tools\bmp2bin.exe
  – hmi_emb\tools\make_cst.bat oder mcst_800.bat oder mcst1024.bat
  – hmi_emb\tools\sys_conv.col
- Avviare il file batch in base alla grandezza dello schermo. Nella seconda directory viene mostrata un'ulteriore directory denominata "bmp_file".
- Dalla directory "bmp_file" integrare i file "cst.arj" e "cst_idx.arj" nel software HMI-Embedded (vedere Istruzioni per aggiornamento di HMI-Embedded).

10.5.11 Passo 10 - creazione del file di immagini e programmazione sulla scheda Flash

Dopo aver aggiunto i file dei cicli di misura nel software HMI-Embedded, tramite i passi precedenti, è necessario creare il file di immagine "PCU_20.ABB".

Questo file deve essere poi programmato su una corrispondente scheda Flash.

Per una descrizione dettagliata, vedere Istruzioni per aggiornamento di HMI-Embedded.

10.6 Prima messa in servizio dei cicli di misura HMI-Embedded TCU solution line SW 1.x

10.6.1 Presupposti

Sulla scheda CF deve essere presente la versione software dei cicli di misura da mettere in servizio.

Fino a NCK 63.xx.xx occorre verificare, in base ai passi 0.1 e 0.2 di cui ai capitoli 10.2.2 e 10.2.3, i seguenti dati macchina:

- DM18130: MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN
- DM18180: MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM
- DM11420: LEN_PROTOCOL_FILE
- DM28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK

10.6.2 Passo 1 - caricamento di archivi

Caricare file di archivio necessari:

CYCCUST_GR.ARC	Archivio per cicli applicativi, in tedesco
CYCCUST_UK.ARC	Archivio per cicli applicativi, in inglese
MCYCLES.ARC	Archivio con tutti i cicli di misura (fresatura e tornitura)
MCYCMILL.ARC	Archivio con tutti i cicli di misura per fresatura
MCYCTURN.ARC	Archivio con tutti i cicli di misura per tornitura
DEFINES.ARC	Archivio con file di definizione (GUD5.DEF, GUD6.DEF, GUD7_MC.DEF)
JOGMCYC.ARC	Archivio con tutti i cicli per Misura in JOG

Nel settore "Servizi", softkey "Dati programmi", passare alla "Memoria cicli" con i tasti del cursore e aprirla con il tasto Invio.

Nel settore "Memoria cicli" passare a "Cicli di misura" con i tasti del cursore e aprire con il tasto Invio. Tramite il primo softkey verticale "Caricare archivio" caricare i file archivio necessari. Attenzione: i file archivio devono essere selezionati e caricati singolarmente. Dopo aver caricato tutti i file archivio necessari, eseguire un NCK-Reset tramite il settore operativo "IBN", softkey "NCK-Reset".

10.6.3 Passo 2 – attivazione dei file di definizione

Nel settore operativo "Programma" passare al livello 3 con il tasto ">". Premere il softkey "File di definizione", quindi selezionare singolarmente le definizioni GUD5.DEF, GUD6.DEF e GUD7.DEF e premere il softkey "Attivare".

10.6.4 Passo 3 - attivazione dei softkey di accesso "Misura tornitura" e "Misura fresatura" per supporto dei cicli di misura

Nel settore operativo "Programma", "Cicli standard", aprire il file "common.com" con il tasto Invio e cancellare il punto e virgola davanti alle righe seguenti:

```
;SC326 = AEDITOR.COM                    ;* SK "Misura tornitura"
;SC327 = AEDITOR.COM                    ;* SK "Misura fresatura"
```

Chiudere quindi il file con il softkey "Chiudere l'editor".

Successivamente eseguire un NCK-Reset tramite il settore operativo "IBN", softkey "NCK-Reset".

10.6.5 Passo 4 - attivazione del softkey "Cicli di misura" nel settore "IBN"

Nel settore operativo "Programma", "Cicli standard", aprire il file "common.com" con il tasto Invio e cancellare il punto e virgola davanti alla riga seguente:

```
;SC617 = STARTUP.COM
```

Chiudere quindi il file con il softkey "Chiudere l'editor".

Successivamente eseguire un reset tramite il settore operativo "IBN", softkey "NCK-Reset".

10.6.6 Passo 5 – impostazione dei dati dei cicli di misura

- Verificare i valori preimpostati delle variabili GUD e, se necessario, impostare gli altri valori.
- A tale scopo si possono selezionare e modificare le variabili in "Parametri", "Dati utente" ... oppure utilizzare un programma (vedere capitolo 9.3).
- Descrizione dei dati (vedere capitolo 9.2 "Dati dei cicli“", capitolo 9.3 "Dati per misurain JOG“ e le **indicazioni attuali** in SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT che fanno parte della fornitura).

10.7 Aggiornamento dei cicli di misura

10.7.1 Informazioni generali

Fondamentalmente l'aggiornamento dei cicli di misura avviene nella stessa sequenza della prima installazione.

Indicazioni particolari:

- si possono utilizzare solo file di una stessa versione di software dei cicli di misura. Non è consentito mischiare file di differenti versioni!
- Fondamentalmente occorre seguire le **indicazioni attuali** dei file SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT.
- L'eventuale necessità di aumentare i dati macchina per la configurazione della memoria dipende dalla condizione della macchina e dalla precedente versione dei cicli di misura.
- In caso di aggiornamento del SW, occorre eventualmente prestare attenzione al mantenimento dei valori delle variabili nei file DEF esistenti. Eventualmente è prima necessario salvarli.
- Di solito l'adattamento dei dati dei cicli di misura è necessario solo per l'aggiornamento dalla versione 5.x (o 4.x). Per l'aggiornamento relativo ai cicli di misura con SW 6 è sufficiente ricostruire i valori impostati tramite archiviazione dei dati NC attivi (se in SIEMENSD.TXT / SIEMENSE.TXT non sono esplicitamente indicate altre impostazioni).

Gli ulteriori passaggi per l'aggiornamento dipendono dal software e dall'hardware utilizzati.

Versione HMI (HMI\Diagnosi\Visualizzazioni Service\Versione\HMI)

1. HMI-Advanced PCU50 powerline
   fino a SW 06.03.18 o fino a SW 06.04.08 → passare al capitolo 10.7.2
   a partire da SW 06.03.19 o da SW 06.04.10 → passare al capitolo 10.7.3
2. HMI-Advanced PCU50 solution line → passare al capitolo 10.7.3
3. HMI-Embedded PCU20 powerline → passare al capitolo 10.7.4

10.7.2 Aggiornamento dei cicli di misura HMI-Advanced PCU50 powerline fino a SW 06.03.18 o SW 06.04.08

Nota

Vedere capitolo 10.3.

10.7.3 Aggiornamento dei cicli di misura HMI-Advanced PCU50 powerline da SW 06.03.19. o da SW 06.04.10 e HMI-Advanced PCU50 solution line

10.7.3.1 Presupposti

Con SW 6.2 dei cicli di misura

Trasferire i seguenti archivi dalla sottodirectory "hmi_adv" (forma di fornitura del dischetto) in HMI tramite "Servizi", "Immiss. dati" dal dischetto oppure tramite V.24.

CYCCUST_GR.ARC	Archivio per cicli applicativi (CYCLE198, CYCLE199), in tedesco
CYCCUST_UK.ARC	Archivio per cicli applicativi (CYCLE198, CYCLE199), in inglese
JOGMCYC.ARC	Archivio con cicli per Misura in JOG
MCSUPP.ARC	Archivio con file per pagina dei risultati di misura e MZU
MCYCLES.ARC	Archivio con tutti i cicli di misura (fresatura e tornitura)
MCYCMILL.ARC	Archivio con tutti i cicli di misura per fresatura
MCYCTURN.ARC	Archivio con tutti i cicli di misura per tornitura
MC_TEXT.ARC	Archivio con testi di messaggio e di allarme
SIEMENSD.ARC	Archivio con informazioni per IBN e applicazione dei cicli di misura in tedesco
SIEMENSE.ARC	Archivio con informazioni per IBN e applicazione dei cicli di misura in inglese
VERSION.ARC	Archivio con file per indicazione della versione
MCRESULT.ARC	File per visualizzazione pagina dei risultati delle misura (file com)
MC_CST0.ARC	Immagini per il supporto dei cicli di misura nel nuovo layout
MC_CST1.ARC	Immagini per il supporto dei cicli di misura nel vecchio layout

Con cicli di misura SW 6,3

Copiare i seguenti file dalla directory "hmi_adv" in "Servizi" nella directory "Archivi" (\ARC):

- MC63ARC1.ARC
- MC63ARC2.ARC
- MC_CST0.ARC
- MC_CST1.ARC

Tramite "Servizi", "Immiss. dati", "Archivi", selezionare e caricare singolarmente i quattro archivi (softkey "Start").

Con il caricamento dei file MC63ARC1.ARC e MC63ARC2.ARC gli archivi dei cicli di misura vengono decompressi e quelli presenti in \ARC\CYC\MCYC.DIR vengono sovrascritti.

Con il caricamento dei file MC_CST0.ARC e MC_CST1.ARC le immagini vengono decompresse nel layout nuovo e in quello vecchio.

10.7.3.2 Passo 1 – caricamento dei file di definizione

Tramite "Servizi", "Dati OFF", cartella "Dati attivi NC", "Dati utente" salvare i dati nell'archivio o sul dischetto. Nel settore "Servizi", "Gestione dati", selezionare singolarmente i blocchi GUD5.DEF, GUD6.DEF ed ev. GUD7_MC.DEF nella cartella "Definizioni" e premere il softkey "Scaricare NC → HD".

Tramite "Servizi", "Immiss. dati", "Archivi", "Archivio cicli", "Cicli di misura" (\ARC\CYC\MCYC.DIR) caricare gli archivi specificati per la relativa versione dei cicli di misura:

- Con SW 6.2 dei cicli di misura:

DEFINES.ARC	Archivio con file di definizione (GUD5.DEF, GUD6.DEF)
JOGDEF.ARC	Archivio con file di definizione (GUD7_MC.DEF)

Attenzione

Caricare l'archivio JOGDEF.ARC solo se non è instrallato ShopMill!

- Con cicli di misura SW 6,3

DEFINES.ARC	Archivio con file di definizione (GUD5.DEF, GUD6.DEF, GUD7_MC.DEF)
JOGDEF.ARC	Archivio vuoto, che non può essere caricato.

Nel settore "Servizi", "Gestione dati", selezionare singolarmente il blocco GUD5.DEF o GUD6.DEF nella cartella "Definizioni" e premere il softkey "Attivare".

- Solo per Misura in JOG

Nel settore "Servizi", "Gestione dati", iselezionare il blocco GUD7_MC.DEF nella cartella Definizioni.

Premere il softkey "Caricare HD → NC".

In seguito selezionare il blocco GUD7.DEF e premere il softkey "Attivare".

Rispondere "sì" alle domande seguenti:

"Attivare le definizioni dal file GUD7.DEF?" ed ev. "Conservare i valori attuali delle definizioni?" su HMI.

Ricaricare i dati utente salvati tramite "Servizi", "Immiss. dati".

10.7.3.3 Passo 2 - caricamento di ulteriori archivi

Nota

Vedere capitolo 10.4.3, passo 2.

10.7.3.4 Passo 3 - Aggiornamento dei Bitmap

Selezionare "Messa in servizio", "Dati macchina", "Visualizzazione DM"

Impostare il dato macchina di visualizzazione DM 9021 LAYOUT_MODE = 1.

Disattivare e riattivare HMI-Adv.

Impostare il dato macchina di visualizzazione DM 9021 LAYOUT_MODE = 0.

Disattivare e riattivare nuovamente HMI-Adv.

Annotazione:

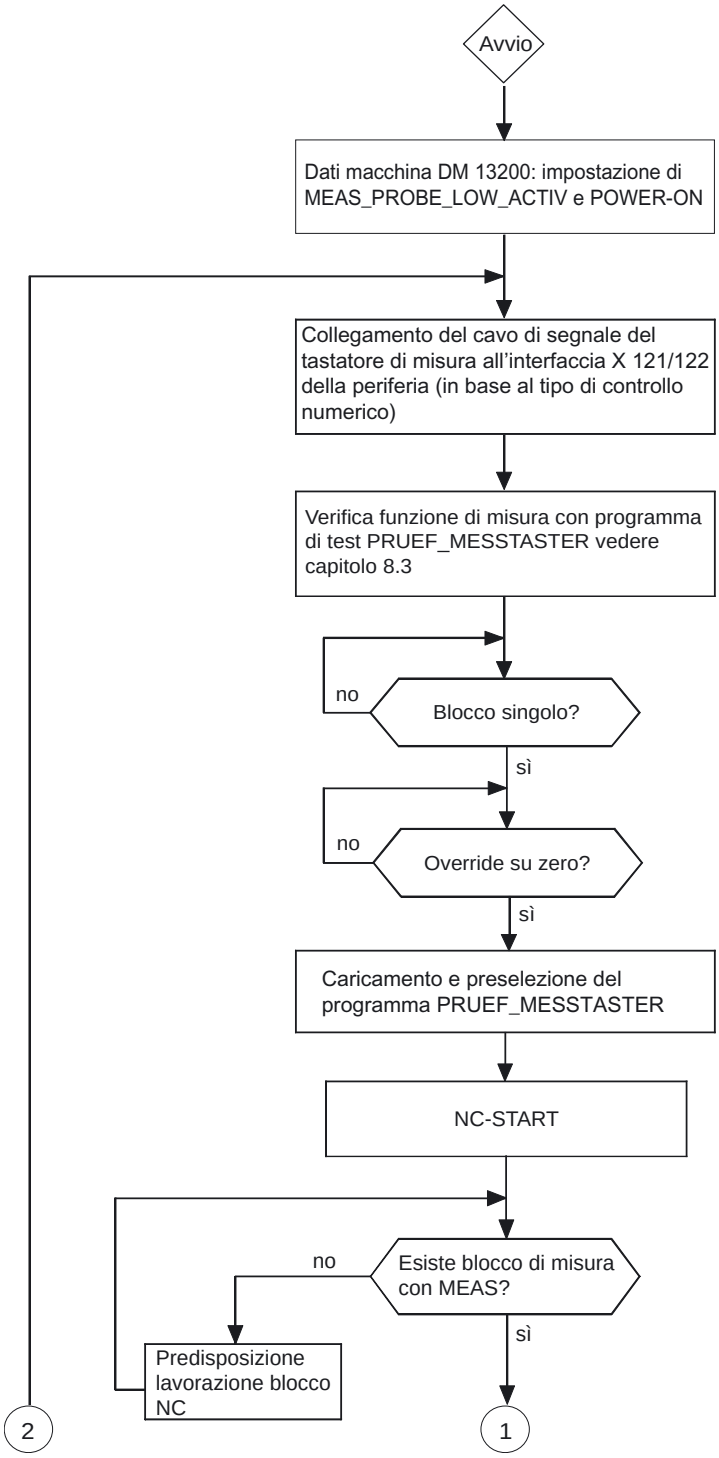
Se il DM 9021 è impostato su 1 ("layout precedente"), per prima cosa impostarlo su 0 ("nuovo layout"), quindi nuovamente su 1; ⇒ tutti i Bitmap del supporto dei cicli di misura e per la Misura in JOG vengono aggiornati.

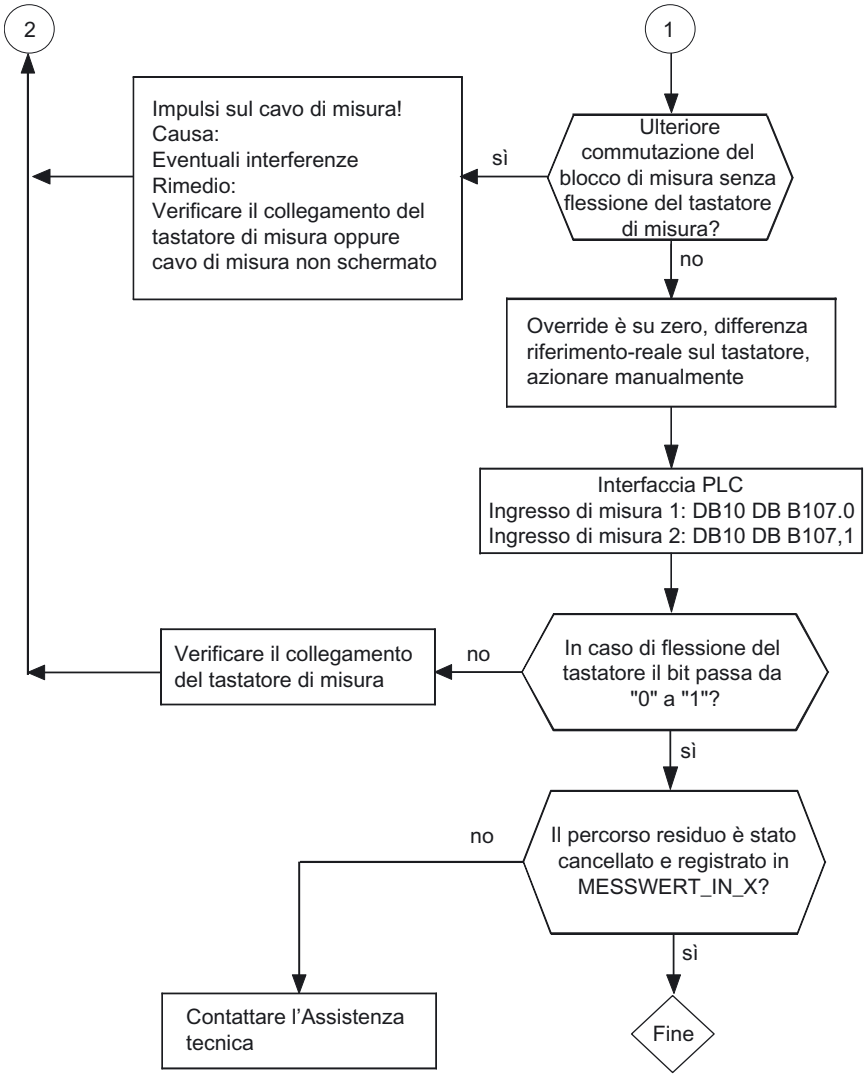
10.7.4 Aggiornamento dei cicli di misura HMI-Embedded PCU20 powerline

Nota

Vedere capitolo 10.5.

10.8 Sequenza per la messa in servizio del tastatore di misura




2
1
Impulsi sul cavo di misura!
Causa:
Eventuali interferenze
Rimedio:
Verificare il collegamento del tastatore di misura oppure cavo di misura non schermato
sì
Ulteriore commutazione del blocco di misura senza flessione del tastatore di misura?
no
Override è su zero, differenza riferimento-reale sul tastatore, azionare manualmente
Interfaccia PLC
Ingresso di misura 1: DB10 DB B107.0
Ingresso di misura 2: DB10 DB B107,1
Verificare il collegamento del tastatore di misura
no
In caso di flessione del tastatore il bit passa da "0" a "1"?
sì
no
Il percorso residuo è stato cancellato e registrato in MESSWERT_IN_X?
sì
Contattare l'Assistenza tecnica
Fine

10.9 Esempio di calcolo della precisione di ripetibilità

Programma di test

Con questo programma è possibile rilevare la precisione di ripetibilità dell'intero sistema di misura (macchina-tastatore-trasmissione dei segnali al controllo numerico).

Nell'esempio vengono eseguite 10 misure nell'asse X, ed il valore di misura viene registrato nelle coordinate del pezzo.

Possono essere così determinati i cosiddetti scostamenti di quota casuali che non sottostanno a nessun trend.

Esempio

```
%_N_PRUEF_GENAU_MPF
;$PATH=/_N_MPF_DIR
N05 DEF INT SIGNAL, KK                  ;Definizione di variabile
N10 DEF REAL MESSWERT_IN_X[10]
N15 G17 T1 D1                           ;Preselezione delle condizioni iniziali e della
                                        ;correzione utensile
                                        ;per il tastatore di misura
N20 ANF: G0 X0 F150                     ;Preposizionamento nell'asse di misura
N25 MEAS=+1 G1 X50                      ;Misura sul 1° ingresso di misura con
                                        ;segnale di commutazione da "non flesso" a
                                        ;"flesso" nell'asse X. La commutazione
                                        ;del tastatore di misura viene attesa tra X0 e X50.
N30 STOPRE                              ;Stop decodifica per la successiva
                                        ;analisi del risultato (stop pre-elaborazione)
N35 SIGNAL= $AC_MEA[1]                  ;Lettura del segnale software di commutazione sul
                                        ;1° ingresso di misura
N37 IF SIGNAL == 0 GOTOF_FEHL1          ;Verifica del segnale di commutazione
N40 MESSWERT_IN_X[kk]=$AA_MW[X]         ;Lettura del valore di misura come coordinate del
                                        ;pezzo
N50 KK=KK+1
N60 IF KK<10 GOTOB ANF                  ;Ripetizione 10 volte
N65 M0
N66 STOPRE                              ;Stop pre-elaborazione
N70 M2
N80 _FEHL1: MSG ("Il tastatore di misura non commuta")
N90 M0
N95 M2
```

Messaggi d'allarme, d'errore e di sistema 11

11.1 Avvertenze generali

Se durante l'esecuzione dei cicli di misura vengono riconosciuti degli stati di errore, viene generato un allarme e l'elaborazione del ciclo di misura viene interrotta.

Inoltre i cicli di misura emettono dei messaggi nelle righe di dialogo del controllo numerico. Questi messaggi non interrompono la lavorazione.

11.2 Gestione degli errori nei cicli di misura

Nei cicli di misura vengono generati degli allarmi con numeri compresi tra 61000 e 62999. Questo settore numerico è ulteriormente suddiviso in relazione alle reazioni agli allarmi e ai criteri di tacitazione.

Il testo dell'errore che viene visualizzato contemporaneamente con il numero dell'allarme dà un'ulteriore informazione circa la causa dell'errore.

Numero di allarme	Criterio di tacitazione	Reazione con allarme
61000 ... 61999	NC_RESET	La preparazione del blocco nello CN viene interrotta
62000 ... 62999	Tasto di cancellazione	L'esecuzione del programma non viene interrotta; solo visualizzazione.

11.3 Sommario degli allarmi nei cicli di misura

Gli allarmi dei cicli di misura sono riportati di seguito:

Bibliografia: /DA/ Manuale di diagnostica

Adattamento dei cicli di misura alle versioni software precedenti 12

12.1 Informazioni generali

Per l'adattamento delle versioni dei cicli di misura fino al SW 5 alle versioni software NC precedenti, si utilizza il parametro _SI[1] nel blocco dati GUD6.

Alla fornitura dei cicli di misura, il parametro _SI[1] contiene la versione del software attuale del controllo, ad es. 5 per la versione SW 5. Per adattare i cicli di misura a delle versioni di software precedenti si dovrà modificare di conseguenza questo parametro.

Esempio:

utilizzo della versione di cicli di misura 5.x.x su un controllo numerico con SW 4 _SI[1] = 4

Presupposto:

per utilizzare i cicli di misura la versione di software del controllo dovrà essere ≥ 3.

12.2 Sottoprogrammi dei cicli di misura

Informazioni generali

Questi sottoprogrammi vengono richiamati direttamente dai cicli di misura. Ad eccezione di CYCLE100, CYCLE101 e CYCLE116, non possono funzionare con un richiamo diretto.

Programmazione

Ciclo	Funzione	A partire da SW 4	A partire da SW 4.5	A partire da SW 6.2
CYCLE100	Attivazione protocollo	X		
CYCLE101	Disattivazione protocollo	X		
CYCLE102	Visualizzazione pagina risultati di misura			
CYCLE103	Assegnazione parametri in dialogo			
CYCLE104	Sottoprogramma interno: superficie dei cicli di misura			
CYCLE105	Sottoprogramma interno: protocollo	X		
CYCLE106	Sottoprogramma interno: protocollo	X		
CYCLE107	Emissione di segnalazioni dei cicli di misura	solo con cicli di misura fino a SW 6.2		
CYCLE108	Emissione di allarmi dei cicli di misura	solo con cicli di misura fino a SW 6.2		
CYCLE109	Sottoprogramma interno: trasmissione dei dati		X	
CYCLE110	Sottoprogramma interno: Verifiche di plausibilità			
CYCLE111	Sottoprogramma interno: Funzioni di misura			
CYCLE112	Sottoprogramma interno: Funzioni di misura			
CYCLE113	Sottoprogramma interno: protocollo	X		
CYCLE114	Sottoprogramma interno: caricamento memoria SO, caricamento usura utensile			
	Sottoprogramma interno: caricamento usura utensile			
CYCLE115	Sottoprogramma interno: caricamento memoria SO			X
CYCLE116	Calcolo del centro e del raggio di un cerchio			X
CYCLE117	Sottoprogramma interno: Funzioni di misura			
CYCLE118	Sottoprogramma interno: protocollo	X		

Se durante il dialogo viene cambiato il settore operativo, il dialogo può essere riattivato con il softkey "Cicli" nel menu ampliato dei settori operativi.

La programmazione avviene con CYCLE103.

Esempio di programmazione: Calibrazione del tastatore di misura del pezzo

```
Calibratura_SU_X_Y
N10 G54 G17 G0 X100 Y80          ;Posizionamento del tastatore di misura sul centro del
                                 ;foro e selezione SO
N15 T9 D1 Z10                    ;Selezione della correzione della lunghezza,
                                 ;Posizionamento del tastatore di misura nel foro
N20 CYCLE103                     ;Nella finestra di dialogo l'operatore può definire i
                                 ;parametri per il ciclo di calibrazione CYCLE976
N25 CYCLE976                     ;Richiamo del ciclo di misura per la calibrazione nel
                                 ;piano X-Y
N50 M30                          ;Fine programma
Calibratura_SU_X_Y               ;Posizionamento del tastatore di misura sul centro del
                                 ;foro e selezione SO
```

Appendice

A

A.1 Sommario dei parametri dei cicli di misura

Definizione dei parametri

Rappresentazione nella tabella (cella)	Significato
	Il parametro deve essere definito oppure la definizione del parametro dipende dalla variante di misura, da altri parametri o dalla configurazioe della macchina.
----	Il parametro non è utilizzato nel ciclo

Presentazione

CYCLE961		Misura del pezzo					
Parametro GUD5	Tipo	Messa a punto automatica angolo interno ed esterno con G17: nel piano XY con G18: nel piano ZX con G19: nel piano YZ					
		con preimpostazione delle distanze e degli angoli				con preimpostazione di 4 punti	
		Angolo interno	Angolo esterno	Angolo interno	Angolo esterno	Angolo interno	Angolo esterno
		3 punti di misura		4 punti di misura			
_CALNUM	INT	----	----	----	----	----	----
_CORA	REAL	----	----	----	----	----	----
_CPA	REAL	----	----	----	----	----	----
_CPO	REAL	----	----	----	----	----	----
_EVNUM	INT	----	----	----	----	----	----
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm					
		Viene considerato solo se maggiore di quello calcolato internamente					

CYCLE961		Misura del pezzo					
_ID	REAL	----	Distacco sull'asse ausiliario, incrementale per scavalcare l'angolo, se _ID=0 l'angolo viene aggirato	----	Distacco sull'asse ausiliario, incrementale per scavalcare l'angolo, se _ID=0 l'angolo viene aggirato	Incremento della profondità di posizionamento alla profondità di misura (incrementale)	
_INCA	REAL 179.5 ..179,5 gradi	Angolo tra il 1° spigolo e il 2° spigolo del pezzo (in senso antiorario)				----	----
_K	INT	----	----	----	----	----	----
_KNUM	INT >=0	Con/senza correzione automatica della memoria SO 0: senza correzione					
		1...99: correzione automatica in SO G54...G57 G505...G599 **1000:** correzione automatica nel frame base G500 **1011...1026:** correzione SO automatica nel frame base del canale 1 ...16 **2000:** correzione automatica SO nel frame di sistema					
_MA	INT	----	----	----	----	----	----
_MD	INT	----	----	----	----	----	----
_MVAR	INT >0	Variante di misura					
		105	106	107	108	117	118
_NMSP	INT >0	Numero di misure nello stesso punto					
_PRNUM	INT >0	Numero tastatore di misura (numero del campo dati relativo al tastatore di misura del pezzo **GUD6:_WP[_PRNUM-1]**)					
_RA	INT	----	----	----	----	----	----
_RF	REAL	----	----	----	----	----	----
_SETVAL	REAL	----	----	----	----	----	----
_SETV[0]	REAL	Distanza tra punto di partenza e punto di misura 2 (solo positiva)				Coordinate del punto P1 nel sistema di coordinate del pezzo attivo (ascissa)	
_SETV[1]	REAL	Distanza tra punto di partenza e punto di misura 4 (solo positiva)				Coordinate del punto P1 nel sistema di coordinate del pezzo attivo (ordinata)	
_SETV[2]	REAL	Distanza tra il vertice misurato e quello desiderato sull'ascissa,efficace solo con _SETV[4]>1		----	----	Coordinate del punto P2 nel sistema di coordinate del pezzo attivo (ascissa)	
_SETV[3]	REAL	Distanza tra il vertice misurato e quello desiderato sull'ordinata, efficace solo con _SETV[4]>1		----	----	Coordinate del punto P2 nel sistema di coordinate del pezzo attivo (ordinata)	

CYCLE961		Misura del pezzo					
_SETV[4]	REAL	1: angolo misurato 2: traslazione lungo l'ascissa 3: traslazione lungo l'ascissa e l'ordinata 4: traslazione lungo l'ordinata		----	----	Coordinate del punto P3 nel sistema di coordinate del pezzo attivo (ascissa)	
_SETV[5]	REAL	----	----	----	----	Coordinate del punto P3 nel sistema di coordinate del pezzo attivo (ordinata)	
_SETV[6]	REAL	----	----		----	Coordinate del punto P4 nel sistema di coordinate del pezzo attivo (ascissa)	
_SETV[7]	REAL	----	----	----	----	Coordinate del punto P4 nel sistema di coordinate del pezzo attivo (ordinata)	
_STA1	REAL 0...360 gradi	Angolo approssimativo dalla direzione positiva dell'ascissa sul 1° spigolo del pezzo (spigolo di riferimento), in senso antiorario				----	----
_SZA	REAL	----	----	----	----	----	----
_SZO	REAL	----	----	----	----	----	----
_TDIF	REAL	----	----	----	----	----	----
_TMV	REAL	----	----	----	----	----	----
_TNAME	STRING[]	----	----	----	----	----	----
_TNUM	INT	----	----	----	----	----	----
_TUL	REAL	----	----	----	----	----	----
_TLL	REAL	----	----	----	----	----	----
_TSA	REAL	----	----	----	----	----	----
_TZL	REAL	----	----	----	----	----	----
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))					

CYCLE971		Misura di utensili per fresatura su fresatrici			
Parametro GUD5	Tipo	Assi possibili Ascissa (_MA=1) / Ordinata (_MA=2) / Applicata (_MA=3) con G17: X=1 / Y=2 / Z=3 con G18: Z=1 / X=2 / Y=3 con G19: Y=1 / Z=2 / X=3			
		Calibrazione del tastatore di misura utensile		Misura utensile	
		riferita alla macchina	riferita al pezzo	riferita alla macchina	riferita al pezzo
_CALNUM	INT	----	----	----	----
_CORA	REAL	----	----	----	----
_CPA	REAL	----	----	----	----
_CPO	REAL	----	----	----	----

CYCLE971		Misura di utensili per fresatura su fresatrici			
_EVNUM	INT	----	----	Numero della memoria per valori sperimentali Numero del campo dati GUD5:_EV[_EVNUM-1]	
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm			
		Con la calibrazione incrementale, tramite il segno di _FA si indica la direzione di spostamento		----	
_ID	REAL >=0	----	----	Di norma 0, con traslazione taglienti multipli tra il punto più alto del tagliente e la lunghezza con la misura del raggio oppure il raggio con misura della lunghezza.	
_INCA	REAL			----	----
_K	INT	----	----	----	----
_KNUM	INT	----	----	----	----
_MA	INT	Asse di misura 1...3			
		1: Calibrazione in direzione +/- in 1 (ascissa) 2: Calibrazione in direzione +/- in 2 (ordinata) 3: Calibrazione in direzione +/- in 3 (applicata) Con la calibrazione nel piano è anche possibile: 102: a) Calcolo del centro in 1 (ascissa) b) Calibrazione in 2 (ordinata) 201: a) Calcolo del centro in 2 (ordinata) b) Calibrazione in 1 (acsissa) non con calibrazione incrementale!		1: Misura del raggio in direzione 1 (ascissa) 2: Misura del raggio in direzione 2 (ordinata) 3: Misura della lunghezza sul centro del tastatore di misura utensile 103: Misura della lunghezza, traslazione pari al raggio in 1 (ascissa) 203: Misura della lunghezza, traslazione pari al raggio in 2 (ordinata)	
_MD	INT	----	----	----	----
_MVAR	INT >0	Variante di misura			
		Calibrazione nell'asse di misura dopo precedente posizionamento sul centro del cubo di misura		Misura con mandrino fermo di lunghezza oppure raggio	
		0	10	1	11
		Calibrazione incrementale, movimento solo nell'asse di misura		Misura con mandrino rotante; la direz.di rotaz.preced.al richiamo del ciclo viene mantenuta se il mandrino è già in rotazione. Con mandrino fermo la direzione di rotazione dipende da _CM[5]	
		10000	10010	2	12
		da SW 6.3 dei cicli di misura: calibrazione automatica		----	----
		100000	100010	----	----
_NMSP	INT >0	Numero di misure nello stesso punto			
_PRNUM	INT >0	Numero del tastatore di misura utensile (numero del campo dati abbinato al tastatore di misura utensile GUD6:			

CYCLE971		Misura di utensili per fresatura su fresatrici			
		_TP[_PRNUM-1,i])	_TPW[_PRNUM-1,i]	_TP[_PRNUM-1,i])	_TPW[_PRNUM-1,i]
_RA	INT	----	----	----	----
_RF	REAL	----	----	----	----
_SETVAL	REAL	----	----	----	----
_SETV[8]	REAL	----	----		
_STA1	REAL 0...360 gradi	----	----	----	----
_SZA	REAL	----	----	----	----
_SZO	REAL	----	----	----	----
_TDIF	REAL	----	----	Controllo della differenza di misura	
_TMV	REAL	----	----	----	----
_TNAME	STRING [32]	----	----	----	----
_TNUM	INT	----	----	----	----
_TUL	REAL	----	----	----	----
_TLL	REAL	----	----	----	----
_TSA	REAL	Settore di fiducia			
_TZL	REAL	Settore di correzione nulla			
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))			
_CM[ ] GUD6-dato	REAL	----		Calcolo interno al ciclo di **S, F** dai dati di sorveglianza in **_CM[ ]** **Efficace solo con _CBIT[12]=0**	
_MFS[ ] GUD6-dato	REAL	----		Impostazione di **S, F** da parte dell'operatore in**_MFS[ ]** Efficace solo con _CBIT[12]=1	

CYCLE972		Misura di utensili da tornio con posizione del tagliente 1 ... 8 sui torni (riferita alla macchina)	
Parametro GUD5	Tipo	**Assi possibili** **Ascissa (_MA=1) / Ordinata (_MA=2)** con G17: X=1 / Y=2 **con G18: Z=1 / X=2** con G19: Y=1 / Z=2	
		Calibrazione del tastatore di misura utensile	**Misura utensile**
_CALNUM	INT	----	----
_CORA	REAL	----	----
_CPA	REAL	----	----
_CPO	REAL	----	----
_EVNUM	INT	----	Numero della memoria per valori sperimentali Numero del campo dati **GUD5:_EV[_EVNUM-1]**
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm	

CYCLE972		Misura di utensili da tornio con posizione del tagliente 1 ... 8 sui torni (riferita alla macchina)	
_ID	REAL	----	----
_INCA	REAL	----	----
_K	INT	----	----
_KNUM	INT	----	----
_MA	INT	Asse di misura 1...2	
_MD	INT	----	----
_MVAR	INT >0	Variante di misura	
		0	1
_NMSP	INT >=1	Numero di misure nello stesso punto	
_PRNUM	INT >=1	Numero del tastatore di misura utensile (numero del campo dati abbinato al tastatore di misura utensile **GUD6:_TP[_PRNUM-1])**	
_RA	INT	----	----
_RF	REAL	----	----
_SETVAL	REAL	----	----
_SETV[8]	REAL	----	----
_STA1	REAL	----	----
_SZA	REAL	----	----
_SZO	REAL	----	----
_TDIF	REAL	----	Controllo della differenza di misura
_TMV	REAL	----	----
_TNAME	STRING [ ]	----	----
_TNUM	INT	----	----
_TUL	REAL	----	----
_TLL	REAL	----	----
_TSA	REAL	Settore di fiducia	
_TZL	REAL	Settore di correzione nulla	
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))	

CYCLE973		Misura del pezzo	
Parametro GUD5	Tipo	**Assi possibili** **Ascissa (_MA=1) / Ordinata (_MA=2)** / Applicata(_MA=3) con G17: X=1 / Y=2 / Z=3 **con G18: Z=1 / X=2** / Y=3 con G19: Y=1 / Z=2 / X=3	
		Calibrazione del tastatore di misura utensile	
		riferita alla macchina	**riferita al pezzo**
		Cava di riferimento	**Superficie**

CYCLE973		Misura del pezzo			
_CALNUM	INT	Numero del solido di calibrazione (numero del relativo campo dati **GUD6: _KB[_CALNUM-1]**)		----	
_CORA	REAL	----		----	
_CPA	REAL	----		----	
_CPO	REAL	----		----	
_EVNUM	INT	----		----	
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm			
_ID	REAL	----		----	
_INCA	REAL	----		----	
_K	INT	----		----	
_KNUM	INT	----		----	
_MA	INT	Asse di misura 1...2		Asse di misura 1...3	
_MD	INT	Direzione di misura (0 = positiva / 1 = negativa)			
_MVAR	INT >0	Variante di misura			
		xxx13		0	
		5 4 3 2 1 T T T T T 1 3 Cava di 0 Senza considerare la sfera del 1 Considerando la sfera del tastatore 1 Una direzione dell'asse (indicare l'asse di misura e la 2 Due direzioni degli assi (indicare l'asse di 0 Senza rilevazione della 1 Con rilevazione della posizione (solo per calibrazio-		Superficie	
_NMSP	INT >0	Numero di misure nello stesso punto			
_PRNUM	INT >0	Numero del tastatore di misura utensile (numero del campo dati abbinato al tastatore di misura utensile **GUD6:_TP[_PRNUM-1]**)			
		_TP[_PRNUM-1,i])	**_TPW[_PRNUM-1,i]**	**_TP[_PRNUM-1,i])**	**_TPW[_PRNUM-1,i]**
_RA	INT	----		----	
_RF	REAL	----		----	
_SETVAL	REAL	----		----	
_SETV[8]	REAL	----		Valore di riferimento per la calibrazione	
_STA1	REAL	----		----	
_SZA	REAL	----		----	
_SZO	REAL	----		----	
_TDIF	REAL	----		----	
_TMV	REAL	----		----	
_TNAME	STRING [32]	----		----	
_TNUM	INT	----		----	

CYCLE973		Misura del pezzo	
_TUL	REAL	----	----
_TLL	REAL	----	----
_TSA	REAL	Settore di fiducia	
_TZL	REAL	Settore di correzione nulla	
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))	

CYCLE974 CYCLE994		Misura del pezzo			
Parametro GUD5	Tipo	Assi possibili Ascissa (_MA=1) / Ordinata (_MA=2) / Applicata(_MA=3) con G17: X=1 / Y=2 / Z=3 con G18: Z=1 / X=2 / Y=3 con G19: Y=1 / Z=2 / X=3			
		Misura con correzione SO automatica	Misura con correzione utensile automatica		
		CYCLE974	CYCLE974		CYCLE994
		1 - punto	1 - punto	1 - punto con ribaltamento	2 - punto con ribaltamento
_CALNUM	INT	----	----	----	
_CORA	REAL	----	----	----	----
_CPA	REAL	----	----	----	
_CPO	REAL	----	----	----	----
_EVNUM	INT >=0	Numero della memoria per valori sperimentali Numero del campo dati GUD5:_EV[_EVNUM-1]			
		----	Numero della memoria per valori medi Numero del campo dati GUD5:_MV[_EVNUM-1] efficace solo con GUD6:_CHBIT[4]=1		
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm			
_ID	REAL	----	----	----	----
_INCA	REAL	----	----	----	----
_K	INT	----	Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio		

CYCLE974 CYCLE994		Misura del pezzo			
_KNUM	INT >=0	senza/ con correzione automatica della memoria SO 0: senza correzione	senza/con correzione automatica dell'utensile (numero D) 0: senza correzione utensile		
		1...99 correzione automatica in SO G54...G57 G505...G599 1000 correzione automatica in frame base G500 1011...1026 correzione automatica SO nel frame di base-canale 1 ... 16 1051...1066 correzione automatica SO nel frame di base globale 1 ... 16 2000 correzione automatica SO nel frame di sistema 9999 correzione SO automatica nel frame attivo G54...G57,G505...G599 opp. con G500 attivo nell'ultimo frame base attivo specifico per canale	Struttura normale del numero D 7 6 5 4 3 2 1 Numero D 0/1 Correzione della lunghezza nell'asse di misura o correzione di messa a 2 Correzione del raggio o correzione di messa a punto e cumulativa 0 Correzione normale 1 Correzione invertita 0 Correzione in funzione della 4^ cifra 1 Correzione di L1 2 Correzione di L2 3 Correzione di L3 4 Correzione del raggio 0 Correzione di lunghezza / 1 Correz. di messa a punto opp. cumulativa 2 Correz. di lunghezza opp. raggio in funz. di _TENV 3 Correz. di messa a punto opp. cumulativa in funzione di _TENV		Struttura piatta dei numeri D 9 8 7 6 5 4 3 2 1 Numero D 0/1 Correzione della lunghezza nell'asse di misura o correzione di messa a 2 Correzione del raggio o correzione di messa a punto e cumulativa 0 Correzione normale 1 Correzione invertita 0 Correzione in funzione della 6° cifra 1 Correzione di L1 2 Correzione di L2 3 Correzione di L3 4 Correzione del raggio 0 Correzione di lunghezza / 1 Correz. di messa a punto opp. cumulativa 2 Correz. di lunghezza opp. raggio in funz. di _TENV 3 Correz. di messa a punto opp. cumulativa in funzione di _TENV
_MA	INT	Asse di misura 1...3			
_MD	INT	----	----	----	----
_MVAR	INT >0	Variante di misura			
		100	0	1000	1 2
_NMSP	INT >0	Numero di misure nello stesso punto			
_PRNUM	INT >0	Numero tastatore di misura pezzo (numero del campo dati relativo al tastatore di misura del pezzo GUD6:_WP[_PRNUM-1])			
_RA	INT	----	----	----	----
_RF	REAL	----	----	----	----
_SETVAL	REAL	Valore di riferimento	Valore di riferimento (come da disegno)		
_SETV[8]	REAL	----	----	----	----
_STA1	REAL	----	----	Angolo iniziale	----

CYCLE974 CYCLE994		Misura del pezzo			
_SZA	REAL	----	----	----	----
_SZO	REAL	----	----	----	----
_TDIF	REAL	----	Controllo della differenza di misura		
_TMV	REAL	----	Nome dell'utensile (alternativa a "_TNUM" con gestione utensili attiva)		
_TNAME	STRING [32]	----	Nome dell'ambiente utensile per correzione automatica dell'utensile (da SW 6.3 dei cicli di misura)		
_TNUM	INT	----	Numero dell'utensile per correzione utensile automatica		
_TUL	REAL	----	Campo di correzione con formazione del valore medio efficace solo con **GUD6:_CHBIT[4]=1**		
_TLL	REAL	----	Limite di tolleranza superiore (come da disegno)		
_TSA	REAL	Settore di fiducia			
_TZL	REAL		Settore di correzione nulla		
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))			

CYCLE976		Misura del pezzo		
Parametro GUD5	Tipo	**Assi possibili** **Ascissa (_MA=1) / Ordinata (_MA=2) / Applicata (_MA=3)** **con G17: X=1 / Y=2 / Z=3** **con G18: Z=1 / X=2 / Y=3** **con G19: Y=1 / Z=2 / X=3**		
		Calibrazione del tastatore di misura pezzo		
		Foro con centro noto	**Foro con centro non noto**	**Superficie**
_CALNUM	INT	----	----	----
_CORA	REAL	Posizione dell'angolo di correzione (efficace solo per monotastatori)		
_CPA	REAL	----	----	----
_CPO	REAL	----	----	----
_EVNUM	INT	----	----	----
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm		
_ID	REAL	----	----	----
_INCA	REAL	----	----	----
_K	INT	----	----	----
_KNUM	INT	----	----	----
_MA	INT	Asse di misura		
_MD	INT	Direzione di misura (0 = positiva / 1 = negativa)		
_MVAR	INT >0	Variante di misura		
		xxxx01	xxxx08	x0000

CYCLE976		Misura del pezzo		
		Calibrazione nel piano 6 5 4 3 2 1 1 Calibrazione nel foro con centro noto 8 Calibrazione nel foro con centro non noto 0 0 Senza considerare la sfera del 1 Considerando la sfera del 0 4 Direzioni degli 1 1 Direzione asse (immettere asse di misura e direzione asse) 2 2 Direzioni degli assi (indicare l'asse di 0 Senza rilevazione della 1 Con rilevazione della 0 Calibrazione parallela agli assi (nel 1 Calibrazione con angolo qualsiasi (nel piano)		**Calibrazione su superficie** **_MVAR=0** Calibrazione su superficie **_MVAR=10000** Calibrazione su superficie con rilevazione della lunghezza del tastatore, consentita solo con _MA=3.
_NMSP	INT >0	Numero di misure nello stesso punto		
_PRNUM	INT >0	Tipo tastatore di misura/ numero tastatore di misura 3 2 1 Numero a 2 cifre 1 Monotastatore 0 Multitastatore (numero del campo dati abbinato al tastatore di misura del pezzo **GUD6:_WP[_PRNUM (a 2 cifre)-1]**)		
_RA	INT	----		----
_RF	REAL	----		----
_SETVAL	REAL	Valore di riferimento per la calibrazione		
_SETV[8]	REAL	----		
_STA1	REAL	Angolo iniziale		----
_SZA	REAL	----		
_SZO	REAL	----		
_TDIF	REAL	----	----	----
_TMV	REAL	----	----	----
_TNAME	STRING [ ]	----	----	----
_TNUM	INT	----	----	----
_TUL	REAL	----	----	----
_TLL	REAL	----	----	----
_TSA	REAL	Settore di fiducia		
_TZL	REAL	Settore di correzione nulla		
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))		

CYCLE977		Misura del pezzo							
Parametro GUD5	Tipo	Assi di misura possibili Ascissa (_MA=1) / Ordinata (_MA=2) con G17: X=1 / Y=2 con G18: Z=1 / X=2 con G19: Y=1 / Z=2							
		Misura con correzione utensile automatica				Misura con correzione SO automatica			
		Foro	Albero	Cava	Stelo	Foro	Albero	Cava	Stelo
_CALNUM	INT	----	----	----	----	----	----	----	----
_CORA	REAL	Posizione dell'angolo di correzione (efficace solo per monotastatori)							
_CPA	REAL	----	----	----	----	----	----	----	----
_CPO	REAL	----	----	----	----	----	----	----	----
_EVNUM	INT	Numero della memoria per valori sperimentali Numero del campo dati **GUD5:_EV[_EVNUM-1]**				----			
		Numero della memoria per valori medi Numero del campo dati **GUD5:_MV[_EVNUM-1]** efficace solo con **GUD6:_CHBIT[4]=1**				----	----	----	----
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm							
_ID	REAL	Incremento nell'applicata							
_INCA	REAL 0...360 gradi	----	----	----	----	----	----	----	----
_K	INT	----	----	----	----	----	----	----	----
_KNUM	INT >=0	senza/con correzione automatica dell'utensile (numero D) **0** senza correzione utensile				senza/ con correzione automatica della memoria SO **0** senza correzione			
		Struttura normale del numero D		Struttura piatta dei numeri D					

CYCLE977		Misura del pezzo							
		7 6 5 4 3 2 1 Numero D 1) 0/1 Correzione della lunghezza nell'asse di misura o correzione di messa a 2 Correzione del raggio o correzione di messa a punto e cumulativa 0 Correzione normale 1 Correzione invertita 0 Correzione in funzione della 4^ cifra 1 Correzione di L1 2 Correzione di L2 3 Correzione di L3 4 Correzione del raggio 0 Correzione di lunghezza / 1 Correz. di messa a punto opp. cumulativa 2 Correz. di lunghezza opp. raggio in funz. di _TENV 3 Correz. di messa a punto opp. cumulativa in funzione di _TENV 1) se DM 18105 <=9 a 1 cifra, >9<1000, n. D a tre cifre			9 8 7 6 5 4 3 2 1 Numero D 2) 0/1 Correzione della lunghezza nell'asse di misura o correzione di messa a 2 Correzione del raggio o correzione di messa a punto e cumulativa 0 Correzione normale 1 Correzione invertita 0 Correzione in funzione della 6^ posizione 1 Correzione di L1 2 Correzione di L2 3 Correzione di L3 4 Correzione del raggio 0 Correzione di lunghezza / 1 Correz. di messa a punto opp. cumulativa 2 Correz. di lunghezza opp. raggio in funz. di _TENV 3 Correz. di messa a punto opp. cumulativa in funzione di _TENV 2) se DM 18105 >999 valido anche per strutture normali			1...99 correzione automatica in SO G54...G57 G505...G599 1000 correzione automatica in frame di base G500 1011...1026 correzione SO automatica nel frame di base-canale 1...16 1051...1066 correzione SO automatica nel frame base globale 1...16 2000 correzione SO automatica in frame di sistema 9999 correzione SO automatica nel frame attivo G54...G57,G505...G599 opp. con G500 attivo nell'ultimo frame base attivo specifico per canale	
_MA	INT	----	----	Asse di misura 1...2		----	----	Asse di misura 1...2	
_MD	INT	----	----	----	----	----	----	----	
_MVAR	INT >0	Variante di misura Misura 1xxx con aggiramento o considerazione di una zona di protezione							
		1	2	3	4	101	102	103	104
_NMSP	INT >0	Numero di misure nello stesso punto							
_PRNUM	INT >0	Tipo tastatore di misura/ numero tastatore di misura 3 2 1 Numero a 2 cifre 1 Monotastatore 0 Multitastatore (numero del campo dati abbinato al tastatore di misura del pezzo GUD6:_WP[_PRNUM (a 2 cifre)-1])							
_RA	INT	----	----	----	----	----	----	----	----
_RF	REAL	----	----	----	----	----	----	----	----
_SETVAL	REAL	Valore di riferimento (come da disegno)				Valore di riferimento			
_SETV[8]	REAL	----	----	----	----	----	----	----	----
_STA1	REAL 0...360 gradi	----	----		----	----	----	----	----
_SZA	REAL	Zona di protezione sull'ascissa (solo con _MVAR=1xxx)							
_SZO	REAL	Zona di protezione sull'ordinata (solo con _MVAR=1xxx)							
_TDIF	REAL	Controllo della differenza di misura				----	----	----	----
_TMV	REAL	Area di correzione con determinazione del valore medio				----	----	----	----

CYCLE977		Misura del pezzo				
_TNAME	STRING[]	Nome dell'utensile (alternativa a "_TNUM" con gestione utensili attiva)	----	----	----	----
_TENV	STRING[]	Nome dell'ambiente utensile per correzione automatica dell'utensile				
_TNUM	INT	Numero dell'utensile per correzione utensile automatica	----	----	----	----
_TUL	REAL	Limite di tolleranza superiore (come da disegno)	----	----	----	----
_TLL	REAL	Limite di tolleranza inferiore (come da disegno)	----	----	----	----
_TSA	REAL	Settore di fiducia				
_TZL	REAL	Settore di correzione nulla	----	----	----	----
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))				

CYCLE978		Misura del pezzo	
Parametro GUD5	Tipo	**Assi di misura possibili** **Ascissa (_MA=1) / Ordinata (_MA=2)** **con G17: X=1 / Y=2** **con G18: Z=1 / X=2** **con G19: Y=1 / Z=2**	
		Misura con correzione utensile automatica	**Misura con correzione SO automatica**
_CALNUM	INT	----	----
_CORA	REAL 0...359,5	Posizione dell'angolo di correzione efficace solo per monotastatori	
_CPA	REAL	----	----
_CPO	REAL	----	----
_EVNUM	INT >=0	Numero della memoria per valori sperimentali Numero del campo dati **GUD5:_EV[_EVNUM-1]**	
		Numero della memoria per valori medi Numero del campo dati **GUD5:_MV[_EVNUM-1]** efficace solo con **GUD6:_CHBIT[4]=1**	----
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm	
_ID	REAL	----	----
_INCA	REAL	----	----
_K	INT	Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio	----
_KNUM	INT	senza/con correzione automatica dell'utensile (numero D) **0** senza correzione utensile	senza/con correzione automatica della memoria SO **0** senza correzione
		Struttura normale del numero D / Struttura piatta dei numeri D	

CYCLE978		Misura del pezzo		
		7 6 5 4 3 2 1 Numero D 1) 0/1 Correzione della lunghezza nell'asse di misura o correzione di messa a 2 Correzione del raggio o correzione di messa a punto e cumulativa 0 Correzione normale 1 Correzione invertita 0 Correzione in funzione della 4^ cifra 1 Correzione di L1 2 Correzione di L2 3 Correzione di L3 4 Correzione del raggio 0 Correzione di lunghezza / 1 Correz. di messa a punto opp. cumulativa 2 Correz. di lunghezza opp. raggio in funz. di _TENV 3 Correz. di messa a punto opp. cumulativa in funzione di _TENV 1) se DM 18105 <=9 a 1 cifra, >9<1000, n. D a tre cifre	9 8 7 6 5 4 3 2 1 Numero D 2) 0/1 Correzione della lunghezza nell'asse di misura o correzione di messa a 2 Correzione del raggio o correzione di messa a punto e cumulativa 0 Correzione normale 1 Correzione invertita 0 Correzione in funzione della 6^ posizione 1 Correzione di L1 2 Correzione di L2 3 Correzione di L3 4 Correzione del raggio 0 Correzione di lunghezza / 1 Correz. di messa a punto opp. cumulativa 2 Correz. di lunghezza opp. raggio in funz. di _TENV 3 Correz. di messa a punto opp. cumulativa in funzione di _TENV 2) se DM 18105 >999 valido anche per strutture normali	1...99 correzione automatica in SO G54...G57 G505...G599 1000 correzione automatica in frame di base G500 1011...1026 correzione SO automatica nel frame di base-canale 1 ...16 1051...1066 correzione SO automatica nel frame base globale 1...16 2000 correzione SO automatica in frame di sistema 9999 correzione SO automatica nel frame attivo G54...G57,G505...G599 oppure con G500 attivo nell'ultimo frame base attivo specifico per canale
_MA	INT	Asse di misura 1...3		
_MD	INT	----		----
_MVAR	INT >=0	Variante di misura		
		0		100
		1000 (misura differenziale, non con monotastatori)		1100 (misura differenziale, non con monotastatore)
_NMSP	INT	Numero di misure nello stesso punto		
_PRNUM	INT >0	Tipo tastatore di misura/ numero tastatore di misura 3 2 1 Numero a 2 cifre 1 Monotastatore 0 Multitastatore (numero del campo dati abbinato al tastatore di misura utensile GUD6:_WP[_PRNUM(a 2 cifre)-1])		
_RA	INT	----		----
_RF	REAL	----		----
_SETVAL	REAL	Riferimento (come da disegno)		Valore di riferimento
_STA1	REAL	----		----
_SZA	REAL	----		----
_SZO	REAL	----		----
_TDIF	REAL	Controllo della differenza di misura		----
_TMV	REAL	Campo di correzione con formazione del valore medio efficace solo con GUD6:_CHBIT[4]=1		----

CYCLE978		Misura del pezzo	
_TNAME	STRING [ ]	Nome dell'utensile (alternativa a "_TNUM" con gestione utensili attiva)	----
_TENV	STRING [ ]	Nome dell'ambiente utensile per correzione automatica dell'utensile	----
_TNUM	INT	Numero dell'utensile per correzione utensile automatica	----
_TUL	REAL	Limite di tolleranza superiore (come da disegno)	----
_TLL	REAL	Limite di tolleranza inferiore (come da disegno)	----
_TSA	REAL	Settore di fiducia	
_TZL	REAL	Settore di correzione nulla	
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))	

CYCLE979		Misura del pezzo							
Parametro GUD5	Tipo	Misure possibili G17: Piano X -Y G18: Piano Z -X G19: Piano Y -Z							
		Misura con correzione utensile automatica				Misura con correzione SO automatica			
		Foro	Albero	Cava	Stelo	Foro	Albero	Cava	Stelo
_CALNUM	INT	----	----	----	----	----	----	----	----
_CORA	REAL	Posizione dell'angolo di correzione (efficace solo per monotastatori)							
_CPA	REAL	Centro nell'ascissa (riferito al punto zero del pezzo)							
_CPO	REAL	Centro nell'ordinate (riferita al punto zero del pezzo)							
_EVNUM	INT	Numero della memoria per valori sperimentali Numero del campo dati **GUD5:_EV[_EVNUM-1]**				----			
		Numero della memoria per valori medi Numero del campo dati **GUD5:_MV[_EVNUM-1]** efficace solo con **GUD6:_CHBIT[4]=1**				----	----	----	----
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm							
_ID	REAL	----	----	----	Incremento nell'applicata	----	----	----	Incremento nell'applicata
_INCA	REAL 0...360 gradi	Angolo di incremento		----	----	Angolo di incremento		----	----
_K	INT	Fattore di ponderazione k per la formazione del valore medio				----	----	----	----
_KNUM	INT >=0	senza/con correzione automatica dell'utensile (numero D) **0** senza correzione utensile				senza/ con correzione automatica della memoria SO **0** senza correzione			

CYCLE979		Misura del pezzo							
		Struttura normale del numero D		Struttura piatta del numero D					
		7 6 5 4 3 2 1 Numero D 1) 0/1 Correzione della lunghezza nell'asse di misura o correzione di messa a 2 Correzione del raggio o correzione di messa a punto e cumulativa 0 Correzione normale 1 Correzione invertita 0 Correzione in funzione della 4^ cifra 1 Correzione di L1 2 Correzione di L2 3 Correzione di L3 4 Correzione del raggio 0 Correzione di lunghezza / 1 Correz. di messa a punto opp. cumulativa 2 Correz. di lunghezza opp. raggio in funz. di _TENV 3 Correz. di messa a punto opp. cumulativa in funzione di _TENV 1) se DM 18105 <=9 a 1 cifra, >9<1000, n. D a tre cifre		9 8 7 6 5 4 3 2 1 Numero D 2) 0/1 Correzione della lunghezza nell'asse di misura o correzione di messa a 2 Correzione del raggio o correzione di messa a punto e cumulativa 0 Correzione normale 1 Correzione invertita 0 Correzione in funzione della 6^ posizione 1 Correzione di L1 2 Correzione di L2 3 Correzione di L3 4 Correzione del raggio 0 Correzione di lunghezza / 1 Correz. di messa a punto opp. cumulativa 2 Correz. di lunghezza opp. raggio in funz. di _TENV 3 Correz. di messa a punto opp. cumulativa in funzione di _TENV 2) se DM 18105 >999 valido anche per strutture normali		1...99 correzione automatica in SO G54...G57 G505...G599 1000 correzione automatica in frame di base G500 1011...1026 correzione SO automatica nel frame base del canale 1...16 1051...1066 correzione SO automatica nel frame base globale 1...16 2000 correzione SO automatica in frame di sistema 9999 correzione SO automatica nel frame attivo G54...G57,G505...G599 opp. con G500 attivo nell'ultimo frame base attivo specifico per canale			
_MA	INT	----	----			----	----		
_MD	INT	----	----	----	----	----	----	----	
_MVAR	INT >0	Variante di misura Misura 1xxx con aggiramento o considerazione di una zona di protezione							
		1	2	3	4	101	102	103	104
_NMSP	INT >0	Numero di misure nello stesso punto							
_PRNUM	INT >0	Numero dei punti di misura/ tipo di tastatore/ numero del tastatore 4 3 2 1 Numero a 2 cifre 1 Monotastatore 0 Multitastatore 0 3 Punti di misura 1 4 Punti di misura (numero del campo dati abbinato al tastatore di misura del pezzo GUD6:_WP[_PRNUM(a 2 cifre)-1])							
_RA	INT	----	----	----	----	----	----	----	----
_RF	REAL	Velocità per interpolazione circolare		----	----	Velocità per interpolazione circolare		----	----
_SETVAL	REAL	Valore di riferimento (come da disegno)				Valore di riferimento			
_SETV[8]	REAL	----	----	----	----	----	----	----	----
_STA1	REAL 0...360 gradi	Angolo iniziale							
_SZA	REAL	----	----	----	----	----	----	----	----
_SZO	REAL	----	----	----	----	----	----	----	----

CYCLE979		Misura del pezzo				
_TDIF	REAL	Controllo della differenza di misura	----	----	----	----
_TMV	REAL	Campo di correzione con formazione del valore medio efficace solo con **GUD6:_CHBIT[4]=1**	----	----	----	----
_TNAME	STRING[]	Nome dell'utensile (alternativa a "_TNUM" con gestione utensili attiva)	----	----	----	----
_TENV	STRING[]	Nome dell'ambiente utensile per correzione automatica dell'utensile	----	----	----	----
_TNUM	INT	Numero dell'utensile per correzione utensile automatica	----	----	----	----
_TUL	REAL	Limite di tolleranza superiore (come da disegno)	----	----	----	----
_TLL	REAL	Limite di tolleranza inferiore (come da disegno)	----	----	----	----
_TSA	REAL	Settore di fiducia				
_TZL	REAL	Settore di correzione nulla	----	----	----	----
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))				

CYCLE982		Misura del pezzo					
Parametro GUD5	Tipo	**Assi di misura possibili** **Ascissa (_MA=1) / Ordinata (_MA=2)** con G17: X=1 / Y=2 **con G18: Z=1 / X=2** con G19: Y=1 / Z=2					
		Calibrazione tastatore di misura utensile		**Misura utensile**		**Misura automatica dell'utensile**	
		riferita alla macchina	**riferita al pezzo**	**riferita alla macchina**	**riferita al pezzo**	**riferita alla macchina**	**riferita al pezzo**
_CORA	REAL 0...359,5	----	----	Angolo di correzione dopo il ribaltamento nel caso di misura di utensili per fresatura			
_CPA	REAL	----	----	----	----	----	
_CPO	REAL	----	----	----	----	----	----
_EVNUM	INT ≥ 0	----	----	Numero della memoria per valori sperimentali Numero del campo dati **GUD5:_EV[_EVNUM-1]**			
_FA	REAL > 0	Percorso di misura in mm					
_ID	REAL	----		----		----	
_INCA	REAL 0...360 grd	----		----		----	
_K	INT	----		----		----	
_KNUM	INT	----		----		----	
_MA	INT	----		----		----	
_MD	INT	----		----		----	
_MVAR	INT > 0	Variante di misura					
		0	10	xxxx01	xxxx11	xxxx02	xxxx12

CYCLE982		Misura del pezzo
		8 7 6 5 4 3 2 1 0 Calibrazione 1 Misura di utensili da tornio (SL 1-8), utensili per fresatura e punte a forare Asse di misura in _MA 2 Misura automatica in ascissa e ordinata 0 riferita alla macchina 0 Riferita al pezzo solo per utensili per fresatura (anche automatici), dato di setting DS 42960=2! 0 Misura senza ribaltamento 1 Misura con ribaltamento 0 Misura: correggere solo la lunghezza, con 1ª cifra = 1 1 Misura: correggere solo il raggio, con 1ª cifra = 1 2 Misura: correggere lunghezza e raggio, con 1ª cifra = 1 3 Misura automatica: correggere lunghezza e raggio, con 1ª cifra = 2 Aggiramento del cubo di misura rispetto alla posizione iniziale 4 Misura automatica: correggere lunghezza e raggio, con 1ª cifra = 2 Direzione di misura opposta alla direzione di accostamento 0 Posizione assiale utensile per fresatura/punta a forare (raggio nell'ordinata, con G18: Asse X 1 Posizione radiale utensile per fresatura/punta a forare (raggio nell'ordinata, con G18: Asse Z 0 Misura o calibrazione 1 Misura o calibrazione incrementale riservato 0 Calibrazione con utensile di calibrazione 1 Calibrazione con utensile da tornio
_NMSP	INT > 0	Numero di misure nello stesso punto
_PRNUM	INT >0	Numero del tastatore di misura utensile (numero del campo dati assegnato al tastatore di misura utensile GUD6:

		_TP [_PRNUM-1,i]	_TPW [_PRNUM-1,i]	_TP [_PRNUM-1,i]	TPW [_PRNUM-1,i]	_TP [_PRNUM-1,i]	TPW [_PRNUM-1,i]
_RA	INT	----	----	----	----	----	----
_RF	REAL	----	----	----	----	----	----
_SETVAL	REAL	----	----	----	----	----	----
_SETV[8]	REAL	----	----	----	----	----	----
_STA1	REAL 0...360 grd			Angolo iniziale nella misura di utensili per fresatura			
_SZA	REAL	----	----	----	----	----	----
_SZO	REAL	----	----	----	----	----	----
_TDIF	REAL > 0	----	----	Controllo della differenza di misura			
_TMV	REAL	----	----	----	----	----	----
_TNAME	STRING[]	----	----	----	----	----	----
_TNUM	INT	----	----	----	----	----	----
_TUL	REAL	----	----	----	----	----	----
_TLL	REAL	----	----	----	----	----	----
_TSA	REAL	Settore di fiducia					
_TZL	REAL	Settore di correzione nulla					
_VMS	REAL ≥ 0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))					

CYCLE997		Misura del pezzo	
Parametro GUD5	Tipo	**Misure possibili** **G17: Piano X -Y** **G18: Piano Z -X** **G19: Piano Y -Z**	
		Misura con correzione SO automatica	
		1 sfera	**1 sfera**
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm	
_INCA	REAL	Angolo di incremento (solo con _MVAR=xx1109, misura sotto angolo)	
_KNUM	INT	senza/ con correzione automatica della memoria SO **0** senza correzione	
		1..99 correzione automatica in SO G54...G57 G505...G599 **1000.** correzione automatica nel frame base G500 **1011...1026** correzione automatica SO nel frame di base-canale da 1 … 16 **1051...1066** correzione automatica SO nel frame di base globale da 1 ... 16 **2000** correzione automatica SO nel frame di sistema **9999** correzione SO automatica nel frame attivo G54...G57,G505...G599 oppure con G500 attivo nell'ultimo frame base attivo specifico per canale	**1..99** correzione automatica in SO G54...G57 G505...G599 **1000.** correzione automatica nel frame base G500 **1011...1026** correzione automatica SO nel frame di base-canale da 1 ... 16 **2000** correzione automatica SO in frame di sistema **9999** correzione SO automatica nel frame attivo G54...G57,G505...G599 oppure con G500 attivo nell'ultimo frame base attivo specifico per canale
_MVAR	INT >0	Variante di misura	
		x0xxxx	x1xxxx
		7 6 5 4 3 2 1 109 Misura della sfera e rilevamento SO senza ripetizione della misura 119 Misura della sfera e rilevamento SO con ripetizione della misura 0 Misura parallela agli assi (assi del SCP) 1 Misura con angolo (posizionamento intermedio sulla traiettoria 0 1 Misura sfera 1 3 Misura sfere 01 3 Punti di misura per determinazione del cerchio, solo per misura 10 4 Punti di misura per determinazione del cerchio, solo per 0 senza determinazione del diametro (diametro della sfera noto) 1 con determinazione del diametro	
_NMSP	INT >0	Numero di misure nello stesso punto	

CYCLE997		Misura del pezzo	
_PRNUM	INT >0	Numero del tastatore di misura del pezzo (solo multitastatore) **Valori: da 1 fino a max. 99** (numero del campo dati relativo al tastatore di misura del pezzo **GUD6:_WP[_PRNUM–1]**	
_RF	REAL	Velocità per percorsi intermedi su traiettoria circolare (G2 o G3) (solo con _MVAR=xx1109, misura con angolo)	
_SETV[8]	REAL	Valori di riferimento del centro della sfera	
_STA1	REAL	Angolo iniziale (solo con _MVAR=xx1109, misura sotto angolo)	
_TNVL	REAL	----	Valore limite per deformazione del triangolo (solo con _MVAR=x1x109, misura 3 sfere e correzione SO)
_TSA	REAL	Settore di fiducia	
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))	

CYCLE998		Misura del pezzo	
Parametro GUD5	Tipo	**Assi di misura possibili** **Ascissa (_MA=1) / Ordinata (_MA=2) / Applicata (_MA=3)** **con G17: X=1 / Y=2 / Z=3** **con G18: Z=1 / X=2 / Y=3** **con G19: Y=1 / Z=2 / X=3**	
		Misura con correzione SO automatica	
		1 angolo	1 angolo
_CALNUM	INT	----	
_CORA	REAL 0...359,5	Posizione dell'angolo di correzione (efficace solo per monotastatori)	
_CPA	REAL	----	
_CPO	REAL	----	
_EVNUM	INT	----	
_FA	REAL >0	Percorso di misura in mm	
_ID	REAL	Distanza tra i punti di misura P1 e P2 nell'asse sfalsato	Distanza tra i punti di misura P1 e P2 sulle ascisse
_INCA	REAL	----	Riferimento per l'angolo sulle ordinate
_K	INT	----	
_KNUM	INT	senza/ con correzione automatica della memoria SO **0** senza correzione	
		1...99	correzione automatica in SO G54...G57 G505...G599
		1000	Correzione automatica nel frame base G500
		1011...1026	Correzione SO automatica nei frame di base per canale da 1 a 16
		2000	Correzione SO automatica nel frame di sistema

CYCLE998		Misura del pezzo	
		9999	Correzione SO automatica nel frame attivo G54...G57,G505...G599 oppure con G500 attivo nell'ultimo frame base attivo specifico per canale
_MA	INT >0	Asse sfalsato/asse di misura 102: Asse sfalsato 301: Asse di misura	----
_MD	INT	solo con _MVAR=1xx10x	solo con _MVAR=1xx10x
_MVAR	INT >0	Variante di misura	
		105	106
		1105 (misura differenziale, non con monotastatori)	----
_NMSP	INT	Numero di misure nello stesso punto	
_PRNUM	INT >0	Tipo tastatore di misura/ numero tastatore di misura 3 2 1 Numero a 2 cifre 1 Monotastatore 0 Multitastatore (numero del campo dati abbinato al tastatore di misura del pezzo GUD6:_WP[_PRNUM(a 2 cifre)-1])	
_RA	INT	_RA=0: il sistema di coordinate viene ruotato _RA>0: numero dell'asse di rotazione in cui avviene la correzione	----
_RF	REAL	----	----
_SETVAL	REAL	Valore di riferimento nel punto di misura 1 dell'asse di misura (non con_MVAR 1xx10x)	Valore di riferimento nel punto di misura 1 dell'applicata (non con_MVAR 1xx10x)
_SETV[0]	REAL	----	Distanza tra i punti di misura P1 e P3 sulle ordinate
_STA1	REAL	Riferimento per l'angolo	Riferimento per l'angolo attorno all'ascissa
_SZA	REAL	----	
_SZO	REAL	----	
_TDIF	REAL	----	
_TMV	REAL	----	
_TNAME	STRING [ ]	----	
_TNUM	INT	----	
_TUL	REAL	----	
_TLL	REAL	----	
_TSA	REAL	Angolo del settore di fiducia	
_TZL	REAL	----	
_VMS	REAL >=0	Velocità di misura variabile (con _VMS=0: 150 mm/min (con _FA=1); 300 mm/min (con _FA>1))	

Calibrazione parametri dei risultati										
						CYCLE:	971	972 982	973	976
GUD5	Tipo di dati	Significato								
_OVR [0]	REAL						----	----	----	----
_OVR [1]	REAL						----	----	----	----
_OVR [2]	REAL						----	----	----	----
_OVR [3]	REAL						----	----	----	----
_OVR [4]	REAL	Valore reale	Diametro sfera del tastatore di misura				----	----		
_OVR [5]	REAL	Differenza	Diametro sfera del tastatore di misura				----	----		
_OVR [6]	REAL	Centro del foro				Ascissa	----	----	----	
_OVR [7]	REAL	Centro del foro				Ordinata	----	----	----	
_OVR [8]	REAL	Punto di trigger	Negativa	Direzione	Valore reale	Ascissa				
_OVR [9]	REAL	Punto di trigger	Negativa	Direzione	Differenza	Ascissa				
_OVR [10]	REAL	Punto di trigger	Positiva	Direzione	Valore reale	Ascissa				
_OVR [11]	REAL	Punto di trigger	Positiva	Direzione	Differenza	Ascissa				
_OVR [12]	REAL	Punto di trigger	Direzione	negativa	Valore reale	Ordinata				
_OVR [13]	REAL	Punto di trigger	Direzione	negativa	Differenza	Ordinata				
_OVR [14]	REAL	Punto di trigger	Direzione	positiva	Valore reale	Ordinata				
_OVR [15]	REAL	Punto di trigger	Direzione	positiva	Differenza	Ordinata				
_OVR [16]	REAL	Punto di trigger	Direzione	negativa	Valore reale	Applicata		----	----	
_OVR [17]	REAL	Punto di trigger	Direzione	negativa	Differenza	Applicata		----	----	
_OVR [18]	REAL	Punto di trigger	Direzione	positiva	Valore reale	Applicata		----	----	
_OVR [19]	REAL	Punto di trigger	Direzione	positiva	Differenza	Applicata		----	----	
_OVR [20]	REAL	Differenza di posizione				Ascissa	----	----		
_OVR [21]	REAL	Differenza di posizione				Ordinata	----	----		
_OVR [22]	REAL	Lunghezza del tastatore di misura pezzo					----	----	----	
_OVR [23]	REAL						----	----	----	----
_OVR [24]	REAL	Angolo con il quale i punti di trigger sono stati rilevati					----	----	----	
_OVR [25]	REAL						----	----	----	----
_OVR [26]	REAL						----	----	----	----
_OVR [27]	REAL	Settore di correzione nulla								
_OVR [28]	REAL	Settore di fiducia								
_OVR [29]	REAL						----	----	----	----
_OVI [0]	INT						----	----	----	----
_OVI [1]	INT						----	----	----	----
_OVI [2]	INT	Numero del ciclo di misura								

Calibrazione parametri dei risultati										
						CYCLE:	971	972 982	973	976
GUD5	Tipo di dati	Significato								
_OVI [3]	INT	Variante di misura							----	----
_OVI [4]	INT							----	----	----
_OVI [5]	INT	Numero tastatore di misura								
_OVI [6]	INT						----	----	----	----
_OVI [7]	INT						----	----	----	----
_OVI [8]	INT						----	----	----	----
_OVI [9]	INT	Numero di allarme								

Parametri dei risultati di misura (torni)					
GUD5	Tipo di dati	Significato	CYCLE974	CYCLE994	CYCLE972 CYCLE982
_OVR [0]	REAL	Valore di riferimento	Asse di misura	Diametro/raggio	----
_OVR [1]	REAL	Valore di riferimento	Ascissa	Ascissa	----
_OVR [2]	REAL	Valore di riferimento	Ordinata	Ordinata	----
_OVR [3]	REAL	Valore di riferimento	Applicata	Applicata	----
_OVR [4]	REAL	Valore reale	Asse di misura	Diametro/raggio	----
_OVR [5]	REAL	Valore reale	Ascissa	Ascissa	----
_OVR [6]	REAL	Valore reale	Ordinata	Ordinata	----
_OVR [7]	REAL	Valore reale	Applicata	Applicata	----
_OVR [8]	REAL	Limite superiore di tolleranza [1)]	Asse di misura	Diametro/raggio	----
		Valore reale	----	----	Lunghezza L1
_OVR [9]	REAL	Differenza	----	----	Lunghezza L1
_OVR [10]	REAL	Valore reale	----	----	Lunghezza L2
_OVR [11]	REAL	Differenza	----	----	Lunghezza L2
_OVR [12]	REAL	Limite inferiore di tolleranza [1)]	Asse di misura	Diametro/raggio	----
		Valore reale	----	----	Raggio solo CYCLE982
_OVR [13]	REAL	Differenza	----	----	Raggio solo CYCLE982
_OVR [14]	REAL		----	----	----
_OVR [15]	REAL		----	----	----
_OVR [16]	REAL	Differenza	Asse di misura	Diametro/raggio	----
_OVR [17]	REAL	Differenza	Ascissa	Ascissa	----
_OVR [18]	REAL	Differenza	Ordinata	Ordinata	----
_OVR [19]	REAL	Differenza	Applicata	Applicata	----

Parametri dei risultati di misura (torni)					
GUD5	Tipo di dati	Significato	CYCLE974	CYCLE994	CYCLE972 CYCLE982
_OVR [20]	REAL	Valore di correzione			
_OVR [21]	REAL		----	----	----
_OVR [22]	REAL		----	----	----
_OVR [23]	REAL		----	----	----
_OVR [24]	REAL		----	----	----
_OVR [25]	REAL		----	----	----
_OVR [26]	REAL		----	----	----
_OVR [27]	REAL	Settore di correzione nulla[1)]			
_OVR [28]	REAL	Settore di fiducia			
_OVR [29]	REAL	Differenza di misura consentita[1)]			
_OVR [30]	REAL	Valore sperimentale			
_OVR [31]	REAL	Valore medio[1)]			----
_OVI [0]	INT	Numero D / numero SO			----
_OVI [1]	INT		----	----	----
_OVI [2]	INT	Numero del ciclo di misura			
_OVI [3]	INT	Variante di misura	----	----	----
_OVI [4]	INT	Fattore di ponderazione[1)]			----
_OVI [5]	INT	Numero tastatore di misura			
_OVI [6]	INT	N. di memoria valore medio[1)]			----
_OVI [7]	INT	N. di memoria valori sperimentali			----
_OVI [8]	INT	Numero dell'utensile			
_OVI [9]	INT	Numero di allarme			
_OVI [11]	INT	Stato del job di correzione[2)]	----	----	----
_OVI [12]	INT	Numero di errore interno	----	----	----
1) solo per correzione utensile automatica 2) solo per correzione SO automatica					

Parametro dei risultati di misura (fresatrici e centri di lavoro)						
GUD5	Tipo	Significato	CYCLE961	CYCLE997	CYCLE998	
					1 angolo	2 angoli
_OVR [0]	REAL	Valore di riferimento	----	Diametro della sfera 1° sfera	Angolo	Angolo intorno ascissa
_OVR [1]	REAL	Valore di riferimento	----	Coordinate del centro ascissa 1^ sfera	----	Angolo intorno ordinata
_OVR [2]	REAL	Valore di riferimento	----	Coordinate del centro ordinata 1^ sfera	----	----
_OVR [3]	REAL	Valore di riferimento	----	Coordinate del centro applicata 1° sfera	----	----

Parametro dei risultati di misura (fresatrici e centri di lavoro)						
					CYCLE998	
_OVR [4]	REAL	Valore reale	Angolo rispetto all'asse delle ascisse (SCP)	Diametro della sfera 1° sfera	Angolo	Angolo intorno ascissa
_OVR [5]	REAL	Valore reale	Vertice sull'ascissa (SCP)	Coordinate del centro ascissa 1° sfera	----	Angolo attorno all'ordinata
_OVR [6]	REAL	Valore reale	Vertice sull'ordinata (SCP)	Coordinate del centro ordinata 1° sfera	----	----
_OVR [7]	REAL	Valore reale	----	Coordinate del centro applicata 1° sfera	----	----
_OVR [8]	REAL	Differenza	----	Diametro della sfera 1° sfera	----	----
_OVR [9]	REAL	Differenza	----	Coordinate del centro ascissa 1° sfera		
_OVR [10]	REAL	Differenza	----	Coordinate del centro ordinata 1° sfera		
_OVR [11]	REAL	Differenza	----	Coordinate del centro applicata 1° sfera		
_OVR [12]	REAL	Valore reale	----	Diametro della sfera 2° sfera[1)]	----	
_OVR [13]	REAL	Valore reale	----	Coordinate del centro ascissa 2° sfera[1)]	----	
_OVR [14]	REAL	Valore reale	----	Coordinate del centro ordinata 2° sfera[1)]	----	
_OVR [15]	REAL	Valore reale	----	Coordinate del centro applicata 2° sfera[1)]	----	
_OVR [16]	REAL	Differenza	----	Diametro della sfera 2° sfera[1)]	Angolo	Angolo attorno all'ascissa
_OVR [17]	REAL	Differenza	----	Coordinate del centro ascissa 2° sfera[1)]	----	Angolo attorno all'ordinata
_OVR [18]	REAL	Differenza	----	Coordinate del centro ordinata 2° sfera[1)]	----	----
_OVR [19]	REAL	Differenza	----	Coordinate del centro applicata 2° sfera[1)]	----	----
_OVR [20]	REAL	Valore reale	Angolo rispetto all'asse delle ascisse (SCM)	Diametro della 3° sfera[1)]	----	----
		Valore di correzione	----	----	Angolo	----
_OVR [21]	REAL	Valore reale	Vertice sull'ascissa (MCS)	Coordinate del centro ascissa 3° sfera[1)]	----	----
		Valore di correzione	----	----		Angolo attorno all'ascissa
_OVR [22]	REAL	Valore reale	Vertice sull'ordinata (MCS)	Coordinate del centro ordinata 3° sfera[1)]	----	----

Parametro dei risultati di misura (fresatrici e centri di lavoro)						
					CYCLE998	
		Valore di correzione	----	----		Angolo attorno all'ordinata
_OVR [23]	REAL	Valore reale	----	Coordinate del centro applicata 3° sfera[1)]	----	----
		Valore di correzione	----	----	----	Angolo attorno all'applicata
_OVR [24]	REAL	Differenza	----	Diametro della sfera 3° sfera[1)]	----	----
_OVR [25]	REAL	Differenza	----	Coordinate del centro ascissa 3° sfera[1)]	----	----
_OVR [26]	REAL	Differenza	----	Coordinate del centro ordinata 3° sfera[1)]	----	----
_OVR [27]	REAL	Differenza	----	Coordinate del centro applicata 3° sfera[1)]	----	----
_OVR [28]	REAL	Settore di fiducia	----			
_OVR [30]	REAL	Valore sperimentale	----	----		
_OVR [31]	REAL	Valore medio	----	----	----	----
			----	----	----	----
_OVI [0]	INT	Numero SO	----			
_OVI [1]	INT		----	----	----	----
_OVI [2]	INT	Numero del ciclo di misura				
_OVI [3]	INT	Variante di misura		----	----	----
_OVI [4]	INT	Fattore di ponderazione	----	----	----	----
_OVI [5]	INT	N. tastatore di misura				
_OVI [6]	INT	Numero di memoria del valore medio	----	----	----	----
_OVI [7]	INT	Numero di memoria valore sperimentale	----	----		
_OVI [8]	INT	Numero dell'utensile	----	----	----	----
_OVI [9]	INT	Numero di allarme				
_OVI[10			----			
_OVI [11]	INT	Stato del job di correzione	----			
_OVI12]	INT	N. errore interno	----	Valutazione interna della misura	----	----
1) solo per le varianti di misura _MVAR=x1x109, misura 3 sfere						

Parametro dei risultati di misura (fresatrici e centri di lavoro)						
GUD5	Tipo	Significato	CYCLE977		CYCLE978	CYCLE979
			_MVAR=xxx1 fino a _MVAR=xxx4	_MVAR=xxx5 _MVAR=xxx6		
_OVR [0]	REAL	Valore di riferimento	Foro	----	Asse di misura	Foro
			Albero	----		Albero
			Cava	----		Cava
			Stelo	----		Stelo
		Val. riferimento lunghezza rettangolo	----	Ascissa	----	----
_OVR [1]	REAL	Val. riferimento centro/centro	Ascissa	----	Ascissa	Ascissa
		Val. riferimento lunghezza rettangolo	----	Ordinata	----	----
_OVR [2]	REAL	Val. riferimento centro/centro	Ordinata	----	Ordinata	Ordinata
		Val. riferimento centro del rettangolo	----	Ascissa	----	----
_OVR [3]	REAL	Valore di riferimento	----	----	Applicata	----
		Val. riferimento centro del rettangolo	----	Ordinata	----	----
_OVR [4]	REAL	Valore reale diametro/larghezza	Foro	----	Asse di misura	Foro
			Albero	----		Albero
			Cava	----		Cava
			Stelo	----		Stelo
		Valore reale lunghezza del rettangolo	----	Ascissa	----	----
_OVR [5]	REAL	Val.reale centro/centro	Ascissa	----	----	Ascissa
		Valore reale lunghezza del rettangolo	----	Ordinata	----	----
_OVR [6]	REAL	Valore reale	Ordinata	----	----	Ordinata
		Valore reale centro del rettangolo	----	Ascissa	----	----
_OVR [7]	REAL	Valore reale	----	----	----	----
		Valore reale centro del rettangolo	----	Ordinata	----	----
_OVR [8] 1)	REAL	Limite superiore tolleranza Diametro/larghezza	Foro	----	Asse di misura	Foro
			Albero	----		Albero
			Cava	----		Cava
			Stelo	----		Stelo
		Limite superiore tolleranza lunghezza rettangolo	----	Ascissa	----	----
_OVR [9] 1)	REAL	Limite superiore tolleranza lunghezza rettangolo	----	Ordinata	----	----
_OVR [10]	REAL		----	----	----	----
_OVR [11]	REAL		----	----	----	----

Parametro dei risultati di misura (fresatrici e centri di lavoro)						
			CYCLE977		CYCLE978	CYCLE979
_OVR [12]1)	REAL	Limite inferiore tolleranza Diametro/larghezza	Foro	----	Asse di misura	Foro
			Albero	----		Albero
			Cava	----		Cava
			Stelo	----		Stelo
		Tolleranza limite inferiore lunghezza rettangolo	----	Ascissa	----	----
_OVR [13]1)	REAL	Tolleranza limite inferiore lunghezza rettangolo	----	Ordinata	----	----
_OVR [14]	REAL		----	----	----	----
_OVR [15]	REAL		----	----	----	----
_OVR [16]	REAL	Differenza diametro/larghezza	Foro	----	Asse di misura	Foro
			Albero	----		Albero
			Cava	----		Cava
			Stelo	----		Stelo
		Differenza lunghezza del rettangolo	----	Ascissa	----	----
_OVR [17]1)	REAL	Differenza centro cerchio/centro	Ascissa	----	----	Ascissa
		Differenza lunghezza del rettangolo	----	Ordinata	----	----
_OVR [18]1)	REAL	Differenza centro cerchio/centro	Ordinata	----	----	Ordinata
		Differenza centro del rettangolo	----	Ascissa	----	----
_OVR [19]1)	REAL	Differenza centro del rettangolo	----	Ordinata	----	----
_OVR [20]1)	REAL	Valore di correzione	1)	1)	1)	1)
_OVR [21]1)	REAL		----	----	----	----
_OVR [22]1)	REAL		----	----	----	----
_OVR [23]1)	REAL		----	----	----	----
_OVR [24]1)	REAL		----	----	----	----
_OVR [25]1)	REAL		----	----	----	----
_OVR [26]1)	REAL		----	----	----	----
_OVR [27]1)	REAL	Settore di correzione nulla	1)	1)	1)	1)
_OVR [28]1)	REAL	Settore di fiducia				1)
_OVR [29]1)	REAL	Differenza di misura consentita	1)	1)	1)	1)
_OVR [30]1)	REAL	Valore sperimentale	1)	1)		1)
_OVR [31]1)	REAL	Valore medio	1)	1)	1)	1)
_OVI [0]1)	INT	N. D / N. SO				
_OVI [1]1)	INT		----	----	----	----
_OVI [2]1)	INT	Numero del ciclo di misura				

Parametro dei risultati di misura (fresatrici e centri di lavoro)						
			CYCLE977		CYCLE978	CYCLE979
_OVI [3]1)	INT	Variante di misura				
_OVI [4]1)	INT	Fattore di ponderazione	1)	1)	1)	1)
_OVI [5]1)	INT	Numero tastatore di misura				
_OVI [6]1)	INT	Numero di memoria del valore medio	1)	1)	1)	1)
_OVI [7]1)	INT	N. di memoria valori sperimentali	1)	1)		1)
_OVI [8]1)	INT	Numero dell'utensile				
_OVI [9]1)	INT	Numero di allarme				
_OVI [11]1)	INT	Stato ordine di correzione (solo per correzione SO)				
_OVI12]1)	INT		----	----	----	----
_OVI13]1)	INT	Numero DL (da SW 6.3 dei cicli di misura)	1)	1)	1)	1)
1) solo per la misura del pezzo con correzione utensile						

Dati macchina NC					
N. DM	identificatore	Descrizione	Soglia massima di immissione	Valore standard	Valore per cicli di misura
10132	MMC-CMD-TIMEOUT	Tempo di sorveglianza per comando MMC nel partprogram	100	1	3
11420	LEN_PROTOCOL_FILE	Dimensione del file per protocollo	100	1	5
13200	MEAS_PROBE_LOW_ACTIV	Caratteristiche di commutazione del tastatore 0= 0V → 24V; 1= 24V → 0V	TRUE	0	0
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	Numero di blocchi dati	9	7	7
18120	MM_NUM_GUD_NAMES_NCK	Numero di nomi delle variabili GUD nel controllo	più	10	30
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	Numero di nomi delle variabili GUD per canale	più	40	130
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	Spazio di memoria per i valori delle variabili GUD	più 0	12/16[1)]	28/32[1)]
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	Numero di funzioni supplementari (cicli, DRAM)	più	40	70
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	Numero di funzioni supplementari (cicli, DRAM)	più	300	600
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	Numero totale delle variabili LUD (a tutti i livelli di programma)	più	200	200
28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM	Spazio di memoria per i valori delle variabili LUD	più	12/25[1)]	14/27[1)]

Dati macchina NC					
N. DM	identificatore	Descrizione	Soglia massima di immissione	Valore standard	Valore per cicli di misura
28082	MM_SYSTEM_FRAME_MASK (da SW 6 dei cicli di misura)	Frame di sistema specifico per canale	7FH	21H	21H (bit 0, 5=1)
1) per hardware NCU 3					

Dati macchina NC per misure in JOG					
11602	ASUP_START_MASK	Ignorare i motivi dell'arresto per ASUP	3	0	1, 3 bit 0 = 1
11604	ASUP_START_PRIO_LEVEL	Priorità per "ASUP_START_MASK" efficace	64H	0	da 1 a 64H
20110	RESET_MODE_MASK	Definizione della posizione di default del controllo numerico dopo l'avviamento e il RESET	07FFFH	0	min. 4045H (bit 0, 2, 6, 14=1)
20112	START_MODE_MASK	Definizione della posizione di default del controllo numerico dopo l'avvio del partprogram	07FFFH	400H	400H (bit 6=0)

Dati dei cicli I dati dei cicli di misura si trovano nei blocchi GUD5 e GUD6			
Valori centrali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
	_CVAL[ ]	Numero di elementi	
GUD6	_CVAL[0]	c alla macchina	3
GUD6	_CVAL[1]	Numero di campi dati per tastatore di misura pezzo	3
GUD6	_CVAL[2]	Numero di campi dati per il solido di calibrazione	3
GUD6	_CVAL[3]	Numero di campi dati per tastatore di misura utensile riferito all'utensile (da SW 6.3 dei cicli di misura)	
	_TP[ ]	Tastatore di misura utensile (riferito alla macchina)	
	Assegnazione per fresatura		
GUD6	_TP[k,0]	Punto di trigger direzione X negativa (1° asse geometrico)	0
GUD6	_TP[k,1]	Punto di trigger direzione X positiva (1° asse geometrico)	0
GUD6	_TP[k,2]	Punto di trigger direzione Y negativa (2° asse geometrico)	0
GUD6	_TP[k,3]	Punto di trigger direzione Y positiva (2° asse geometrico)	0
GUD6	_TP[k,4]	Punto di trigger direzione Z negativa (3° asse geometrico)	0

Dati dei cicli I dati dei cicli di misura si trovano nei blocchi GUD5 e GUD6			
Valori centrali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
GUD6	_TP[k,5]	Punto di trigger direzione **Z** positiva (3° asse geometrico)	0
GUD6	_TP[k,6]	Lunghezza dello spigolo/diametro del disco	0
GUD6	_TP[k,7]	Occupato internamente	133
GUD6	_TP[k,8]	Tipo del tastatore di misura 0: cubo 101: disco in XY 201: disco in ZX 301: disco in YZ	0
GUD6	_TP[k,9]	Distanza tra spigolo superiore del tastatore utensile e spigolo inferiore dell'utensile	2
	Assegnazione per tornitura		
GUD6	_TP[k,0]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ascissa	0
GUD6	_TP[k,1]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ascissa	0
GUD6	_TP[k,2]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ordinata	0
GUD6	_TP[k,3]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ordinata	0
GUD6	_TP[k,4]	Senza significato	0
	fino a		
GUD6	_TP[k,9]	Senza significato	0
	_TPW[ ]	**Tastatore di misura utensile** (riferito al pezzo)	
	Assegnazione per fresatura		
GUD6	_TPW[k,0]	Punto di trigger direzione **X** negativa (1° asse geometrico)	0
GUD6	_TPW[k,1]	Punto di trigger direzione **X** positiva (1° asse geometrico)	0
GUD6	_TPW[k,2]	Punto di trigger direzione **Y** negativa (2° asse geometrico)	0
GUD6	_TPW[k,3]	Punto di trigger direzione **Y** positiva (2° asse geometrico)	0
GUD6	_TPW[k,4]	Punto di trigger direzione **Z** negativa (3° asse geometrico)	0
GUD6	_TPW[k,5]	Punto di trigger direzione **Z** positiva (3° asse geometrico)	0
GUD6	_TPW [k,6]	Lunghezza dello spigolo/diametro del disco	0
GUD6	_TPW[k,7]	Occupato internamente	133
GUD6	_TPW[k,8]	Tipo del tastatore di misura 0: cubo 101: disco in XY 201: disco in ZX 301: disco in YZ	0

Dati dei cicli I dati dei cicli di misura si trovano nei blocchi GUD5 e GUD6			
Valori centrali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
GUD6	_TPW[k,9]	Distanza tra spigolo superiore del tastatore utensile e spigolo inferiore dell'utensile	2
	Assegnazione per tornitura		
GUD6	_TPW[k,0]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ascissa	0
GUD6	_TPW[k,1]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ascissa	0
GUD6	_TPW[k,2]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ordinata	0
GUD6	_TPW[k,3]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ordinata	0
GUD6	_TPW[k,4]	Senza significato	0
	fino a		
GUD6	_TPW[k,9]	Senza significato	0
	_WP[ ]	Tastatore di misura pezzo	
GUD6	_WP[k,0]	Diametro della sfera del tastatore	6
GUD6	_WP[k,1]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ascissa	3
GUD6	_WP[k,2]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ascissa	-3
GUD6	_WP[k,3]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'ordinata	3
GUD6	_WP[k,4]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'ordinata	-3
GUD6	_WP[k,5]	Punto di trigger nella direzione negativa dell'applicata	3
GUD6	_WP[k,6]	Punto di trigger nella direzione positiva dell'applicata	-3
GUD6	_WP[k,7]	Scostamento di posizione dell'ascissa	0
GUD6	_WP[k,8]	Scostamento di posizione dell'ordinata	0
GUD6	_WP[k,9]	Stato di calibrazione, codificato	0
GUD6	_WP[k,10]	Stato di calibrazione, codificato	0

Valori centrali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
	_KB[ ]	Solido di calibrazione	
GUD6	_KB[k,0]	Spigolo della cava in direzione positiva dell'ordinata	0
GUD6	_KB[k,1]	Spigolo della cava in direzione negativa dell'ordinata	0
GUD6	_KB[k,2]	Base della cava sull'ascissa	0
GUD6	_KB[k,3]	Spigolo della cava in direzione positiva dell'ascissa	0
GUD6	_KB[k,4]	Spigolo della cava in direzione negativa dell'ascissa	0
GUD6	_KB[k,5]	Spigolo superiore della cava sull'ordinata	0
GUD6	_KB[k,6]	Base della cava sull'ordinata	0
	_CM[ ]	Sorveglianze _CM[k,0] ... _CM[k,7] valido solo per _CBIT[12] = 0 _CM[k,8] valido solo per _CBIT[7]=1	
GUD6	_CM[k,0]	velocità periferica max. ammessa [m/min]	60
GUD6	_CM[k,1]	velocità max. ammessa [giri/min]	2000

Valori centrali			
Blocco	**identificatore**	**Descrizione**	**Valore di fornitura**
GUD6	_CM[k,2]	Avanzamento minimo al contatto [mm/min]	1
GUD6	_CM[k,3]	Precisione di misura richiesta [mm]	0,005
GUD6	_CM[k,4]	Avanzamento max. consentito al contatto	20
GUD6	_CM[k,5]	Direzione di rotazione del mandrino	4
GUD6	_CM[k,6]	Fattore avanzamento 1	10
GUD6	_CM[k,7]	Fattore avanzamento 2	0
GUDS6	_CM[k,8]	Campo per i parametri di tolleranza delle posizioni dell'asse rotante	0.5
	_MFS[ ]	**Velocità e avanzamento _CBIT[12] = 1**	
GUD6	_MFS[k,0]	Velocità 1ª tastatura	0
GUD6	_MFS[k,1]	Avanzamento 1ª tastatura	0
GUD6	_MFS[k,2]	Velocità 2ª tastatura	0
GUD6	_MFS[k,3]	Avanzamento 2ª tastatura	0
GUD6	_MFS[k,4]	Velocità 3ª tastatura	0
GUD6	_MFS[k,5]	Avanzamento 3ª tastatura	0

Valori centrali per protocollare			
GUD6	**_PROTFORM**	Campo int. per la formattazione per il protocollo	
GUD6	_PROTFORM[0]	Numero di righe per pagina	60
GUD6	_PROTFORM[1]	Numero dei caratteri per riga	80
GUD6	_PROTFORM[2]	Primo numero di pagina	1
GUD6	_PROTFORM[3]	Numero delle headlines	5
GUD6	_PROTFORM[4]	Numero delle righe dei valori nel protocollo	1
GUD6	_PROTFORM[5]	Numero di caratteri per colonna	12
GUD6	**_PROTSYM**	Carattere separatore nel protocollo	
GUD6	_PROTSYM[0]	Carattere di separazione tra i valori nel protocollo	";"
GUD6	_PROTSYM[1]	Carattere speciale per indicare i superamenti delle tolleranze	";#"
GUD6	**_PMI**	Campo Int per merker interni del protocollo	
GUD6	_PMI[0]	Numero attuale di riga	0
GUD6	_PMI[1]	Merker emissione intermedia della testa del protocollo 1: L'intestazione del protocollo è stata emessa	0
GUD6	_PMI[2]	Numero attuale di pagina	0
GUD6	_PMI[3]	Numero dei file di protocollo	0
GUD6	**_SP_B**	Campo Int per larghezza colonna variabile	
GUD6	_SP_B[0...19]	Merker interno	0
GUD6	_DIGIT	Numero Integer delle cifre decimali	3

bit centrali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
	_CBIT[ ]	bit centrali	
GUD6	_CBIT[0]	Ripetizione della misura al superamento della differenza di misura e settore di fiducia 0: nessuna ripetizione della misura 1: ripetizione della misura, max. 4	0
GUD6	_CBIT[1]	Allarme e M0 per la ripetizione della misura con _CBIT[0]=1 0: nessun allarme, non viene generato M0 1: prima di ogni ripetizione vengono generati M0 ed un allarme	0
GUD6	_CBIT[2]	M0 con allarmi di tolleranza "sovraquota", "sottoquota, "superamento differenza di misura ammessa" 0: nessuna generazione di M0 con gli allarmi sopraindicati 1: generazione di M0 con gli allarmi sopraindicati	0
GUD6	_CBIT[3]	Merker centrali per il sistema di misura di base del controllo numerico 0: impostazione del sistema di base: inch 1: impostazione del sistema di base: metrico Avvertenza. in caso di differenza _CBIT[3] e DM 10240 vengono ricalcolati i valori nei campi TP[ ], _TPWW[ ], _KB[ ], _MV[ ], ed inoltre _CM e _MFS	1
GUD6	_CBIT[4]	Al mom. nessuna assegnazione	0
GUD6	_CBIT[5]	Misura dell'utensile e calibrazione nel SCP in CYCLE982 (da SW 5.4 dei cicli di misura) 0: misura e calibrazione riferite alla macchina 1: misura e calibrazione riferite al pezzo Nota: In entrambi i casi viene utilizzato il campo _TP[] del tastatore di misura. Dal SW 6.3 dei cicli di misura esiste una commutazione della funzione tramite _MVAR.	0
GUD6	_CBIT[6]	Protocollo senza emissione del nome del ciclo di misura e variante di misura (da SW 6.2 dei cicli di misura) 0: vengono emessi il nome del ciclo e la variante di misura. 1: queste emissioni vengono escluse.	0
GUD6	_CBIT[7]	Al mom. nessuna assegnazione	0
GUD6	_CBIT[8]	Correzione della posizione del monotastatore 0: nessuna correzione 1: correzione del mandrino e del relativo angolo _CORA	0
GUD6	_CBIT[9]	Occupato internamente	0
GUD6	_CBIT[10]	Al mom. nessuna assegnazione	0
GUD6	_CBIT[11]	Scelta dell'intestazione del protocollo 0: costruttore 1: definita dall'utente	0
GUD6	_CBIT[12]	Avanzamento e numero di giri nel CYCLE971 0: calcolo tramite il ciclo di misura 1: impostazione da parte dell'utente nel campo dati _MFS[ ]	0

bit centrali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
GUD6	_CBIT[13]	Cancellare i valori dei campi dati dei cicli di misura in GUD6 0: nessuna cancellazione 1: cancellazione di _TP[ ], _TPW[ ], _WP[ ], _KB[ ], _EV[ ], _MV[ ], _CBIT[13]	0
GUD6	_CBIT[14]	Riferimento della lunghezza del tastatore di misura pezzo nei cicli di misura per fresatura (da SW 4.5 dei cicli di misura) 0: lunghezza riferita al centro della sfera del tastatore di misura 1: lunghezza riferita alla fine	0
GUD6	_CBIT[15]	Acquisizione dei dati del tastatore di misura pezzo nella correzione utensile nel CYCLE976 (da SW 4.5 dei cicli di misura) 0: nessun trasferimento 1: il risultato del calcolo della sfera del tastatore durante la calibrazione viene inserito nella memoria geometrica del tastatore di misura pezzo (raggio)	0

Stringhe centrali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
	_SI	Stringhe centrali	
GUD6	_SI[0]	Al mom. nessuna assegnazione	0
GUD6	_SI[1]	Versione del software	6
Stringhe centrali per protocollare			
	_PROTNAME (32 caratteri)		
GUD6	_PROTNAME[0]	Nome del programma principale dal quale si protocolla (per testa del protocollo)	
GUD6	_PROTNAME[1]	Nome del file di protocollo da approntare	
GUD6	_HEADLINE (80 caratteri)	Stringa per la testa del protocollo (80 caratteri)	
GUD6	_HEADLINE[0...9]	In queste stringhe l'utente può registrare testi liberamente formati che vengono integrati nel protocollo	
GUD6	_PROTVAL (80 caratteri)	Stringa per il contenuto del protocollo	
GUD6	_PROTVAL[0]	Contenuto delle righe sovrascritte (Line 9)	
GUD6	_PROTVAL[0]	Contenuto delle righe sovrascritte (Line 10)	
GUD6	_PROTVAL[2...5]	Specificazione dei valori da protocollare nelle righe in sequenza successiva	
GUD6	_TXT[100]	Campo-stringa per stringa formattata (12 caratteri)	

Valori orientati ai canali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
	_EVMVNUM	Numero dei valori sperimentali e medi	
GUD6	_EVMVNUM[0]	Numero dei valori sperimentali	20

Valori orientati ai canali			
Blocco	**identificatore**	**Descrizione**	**Valore di fornitura**
GUD6	_EVMVNUM[1]	Numero dei valori medi	20
	_SPEED	**Velocità per il posizionamento intermedio**	
GUD6	_SPEED[0]	Velocità rapida in % (efficace solo con sorveglianza collisioni disinserita, max. 100%)	100
GUD6	_SPEED[1]	Velocità di posizionamento sul piano con sorveglianza collisioni attiva	1000
GUD6	_SPEED[2]	Velocità di posizionamento dell'applicata	1000
GUD6	_SPEED[3]	Avanzamento di misura più veloce	900
	_EV	**Valori sperimentali**	
GUD5	_EV[x]	Valore sperimentale	0
	_MV	**Valori medi**	
GUD5	_MV[x]	Valore medio	0

Valore specifico per canale (per misure in JOG)			
Blocco	**identificatore**	**Descrizione**	**Valore di fornitura**
	_JM_I		
GUD6	**_JM_I** [0]	Impostazione del numero di tastatore di misura pezzo 0: impostazione tramite *JM*[1] 1: impostazione tramite parametri utensile (ShopMill)	0
GUD6	**_JM_I** [1]	Numero del tastatore di misura per misure del pezzo (_PRNUM) solo con *JM*[0]=0	1
GUD6	**_JM_I** [2]	Numero del tastatore di misura per misure dell'utensile (_PRNUM)	1
GUD6	**_JM_I** [3]	Piano di lavoro 17: G17 18: G18 19: G19 Ogni altro valore del livello di lavoro viene stabilito dai dati macchina.	17
GUD6	**_JM_I** [4]	Definizione dello SO attivo durante la misura 0: G500 1: G54 ... 4: G57 5...: G505... 100: SO attivo viene definito nei dati macchina	0
GUD6	**_JM_I** [5] (da SW 6.3 dei cicli di misura)	Correzione 0: correzione standard (solo misura, riferimento base, SO impostabile) 1: correzione ampliata (frame base supplementare globale e specifico per canale)	0
GUD6	**_JM_I** [6] (da SW 6.3 dei cicli di misura)	Copia interna di _JM_I[4]	0

Valore specifico per canale (per misure in JOG)			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
GUD6	_JM_I [7] fino a _JM_I [9] (da SW 6.3 dei cicli di misura)	Riservato	-

Valori specifici per canale (per misure in JOG, dal SW 6.3 dei cicli di misura, GUD7_MC)			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
GUD7	E_MESS_IS_METRIC E_MESS_IS_METRIC_SPEZ_VAR=1	Tutti i dati riferiti ad una dimensione sono riportati come sistema metrico	1
GUD7	E_MESS_MS_IN	Ingresso di misura 1 nella misura del pezzo	0
GUD7	E_MESS_MT_IN	Ingresso di misura 2 nella misura dell'utensile	1
GUD7	E_MESS_D	Dato interno	5
GUD7	E_MESS_D_M	Percorso di misura per la misura manuale [mm] (a monte e a valle del punto di misura)	50
GUD7	E_MESS_D_L	Percorso di misura per la misura della lunghezza [mm] (a monte e a valle del punto di misura) nel caso di misure dell'utensile	2
GUD7	E_MESS_D_R	Percorso di misura per la misura del raggio [mm] (a monte e a valle del punto di misura) nel caso di misure dell'utensile	1
GUD7	E_MESS_FM	Avanzamento di misura [mm/min]	300
GUD7	E_MESS_F	Avanzamento nel piano per la sorveglianza anticollisione [mm/min]	2000
GUD7	E_MESS_FZ	Avanzamento di incremento per la sorveglianza anticollisione [mm/min]	2000
GUD7	E_MESS_CAL_D (da SW 6.3 dei cicli di misura)	Anello di calibrazione diametro	0
GUD7	E_MESS_CAL_L (da SW 6.3 dei cicli di misura)	Quota di calibrazione sull'asse di incremento (riferita al SCP)	0
GUD7	E_MESS_MAX_V	Velocità periferica massima per la misura con mandrino rotante [m/min]	100
GUD7	E_MESS_MAX_S	Velocità massima del mandrino per la misura con mandrino rotante [giri/min]	1000
GUD7	E_MESS_MAX_F	Avanzamento massimo per la misura con mandrino rotante [mm/min]	20
GUD7	E_MESS_MIN_F	Avanzamento minimo per la misura con mandrino rotante con la 1ª tastatura [mm/min]	1
GUD7	E_MESS_MIN_F_FAK1	Durante la misura dell'utensile con mandrino rotante, la 1ª tastatura avviene con un avanzamento 10 volte superiore (limitazione tramite E_MESS_MAX_F) [mm/min]	10
GUD7	E_MESS_MIN_F_FAK2	Durante la misura dell'utensile con mandrino rotante, la 2ª tastatura avviene con l'avanzamento di misura. Non avviene una 3ª tastatura [mm/min]	0

Valori specifici per canale (per misure in JOG, dal SW 6.3 dei cicli di misura, GUD7_MC)			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
GUD7	E_MESS_MIN_D	Precisione di misura per la misura con mandrino rotante [mm]	0.01
GUD7	E_MESS_MS_MONO	Il tastatore di misura viene considerato come multitastatore	0
GUD7	E_MESS_MS_SOUTH	Il tastatore di misura viene utilizzato in riferimento all'estremità sfera del tastatore di misura	1
GUD7	E_MESS_MT_TYP[3]	Tipo di tastatore di misura dell'utensile	0
GUD7	E_MESS_MT_AX[3]	Direzioni assi ammesse per tastatori di misura utensile	133
GUD7	E_MESS_MT_DL[3] 1)	Diametro del tastatore di misura dell'utensile per misure di lunghezze [mm]	0
GUD7	E_MESS_MT_DR[3] 1)	Diametro del tastatore di misura dell'utensile per misura del raggio [mm]	0
GUD7	E_MESS_MT_DZ[3]	Incremento per misura del diametro del tastatore di misura dell'utensile	2
GUD7	E_MESS_MT_DIR[3]	Direzione di accostamento nel piano del tastatore di misura dell'utensile	-1
GUD7	E_MESS_MT_D	Percorso di misura per la calibrazione del tastatore di misura utensile e per la misura dell'utensile con mandrino fermo (a monte e a valle del punto di commutazione)	10
GUD7	E_MESS_MT_FM	Avanzamento di misura per la calibrazione del tastatore di misura utensile e per la misura dell'utensile con mandrino fermo	100
GUD7	E_MESS_MT_CF	Label (-costruttore) tastatore di misura dell'utensile non indicata	0
GUD7	E_MESS_MT_COMP	Nessuna correzione dei risultati di misura durante la misura dell'utensile con mandrino rotante	0
GUD7	E_MESS[3]	Dato interno	
GUD7	E_MEAS	Dato interno	
GUD7	E_MESS_RETT	Dato interno	
GUD7	E_MESS_SETT[10]	Campo per le impostazioni	
GUD7	E_MESS_AM	Dato interno	
1) Nella messa in servizio è qui assolutamente necessario indicare un valore!			

Bit orientati ai canali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
	_CHBIT	Bit di canale	
GUD6	_CHBIT[0]	Ingresso per la misura del pezzo 0: ingresso di misura 1 1: ingresso di misura 2	0
GUD6	_CHBIT[1]	Ingresso per la misura dell'utensile 0: ingresso di misura 1 1: ingresso di misura 2	1

Bit orientati ai canali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
	_CHBIT	Bit di canale	
GUD6	_CHBIT[2]	Sorveglianza anticollisione durante il posizionamento intermedio 0: OFF 1: ON	1
GUD6	_CHBIT[3]	Modo correzione utensile nella misura dell'utensile 0: prima misura (definizione della geometria) 1: misura successiva (definizione dell'usura)	0
GUD6	_CHBIT[4]	Valore medio per la misura del pezzo con correzione utensile automatica (_EVNUM>0) 0: nessuna formazione del valore medio su più pezzi 1: con formazione del valore medio e calcolo	0
GUD6	_CHBIT[5]	Calcolo con inclusione del valore sperimentale (_EVNUM>0) 0: sottrazione del valore reale 1: addizione al valore reale	0
GUD6	_CHBIT[6]	Modo di correzione utensile per la misura del pezzo con correzione utensile automatica 0: correzione dell'usura 1: correzione della geometria, cancellazione usura Dai cicli di misura SW 6.3: per correzione cumulativa, messa a punto e _CHBIT[8]=0: 0: correzione cumulativa 1: correzione di messa a punto, cancellazione correzione cumulativa	0
GUD6	_CHBIT[7]	Correzione del valore di misura in CYCLE994 0: utilizzo dei valori di trigger del tastatore di misura _WP[k,1] ... 1: utilizzo del diametro effettivo della sfera del tastatore di misura _WP[k,0]	0
GUD6	_CHBIT[8]	Da SW 6.3 dei cicli di misura: modo di correzione per la misura del pezzo con correzione automatica dell'utensile 0: correzione di messa a punto e cumulativa in funzione di _CHBIT[6] 1: correzione additiva in correzione di messa a punto, indipendente da _CHBIT[6]	0
GUD6	_CHBIT[9]	Al *mom. nessuna assegnazione*	0
GUD6	_CHBIT[10]	Visualizzazione pagina risultati di misura 0: OFF 1: ON	0
GUD6	_CHBIT[11]	Confermare la pagina dei risultati di misura con tasto NC-Start 0: OFF (con _CHBIT[18]=0 la pagina viene disattivata automaticamente alla fine del ciclo) 1: ON (nel ciclo viene generato M0)	0
GUD6	_CHBIT[12]	Al mom. nessuna assegnazione	0

Bit orientati ai canali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
	_CHBIT	Bit di canale	
GUD6	_CHBIT[13]	Accoppiamento posizione mandrino con rotazione coordinate nel piano attivo per misura del pezzo con multitastatore 0: OFF 1: ON	0
GUD6	_CHBIT[14]	Adattamento del posizionamento mandrino, se _CHBIT[13]=1 0: secondo standard 1: valori angolari adattati	0
GUD6	_CHBIT[15]	Numero dei cicli di misura senza commutazione 0: max. 5 processi di misura 1: solo 1 processo di misura	0
GUD6	_CHBIT[16]	Velocità di svincolo dalla posizione di misura 0: velocità come per posizionamento intermedio 1: con velocità di rapido percentuale (_SPEED[0]) (efficace solo con la sorveglianza anticollisione ON: _CHBIT[2]=1)	0
GUD6	_CHBIT[17]	Avanzamento durante la misura 0: con avanzamento in _VMS 1: durante la 1ª misura con avanzamento in _SPEED[3], durante la 2ª misura con avanzamento in _VMS	0
GUD6	_CHBIT[18]	Visualizzazione statica della pagina dei risultati di misura 0: Effetto in base all'impostazione di _CHBIT[11] 1: efficace solo con _CHBIT[11]=0 : la pagina dei risultati di misura viene mantenuta fino al prossimo richiamo del ciclo di misura	0
GUD6	_CHBIT[19]	(solo CYCLE974 e CYCLE994): gestione speciale dell'asse Y con G18 0: nessuna gestione speciale 1: l'impostazione del riferimento e la parametrizzazione (_SETVAL, _TUL, _TLL, SZO) per l'asse Y (applicata) avvengono come la parametrizzazione dell'ordinata (asse X). La correzione UT avviene nella lunghezza efficace nell'ordinata (asse X) (normalmente L1), se con _KNUM non vengono impostate altre lunghezze. La correzione SO avviene nella memoria SO indicata nella quota dell'ordinata (asse X).	0
GUD6	_CHBIT[20]	(solo CYCLE982): esclusione del posizionamento sull'angolo iniziale _STA1 0: Esclusione OFF 1: esclusione ON	0
GUD6	_CHBIT[21]	(solo CYCLE974, CYCLE977, CYCLE978, CYCLE979, CYCLE9997) modo della correzione SO 0: Correzione additiva in FINE 1: cancellare correzione in GROSSOLANA, FINE	0

Bit orientati ai canali			
Blocco	identificatore	Descrizione	Valore di fornitura
	_CHBIT	Bit di canale	
GUD6	_CHBIT[22]	(solo CYCLE971): riduzione della velocità per misura utensile con mandrino rotante e misura multipla 0: ultima misura con velocità ridotta con _CBIT[12]=0 1: nessuna riduzione di velocità	0
GUD6	_CHBIT[23]	Dal SW 6.3 dei cicli di misura (solo CYCLE982): ricodifica della posizione del tagliente SL durante la misura dell'utensile 0: nessuna ricodifica 1: ricodifica interna (specularità SL intorno a X)	0
GUD6	_CHBIT[24]	Merker orientati al canale per il sistema di misura di base (nel caso di differenza del DM 10240 i parametri dei cicli vengono ricalcolati internamente e questo bit viene nuovamente settato) 0: sistema di misura in inch 1: sistema base metrico	1

Bit specifici per canale (per misura in JOG)			
Blocco	Identificatore	Descrizione	Valore per cicli di misura
	_JM_B		
GUD6	_JM_B[0]	Modo correzione utensile per la misura dell'utensile 0: correzione della geometria, l'usura viene cancellata	0
GUD6	_JM_B[1]	Numero dei tentativi di misura	0
GUD6	_JM_B[2]	Distacco dal punto di misura in rapido	0
GUD6	_JM_B[3]	Avanzamento di misura più veloce	0
GUD6	_JM_B[4]	Scelta frame di correzione	0
GUD6	_JM_B[5]	Al mom. nessuna assegnazione	0
GUD6	_JM_B[6]	Dato interno	0

Elenco delle abbreviazioni

B

ASUP	Sottoprogramma asincrono
BOF	Superficie operativa
CNC	Computerized Numerical Control: Controllo numerico computerizzato
CPU	Central Processing Unit: unità di elaborazione centrale
DIN	Norme industriali tedesche
DM	Dati macchina
DOS	Disk Operating System
DRF	Differential Resolver Function: funzione resolver differenziale
E/A	Ingresso/uscita
FM-NC	Modulo funzionale - controllo numerico
GUD	Global User Data: Dati utente globali
IBN	Messa in servizio
JOG	Jogging: messa a punto
LUD	Local User Data
MMC	Man Machine Communication: funzionalità del CNC per funzioni operative, di programmazione e di simulazione
MS-	Microsoft (produttore del software)
NC	Numerical Control: controllo numerico
NCK	Numerical Control Kernel: nucleo numerico con preparazione blocco, campo di posizionamento, ecc.
NCU	Numerical Control Unit: unità hardware dell'NCK
PCIN	Nome del SW per lo scambio dati con il controllo numerico
PG	Dispositivo di programmazione
PLC	Programmable Logic Control: controllore programmabile
SCM	Sistema di coordinate macchina
SCP	Sistema di coordinate pezzo
SO	Spostamento origine (SO)
SW	Software
TO	Tool Offset: Correzione utensile
TOA	Tool Offset Active: identificatore (tipo di file) per correzioni utensile
UP	Sottoprogramma
V.24	Interfaccia seriale (definizione dei collegamenti di scambio tra DEE e DÜE)
WZK	Correzione utensile

Parametro

C

Elenco variabili di ingresso/uscita dei cicli di misura

Nome	Definizione in inglese	Corrispondenza in italiano
_CALNUM	Calibration groove number	Numero del solido di calibrazione
_CBIT[30]	Central Bits	Campo per bit globali NCK
_CHBIT[16]	Channel Bits	Campo per bit specifici di canale
_CM[8]		Campo: sorveglianze nella misura dell'utensile con mandrino in rotazione, ognuna con 8 elementi
_CORA	Correction angle position	Correzione posizione angolare
_CPA	Center point abscissa	Centro dell'ascissa
_CPO	Center point ordinate	Centro dell'ordinata
_CVAL[4]		Campo: numero elementi ognuno con 8 elementi
_DIGIT		Numero di cifre decimali
_DLNUM		Numero DL per correzione di messa a punto e cumulativa
_EV[20]		20 memorie di valori sperimentali
_EVMVNUM[2]		Numero dei valori sperimentali e medi
_EVNUM		Numero della memoria del valore sperimentale
_FA	Factor for multipl. of measurem. path	Percorso di misura in mm
_HEADLINE[10]		10 stringhe per le intestazioni dei protocolli
_ID	Infeed in applicate	Profondità incrementale /traslazione
_INCA	Indexing angle	Angolo di incremento
_K	Weighting factor for averaging	Fattore di ponderazione
_KB[3,7]		Campo: dati del solido di calibrazione, ognuno con 7 elementi
_KNUM		Numero di correzione
_MA	Number of measuring axis	Asse di misura
_MD	Measuring direction	Direzione di misura
_MFS[ ]		Campo: avanzamenti e n. di giri per la misura dell'utensile con mandrino rotante, ognuno con 6 elementi
_MV[20]		20 memorie del valore medio
_MVAR	Measuring variant	Variante di misura
_NMSP	Number of measurements at same spot	Numero delle misure sullo stesso punto
_OVI [20]		Campo: valori di uscita INT
_OVR [32]		Campo: valore d'uscita REAL
_PRNUM	Probe type and probe number	Numero tastatore di misura
_PROTFORM[6]		Formattazione per il protocollo

Nome	Definizione in inglese	Corrispondenza in italiano
_PROTNAME[2]		Nome del file di protocollo
_PROTSYM[2]		Carattere separatore nel protocollo
_PROTVAL[13]		Riga di titolo del protocollo
_RA	Number of rotary axis	Numero
_RF	Speed for cicular interpolation	Avanzamento nella programmazione circolare
_SETVAL	Setpoint value	Valore di riferimento
_SETV[9]		Valori di riferimento nella misura del rettangolo
_SI[3]	System information	Informazioni di sistema
_SPEED[4]		Campo: valori di avanzamento
_STA1	Starting angle	Angolo iniziale
_SZA	Safety zone on workpiece abscissa	Zona di protezione sull'ascissa
_SZO	Safety zone on workpiece ordinate	Zona di protezione sull'ordinata
_TDIF	Tolerance dimensional difference check	Controllo della differenza di misura
_TENV		Nome dell’ambiente utensile
_TLL	Tolerance lower limit	Limite inferiore di tolleranza
_TMV		Formazione del valore medio con correzione
_TNAME	Tool name	Nome dell'utensile con l'uso della gestione utensili
_TNUM	Tnumber for automatic tool offset	Numero T
_TNVL		Valore limite per deformazione del triangolo
_TP[3,10]		Campo: dati del tastatore di misura utensile, ognuno con 6 elementi
_TPW[3,10]		3 campi dati per tastatore di misura utensile riferito al pezzo
_TSA	Tolerance safe area	Settore di fiducia
_TUL	Tolerance upper limit	Limite superiore di tolleranza
_TZL	Tolerance zero offset range	Correzione nulla
_VMS	Variable measuring speed	Velocità di misura variabile
_WP[3,11]		Campo: dati del tastatore di misura del pezzo, ognuno con 9 elementi

Glossario

Ambiente utensile

Dalla versione NCK SW 6.3, durante la lavorazione con un utensile, può essere memorizzato l'ambiente di impiego dell'utensile stesso. Questo ha come scopo la possibilità di poter correggere l'utensile impiegato osservando le condizioni di utilizzo (ambiente: istruzioni G, dati setting,..) durante la misura di un pezzo.

I numeri T, D, DL non devono quindi essere più indicati in modo esplicito nella correzione. Questo è contenuto nell'ambiente memorizzato dell'utensile. La lunghezza del nome per l'ambiente dell'utensile può essere al max. 32 caratteri.

Asse sfalsato

Con determinate varianti di misura, es. nel CYCLE998, tra le misure nell'asse di misura può avvenire un posizionamento in un altro asse, cioè del cosiddetto asse sfalsato. Questo deve essere definito con asse sfalsato/asse di misura nel parametro _MA.

Blocchi dati per i cicli di misura

Nei blocchi dati GUD5.DEF, GUD6.DEF, GUD7DEF e GUD7.MC.DEF vengono memorizzati i dati necessari per la configurazione e l'elaborazione dei cicli di misura.

Nella fase di messa in servizio questi blocchi vengono caricati nel controllo numerico ed adattati dal costruttore alle caratteristiche concrete della macchina.

Essi risiedono in una memoria tamponata del controllo numerico. I loro valori restano così inalterati anche dopo lo spegnimento e la riaccensione del controllo.

Calcolo dello spostamento origine SO

Nel risultato di una misura viene memorizzata la differenza tra valore reale e valore di riferimento nel blocco dati di un qualsiasi SO impostabile.

Calibrazione

Nella calibrazione si stabiliscono i punti di trigger del tastatore di misura che vengono memorizzati nei dati del ciclo di misura nel blocco GUD6.

Cancellazione del percorso residuo

Se deve essere raggiunto un punto di misura, il regolatore di posizione riceve un segnale di movimento e il tastatore viene mosso in direzione del punto di misura. Come riferimento di posizione viene definito un punto a valle del punto di misura presunto. Non appena avviene la segnalazione di contatto del tastatore, viene rilevata la posizione reale dell'asse al momento della commutazione e l'azionamento viene arrestato; l'eventuale "percorso residuo" viene cancellato.

Cava di riferimento

E' una cava disponibile nello spazio di lavoro (fissa sulla macchina) la cui posizione precisa è nota e serve per la calibrazione dei tastatori di misura del pezzo.

Controllo della differenza di misura

È un parametro di tolleranza con il quale al raggiungimento di un limite (_TDIF) probabilmente l'utensile è usurato e deve essere sostituito. Il controllo della differenza di misura non ha alcuna influenza sulla formazione del valore di correzione.

Correzione posizione angolare

Utilizzando un -> monotastatore si può correggere, in caso di necessità per motivi legati alla macchina la posizione del tastatore tramite il parametro _CORA.

Diametro della sfera del tastatore

È il diametro effettivo della sfera del tastatore. Viene determinato con la calibrazione e memorizzato nei dati del ciclo di misura.

Differenza di posizione

La differenza di posizione (inclinazione) indica la differenza tra il centro del mandrino e il centro della sfera del tastatore determinato con la calibrazione. Viene compensata dal ciclo di misura.

Differenza valore reale-riferimento

Differenza tra il valore misurato e quello realmente atteso.

Fattore di ponderazione per la formazione del valore medio

Con il fattore di ponderazione K è possibile valutare l'influenza di una singola misura in diversi modi.

In questo modo un nuovo risultato di misura in funzione di k può avere solo effetto parziale sulla nuova correzione utensile.

Limite inferiore di tolleranza

Se viene misurato uno scostamento di quota come limite inferiore di tolleranza (_TUL) compreso tra "2/3 di tolleranza del pezzo" e "controllo della differenza di misura", questo viene considerato al 100% come correzione dell'utensile e il valore medio esistente viene cancellato.

Limite superiore di tolleranza

Se viene misurato uno scostamento di quota come limite superiore di tolleranza (_TUL) compreso tra "2/3 di tolleranza del pezzo" e "controllo della differenza di misura", questo viene considerato al 100% come correzione dell'utensile e il valore medio esistente viene cancellato.

Misura ad assi paralleli

È una variante di misura che serve per misurare pezzi paralleli agli assi, ad es. un foro, un albero, un rettangolo ecc. Il percorso di misura viene eseguito parallelamente agli assi nel sistema SCP.

Misura al volo

Con questo procedimento di misura l'elaborazione del segnale del tastatore avviene direttamente nello NC.

Misura con angoli

È una variante di misura che serve per la misura di un foro, di un albero, di una cava o di uno stelo da un angolo qualsiasi. Il percorso di misura viene eseguito nel sistema SCP con un determinato angolo impostato.

Misura del pezzo

Per effettuare la misura del pezzo si accosta un tastatore di misura al pezzo bloccato come se fosse un utensile. Grazie alla struttura flessibile dei cicli di misura, è possibile eseguire qualsiasi tipo di misura.

Misura differenziale

Misura differenziale significa che il primo punto di misura viene misurato due volte, una volta con ribaltamento del mandrino di 180° (rotazione del tastatore di misura) rispetto alla posizione iniziale del ciclo e una seconda volta con il mandrino posizionato come all’inizio del ciclo. Questa procedura consente l'impiego di un tastatore di misura non calibrato in caso di necessità di precisione non elevata.

Misura in JOG

Contiene le seguenti funzioni:

- determinazione semiautomatica delle lunghezze utensile e memorizzazione nella memoria di correzione utensile
- determinazione semiautomatica e impostazione dei punti di riferimento e memorizzazione nella memoria SO

La funzione viene gestita tramite i softkey e le maschere di immissione.

Misura multipla sullo stesso punto

Con il parametro _NMSP è possibile definire il numero di misure sullo stesso punto.
La differenza tra riferimento e valore reale viene calcolata aritmeticamente.

Misura utensile

Quando si esegue la misura dell'utensile, l'utensile cambiato viene posizionato sul tastatore di misura che può essere fisso oppure movimentato da un dispositivo meccanico nell'area di lavoro. La geometria dell'utensile determinata automaticamente viene registrata nel corrispondente blocco dati di correzione utensile.

Monotastatore

Un monotastatore è un tastatore di misura che può flettere solo in una direzione. Esso può essere utilizzato, con piccole limitazioni, solo su fresatrici e centri di lavoro per la misura del pezzo.

Multitastatore

Un multitastatore è un tastatore di misura con possibilità di flessione tridimensionale.

Nome dell'utensile

In alternativa al -> numero utensile può essere indicato nel parametro _TNAME il nome dell'utensile nel caso di gestione utensili attiva.

Internamente al ciclo viene definito il numero dell'utensile e registrato in _TNUM

Numero dell'utensile

Il parametro _TNUM contiene il numero dell'utensile che deve essere corretto automaticamente dopo la misura del pezzo.

Pagina risultati di misura

Durante lo svolgimento di un ciclo di misura è possibile visualizzare automaticamente le pagine contenenti i risultati di misura. La funzione dipende dalle impostazioni nei dati dei cicli di misura.

Percorso di misura

Il percorso di misura _FA indica la distanza della posizione iniziale dalla posizione di commutazione (posizione di riferimento) del tastatore di misura attesa. _FA viene sempre impostato in mm.

Precisione della misura

La precisione di misura raggiungibile dipende dai seguenti fattori:

- precisione di ripetibilità della macchina
- precisione di ripetibilità del tastatore di misura
- risoluzione del sistema di misura

La precisione di ripetibilità dei controlli numerici nella "misura al volo" è di ±1 µm.

Protocollo dei risultati di misura

I risultati di misura possono essere protocollati a scelta in un file che si trova nella memoria dei programmi del pezzo. Il protocollo può essere emesso tramite interfaccia V.24 o trasferito su dischetto.

Punto di trigger

Nella calibrazione si stabiliscono i punti di trigger del tastatore di misura che vengono memorizzati nel blocco GUD6 per le relative direzioni degli assi.

Rilevazione pezzo grezzo

Con il rilevamento del pezzo grezzo viene determinata, come risultato di una -> misura del pezzo, la posizione, lo scostamento e lo spostamento origine del pezzo.

Settore di correzione nulla

Questo settore di tolleranza (limite inferiore _TZL) corrisponde al massimo scostamento di misura determinato dalla casualità. Se la differenza tra riferimento e valore reale è inferiore al settore di correzione nulla, non viene corretta

Settore di fiducia

Il settore di fiducia _TSA non ha alcuna influenza sulla formazione del valore di correzione; serve infatti per la diagnostica. Se questo limite viene raggiunto, ciò può essere imputato ad un difetto del tastatore di misura o ad una errata impostazione del riferimento di posizione.

Sorveglianza anticollisione

Nei cicli di misura tutti i posizionamenti intermedi, generati internamente al ciclo di misura, sono sorvegliati sul segnale di commutazione del tastatore di misura. Alla commutazione del tastatore viene generata immediatamente un'interruzione del movimento con l'emissione di una segnalazione d'allarme.

Sottoprogramma asincrono

Programma pezzo che può essere avviato in modo asincrono (indipendente) rispetto allo stato attuale del programma tramite un segnale di interrupt (ad es. segnale "Ingresso veloce NC").

Tipo del tastatore di misura

Per il rilevamento delle misure del pezzo e dell'utensile è necessario un tastatore di misura a commutazione che fornisca un segnale costante (non un impulso).

A seconda del numero di direzioni in cui possono essere azionati, i tastatori di misura vengono suddivisi in tre gruppi:

- multidirezionale
- bidirezionale
- monodirezionale

Utensile di calibrazione

È un utensile speciale (in generale un perno cilindrico) le cui dimensioni sono note e che serve per stabilire con precisione la distanza tra il punto zero macchina e il punto di trigger del tastatore di misura utensile.

Valore di riferimento

Nel procedimento di misura "Misura al volo" viene assegnata al ciclo una posizione come valore di riferimento in corrispondenza della quale viene atteso il segnale del tastatore di misura.

Valore medio

Il calcolo del valore medio considera il trend delle differenze di misura in una serie di lavorazione. In questo calcolo, può essere selezionato il -> fattore di ponderazione k, sulla base del quale viene formata la media.

La formazione del valor medio non è ancora sufficiente per l'assicurazione della qualità costante di lavorazione. Lo scostamento di misura calcolato può essere corretto tramite un -> valore sperimentale in caso di scostamenti costanti senza trend.

Valore sperimentale

I valori sperimentali servono per escludere gli scostamenti di misura che non sottostanno ad alcun trend.

Variante di misura

Con il parametro _MVAR viene definita la variante di misura dei singoli cicli. Per ogni ciclo di misura il parametro può assumere determinati valori positivi interi che vengono verificati sulla loro validità internamente al ciclo.

Velocità della misura

La velocità di misura può essere scelta liberamente con il parametro _VMS. La massima velocità di misura va scelta in modo che sia garantito un arresto sicuro nel campo di flessione del tastatore di misura.

Velocità di misura variabile

La velocità di misura può essere scelta liberamente con _VMS. La massima velocità di misura va scelta in modo che sia garantito un arresto sicuro nel campo di flessione del tastatore. -> Velocità di misura

Indice analitico

A

Aggiornamento dei cicli di misura, 497
Asse di misura, numero, 68

B

Bit orientati ai canali, 460
Blocchi dati per i cicli di misura, 434

C

Calcolo del centro e del raggio di un cerchio, 88
Calcolo del percorso in frenatura, 38
Calcolo del valore di correzione, 40
Calcolo della precisione di ripetibilità, 503
Calibrazione automatica tastatore di misura utensile, 156
Calibrazione del tastatore di misura (riferita alla macchina), 290
Calibrazione del tastatore di misura in un foro, 170
Calibrazione del tastatore di misura pezzo, 168, 346
Calibrazione del tastatore di misura pezzo sulla superficie, 181
Calibrazione del tastatore di misura utensile, 148, 288, 309, 395
Calibrazione in un foro, 396
Calibrazione incrementale, 328
Calibrazione nella cava, 396
Calibrazione nella cava di riferimento, 349
Calibrazione su una superficie, 353, 395
Cicli di misura, richiamo, 393
con impostazione degli angoli
    Misura dello spigolo, 400
con impostazione dei punti
    Misura dell'angolo, 401
Contenuto del protocollo dei risultati di misura, 386
Controllo della differenza di misura, 44
Coppia di cave di calibrazione, 447
Correzione della posizione del monotastatore, 70
Creazione di un protocollo dei risultati di misura, esempio, 389
CYCLE_961_P, 401
CYCLE_961_W, 400
CYCLE_971, 397
CYCLE_972, 397
CYCLE_974, 402
CYCLE_976, 396
CYCLE_977_979A, 398
CYCLE_977_979B, 398
CYCLE_977_979C, 399
CYCLE_978, 400
CYCLE_994, 403
CYCLE_998, 400
CYCLE_CAL_PROBE, 395
CYCLE_CAL_TOOLSETTER, 395
CYCLE_PARA, 394
CYCLE113, 383
CYCLE116, 88
CYCLE119, 282
CYCLE198, 90
CYCLE199, 90
CYCLE961, 257
CYCLE971, 142
CYCLE973, 346
CYCLE974, 357
CYCLE976, 168
CYCLE977, 188
CYCLE978, 209
CYCLE979, 220
CYCLE982, 302
CYCLE994, 370
CYCLE997, 270
CYCLE998, 237

D

Dati dei cicli, 434
Dati macchina per l'adattamento del tastatore di misura, 433
Determinazione delle dimensioni dell’utensile di calibrazione, 295

E

Effetto dei parametri sperimentali, del valore medio e di tolleranza, 48
Esempio di misura pezzo, 379
Esempio di test funzionale, 424

F

Formato del protocollo dei risultati di misura, 387
Formazione del valore medio, 41
Fronte di commutazione del tastatore di misura, 459

G

Gestione dei cicli di protocollo, 382

I

Impostazione dei parametri supplementari, 394
Intestazione del protocollo dei risultati di misura, 388

L

Limite inferiore di tolleranza, 44
Limite superiore di tolleranza, 44

M

Messa a punto di un angolo con impostazione di distanze e angoli, 257
Messa in servizio del tastatore di misura, 501
Misura a 1 punto, 216, 357, 360, 362
Misura a 1 punto con ribaltamento, 367
Misura a 2 punti, 370
Misura a due punti, 403
Misura a un punto, 400, 402
Misura al volo, 36
Misura angolare, 400
Misura automatica dell’utensile, 321
Misura del pezzo, 17, 357
    Albero, 220
    Cava, 220
    Foro, 220
    Stelo, 220
Misura dell'utensile, 18
Misura dell'utensile (riferita alla macchina), 296
Misura dell'utensile per fresatura, 142
Misura di cava, stelo, 398
Misura di foro, albero, 398
Misura di superficie, 209
Misura di un albero, 223
Misura di un foro, 223
Misura di un rettangolo, 399
Misura di una cava, 223
Misura di uno stelo, 223
Misura di utensili da tornio, 288, 397
Misura in JOG
    Funzione, 91
    Misura del pezzo, 95
    Misura pezzo:allineamento piano, 124
    Misura pezzo:misura angoli, 109
    Misura pezzo:misura foro, 113
    Misura pezzo:misura perno, 113
    Misura pezzo:misura spigoli, 103
    Misura pezzo:misura tasca, 113
Misura incrementale, 333
Misura utensile, 160, 312
Misura utensile per punte a forare, 142
Misura utensili per fresatura, 397
Monotastatore, 26

N

Nome dell'utensile, 69
Numero dell'asse di misura, 68
Numero dell'utensile, 69
Numero di correzione con struttura semplificata del numero D, 73
Numero tastatore di misura, 80

P

Parametri dei risultati, 67
Parametri di impostazione, 64
Parametri di tolleranza, 78
Parametri obbligatori dei cicli di misura, 64, 66
Parametri per il controllo dei risultati di misura e correzione, 43
Parametri supplementari dei cicli di misura, 65
Pezzo
    Messa a punto angolo interno ed esterno, 257
    Messa a punto di un angolo con impostazione di 4 punti, 265
    misura albero parallelamente all'asse, 188
    misura cava parallelamente all'asse, 188
    misura dell’angolo e calcolo dello SO, 237
    Misura della sfera e rilevazione dello SO, 270

misura di una superficie parallelamente all'asse, 209
misura foro parallelamente all'asse, 188
misura rettangolo parallelamente all'asse, 188
misura stelo parallelamente all'asse, 188
Posizione iniziale/posizione di riferimento, 37
Precisione della misura, 40
Presupposti hardware, 417
Presupposti software, 423
Programma applicativo
dopo l'esecuzione della misura, 90
prima dell'esecuzione della misura, 90
Programmi applicativi per i cicli di misura, 90
Protocollo dei risultati delle misure, 381
Prova funzionale, 424
Punti di riferimento sulla macchina e sul pezzo, 21

S

Scostamenti di misura, 40
Selezionare il contenuto del protocollo, 386
Settore di correzione nulla, 45
Settore di fiducia, 43
Solido di calibrazione, 28
Sommario dei parametri, 64
Strategia di correzione, 145
Strategia di misura, 40, 144
Struttura del pacchetto dei cicli di misura, 85
Supporto cicli di misura nell'editor del programma (dal SW 6.2), 404
Supporto cicli di misura nell'editor del programma (fino al SW 5.4), 392
Supporto cicli di misura, caricamento, 393
Supporto cicli di misura, file, 392

T

Tastatore di misura monodirezionale, 26
Tastatore di misura pezzo, 28
Tastatori di misura utilizzabili, 26
Tipo del tastatore di misura, 80

U

Utensile di calibrazione, 28, 34
Utensili
Misura di utensili da tornio e per fresatura, 302

V

Valore medio, 41
Variabili nell'esecuzione del protocollo, 385
Variante di misura, 68
Velocità della misura, 38, 77
Velocità di misura variabile, 77

A
SIEMENS AG

A&D MC MS1
Postfach 3180
D-91050 Erlangen
Tel.: +49 (0) 180 5050 – 222 Hotline
Fax: +49 (0) 9131 98 – 63315 [Documentazione]
mailto:motioncontrol.docu@siemens.com

Proposte

Correzioni

per il manuale:

SINUMERIK 840D sl/840Di sl/ 840D/840Di/810D

Cicli di misura

Documentazione per l'utente

Mittente

Nome

Indirizzo della ditta/dell'ufficio

Via:

CAP: Località:

Telefono: /

Telefax: /

Manuale di programmazione

N. di ordinaz.: 6FC5398-4BP20-0CA0
Edizione 11/2006

Se durante la lettura di questo manuale doveste riscontrare degli errori di stampa, Vi preghiamo di comunicarceli utilizzando il presente modulo. Vi siamo altresì grati per eventuali suggerimenti o proposte di miglioramento.

Proposte e/o correzioni

Panoramica della documentazione SINUMERIK 840D sl/840Di sl (0□/2006)

Documentazione generica

SINUMERIK
Depliant pubblicitario

SINUMERIK
840D sl
840Di sl
Catalogo NC 61 ***)**

SINAMICS
S120
Catalogo D21.2 Servo Control ***)**

Documentazione per l'utente

SINUMERIK
840D sl
Manuale d'uso
– **HMI Embedded *)**
– **ShopMill**
– **ShopTurn**

SINUMERIK
840D sl
840D
840Di sl
840Di
810D
Manuale d'uso
– **HMI Advanced *)**
– Istruzioni d'uso

SINUMERIK
840D sl
840D
840Di sl
840Di
810D
Manuale di programmazione
– Concetti fondamentali***)**
– Prep. del lavoro ***)**
– Istruzioni di programmazione
– Liste variabili di sistema
– ISO Turning/Milling

SINUMERIK
840D sl
840D
840Di sl
840Di
810D
Manuale di programmazione
– **Cicli**
– **Cicli di misura**

SINUMERIK
840D sl
840D
840Di sl
840Di
810D
Manuale di diagnostica *)

Documentazione per il costruttore/service

SINUMERIK
840D sl
Manuale del prodotto **NCU *)**

SINUMERIK
840D sl
840Di sl
Manuale del prodotto **Componenti operativi *)**

SINUMERIK
840D sl
Manuale per la messa in servizio CNC ***)**
– Parte 1 NCK, PLC, azion.
– Parte 2 HMI
– Parte 3 ShopMill
– Parte 4 ShopTurn
– Parte 5 Software di base

SINUMERIK
840Di sl
Manuale per la messa in servizio

SINUMERIK
840D sl
840D
840Di sl
840Di
810D
Libretto di descrizione parametri *
– Parte 1
– Parte 2

Documentazione per il costruttore/service

SINUMERIK
840D sl
840D
840Di sl
840Di
810D
Manuale di guida alle funzioni
– Concetti fondam. ***)**
– Funzioni ampliate
– Funzioni speciali

SINUMERIK
840D sl
840D
840Di sl
840Di
810D
Manuale di guida alle funzioni
– Azioni sincrone
– Dialetti ISO

SINAMICS
S120
Manuale di guida alle funzioni **Funzioni di azionamento**

SINUMERIK
840D sl
Manuale di guida alle funzioni **Safety Integrated**

SINUMERIK
840D sl
840D
840Di sl
840Di
810D
Direttive EMV

Documentazione elettronica

SINUMERIK
SINAMICS
Motori
DOCONCD ***)**
DOCONWEB

***)** Documentazione minima necessaria