

SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/810D

Uživatelská příručka

Vydání 10.04

Měřicí cykly

SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/810D

Měřicí cykly

Uživatelská příručka

Platí pro:

Řídící systém

SINUMERIK 840D powerline

SINUMERIK 840DE powerline (varianta pro export)

SINUMERIK 840Di

SINUMERIK 840DiE (varianta pro export)

SINUMERIK 810D powerline

SINUMERIK 810DE powerline (varianta pro export)

Pohon

SIMODRIVE 611 digital

Software

Měřicí cykly

Verze

6

Vydání 10.04

Díl 1: Uživatelská příručka Tabulka oddílů

Úvod	1
Popis parametrů	2
Měřicí cykly Pomocné programy	3
Měření v režimu JOG	4
Měřicí cykly pro frézovací a obráběcí střediska	5
Měřicí cykly pro soustruhy	6
Doplňkové funkce	7
Díl 2: Popis funkcí	
Hardware, software, uvádění do provozu	8
Popis datových objektů	9
Uvádění do provozu	10
Alarmy	11
Přizpůsobení měřicích cyklů starší verzi softwaru	12
Přílohy	A

Dokumentace systému SINUMERIK®

Kódování dřívějších vydání

V následující tabulce naleznete stručné podrobnosti týkající se tohoto a předcházejících vydání.

Ve sloupci „Poznámka“ je pomocí písmenného kódu uvedeno, v jakém stavu se předcházející vydání nacházejí.

Označení stavu ve sloupci „Poznámka“:

- A** Nová dokumentace
- B** Nezměněný dotisk s novým objednacím číslem.
- C** Přepracovaná verze představující nové vydání.

Pokud se technický obsah uvedený na některé ze stránek změnil oproti předcházejícímu vydání, je tato skutečnost uvedena prostřednictvím změny čísla vydání v záhlaví příslušné stránky.

Vydání	Objednací číslo	Poznámka
09.95	6FC5298-3AA01-0AP0	A
03.96	6FC5298-3AA70-0AP1	C
12.97	6FC5298-4AA70-0AP0	C
12.98	6FC5298-5AA70-0AP0	C
08.99	6FC5298-5AA70-0AP1	C
06.00	6FC5298-5AA70-0AP2	C
10.00	6FC5298-6AA70-0AP0	C
09.01	6FC5298-6AA70-0AP1	C
11.02	6FC5298-6AA70-0AP2	C
01.04	6FC5298-6AA70-0AP3	C
03.04	6FC5298-7AA70-0AP0	C
10.04	6FC5298-7AA70-0AP1	C

Ochranné známky

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® und SIMODRIVE® jsou obchodní známky firmy Siemens. Zbývající označení v této příručce mohou být obchodními značkami, jejichž použití třetími stranami pro jejich vlastní účely může narušit práva příslušných vlastníků.

Další informace naleznete na internetu na stránce:
<http://www.siemens.com/motioncontrol>

Tato dokumentace byla vytvořena pomocí aplikace WinWord V 2000 a Designer V 7.0.

V rámci řídicího systému se mohou vyskytovat i další funkce nepopsané v rámci této dokumentace, které lze spustit. S ohledem na tyto funkce však není možné vznést žádný nárok pro případ nové dodávky nebo servisního zásahu.

Obsah této dokumentace byl kontrolován, zda je v souladu s popisovaným hardwarem a softwarem. Přesto však není možné vyloučit odchylky, takže nedáváme žádnou záruku, že se dokumentace bude dokonale shodovat. Údaje v této příručce jsou však pravidelně kontrolovány a potřebné úpravy jsou obsaženy v následujících vydáních. Budeme Vám velmi vděční za jakékoli návrhy na zlepšení.

Technické změny vyhrazeny.

© Siemens AG 1995 - 2004. Všechna práva vyhrazena.

Adresát:

SIEMENS AG

A&D MC BMS

Postfach 3180

D-91050 Erlangen

(Tel. 0180 / 5050 – 222 [horká linka]

Fax 09131 / 98 – 2176 [Dokumentace]

E-Mail motioncontrol.docu@erlf.siemens.de

Návrhy

Úpravy

pro tisk:

SINUMERIK 840D/840Di/810D

Měřicí cykly

Uživatelská dokumentace

Odesílatel

Jméno

Název firmy / zařazení

Ulice:

PSČ:

Místo:

Telefon:

/

Telefax:

/

Uživatelská příručka

Objednací číslo: 6FC5298-7AA70-0AP1

Vydání 10.04

Pokud jste při čtení tohoto dokumentu narazili na tiskovou chybu, prosíme Vás, abyste nám to oznámili na přiloženém formuláři. Rovněž Vám budeme velmi vděční za podněty a návrhy na vylepšení.

Návrhy a/nebo opravy

Vydáno společností Siemens AG
Divize automatizační techniky
Obchodní úsek Automatizační systémy
pro obráběcí stroje, roboty a zvláštní
stroje
Poštovní schránka 3180, D – 91050 Erlangen
Spolková republika Německo

Kontrolovaná jakost firmy Siemens pro software a
školení podle DIN ISO 9000, Reg. č. 2160-01.
Obsah této dokumentace byl vytištěn na ekologickém
papíru vyrobeného bez bělení chlórem.
Copyright Siemens AG 1997 Všechna práva vyhrazena

Pokrok
v automatizaci.
Siemens

Předmluva

Předmluva

Rozčlenění dokumentace

Dokumentace systému SINUMERIK je rozčleněna do tří úrovní:

- Všeobecná dokumentace
- Uživatelská dokumentace
- Dokumentace výrobce / servisní dokumentace

Komu je dokumentace určena

Předkládaná dokumentace je určena uživatelům obráběcích strojů. Tato příručka popisuje výlučně informace, které jsou nezbytné pro uživatele, aby mohl obsluhovat řídicí systém SINUMERIK 840D, 810D.

Standardní rozsah

V předkládané dokumentaci jsou popisovány funkce standardního rozsahu dodávky (verze měřicích cyklů – SW 6.3). Doplnění nebo změny, které byly provedeny výrobcem stroje, jsou popsány v dokumentaci od tohoto výrobce stroje.

Bližší informace k dalším příručkám k systémům SINUMERIK 840D a 810D, jakož i k příručkám, jež platí pro všechny řídicí systémy SINUMERIK (např. univerzální rozhraní, měřicí cykly, ...), si můžete vyžádat od svého zastoupení firmy Siemens.

V rámci řídicího systému se mohou vyskytovat i další funkce nepopsané v rámci této dokumentaci, které lze spustit. S ohledem na tyto funkce však není možné vznést žádný nárok pro případ nové dodávky nebo servisního zásahu.

Platnost

Tato uživatelská příručka platí pro:

Měřicí cykly, verze 6.3.

Údaje o verzi programového vybavení v této uživatelské příručce se vztahují na 840D, platnost pro 810D je analogická, např. SW 5 (840D) odpovídá SW 3 (810D).

SINUMERIK 840D powerline

Od 09.2001 jsou k dispozici následující verze:

- SINUMERIK 840D powerline
- SINUMERIK 840DE powerline

Vyznačují se zvýšeným výkonem. Informace o existujících modulech

powerline naleznete v popisu hardwaru

/PHD/ v kapitole 1.1

SINUMERIK 810D powerline

Od 12.2001 jsou k dispozici následující verze:

- SINUMERIK 810D powerline
- SINUMERIK 810DE powerline

Vyznačují se zvýšeným výkonem. Informace o existujících modulech

powerline naleznete v popisu hardwaru /PHC/ v kapitole 1.1

Horká linka

Budete-li mít nějaké dotazy, obraťte se prosím na následující horkou linku:

A&D Technical Support Tel.: +49 (0) 180 5050 – 222

Fax: +49 (0) 180 5050 – 223

<http://www.siemens.de/automation/support-request>

Pokud budete mít dotazy týkající se dokumentace (návrhy, opravy), zašlete prosím fax na následující číslo nebo pošlete e-mail:

Fax: +49 (0) 0131 98 – 2176

E-mail: motioncontrol.docu@erlf.siemens.de

Formulář pro fax: Viz volný list na konci této příručky.

Internetová adresa

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

Vysvětlení symbolů**Postup****Vysvětlení****Funkce****Parametry****Příklad programování****Programování****Další informace****Odkazy na jiné dokumenty a kapitoly****Upozornění a výstrahy****Doplňkové nebo základní informace**

Varovná upozornění

V této příručce se používají následující varovná upozornění s odstupňovaným významem.



Nebezpečí

Označuje bezprostřední nebezpečnou situaci, která **bude** mít za následek smrt, vážný úraz nebo značné materiální škody, jestliže budou zanedbána příslušná bezpečnostní opatření.



Varování

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která **by mohla** mít za následek smrt, vážný úraz nebo značné materiální škody, jestliže budou zanedbána příslušná bezpečnostní opatření.



Pozor

Tato výstraha (s výstražným trojúhelníkem) poukazuje na potenciálně nebezpečnou situaci, která **by mohla** mít za následek menší nebo středně vážné zranění nebo materiální škody, jestliže se jí nepodaří zabránit.

Pozor

Tato výstraha (bez výstražného trojúhelníku) poukazuje na potenciálně nebezpečnou situaci, která **by mohla** mít za následek menší hmotné škody, budou-li příslušná bezpečnostní opatření zanedbána.

Upozornění

Tato výstraha znamená, že pokud zanedbáte příslušná bezpečnostní opatření, **mohl by** se vyskytnout nežádoucí výsledek nebo nežádoucí stav.

Základy

Váš řídicí systém SINUMERIK 840D, 840Di nebo 810D byl navržen a sestaven podle nejmodernějších technických poznatků a podle všeobecně uznávaných bezpečnostně-technických pravidel, norem a předpisů.

Další zařízení

Řídicí systémy Siemens mohou být ve Vaší oblasti použití cíleně rozšiřovány prostřednictvím speciálních přístrojů, doplňkových zařízení a rozšíření nabízených firmou Siemens.

Pracovníci obsluhy

S tímto zařízením smí pracovat výhradně **spolehliví a náležitě vyškolení pracovníci**, kteří disponují příslušným **oprávněním**. S řídicím systémem nesmí nikdy pracovat, a to ani krátkodobě, osoby, které nejsou znalé nebo školené.

Musí být jasně definovány **kompetence** pracovníků, kteří provádějí seřizování, nastavování, obsluhu a údržbu zařízení; náležité plnění těchto úkolů musí být **kontrolováno**.

Chování

Před uvedením řídicího systému do provozu musí být zaručeno, že odpovědní pracovníci si prostudovali Návod k obsluze a že je pochopili. Společnost provozovatele zodpovídá také za **soustavné monitorování** celkového technického stavu řídicího systému (viditelné poruchy a poškození, změna chování za provozu).

Servis

Opravy se musí uskutečňovat v souladu s informacemi uvedenými v příručce pro servis a údržbu a smí být prováděny **výhradně osobami, které jsou speciálně vyškolené a kvalifikované** v dané technické odbornosti. Přitom musí být dodrženy veškeré předpisy související s bezpečností.



Upozornění

Za **nesprávné a zbavující výrobce veškerých závazků** je považováno následující použití:

Jakékoli uplatnění, které neodpovídá pravidlům pro správné použití popsaným výše.

Pokud řídicí systém **není v technicky naprosto dokonalém stavu** nebo pokud je provozován bez náležitého dodržování bezpečnostních předpisů a pokynů pro prevenci nehod a úrazů uvedených v této příručce.

Pokud poruchy, které by mohly mít vliv na bezpečnost, nejsou odstraněny **před** uvedením řídicího systému do provozu.

Jakékoli **úpravy, přemostění** nebo **vypínání** částí řídicího systému, které jsou zapotřebí pro bezporuchový provoz, neomezené uplatnění a aktivní a pasivní bezpečnost.



Nesprávné použití přináší **nepředpokladatelná nebezpečí** pro:

- Život a končetiny obsluhujícího pracovníka
- Řídicí systém, stroj nebo jiné hmotné statky vlastníka a uživatele

Pro poznámky

Obsah

Díl 1: Uživatelská příručka

Úvod	1-17
1.1	Základy..... 1-18
1.2	Všeobecné předpoklady..... 1-19
1.3	Chování při hledání bloku, zkušební zpracování, testování programu a simulaci 1-20
1.4	Vztažné body na stroji a na obrobku 1-23
1.5	Definice rovin, typy nástrojů..... 1-25
1.6	Použitelné měřicí sondy..... 1-27
1.7	Měřicí sonda, kalibrační tělísko, kalibrační nástroj 1-29
1.7.1	Měření obrobků na frézkách a v obráběcích střediscích..... 1-29
1.7.2	Měření nástrojů na frézkách a v obráběcích střediscích 1-30
1.7.3	Měření obrobků na soustruhu..... 1-31
1.7.4	Měření nástrojů na soustruzích 1-33
1.8	Princip měření 1-34
1.9	Strategie při měření obrobků s korekcemi nástroje..... 1-38
1.10	Parametry pro kontrolu výsledku měření a korekce..... 1-41
1.11	Vliv empirické hodnoty, střední hodnoty a tolerančních parametrů..... 1-46
1.12	Přehled funkcí měřicích cyklů pro technologii frézování..... 1-47
1.12.1	Měření nástrojů na frézkách a v obráběcích střediscích 1-47
1.12.2	Kalibrace obrobkové měřicí sondy 1-48
1.12.3	Měření obrobku v jednom bodě 1-49
1.12.4	Měření obrobku rovnoběžně s osou 1-50
1.12.5	Měření obrobku pod určitým úhlem..... 1-52
1.12.6	Měření plochy pod určitým úhlem 1-53
1.12.7	Měření sférických tvarů (od měřicích cyklů SW 6.3) 1-54
1.12.8	Měření obrobku: Nalezení rohu..... 1-55
1.13	Přehled funkcí měřicích cyklů pro technologii soustružení..... 1-56
1.13.1	Měření nástroje na soustruzích 1-56
1.13.2	Kalibrace obrobkové měřicí sondy 1-58
1.13.3	Měření obrobku na soustruzích: Měření v 1 bodě..... 1-59
1.13.4	Měření obrobku na soustruzích: Měření ve 2 bodech 1-60
Popis parametrů	2-61
2.1	Koncepce parametrů měřicích cyklů 2-62
2.2	Přehled parametrů 2-63
2.2.1	Předávané parametry 2-63
2.2.2	Výsledné parametry 2-65

2.3	Popis nejdůležitějších předávaných parametrů	2-66
2.3.1	Varianta měření: _MVAR.....	2-66
2.3.2	Číslo měřicí osy: _MA.....	2-66
2.3.3	Číslo nástroje a název nástroje: _TNUM a _TNAME.....	2-67
2.3.4	Číslo korekce: _KNUM	2-68
2.3.5	Rozšíření číslo korekce _KNUM pro korekci nástroje: maximálně 9 míst	2-71
2.3.6	Úprava seřizovací a součtové korekce při měření obrobku: _DLNUM (od verze 6.3 SW měřících cyklů)	2-72
2.3.7	Korekce nástroje z uloženého nástrojového prostředí: _TENV (od verze 6.3 SW měřících cyklů)	2-73
2.3.8	Příklad pro automatickou korekci nástroje v cyklech pro měření obrobku.....	2-74
2.3.9	Proměnná měřicí rychlost: _VMS	2-76
2.3.10	Nastavení korekčního úhlu: _CORA	2-76
2.3.11	Toleranční parametry: _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF a _TSA	2-77
2.3.12	Měřicí dráha: _FA.....	2-78
2.3.13	Typ měřicí sondy, číslo měřicí sondy: _PRNUM	2-79
2.3.14	Empirická hodnota, střední hodnota: _EVNUM	2-80
2.3.15	Opakovaná měření na tomtéž místě: _NMSP	2-81
2.3.16	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty: _K.....	2-81

Měřicí cykly – pomocné programy 3-83

3.1	Podprogramy pro měřicí cykly	3-84
3.1.1	Přehled.....	3-84
3.1.2	CYCLE116: Výpočet středu a radiusu kruhu	3-85
3.2	Uživatelské programy měřících cyklů.....	3-87
3.2.1	CYCLE198: Uživatelský program před provedením měření	3-87
3.2.2	CYCLE199: Uživatelský program po provedení měření	3-87
3.3	Modulární struktura měřících cyklů	3-88

Měření v režimu JOG 4-91

4.1	Přehled funkcí, postup, předpoklady	4-92
4.2	Měření obrobku (do SW měřících cyklů verze 6.2).....	4-95
4.2.1	Obsluha a postup v případě funkcí pro měření obrobku (do SW 6.2 měřících cyklů).....	4-96
4.2.2	Kalibrace obrobkové měřicí sondy (do verze 6.2 SW měřících cyklů)	4-97
4.2.3	Měření hrany (do verze 6.2 SW měřících cyklů)	4-100
4.2.4	Měření rohu (do verze 6.2 SW měřících cyklů)	4-101
4.2.5	Měření vyvrtané díry (do verze 6.2 SW měřících cyklů).....	4-103
4.2.6	Měření čepu (do verze 6.2 SW měřících cyklů).....	4-104
4.3	Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřících cyklů).....	4-106
4.3.1	Přehled funkce a postup	4-106
4.3.2	Kalibrace/seřizování obrobkové měřicí sondy (od verze 6.3 SW měřících cyklů)	4-110
4.3.3	Měření hrany (od verze 6.3 SW měřících cyklů)	4-113

4.3.4	Měření rohu (od verze 6.3 SW ěmřících cyklů)	4-119
4.3.5	Měření dutiny, vyvrtané díry nebo čepu (od verze 6.3 SW měřících cyklů)	4-122
4.3.6	Orientace roviny (od verze 6.3 SW měřících cyklů)	4-132
4.3.7	Odmítnutí, opakování a ukončení měření (od verze 6.3 SW měřících cyklů)	4-134
4.3.8	Informace týkající se kaskádovitého měření	4-136
4.3.9	Podpora seřizování v režimu JOG - po měření	4-137
4.4	Měření nástroje.....	4-140
4.4.1	Přehled funkce a postup	4-140
4.4.2	Kalibrace nástrojové měřicí sondy	4-140
4.4.3	Měření frézovacích nástrojů nebo vrtáků	4-142

Měřicí cykly pro frézky a obráběcí střediska 5-147

5.1	Všeobecné předpoklady.....	5-148
5.2	CYCLE971 Nástroj: Měření frézy, vrtáku	5-150
5.2.1	Strategie měření a korekcí.....	5-152
5.2.2	Kalibrace nástrojové měřicí sondy	5-156
5.2.3	Automatická kalibrace nástrojové měřicí sondy (od verze 6.3 SW měřících cyklů).....	5-162
5.2.4	Měření nástroje.....	5-166
5.3	CYCLE976 Kalibrace obrobkové měřicí sondy.....	5-174
5.3.1	Kalibrace obrobkové měřicí sondy v díře se známým středem.....	5-177
5.3.2	Kalibrace obrobkové měřicí sondy ve vyvrtané díře s neznámým středem	5-180
5.3.3	Kalibrace obrobkové měřicí sondy na ploše	5-185
5.3.4	Kalibrace obrobkové měřicí sondy v aplikátě se zjišťováním délky měřicí sondy	5-188
5.4	CYCLE971 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra/obdélníku rovnoběžně s osami	5-191
5.4.1	Měření konturových prvků	5-195
5.4.2	Měření a korekce nástroje.....	5-203
5.4.3	Měření a zjišťování posunutí počátku.....	5-207
5.5	CYCLE978 Obrobek: Měření plochy rovnoběžně s osou.....	5-211
5.5.1	Měření plochy	5-213
5.5.2	Měření a zjišťování posunutí počátku.....	5-214
5.5.3	Měření a korekce nástroje.....	5-217
5.6	CYCLE979 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra pod určitým úhlem	5-221
5.6.1	Měření díry, hřídele, drážky, žebra.....	5-223
5.6.2	Měření a korekce nástroje.....	5-227
5.6.3	Měření a zjišťování posunutí počátku.....	5-232
5.7	CYCLE998 Obrobek: Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku	5-236
5.7.1	Měření jednoho úhlu	5-239
5.7.2	Měření dvou úhlů.....	5-246
5.8	CYCLE961 Obrobek: Seřizování polohy podle vnitřního nebo vnějšího rohu.....	5-252
5.8.1	Přehled funkce CYCLE961	5-252
5.8.2	Seřizování podle polohy rohu zadáním vzdáleností a úhlů.....	5-254
5.8.3	Seřizování podle polohy rohu se zadáním 4 bodů	5-259

5.9	CYCLE997 Obrobek: Měření koule a zjišťování posunutí počátku (od 6.3 SW měřicích cyklů)	5-264
5.9.1	Přehled funkce cyklu CYCLE997	5-264
5.9.2	Měření a zjišťování posunutí počátku	5-268
5.9.3	Příklad programování pro cyklus CYCLE997	5-273
5.9.4	CYCLE119: Aritmetický cyklus pro stanovení prostorové polohy	5-274
Měřicí cykly pro soustruhy		6-277
6.1	Všeobecné předpoklady.....	6-278
6.2	CYCLE982, CYCLE972 Nástroj: Měření soustružnických nástrojů	6-280
6.2.1	Přehled funkcí	6-280
6.2.2	Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému stroje)	6-282
6.2.3	Zjišťování rozměrů kalibračního nástroje	6-285
6.2.4	Měření soustružnického nástroje (vztaženo na souřadný systém stroje).....	6-286
6.3	CYCLE982 Nástroj: Měření soustružnických a frézovacích nástrojů.....	6-292
6.3.1	Přehled funkcí	6-292
6.3.2	Kalibrace nástrojové měřicí sondy	6-298
6.3.3	Měření nástroje.....	6-301
6.3.4	Automatické měření nástroje	6-311
6.3.5	Inkrementální kalibrace	6-318
6.3.6	Inkrementální měření.....	6-321
6.3.7	Fréza: Potlačení počáteční úhlové pozice _STA1.....	6-327
6.3.8	Měření vrtáku – speciální aplikace (od 6.3 SW měřicích cyklů).....	6-328
6.4	CYCLE973: Kalibrace obrobkové měřicí sondy.....	6-329
6.4.1	Přehled funkcí	6-329
6.4.2	Kalibrace v referenční drážce	6-331
6.4.3	Kalibrace na ploše	6-334
6.5	CYCLE974: Obrobek: Měření v 1 bodě.....	6-337
6.5.1	Přehled funkcí	6-337
6.5.2	Měření v jednom bodě a zjišťování posunutí počátku	6-340
6.5.3	Měření v jednom bodě a korekce nástroje	6-343
6.5.4	Měření v jednom bodě s obratem a korekce nástroje	6-348
6.6	CYCLE994: Obrobek: Měření ve dvou bodech	6-351
6.7	Složitý příklad měření obrobku	6-359
Doplňkové funkce		7-361
7.1	Ukládání výsledků měření do protokolu	7-362
7.1.1	Přehled protokolovacích cyklů	7-362
7.1.2	Soubor protokolu	7-362
7.1.3	Zacházení s cykly protokolů.....	7-363
7.1.4	Proměnné při sestavování protokolu.....	7-366
7.1.5	Volba obsahu protokolu	7-367
7.1.6	Formát protokolu	7-369
7.1.7	Hlavička protokolu	7-370

7.1.8	Příklad: Sestavování protokolu výsledků měření.....	7-371
7.2	Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (do SW 5.4 měřicích cyklů)	7-374
7.2.1	Soubory podpory měřicích cyklů	7-375
7.2.2	Načítání podpory měřicích cyklů	7-375
7.2.3	Přiřazení volání a měřicích cyklů	7-376
7.2.4	Popis cyklů pro předávání parametrů.....	7-377
7.3	Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (od SW 6.2 měřicích cyklů)	7-387
7.3.1	Menu, vysvětlení cyklů	7-387
7.3.2	Předvolby podpory měřicích cyklů	7-393
7.4	Zobrazování obrázků výsledků měření	7-396

Hardware, software, uvádění do provozu

8-399

8.1	Hardwarové předpoklady	8-400
8.1.1	Všeobecné hardwarové předpoklady.....	8-400
8.1.2	Připojení měřicí sondy	8-400
8.1.3	Měření v režimu JOG	8-402
8.2	Softwarové předpoklady	8-403
8.2.1	Verze programového vybavení NC a MMC/HMI	8-403
8.2.2	Měření v režimu JOG	8-404
8.3	Zkouška funkce	8-405

Popis dat

9-407

9.1	Strojní parametry pro spouštění měřicích cyklů.....	9-408
9.1.1	Strojní parametry pro konfiguraci paměti	9-408
9.1.2	Další strojní parametry.....	9-412
9.2	Data cyklů.....	9-413
9.2.1	Datové moduly pro měřicí cykly: GUD5.DEF a GUD6.DEF.....	9-413
9.2.2	Přizpůsobení dat specifickému stroji	9-418
9.2.3	Centrální hodnoty	9-420
9.2.4	Centrální bity	9-426
9.2.5	Centrální řetězce	9-429
9.2.6	Kanálově orientované hodnoty.....	9-430
9.2.7	Kanálově orientované bity	9-433
9.3	Data pro měření v režimu JOG	9-440
9.3.1	Strojní parametry pro zajištění použitelnosti funkce	9-440
9.3.2	Úpravy datového modulu GUD7	9-442
9.3.3	Nastavení v datovém modulu GUD 6	9-446
9.3.4	Načítání souborů pro měření v režimu JOG	9-447

Uvádění do provozu

10-449

10.1	První uvádění měřicích cyklů do provozu	10-450
10.2	Upgrade měřicích cyklů	10-456
10.3	Postup uvádění do provozu měřicí sondy	10-457

10.4	Příklad zjišťování opakovatelnosti	10-459
Alarmy		11-461
Přizpůsobení měřicích cyklů starším verzím softwaru		12-469
12.1	Přizpůsobení verze měřicích cyklů verzím SW NC systému	12-470
12.2	CYCLE103: Předávání parametrů cyklu (jen u měřicích cyklů do verze 4.5)	12-471
12.3	Podprogramy pro měřicí cykly	12-472
12.4	Uvádění do provozu uživatelského rozhraní měřicích cyklů na MMC102 (jen u měřicích cyklů do verze SW 4.4)	12-474
Přílohy		A-475
A	Přehled parametrů měřicích cyklů	A-476
B	Zkratky	A-514
C	Pojmy	A-516
D	Příkazy, identifikátory	A-522
E	Rejstřík	I-525

Úvod

1.1	Základy.....	1-18
1.2	Všeobecné předpoklady.....	1-19
1.3	Chování při hledání bloku, zkušebním zpracování, testování programu a simulaci.	1-20
1.4	Vztažné body na stroji a na obrobku	1-23
1.5	Definice rovin, typy nástrojů	1-25
1.6	Použitelné měřicí sondy	1-27
1.7	Měřicí sonda, kalibrační tělísko, kalibrační nástroj	1-29
1.7.1	Měření obrobků na frézkách a v obráběcích střediscích	1-29
1.7.2	Měření nástrojů na frézkách a v obráběcích střediscích.....	1-30
1.7.3	Měření obrobků na soustruhu.....	1-31
1.7.4	Měření nástrojů na soustruzích	1-33
1.8	Princip měření	1-34
1.9	Strategie při měření obrobků s korekcemi nástroje	1-38
1.10	Parametry pro kontrolu výsledku měření a korekce	1-41
1.11	Vliv empirické hodnoty, střední hodnoty a tolerančních parametrů.....	1-46
1.12	Přehled funkcí měřících cyklů pro technologii frézování	1-47
1.12.1	Měření nástrojů na frézkách a v obráběcích střediscích.....	1-47
1.12.2	Kalibrace obrobkové měřicí sondy.....	1-48
1.12.3	Měření obrobku v jednom bodě.....	1-49
1.12.4	Měření obrobku rovnoběžně s osou	1-50
1.12.5	Měření obrobku pod určitým úhlem	1-52
1.12.6	Měření plochy pod určitým úhlem.....	1-53
1.12.7	Měření kuliček (od měřících cyklů SW 6.3)	1-54
1.12.8	Měření obrobku: Nalezení rohu	1-55
1.13	Přehled funkcí měřících cyklů pro technologii soustružení	1-56
1.13.1	Měření nástroje na soustruzích	1-56
1.13.2	Kalibrace obrobkové měřicí sondy.....	1-58
1.13.3	Měření obrobku na soustruzích: Měření v 1 bodě	1-59
1.13.4	Měření obrobku na soustruzích: Měření ve 2 bodech	1-60

1.1 Základy

Měřicí cykly jsou všeobecné podprogramy pro řešení určitých měřicích úkolů, které je možné pomocí parametrů přizpůsobit konkrétnímu problému.



Při měření je zapotřebí obecně rozlišovat mezi **měřením nástroje** a **měřením obrobku**.

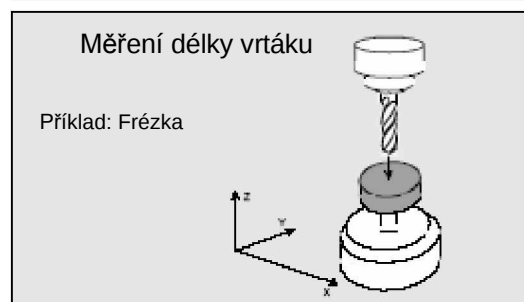
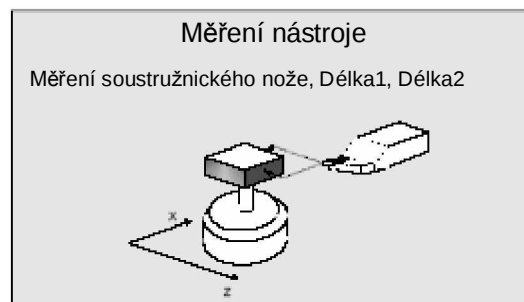
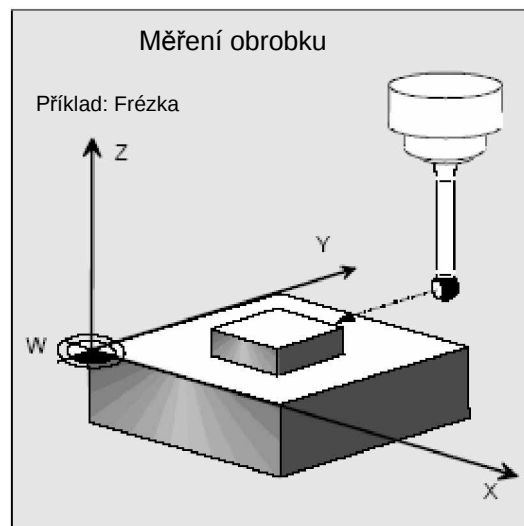
Měření obrobku

Při měření obrobku se měřicí sondou najíždí na upnutý obrobek úplně stejně jako s nástrojem a přitom se zjišťují změřené hodnoty. Díky pružné konstrukci měřicích cyklů je možné zvládnout téměř všechny úlohy měření, jež se mohou na frézkách nebo soustruzích vyskytnout.

Výsledkem měření obrobku může být buď automatický záznam korekce nástroje nebo korekce posunutí počátku.

Měření nástroje

Při měření nástroje se vyměněným nástrojem najíždí na měřicí sondu a tak se zjistí změřená hodnota. Měřicí sonda je buď zabudována napevno na určitém místě nebo se pomocí mechanického zařízení vysouvá do pracovního prostoru. Zjištěná geometrie nástroje se potom uloží do příslušného datového bloku korekce nástroje.



1.2 Všeobecné předpoklady

Aby mohly být měřicí cykly využívány, musí být splněny určité předpoklady.

Jsou podrobně popsány v Dílu 2, který je věnován popisu funkcí (viz kapitola 8 a následující).

Zda jsou tyto předpoklady splněny, je možno zkontrolovat podle následujících bodů:

Stroj

- Všechny osy stroje jsou definovány podle normy DIN 66217.
- Strojní parametry byly odpovídajícím způsobem přizpůsobeny.

Existence cyklů, datových modulů

Do řídicího systému byly načteny a byly aktivovány:

- Datové moduly v adresáři „Definitions“:
GUD5.DEF
GUD6.DEF a
GUD7.DEF (pro měření v režimu JOG)
- Měřicí cykly v adresáři standardních cyklů.

Výchozí pozice

- Bylo najeto na referenční body.
- Na počáteční pozici je možné bez nebezpečí kolize najet pomocí přímkové interpolace.

Zobrazovací funkce měřících cyklů

Pro zobrazování obrázků s výsledky měření a pro podporu měřících cyklů je zapotřebí MMC/PCU.

Při programování je potřeba dávat pozor na následující záležitosti:

- Korekce rádiusu nástroje je před voláním cyklu deaktivována (G40).
- Všechny parametry pro volání cyklu jsou definovány předem.
- Cyklus je volán na maximálně 5. programové úrovni.
- Pokud jde o měřicí jednotky, může být měření usku-
tečňováno v naprogramovaných technologických
jednotkách, které se liší od základního systému mě-
řících jednotek. Tedy v případě základního systému
v metrických jednotkách s aktivními příkazy G70,
G700 může měření probíhat v systému založeném
na palcích s aktivními příkazy G71, G710.

1.3 Chování při hledání bloku, zkušebním zpracování, testování programu a simulaci



Funkce

Měřicí cykly do verze 6.2

Je-li aktivován některý z následujících druhů zpracování, jsou měřicí cykly při zpracovávání přeskokovány:

- „Hledání bloku“ (\$P_SEARCH=1)
- „Zkušební zpracování“ (\$P_DRYRUN=1)
- „Simulace“ (\$P_SIM=1)
- „Testování programu“ (\$P_ISTEST=1) (od SW 6.2)



Funkce

Měřicí cykly do verze 6.3

Je-li aktivován některý z následujících druhů zpracování, jsou měřicí cykly při zpracovávání přeskokovány:

- „Zkušební zpracování“ (\$P_DRYRUN=1)
- „Testování programu“ (\$P_ISTEST=1)
- „Hledání bloku“ (\$P_SEARCH=1),
jen je-li přitom také \$A_PROTO=0.

Simulace

- **Na HMI Advanced** (\$P_SIM=1)
Programy měřících cyklů jsou při spuštění simu-
lace zpracovávány na HMI.
- **U produktů Jobshop** (\$P_SEARCH=1a
\$A_PROTO=1)

Měření je simulováno. Zvolené korekce nástroje a posunutí počátku se přitom neuskutečňují. Aktivované funkce, jako jsou „Obrázek výsledků měření“, „Posuv s monitorováním kolize“, „Protokol měřicích cyklů“, se neuskutečňují.

Potlačení zpracování při simulaci

Zpracovávání měřicích cyklů může být vynulováním proměnné **_MC_SIMSIM=0** v datovém modulu GUD6 potlačeno. Měřicí cykly jsou potom přeskokovány.

Zadání povolené difference pro simulaci

Pomocí proměnné **_MC_SIMDIFF**, která je typu REAL, je možné zadat simulované odchylky měření v měřicích bodech. Hodnota se zadává v základních měřicích jednotkách řídicího systému.

Příliš velká hodnota parametru **_MC_SIMDIFF** při dosazení odpovídajících hodnot předávaných parametrů má za následek aktivování příslušného alarmu cyklu.



Upozornění:

Není zaručeno, že znaménko u parametru **_MC_SIMDIFF** je přesně obsaženo v hodnotě korekce. To závisí na měřicí nebo kalibrační úloze a na směru měření. Znaménko bude upraveno tak, aby celkový výsledek, (např. „Měření vývrtu“) dává smysl. Změna znaménka však vždy způsobí změnu znaménka u výsledku.

Demonstrační programy pro simulaci HMI Advanced

V dodávaném programovém vybavení měřicích cyklů jsou obsaženy programy pro demonstraci způsobu práce měřicích cyklů při zpracování v simulaci na HMI Advanced. Programy jsou rozděleny na technologii soustružení a technologii frézování. Při načítání odpovídajících programů jsou vytvářeny „obrobky“, v jejichž adresáři jsou obsažena všechna potřebná data a nastavení potřebná pro simulaci.

Příklady demonstračních programů v simulaci na HMI Advanced

Příklad 1:

Měření vyvrtané díry

(TESIM_977BO s cyklem CYCLE977, technologie frézování)



Příklad 2:

Kalibrace nástrojové měřicí sondy

(TESIM_982MKS s cyklem CYCLE982, technologie soustružení)



1.4 Vztažné body na stroji a na obrobku



Funkce

V závislosti na úloze měření mohou být změřené hodnoty zapotřebí buď v souřadném systému stroje nebo v souřadném systému obrobku.

Např. při zjišťování délky nástroje může být výhodné vycházet ze souřadné soustavy stroje.

Měření rozměrů obrobku se uskutečňuje v souřadné soustavě obrobku.

Jako **skutečná hodnota v souřadné soustavě stroje** se bude vypisovat poloha vztažného bodu nástroje F v souřadném systému stroje s počátkem stroje M.

Jako **skutečná hodnota v souřadném systému obrobku** se bude vypisovat poloha špičky nástroje (aktivního nástroje) v souřadném systému obrobku s počátkem obrobku W. Pokud je aktivní obrobková měřicí sonda, je poloha obvykle vztažena na střed kuličky měřicí sondy.

Posunutí počátku (NV) charakterizuje polohu obrobku ve stroji. Posunutí počátku je poloha počátku obrobku W v souřadném systému stroje.

Vedle čistého posunutí mohou být v posunutí počátku (NV) obsažena ještě otočení, zrcadlové převrácení a faktor změny měřítka. Tento komplex je označován také jako **frame**.

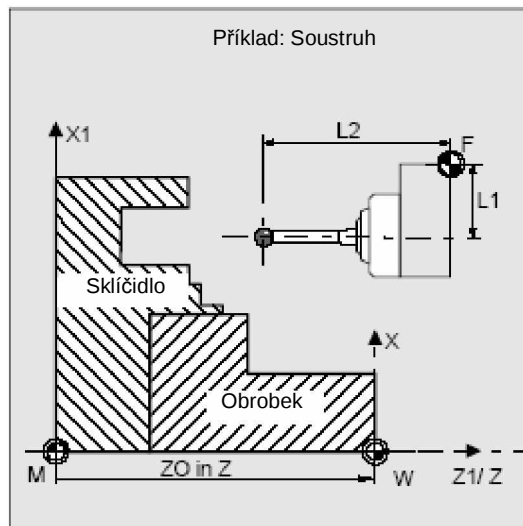
Řídicí systémy SINUMERIK disponují celou řadou framů: různé základní framy, systémové framy, nastavitelné framy (např. G54), programovatelné framy. Ty dohromady tvoří řetězec framů, jejichž výsledný celkový součet tvoří základní frame a souřadný systém obrobku.

Měřicí cykly nepodporují žádný frame s aktivním faktorem změny měřítka. Otáčení a zrcadlové převrácení není podporováno jen v některých cyklech a variantách měření.

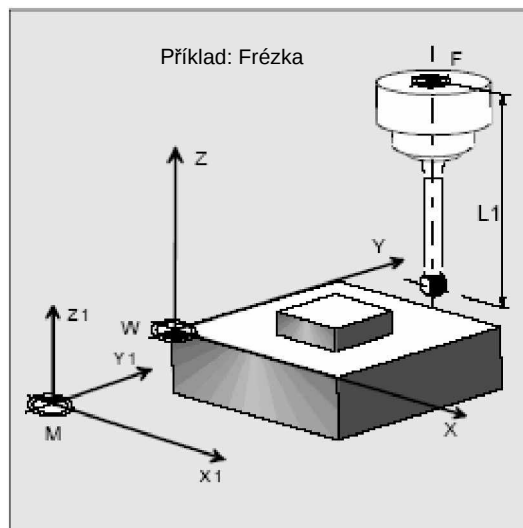
Pro souřadné systémy stroje a obrobku mohou být odděleně nastaveny, příp. naprogramovány jako jednotky „palce“ nebo „metrické jednotky“.

Vztažné body

Příklad: Soustruh



Příklad: Frézka



M = počátek stroje

W = počátek obrobku

F = vztažný bod nástroje

1.4 Vztažné body na stroji a na obrobku



Pokud je aktivována kinematická transformace, řídicí systém rozlišuje mezi **základním souřadným systémem** a **souřadným systémem stroje**.

Jestliže je kinematická transformace deaktivována, tento rozdíl se neuvažuje.

Všechny následující popisy předpokládají, že kinematická transformace je deaktivována a jsou tudíž vztaženy na souřadný systém stroje.

1.5 Definice rovin, typy nástrojů

Pomocí příkazů G17, G18 nebo G19 mohou být nastavovány roviny pro korekci rádiusu nástroje. V závislosti na typu nástroje jsou délky nástrojů přiřazovány osám odlišně, a to následujícím způsobem:

- Fréza, obrobková měřicí sonda frézování: 1xy nebo obrobková měřicí sonda frézování: 710
- Vrták: 2xy
- Soustružnický nástroj, obrobková měřicí sonda soustružení: 5xy



Frézování

Rovina G17

Typ nástroje 1xy / 2xy / 710
 Délka 1 aktivní v ose Z (aplikáta)
 Délka 2 aktivní v ose Y (ordináta)
 Délka 3 aktivní v ose X (abscisa)

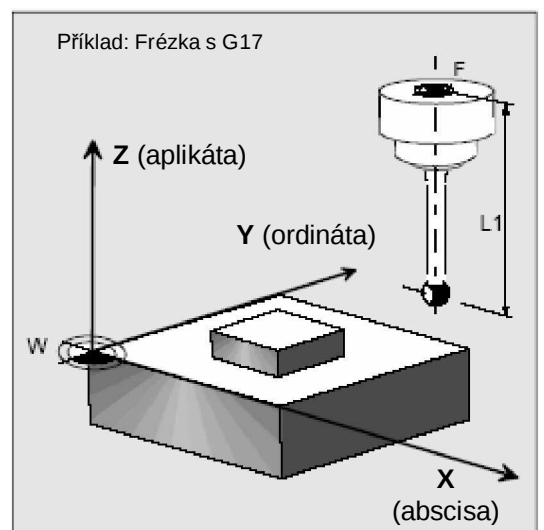
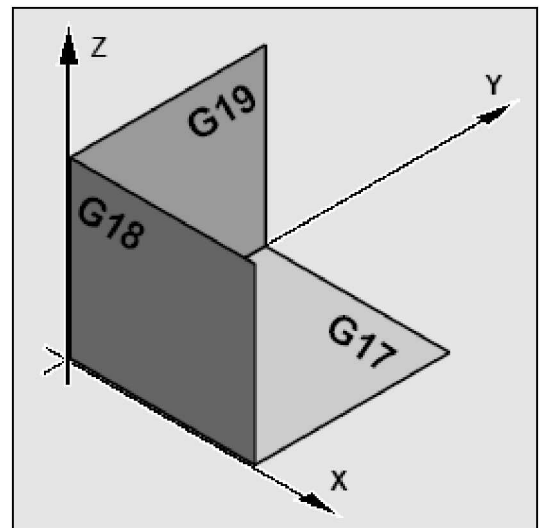
Rovina G18

Typ nástroje 1xy / 2xy / 710
 Délka 1 aktivní v ose Y (aplikáta)
 Délka 2 aktivní v ose X (ordináta)
 Délka 3 aktivní v ose Z (abscisa)

Rovina G19

Typ nástroje 1xy / 2xy / 710
 Délka 1 aktivní v ose X (aplikáta)
 Délka 2 aktivní v ose Z (ordináta)
 Délka 3 aktivní v ose Y (abscisa)

Délky 2 a 3 se používají jen ve zvláštních případech, např. při upínání úhlové hlavičky.





Soustružení

U soustruhů zpravidla existují pouze osy Z a X, z čehož vyplývá:

Rovina G18

Typ nástroje 5xy
(soustr. nástroj, obrobková měřicí sonda)
Délka 1 aktivní v ose X (ordináta)
Délka 2 aktivní v ose Z (abscisa)

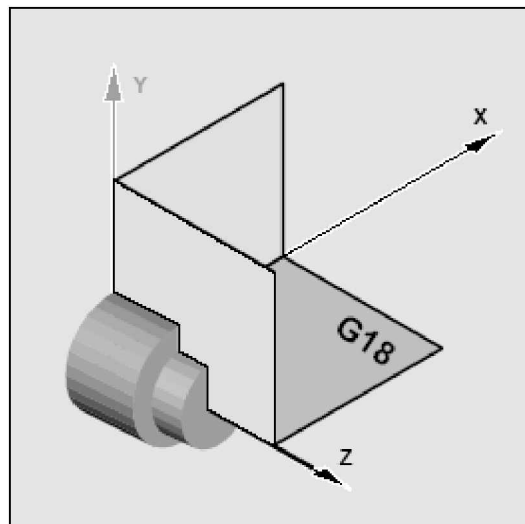
G17 a G19 se používají jen pro frézovací operace na soustruzích. Pokud strojní osa Y neexistuje, mohou být frézovací operace realizovány pomocí kinematické transformace TRANSMIT, TRACYL.

V principu měřicí cykly podporují kinematické transformace. Podrobnější vysvětlení naleznete u jednotlivých měřicích cyklů a měřicích variant.

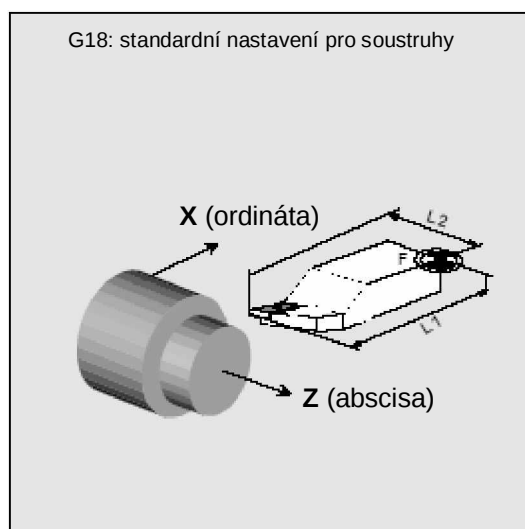
Upozornění:

Pokud se na soustruzích měří fréza nebo vrták, potom je nastavovanému parametru SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE dosazována hodnota =2. Díky tomu se těmto nástrojům započítává korekce délky stejně jako u soustruhů.

Kromě toho existují v řídicích systémech SINUMERIK další strojní a nastavované parametry, jimiž může být ovlivňováno započítávání korekcí nástroje.



G18: standardní nastavení pro soustruhy



Literatura: /FB1/, Popis funkcí: Základní stroj
/FB2/, Popis funkcí: Rozšiřovací funkce
/FB3/, Popis funkcí: Speciální funkce

1.6 Použitelné měřicí sondy



Funkce

Pro zjišťování rozměrů nástroje a obrobku je zapotřebí měřicí sonda, která při vychýlení dodává změnu signálu (hrana).

Měřicí sonda musí fungovat téměř beznárazově.

Různými výrobci jsou nabízena různá provedení měřicích sond. Měřicí sondy se liší podle počtu směrů, v nichž jsou schopny měřit:

- Jednosměrné
- Dvousměrné
- Mnohoseměrné

Typ měřicí sondy je zapotřebí v měřicích cyklech zadat prostřednictvím parametru (`_PRNUM`) (viz kapitola 2.10).



Jednosměrná měřicí sonda

Aby bylo možné používat tento typ sondy, musí být vřeteno polohovatelné pomocí funkce SPOS v NC systému a spínací signál sondy s otáčením o 360° musí být přenositelný do přijímací stanice (na rámu stroje).

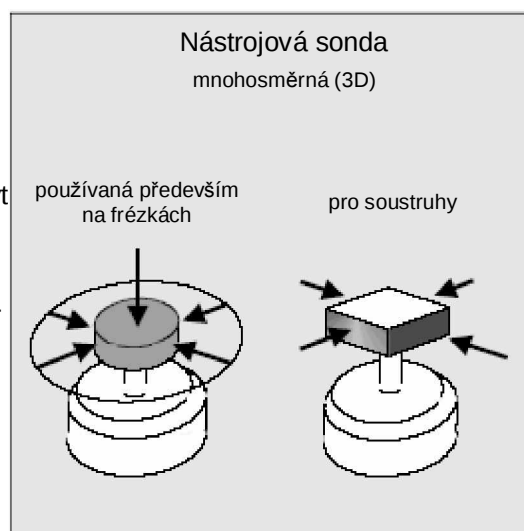
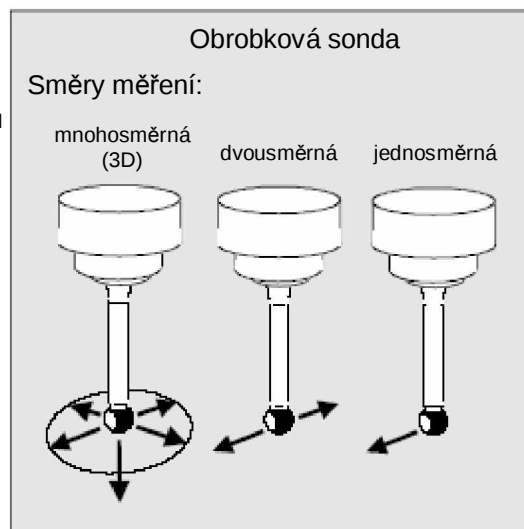
Ve vřetenu musí být měřicí sonda mechanicky nastavena tak, aby při poloze vřetena 0° bylo možné měřit v následujících směrech:

Rovina X-Y G17: kladný směr X

Rovina Z-X G18: kladný směr Z

Rovina Y-Z G19: kladný směr Y

S jednosměrnou sondou trvá měření déle, protože vřeteno musí být v cyklu vícekrát polohováno pomocí příkazu SPOS.



Přiřazení typu měřicí sondy:

Typ měřicí sondy	Soustruhy		Frézovací a obráběcí střediska
	Měření nástroje	Měření obrobku	Měření obrobku
mnohoseměrné	X	X	X
dvousměrné	-	X	X
jednosměrné	-	-	X

S dvousměrnou měřicí sondou se při měření obrobku zachází stejně jako s jednosměrnou.



Při použití obrobkových měřicích sond je zapotřebí vedle směru spínání věnovat pozornost také přenosu spínacího signálu na rám stroje (radiový, infračervený nebo kabelový přenos).

U některých provedení je přenos možný jen při některých polohách vřetena nebo jen v určité oblasti.

Tím je použití měřicí sondy eventuálně ještě dále omezeno.

V každém případě je nutno v této oblasti věnovat pozornost informacím od výrobce měřicí sondy, resp. výrobce stroje!

1.7 Měřicí sonda, kalibrační tělísko, kalibrační nástroj

1.7.1 Měření obrobků na frézkách a v obráběcích střediscích



Obrobková měřicí sonda

U frézek a obráběcích středisek se s měřicí sondou zachází jako s nástrojem typu 1xy a proto je potřeba ji takto zadat i do paměti nástrojů.

Od SW 4 se může používat také typ nástroje 710 (3D měřicí sonda).

Zadání do paměti nástrojů:

Typ nástroje (DP1):	710 nebo 1xy
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1
Rádus (DP6):	r
Délka 1 – základní rozměr (DP21):	jen je-li třeba

Opotřebením a ostatním parametrům nástroje je potřeba dosadit nulu.

Prostřednictvím parametru `_CBIT[14]` je možno nastavit, zda se délka L1 vztahuje na střed kuličky nebo na její obvod.



`_CBIT[14]` viz kapitola 9.2.4 (Centrální bity)



Kalibrace

Před použitím měřicí sondy musí být provedena její kalibrace. Při kalibraci jsou určovány spínací body, zkreslení polohy (odchylka polohy) a platný rádius kuličky obrobkové měřicí sondy a tyto údaje se přenášejí do příslušných datových polí `_WP[.]` v datovém modulu GUD6.DEF.

Při standardním nastavení jsou k dispozici datová pole pro 3 měřicí sondy. Maximálně jich může být 99.

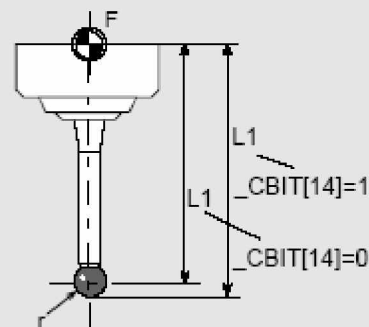
Kalibrace se může provádět ve známých vyvrtaných dírách na plochách obrobku, jež vykazují odpovídající tvarovou přesnost a malou drsnost povrchu.

Použití speciálních kalibračních těles není u frézek a obráběcích středisek nijak zvlášť podporováno.

Pro kalibraci a měření používejte stejnou rychlost měření.

Pro operaci kalibrace je připraven speciální cyklus.

Obrobková sonda
pro frézky, obráběcí střediska



1.7.2 Měření nástrojů na frézkách a v obráběcích střediscích

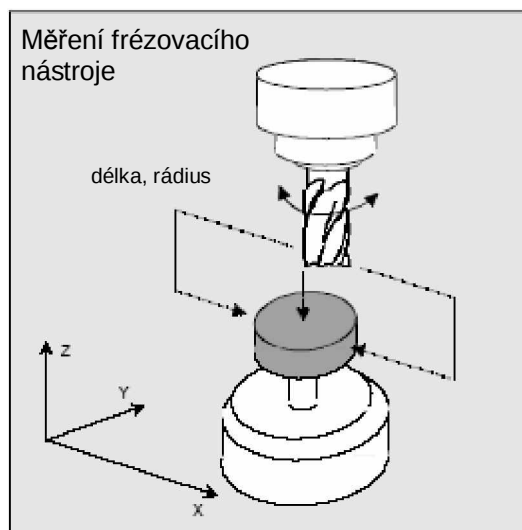


Nástrojová měřicí sonda

Nástrojové měřicí sondy mají v datovém modulu GUD6.DEF vlastní datová pole `_TP[ ]` příp. `_TPW[ ]`. Zde je zapotřebí zadat spínací body a průměr horního disku, příp. délku hrany.

Před kalibrací musí zde být uloženy přibližné hodnoty – při požití cyklů v automatickém provozním režimu. Tak bude v cyklu poloha měřicí sondy rozpoznána.

Při standardním nastavení jsou k dispozici datová pole pro 3 měřicí sondy. Maximálně jich může být 99.



Kalibrace, kalibrační nástroj

Před použitím měřicí sondy musí být provedena její kalibrace. Při kalibraci jsou přesně určovány její spínací body a tyto hodnoty se ukládají do příslušných datových polí.

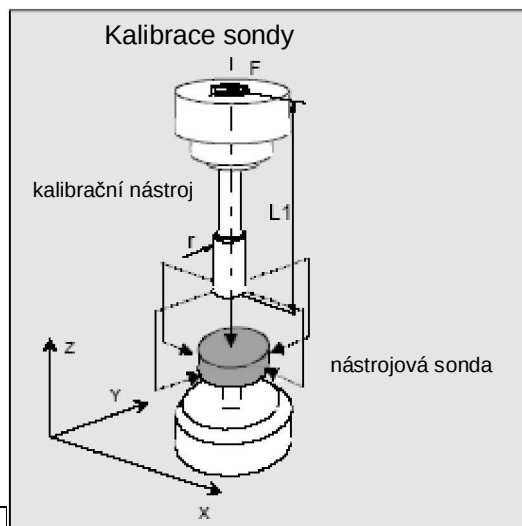
Kalibrace se provádí pomocí kalibračního nástroje. Rozměry tohoto nástroje jsou přitom přesně známy. Pro kalibraci a měření používejte stejnou rychlost měření.

Pro operaci kalibrace je připraven speciální cyklus.

Zadání kalibračního nástroje do paměti nástrojů:

Typ nástroje (DP1):	710 nebo 1xy
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1
Rádus (DP6):	r
Délka 1 – základní rozměr (DP21):	jen je-li třeba

Opotřebením a ostatním parametřům nástroje je zapotřebí dosadit nulu.



1.7.3 Měření obrobků na soustruhu



Obrobková měřicí sonda

U soustruhů se s nástrojovými měřicími sondami zachází stejně jako s nástroji typu 5xy s přípustnými polohami břitů (SL) 5 až 8 a takto je také zapotřebí je zadat do paměti nástrojů.



Údaje délky se u soustružnických nástrojů vztahují na špičku nástroje, u obrobkových měřicích sond na soustruzích oproti tomu na střed kuličky.

V závislosti na své poloze jsou měřicí sondy rozděleny následujícím způsobem:



Nástrojová měřicí sonda SL 7

Zadání do paměti nástrojů:

Typ nástroje (DP1):	5xy
Poloha břitu (DP2):	7
Délka 1 – geometrie:	L1
Délka 2 – geometrie:	L2
Rádus (DP6):	r
Délka 1 – základní rozměr (DP21):	jen je-li třeba
Délka 2 – základní rozměr (DP22):	jen je-li třeba

Opotřebením a ostatním parametrům nástroje je zapotřebí dosadit nulu.

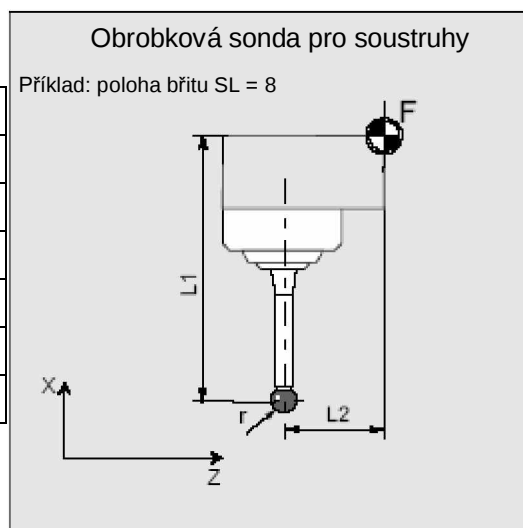
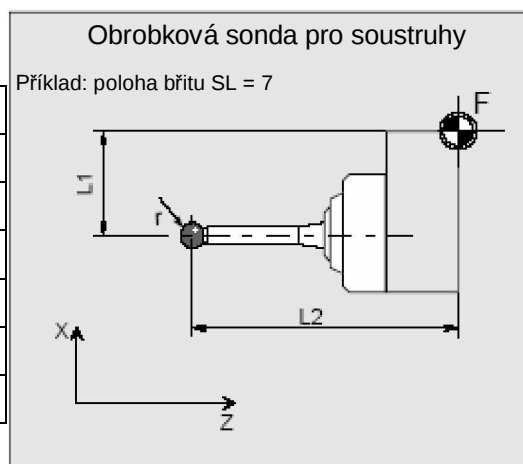


Nástrojová měřicí sonda SL 8

Zadání do paměti nástrojů:

Typ nástroje (DP1):	5xy
Poloha břitu (DP2):	8
Délka 1 – geometrie:	L1
Délka 2 – geometrie:	L2
Rádus (DP6):	r
Délka 1 – základní rozměr (DP21):	jen je-li třeba
Délka 2 – základní rozměr (DP22):	jen je-li třeba

Opotřebením a ostatním parametrům nástroje je zapotřebí dosadit nulu.





Nástrojová měřicí sonda SL 5, příp. 6

Zadání do paměti nástrojů:

Typ nástroje (DP1):	5xy
Poloha břitu (DP2):	5, příp. 6
Délka 1 – geometrie:	L1
Délka 2 – geometrie:	L2
Rádus (DP6):	r
Délka 1 – základní rozměr (DP21):	jen je-li třeba
Délka 2 – základní rozměr (DP22):	jen je-li třeba

Opotřebením a ostatním parametřům nástroje je zapotřebí dosadit nulu.



Kalibrace, kalibrační těleso

Před použitím měřicí sondy musí být provedena její kalibrace. Při kalibraci jsou určovány spínací body, zkreslení polohy (odchylka polohy) a přesný rádius kuličky obrobkové měřicí sondy a tyto údaje se přenášejí do příslušných datových polí _WP[.] v datovém modulu GUD6.DEF.

Při standardním nastavení jsou k dispozici datová pole pro 3 měřicí sondy. Maximálně jich může být 99.

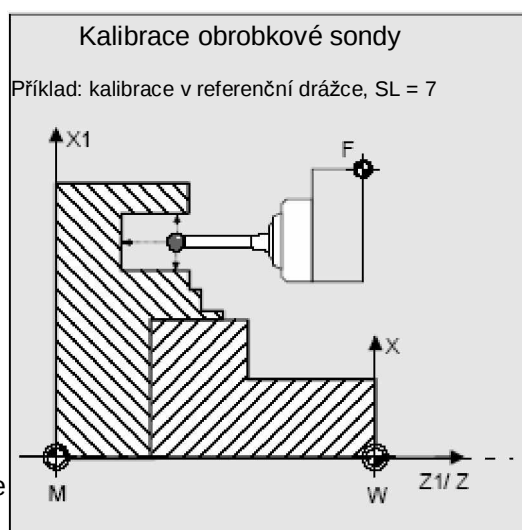
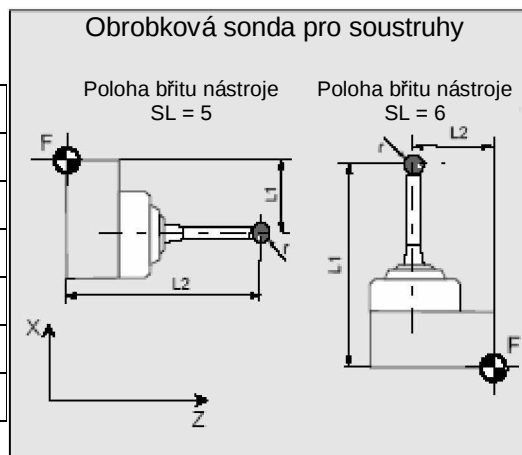
Kalibrace obrobkových měřicích sond na soustruzích se obecně uskutečňuje pomocí kalibračních těles (referenčních drážek). Přesné rozměry referenční drážky jsou známy a jsou uloženy v odpovídajících datových polích _KB[] v datovém modulu GUD6.DEF.

Při standardním nastavení jsou k dispozici datová pole pro 3 kalibrační tělesa. V programu se uskutečňuje volba kalibračních těles pomocí proměnné _CALNUM.

Je možná také kalibrace na známé ploše.

Pro kalibraci a měření používejte stejnou rychlost měření.

Pro operaci kalibrace je připraven cyklus s různými variantami měření.



1.7.4 Měření nástrojů na soustruzích



Nástrojová měřicí sonda

Nástrojové měřicí sondy mají v datovém modulu GUD6.DEF vlastní datová pole `_TP[ ]` příp. `_TPW[ ]`. Zde je zapotřebí zadat spínací body. Před kalibrací musí zde být uloženy přibližné hodnoty – při požití cyklů v automatickém provozním režimu. Tak bude v cyklu poloha měřicí sondy rozpoznána.

Při standardním nastavení jsou k dispozici datová pole pro 3 měřicí sondy. Maximálně jich může být 99.

Kromě soustružnických nástrojů mohou být měřeny také vrtáky a frézy.



Kalibrace, kalibrační nástroj

Před použitím měřicí sondy musí být provedena její kalibrace. Při kalibraci jsou přesně určovány spínací body nástrojové měřicí sondy a tyto hodnoty se ukládají do příslušných datových polí.

Kalibrace se provádí pomocí kalibračního nástroje. Rozměry tohoto nástroje jsou přitom přesně známy. Pro kalibraci a měření používejte stejnou rychlost měření.

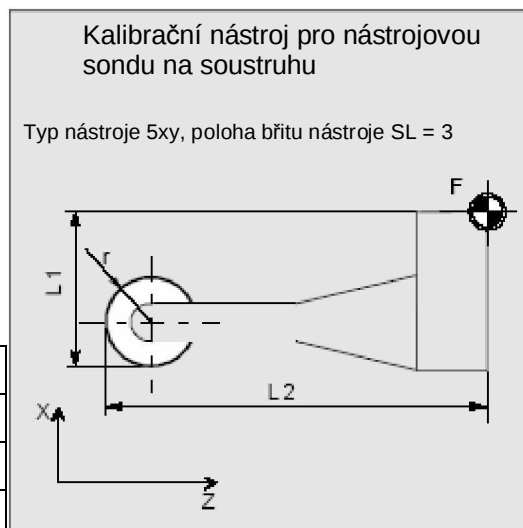
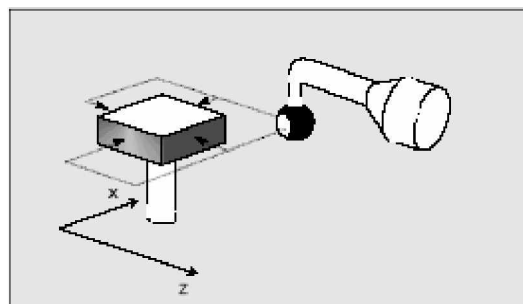
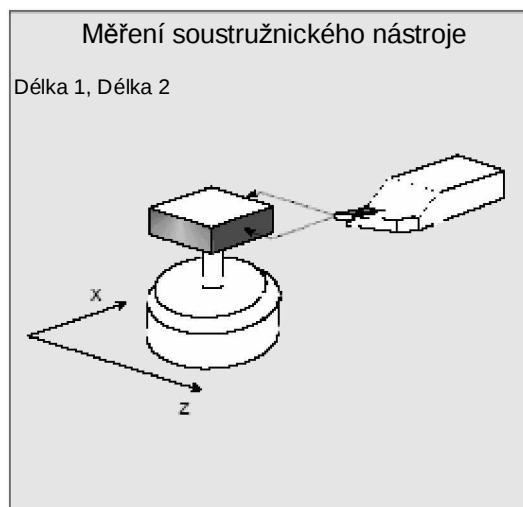
Pro operaci kalibrace je připraven cyklus se speciálními variantami měření.

U soustruhů se s kalibračním nástrojem zachází stejně jako s soustružnickým nástrojem s polohou břitu 3. Údaje délky jsou vztaženy na obvod kuličky, nikoli na její střed.

Zadání do paměti nástrojů:

Typ nástroje (DP1):	5xy
Poloha břitu (DP2):	3
Délka 1 – geometrie:	L1
Délka 2 – geometrie:	L2
Rádus (DP6):	r
Délka 1 – základní rozměr (DP21):	jen je-li třeba
Délka 2 – základní rozměr (DP22):	jen je-li třeba

Opotřebením a ostatním parametrům nástroje je zapotřebí dosadit nulu.



1.8 Princip měření



Funkce

Létající měření

V řídicím systému SINUMERIK je realizován princip „létajícího měření“. Zpracování měřicího signálu se uskutečňuje přímo v NC systému a vyznačuje se malými dobami zpoždění při zjišťování měřených hodnot. Díky tomu jsou možné vysoké rychlosti měření při předem zadané rychlosti měření a čas vynaložený na operaci měření je zkrácen.

Připojení měřicí sondy

Na rozhraní periférií řídicích systémů SINUMERIK jsou k dispozici dva vstupy pro připojení spínacích měřicích sond.

Průběh operace měření

Operace bude popsána na základě **měření obrobku**. Pro měření nástroje je postup analogický. Zde se však pohybuje nástroj a měřicí sonda je na jednom místě.

Skutečné pohyby na stroji mohou být podmíněny jeho konstrukcí a mohou se lišit. Měření obrobku je popsáno takto:

Obrobek stojí a měřicí sonda se pohybuje.

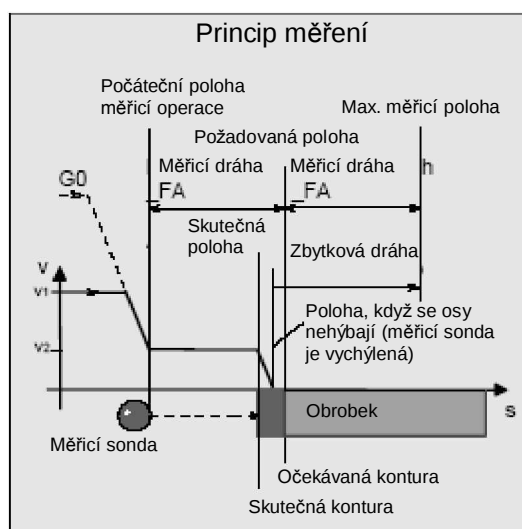
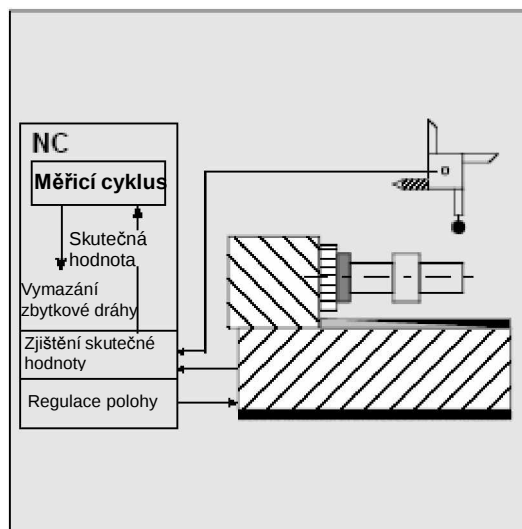
Počáteční pozici pro operaci měření je poloha vzdálená o **_FA** před předem zadanou **požadovanou polohou** (očekávaná kontura).

Počáteční poloha se vypočítává v cyklu na základě předem zadaných parametrů a údajů o měřicí sondě. Lze zvolit, že až na počáteční pozici se najíždí rychlým posuvem G0 nebo polohovací rychlostí G1; od této polohy se používá **měřicí rychlost**.

Spínací signál je očekáván na dráze dlouhé **2 _FA** od počáteční pozice. Jinak se aktivuje alarm, příp. je měření opakováno.

Z toho vyplývající výsledná **maximální měřicí poloha** se nachází s měřicím bloku cyklu.

V okamžiku sepnutého signálu od sondy se momentální **skutečná pozice** uloží do paměti, měřicí osa bude zastavena a spustí se funkce „**Vymazání zbytkové dráhy**“.



Zbytková dráha se nerovná ujeté dráze uložené v měřicím

cím bloku. Po vymazání může být zpracován následující blok v cyklu. Měřicí osa se pohybuje zpátky do počáteční pozice. Eventuálně aktivované opakování měření se znovu spouští od tohoto bodu.

Měřicí dráha _FA

Měřicí dráha _FA udává vzdálenost mezi počáteční polohou a očekávanou polohou sepnutí (požadovanou polohou) měřicí sondy.
(viz kapitola 2)



Měřicí rychlost

Měřicí rychlost závisí na měřicí dráze _FA a v případě standardního nastavení při _FA=1 činí 150 mm/min; při _FA > 1: 300 mm/min. Parametry cyklu _VMA přitom je = 0.

Uživatel může nastavit i jiné měřicí rychlosti. Za tím účelem je třeba dosadit _VMS hodnotu > 0
(viz kapitola 2).

Maximální přípustná měřicí rychlost vyplývá z těchto parametrů:

- Brzdné chování osy
- Přípustná dráha vychýlení sondy
- Zpoždění při zpracování signálu

Brzdná dráha, vychýlení sondy

Pozor

V rámci dráhy přípustného vychýlení měřicí sondy musí být vždy zaručeno bezpečné zabrzdění měřicí osy až do úplného zastavení.

Jinak dojde k jejímu poškození!

Od rozpoznání spínacího signálu až do aktivování příkazu pro brzdění měřicí osy je k dispozici pro řídicí systém typické zpoždění t způsobené zpracováním signálu (takt IPO: MD 10050: SYSCLOCK_CYCLE_TIME a MD 10070: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO). Takto vzniká jedna část brzdné dráhy.

Vlečná chyba měřicí osy je redukována. Vzdálenost vlečné chyby závisí na rychlosti a současně závisí také na nastavené regulační konstantě měřicí osy (zesílení regulační smyčky příslušné osy stroje: Faktor Kv).

Kromě toho je nutno brát v úvahu také zpoždění

brždění osy.

Takto dohromady vzniká pro danou osu specifická brzdná dráha závislá na rychlosti.

Faktor Kv je strojní parametr MD 32200:

POSCTRL_GAIN.

Osové zrychlení / zpoždění brždění a je uloženo v parametru

MD 32300: MAX_AX_ACCEL. Mohou se však vyskytovat i další vlivy, které však už nemají takovou váhu.

Na osách podílejících se na měření používejte tedy vždy co nejmenší hodnoty.

Výpočet brzdné dráhy

Brzdná dráha, kterou je potřeba vzít v úvahu, se vypočítá následujícím způsobem:

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

s_b Brzdná dráha v mm

v Měřicí rychlost v m/s

t Zpoždění signálu v s

a Zpoždění brždění v m/s²

Δs Vzdálenost vlečné chyby v mm

$\Delta s = v / Kv$ v zde v m/min

Kv Zesílení smyčky v (m/min)/mm

Příklad výpočtu:

- $v = 6 \text{ m/min} = 0,1 \text{ m/s}$ měřicí rychlost
- $a = 1 \text{ m/s}^2$ Doba zpoždění brždění
- $t = 16 \text{ ms}$ Zpoždění signálu
- $Kv = 1 \text{ v (m/min)/mm}$

Vychýlení měřicí sondy = brzdná dráha až k úplnému zastavení měřicí osy: **$s_b = 12,6 \text{ mm}$** .

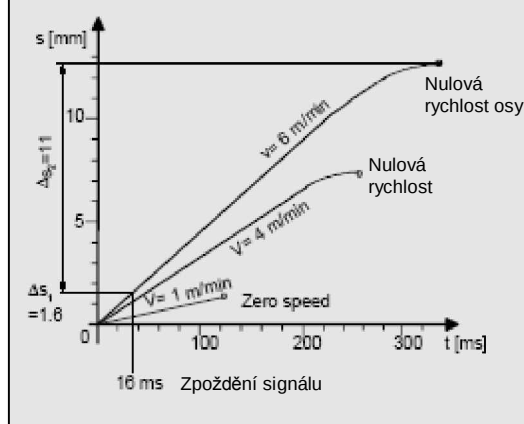
Jednotlivé podíly brzdné dráhy jsou přitom následující:

$\Delta s = 6 / 1 = 6 \text{ mm}$ vlečná chyba

$\Delta s_2 = 1000 \cdot 0,01 / 2 + 6 = 11 \text{ mm}$ podíl pro danou osu

$\Delta s_1 = 1000 \cdot 0,1 / 0,016 + 6 = 1,6 \text{ mm}$ podíl způsobený zpožděním signálu.

Graf závislosti dráhy na čase pro různé měřicí rychlosti podle příkladu výpočtu



Přesnost měření

Od rozpoznání spínacího signálu měřicí sondy až po převzetí změřené hodnoty do řídicího systému se vyskytuje zpoždění. Toto zpoždění je způsobeno přenosem signálu měřicí sondy a omezenou rychlostí hardwaru řídicího systému. V tomto čase je uražena dráha, která způsobuje chybu změřené hodnoty. Tento vliv může být minimalizován snížením měřicí rychlosti.

Při měření nástrojů na frézkách s otáčejícím se vřetenem má dodatečný vliv také toto otáčení. Ten však může být kompenzován použitím korekčních tabulek (viz kapitola 5.2.1).

Dosažitelná přesnost měření závisí na následujících faktorech:

- Opakovatelnost stroje
- Opakovatelnost měřicí sondy
- Rozlišení měřicího systému



V kapitole 10.4 je uveden testovací program pro zjišťování celkové opakovatelnosti zařízení.

1.9 Strategie při měření obrobků s korekcemi nástroje



Aby bylo možné zjistit skutečné odchylky měření na obrobku a aby je bylo možné korigovat, je nezbytné přesné zjištění skutečných rozměrů obrobku a porovnání s předem zadanými požadovanými hodnotami. Odtud lze odvodit korekci nástroje použitého při obrábění.



Funkce

Při měření na stroji se skutečný rozměr odvozuje pomocí systémů pro měření dráhy na interpolačních osách s regulací polohy. Pro každou odchylku měření zjištěnou na základě porovnání skutečného a požadovaného rozměru obrobku existuje velký počet příčin, které se v zásadě dají rozdělit do tří kategorií:

- **Měřicí odchylky jejichž příčina nepodléhá žádnému Trendu**, např. rozptyl polohování interpolačních os nebo rozdíly měření mezi interním měřením (měřicí sonda) a externím měřicím zařízením (mikrometr, měřicí přístroj atd.).

Zde existuje možnost využít tak zvaných **empirických hodnot** uložených ve zvláštní paměti, a s jejich pomocí zjištěný rozdíl mezi skutečnou a požadovanou hodnotou automaticky korigovat.

- **Měřicí odchylky, jejichž příčiny podléhají jednomu trendu**, např. opotřebení nástroje nebo tepelné protažení vřetena.
- **Náhodné odchylky**, např. způsobené teplotními fluktuacemi, chladicí kapalinou a mírným znečištěním měřených míst.

Pro zjišťování korekčních hodnot mohou být v ideálním případě zohledňovány jen ty měřicí odchylky, jejichž příčina podléhá nějakému trendu. Protože však nikdy není známo, jakou velikostí a směrem se náhodné odchylky měření podílejí na jeho výsledku, je zapotřebí strategie (výpočet klouzavého průměru), která ze změřených rozdílů mezi skutečnou a požadovanou hodnotou určí hodnotu korekce.

Výpočet střední hodnoty

Jako vhodná metoda se ukázal výpočet střední hodnoty ve spojení s vážením jednotlivých změřených hodnot.

Vzorech pro výpočet této střední hodnoty zní:

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

Mi_{neu} Nová střední hodnota = hodnota korekce

Mi_{alt} Střední hodnota z posledního měření

k Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty

D_i Změřený rozdíl skutečná - požadovaná hodnota
(mínus eventuální empirická hodnota)

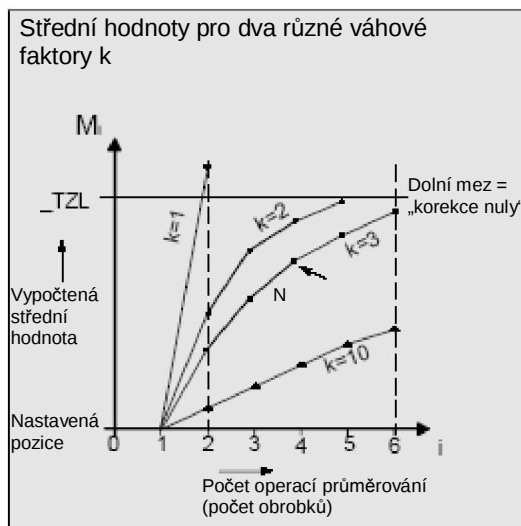


Tento výpočet střední hodnoty zohledňuje trend měřicí odchyly v sérii obrábění, přičemž **váhový faktor k** , na jehož základě je střední hodnota tvořena, je volitelný.

Nový výsledek měření, který je zatížený náhodnými měřicími odchylkami, má v závislosti na váhovém faktoru pouze dílčí vliv na novou hodnotu korekce nástroje.

Matematická charakteristika střední hodnoty při různých váhových faktorech k

- Čím větší je hodnota k, tím pomaleji bude vzorec reagovat, když se vyskytnou velké odchylky při výpočtu, příp. opačné korekce, současně se však s narůstajícím k snižuje vliv náhodného rozptylu.
- Čím menší je hodnota k, tím rychleji bude vzorec reagovat, když se vyskytnou velké odchylky při výpočtu, příp. opačné korekce, a tím větší vliv budou mít náhodná kolísání hodnot.
- Střední hodnota M_i je nulová po určitý počet obrobků i tak dlouho, dokud vypočítaná střední hodnota nepřekročí oblast „korekce nuly“ (parametr cyklu $_TZL$, viz kapitola 2). Od této meze se bude korekce s vypočtenou střední hodnotou uplatňovat.
- Jestliže se střední hodnota při korekci používala, bude po skončení měření v paměti vymazána. Následující měření proto opět začíná s $M_{i\text{alt}} = 0$.

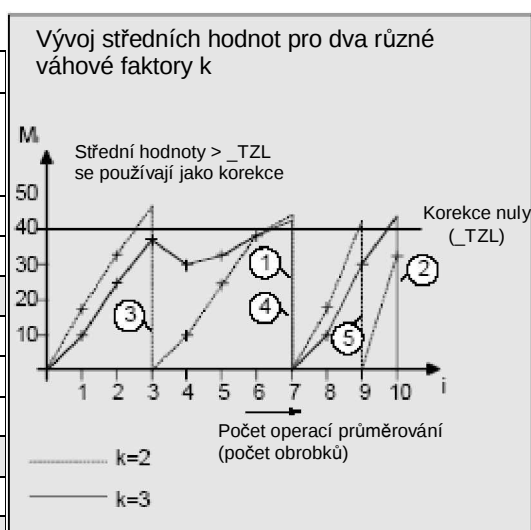


Příklad výpočtu střední hodnoty a korekce

		Dolní mez = 40 μm ($_TZL = 0,04$)	
	D_i [μm]	Střed. hodnota $k = 3$ [μm]	Střed. hodnota $k = 2$ [μm]
1. měření	30	10	15
2. měření	50	23,3	32,5
3. měření	60	35,5	46,2 l
4. měření	20	30,3	10
5. měření	40	32,6	25
6. měření	50	38,4	37,5
7. měření	50	42,3 j	43,75 m
8. měření	30	10	15
9. měření	70	30	42,5 n
10. měření	70	43,3 k	35

Při měřeních s označenými políčky se budou u korekcí nástroje používat uvedené střední hodnoty (vypočtená střední hodnota $> _TZL$):

Pokud je $k = 3$, v 7. a 10. měření (j a k),
pokud je $k = 2$, potom v 3., 7. a 10. měření (l, m a n).



1.10 Parametry pro kontrolu výsledku měření a korekce



Vysvětlení

V případě konstantních měřicích odchylek bez trendu mohou být výsledky měření u určitých variant měření korigovány prostřednictvím empirické hodnoty.

Za účelem dalších korekcí vyplývajících z rozměrových odchylek jsou k požadovanému rozměru přiřazeny symetrická toleranční pásma, která mají za následek různá chování.

Empirická hodnota/střední hodnota **_EVNUM**

Empirické hodnoty slouží pro potlačení rozměrových odchylek, jež nepodléhají **žádnému trendu**.



Pokud si nepřejete používat žádné empirické hodnoty, je zapotřebí dosadit **_EVNUM = 0**.

Samotné empirické hodnoty se ukládají v datovém modulu (GUD5) v poli **_EV[] empirická hodnota**.

_EVNUM udává číslo v rámci této paměti empirických hodnot. Rozdíl skutečné a požadované hodnoty zjištěný v měřicím cyklu je korigován o tuto hodnotu **před** všemi dalšími korekčními operacemi.

To se týká následujících:

- Měření obrobku s automatickou korekcí nástroje
- Měření obrobku jednobodovým měřením s automatickou korekcí posunutí počátku
- Měření nástroje

Střední hodnota **_EVNUM** se uplatňuje jen při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje.

Při výpočtu střední hodnoty může být v rámci jedné série opracování zohledňována střední hodnota zjištěná před měřením na tomtéž měřicím místě u předchozího obrobku (**_CHBIT[4]=1**).

Střední hodnoty se ukládají v datovém modulu (GUD5) v poli **_MV[] střední hodnota**. **_EVNUM** udává číslo paměti středních hodnot v tomto poli.

Bezpečná oblast _TSA

Bezpečná oblast se uplatňuje u téměř všech variant měření a nemá žádný vliv na sestavování korekčních hodnot, slouží pro diagnostické účely.

Jestliže je dosaženo této hranice, lze předpokládat:

- Závadu měřicí sondy
- Nesprávné zadání požadované polohy nebo
- Nepřípustnou odchylku od požadované polohy.



Automatický provozní režim bude přerušen, ve zpracování programu nelze pokračovat. Obsluhujícímu pracovníkovi se vypíše alarmové textové hlášení.

Kontrola rozdílu rozměru _TDIF

_TDIF se uplatňuje pouze při měření obrobků s automatickou korekcí nástroje a při měření nástroje.

Ani tato hranice nemá žádný vliv na sestavování korekcí. Při jejím dosažení je s největší pravděpodobností nástroj opotřebován a musí být vyměněn.



Obsluhujícímu pracovníkovi se vypíše alarmové hlášení, ale ve zpracování programu je možné pokračovat stisknutím tlačítka NC-Start.

Tato toleranční hranice je obecně používána v PLC pro účely správy nástrojů (náhradní nástroje, sledování opotřebení).

Tolerance obrobku _TLL, _TUL

Oba parametry se uplatňují jen při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje.

Pokud je zjištěna rozměrová odchylka, která leží v rozmezí hodnot „2/3 tolerance obrobku“ a „Kontrola rozdílu rozměru“, bude tato odchylka považována za 100% korekce nástroje. Předcházející hodnota průměru bude vymazána.

To umožňuje rychlou reakci na velké rozměrové odchylky.



Při překročení toleranční meze obrobku se obsluhujícímu pracovníkovi vypíše v závislosti na příslušné mezi „Překročení rozměru“ nebo „Nedosažení rozměru“.

2/3-tolerance obrobku _TMV

_TMV se uplatňuje jen při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje.

V rámci oblasti „Dolní toleranční mez“ a „2/3-tolerance obrobku“ se uskutečňuje výpočet střední hodnoty podle vzorce uvedeného v kapitole „Strategie měření“.



$M_{i_{neu}}$ se porovnává s oblastí korekce nuly:

- Pokud je $M_{i_{neu}}$ **větší** než tato hodnota, provede se korekce o hodnotu $M_{i_{neu}}$ a odpovídající paměť střední hodnoty se vymaže.
- Pokud je $M_{i_{neu}}$ **menší** než tato hodnota, žádná korekce se neprovádí. Tím se zabraňuje skokovým změnám korekcí.

Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty _K

_K se uplatňuje jen při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje. Pomocí váhového faktoru může být nastavována různá úroveň vlivu jednotlivých měření.

Takto bude mít nový výsledek měření v závislosti na hodnotě _K pouze omezený vliv na novou korekci nástroje.

Dolní toleranční mez (oblast korekce nuly) _TZL

_TZL se uplatňuje v následujících situacích:

- Měření obrobku s automatickou korekcí nástroje
- Měření nástroje a kalibrace pomocí nástrojové a obrobkové měřicí sondy

Toto toleranční pásmo odpovídá velikosti maximální náhodné odchylky rozměru. Je třeba ji zjistit pro každý stroj zvlášť.

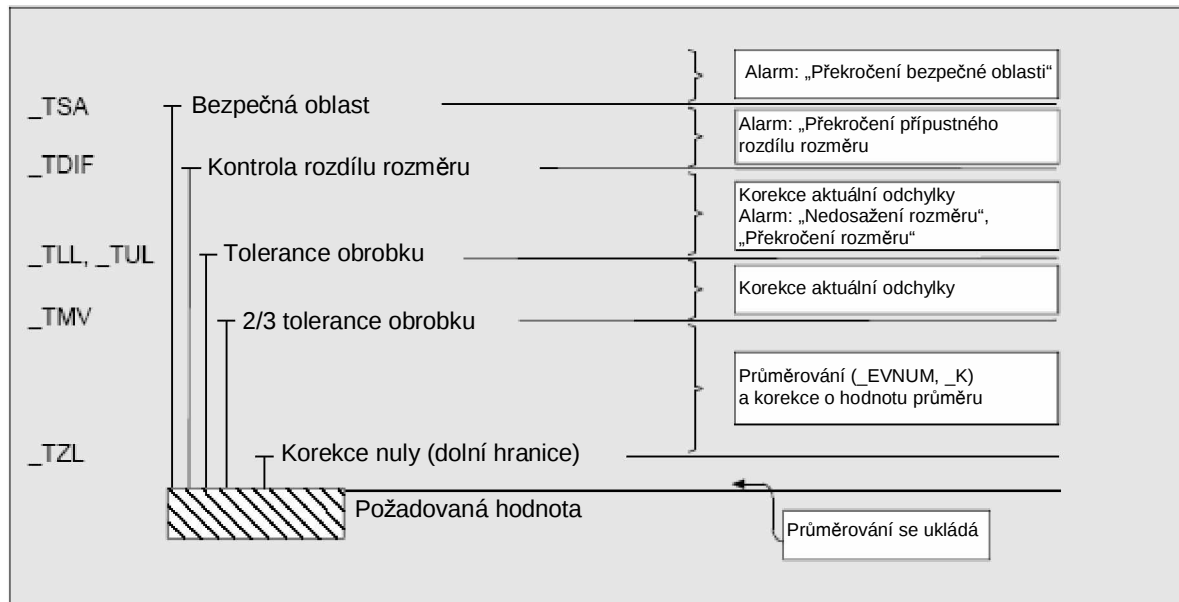
V rámci tohoto rozmezí se žádná korekce nástroje neprovádí.

Při změřeném rozdílu mezi skutečnou a požadovanou hodnotou, eventuálně korigovanou o empirickou hodnotu, se však při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje aktualizuje a znovu ukládá do paměti střední hodnota pro toto měřicí místo.

1.10 Parametry pro kontrolu výsledku měření a korekce

Toleranční pásma (oblast přípustné tolerance rozměru) a z nich odvozené reakce jsou definovány následujícím způsobem:

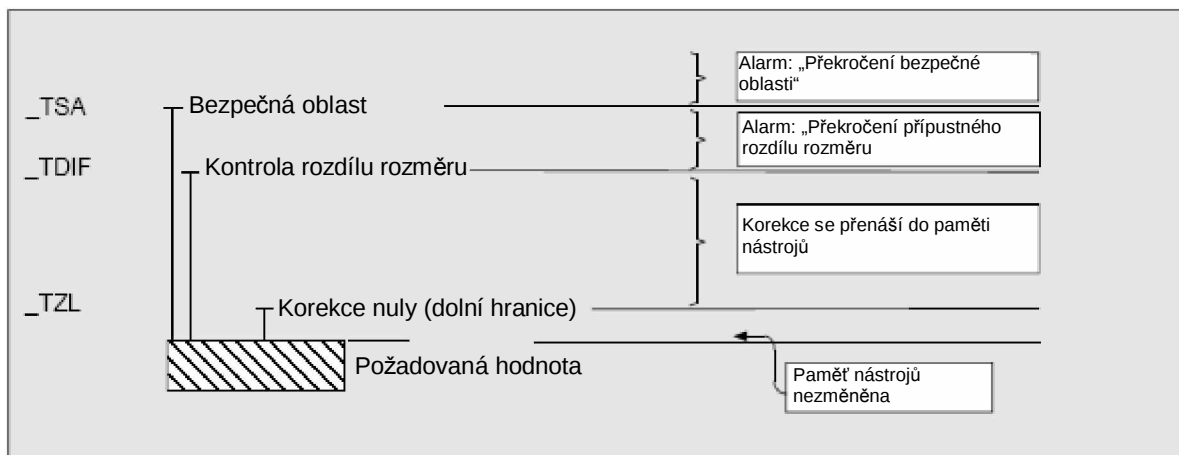
- **Při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje**



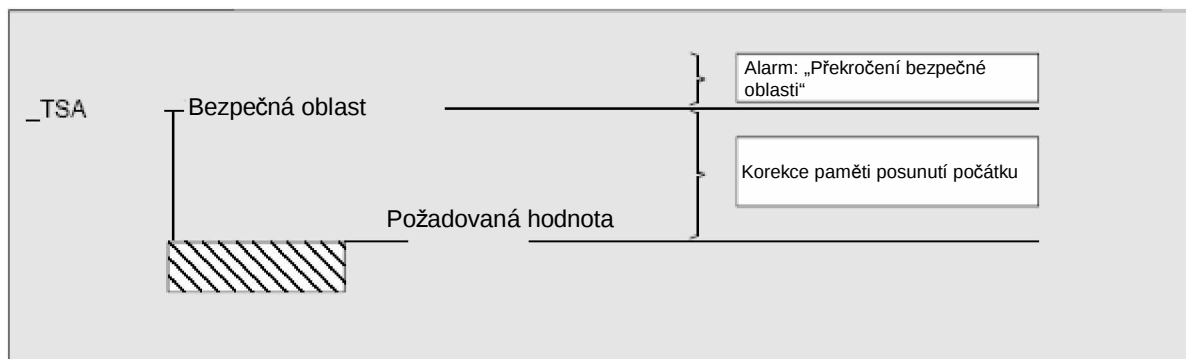
V měřicích cyklech je požadovaný rozměr obrobku položen z důvodů symetrie doprostřed a $\pm$ meze tolerančního pásma.

Další informace viz kapitola 2.3.11 „Toleranční parametry ...“.

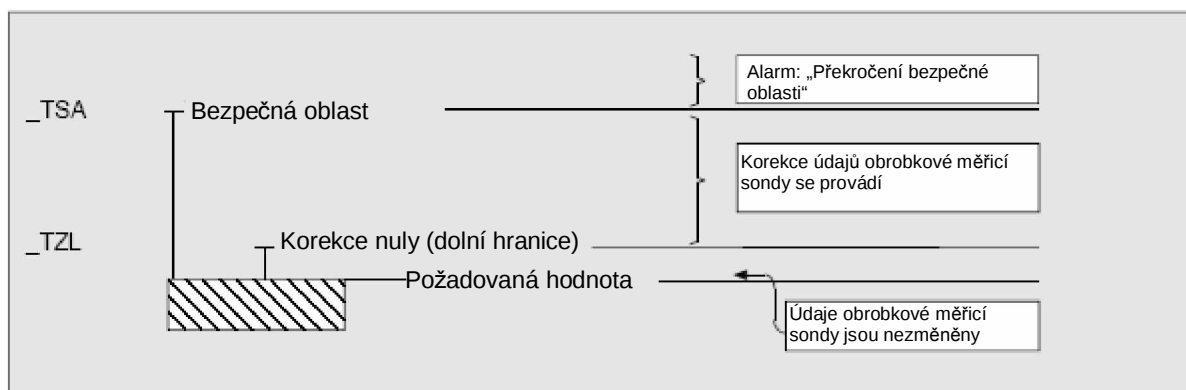
- **Při měření nástroje**



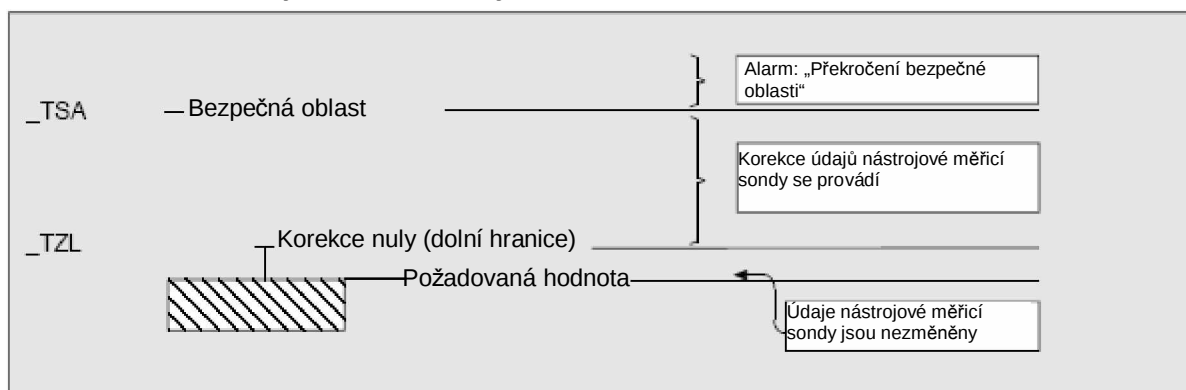
- Při měření obrobku s korekcí posunutí počátku



- Při kalibraci obrobkové měřicí sondy

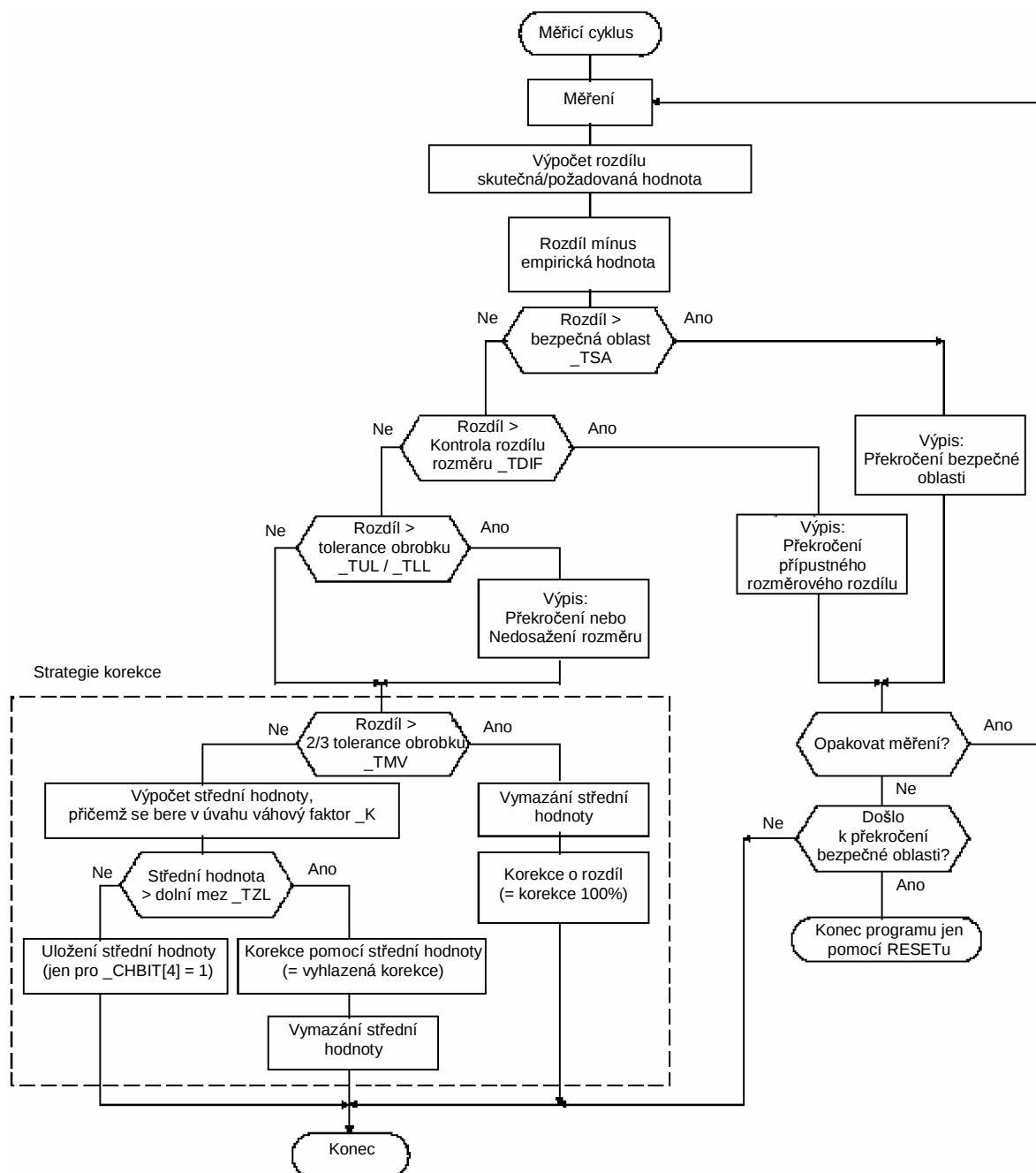


- Při kalibraci nástrojové měřicí sondy



1.11 Vliv empirické hodnoty, střední hodnoty a tolerančních parametrů

Následující vývojový diagram ukazuje princip funkce empirické a střední hodnoty a tolerančních parametrů na měření obrobku s automatickou korekcí nástroje.



1.12 Přehled funkcí měřicích cyklů pro technologii frézování

1.12.1 Měření nástrojů na frézkách a v obráběcích střediscích



Funkce

Pomocí cyklu CYCLE971 může být uskutečňována kalibrace nástrojové měřicí sondy a měření délky a/nebo rádiusu pro frézovací nástroje.



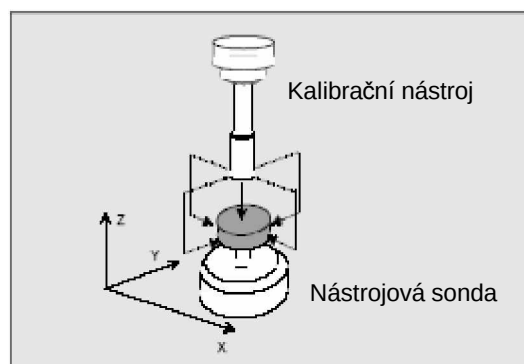
Kalibrace nástrojové měřicí sondy

Výsledek:

Spínací bod měřicí sondy vztažený na počátek souřadné soustavy stroje.

Od SW 6.3

je možné vztáhnout tuto hodnotu také na počátek souřadné soustavy obrobku.

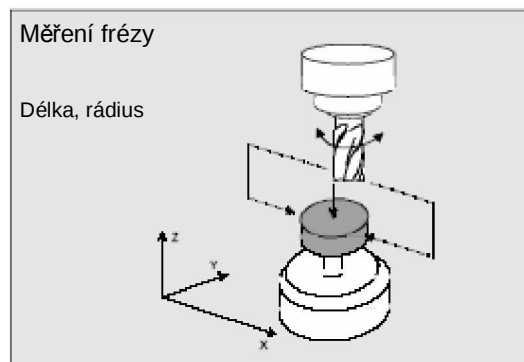
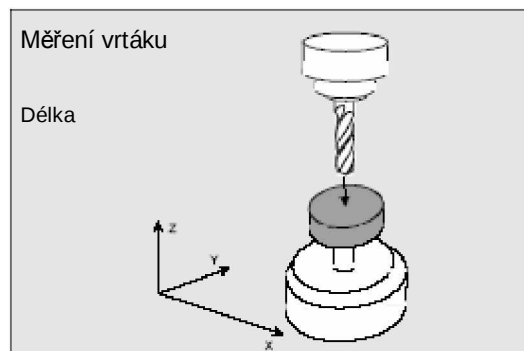


Měření nástroje

Výsledek:

Délka nástroje

Rádus nástroje



1.12.2 Kalibrace obrobkové měřicí sondy

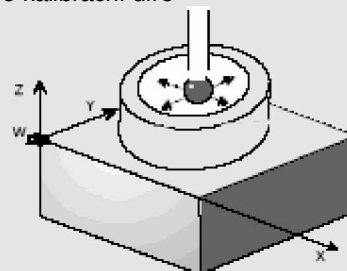
**Funkce**

Pomocí cyklu CYCLE976 může být pro určitou osu a pro určitý směr prováděna kalibrace obrobkové měřicí sondy ve vyvrtané díře (kalibrační kruh) nebo na určité ploše.

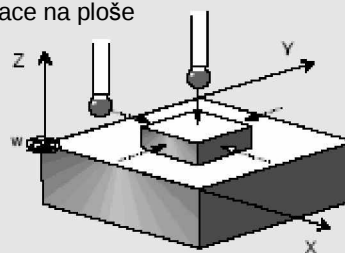
**Kalibrace obrobkové měřicí sondy**Výsledek:

Spínací bod měřicí sondy, příp. spolu s odpovídajícím vychýlením, odpovídá platnému průměru kuličky měřicí sondy.

Obrobková měřicí sonda v kalibračním kruhu nebo kalibrační díře



Kalibrace na ploše



1.12.3 Měření obrobku v jednom bodě



Funkce

Pomocí cyklu CYCLE978 může být prováděno měření v jednom bodě na ploše.

Na měřicí bod se najíždí rovnoběžně s osou v aktivní souřadné soustavě obrobku.

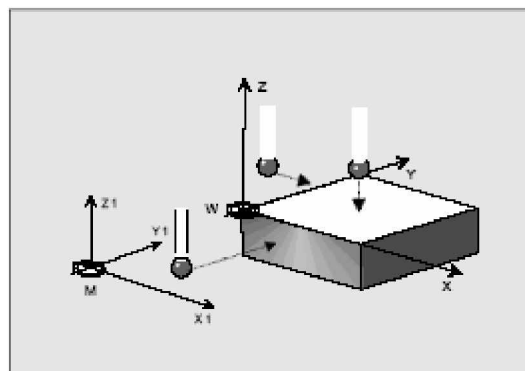
V závislosti na variantě měření může výsledek měření ovlivňovat zvolenou korekci nástroje nebo posunutí počátku.



Měření obrobku: Měření surového obrobku

Výsledek:

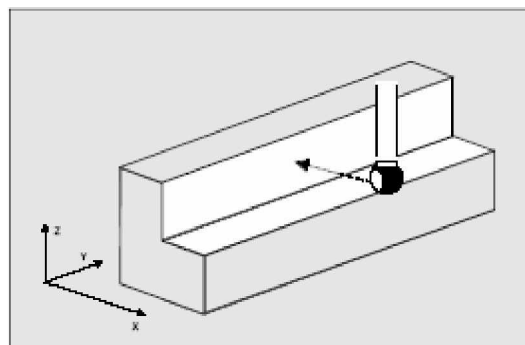
- Poloha
- Odchylka
- Posunutí počátku



Měření obrobku: Měření v 1 bodě

Výsledek:

- Skutečný rozměr
- Odchylka
- Korekce nástroje



1.12.4 Měření obrobku rovnoběžně s osou



Funkce

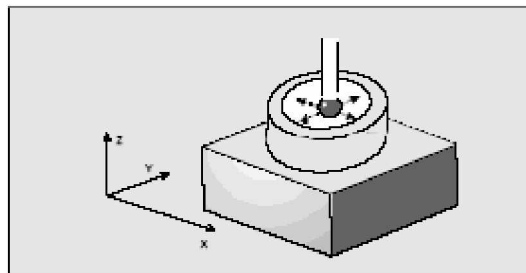
Následující varianty měření slouží pro měření vyvrtané díry, hřídele, drážky, čepu nebo pravoúhelníků rovnoběžně s osou a uskutečňují se pomocí cyklu CYCLE977.



Měření obrobku: Měření vyvrtané díry

Výsledek:

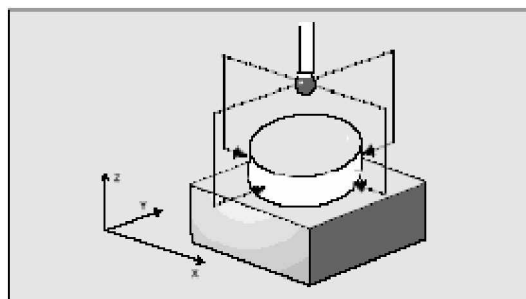
- Skutečný rozměr, odchylka: průměr, střed
- Odchylka: korekce nástroje nebo posunutí počátku



Měření obrobku: Měření hřídele

Výsledek:

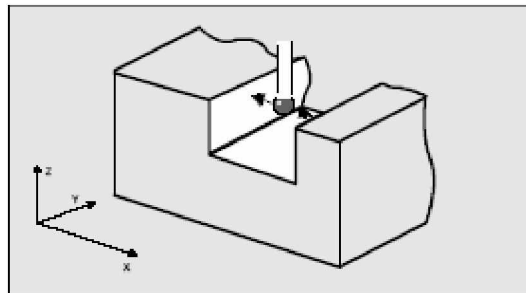
- Skutečný rozměr, odchylka: průměr, střed
- Odchylka: korekce nástroje nebo posunutí počátku



Měření obrobku: Měření drážky

Výsledek:

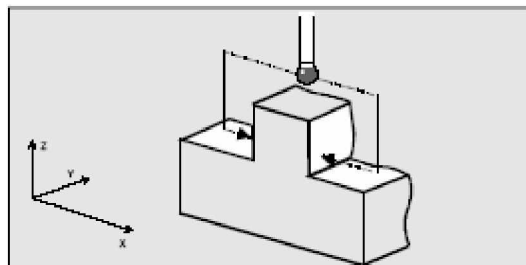
- Skutečný rozměr, odchylka: šířka drážky, střed drážky
- Odchylka: korekce nástroje nebo posunutí počátku



Měření obrobku: Měření čepu

Výsledek:

- Skutečný rozměr, odchylka: šířka čepu, střed čepu
- Odchylka: korekce nástroje nebo posunutí počátku

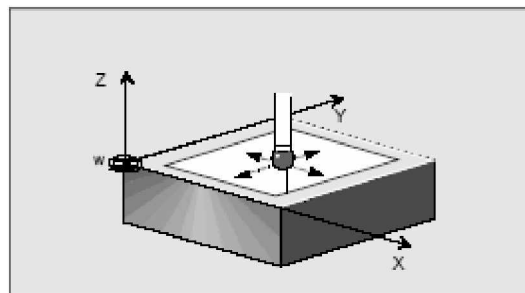




Měření obrobku: Vnitřní pravoúhelník

Výsledek:

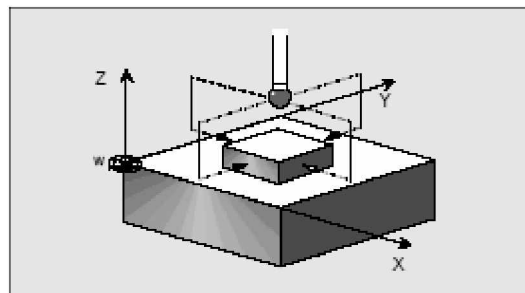
- Skutečný rozměr, odchylka: délka a šířka pravoúhelníku, jeho střed
- Odchylka: korekce nástroje nebo posunutí počátku



Měření obrobku: Vnější pravoúhelník

Výsledek:

- Skutečný rozměr: délka a šířka pravoúhelníku, jeho střed
- Odchylka: délka a šířka pravoúhelníku, jeho střed
- Odchylka: korekce nástroje nebo posunutí počátku



1.12.5 Měření obrobku pod určitým úhlem



Funkce

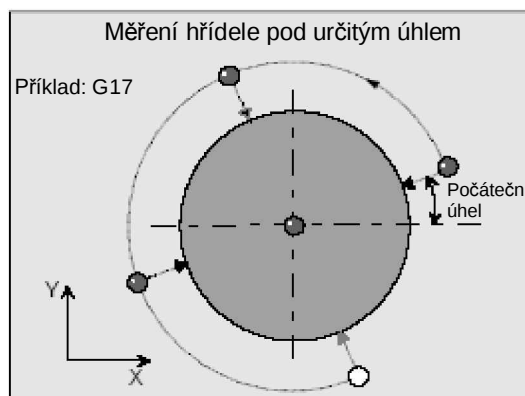
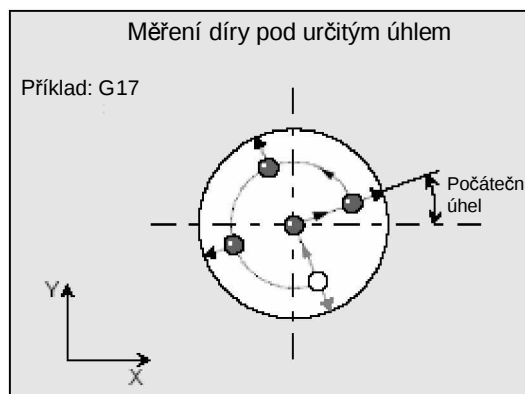
Následující varianty měření slouží pro měření vyvrtané díry, hřídele, drážky nebo čepu pod určitým úhlem a uskutečňují se pomocí cyklu CYCLE979.



Měření ve třech nebo čtyřech bodech pod určitým úhlem

Výsledek:

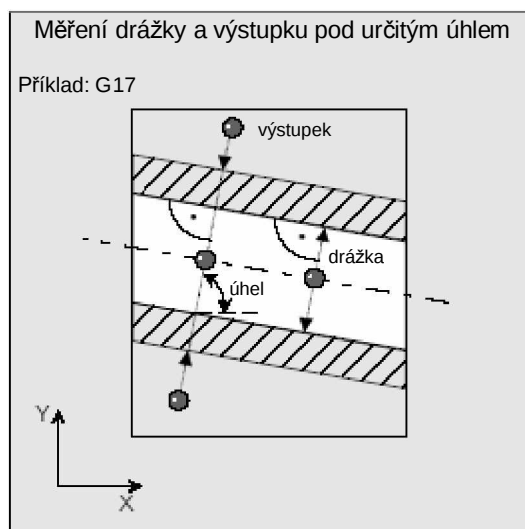
- Skutečný rozměr, odchylka: průměr, střed
- Odchylka: korekce nástroje nebo posunutí počátku



Měření obrobku pod určitým úhlem ve dvou bodech

Výsledek:

- Skutečný rozměr, odchylka: šířka drážky, střed drážky
- Odchylka: Posunutí počátku



1.12.6 Měření plochy pod určitým úhlem



Funkce

Pomocí cyklu CYCLE998 může být na základě měření plochy pod určitým úhlem korigováno posunutí počátku.

Kromě toho může být v případě šikmé plochy v prostoru stanoven její úhel.



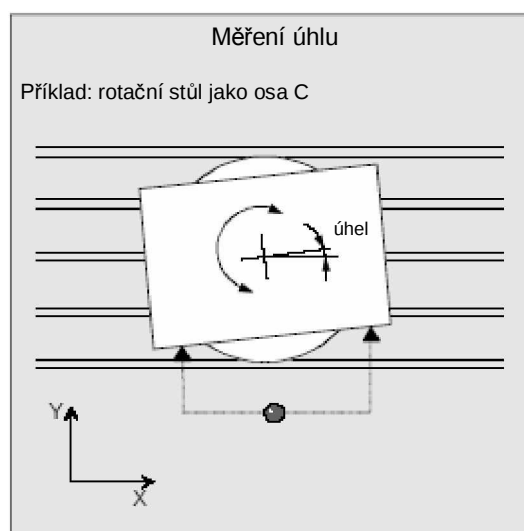
Měření obrobku: Měření úhlu

Výsledek:

Skutečná hodnota (úhel),

Odchylka,

Posunutí počátku



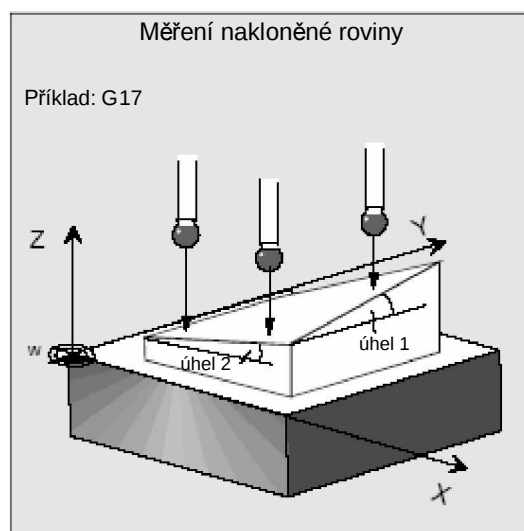
Měření obrobku: Měření 2 úhlů

Výsledek:

Skutečná hodnota (2 úhly),

Odchylka,

Posunutí počátku



1.12.7 Měření sférických tvarů (od měřicích cyklů SW 6.3)

**Funkce**

Pomocí cyklu CYCLE997 může být uskutečněna korekce posunutí počátku na základě měření kuličky nebo tří stejně velkých kuliček na společné základně (obrobek). Je možné zvolit buď měření rovnoběžně s osou nebo pod určitým úhlem.

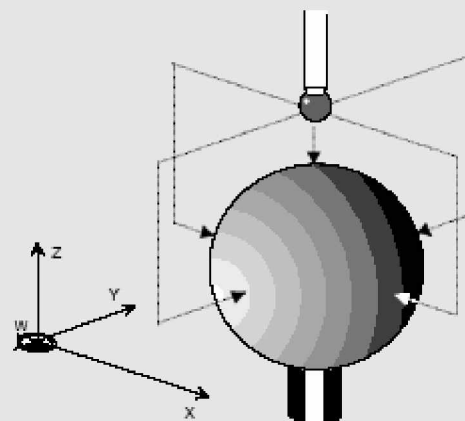
**Měření obrobku: Koule**Výsledek:

Skutečný rozměr (poloha středu, průměr)

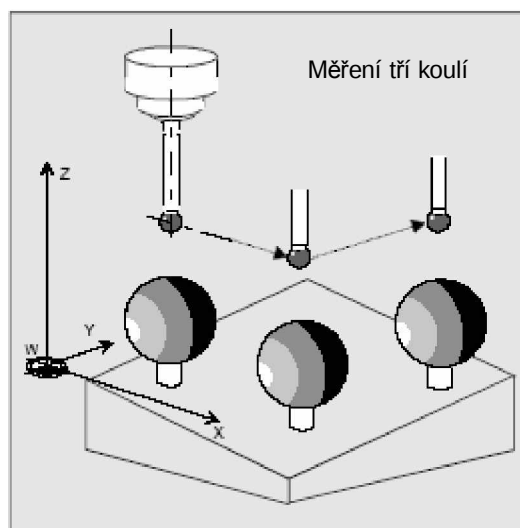
Odchylka,

Posunutí počátku (v případě jedné kuličky jen posunutí, u třech kuliček také prostorové otočení)

Měření koule, rovnoběžně s osou



Měření tří koulí



1.12.8 Měření obrobku: Nalezení rohu



Funkce

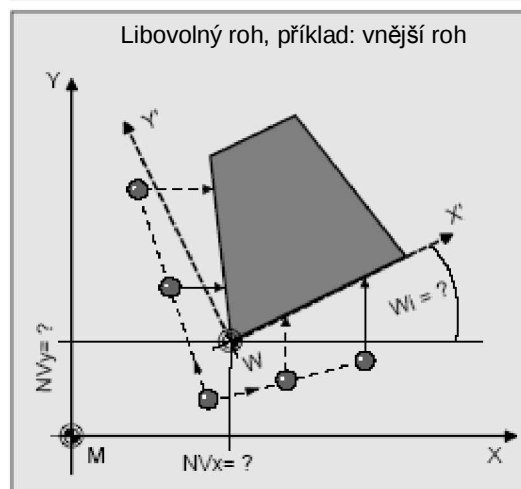
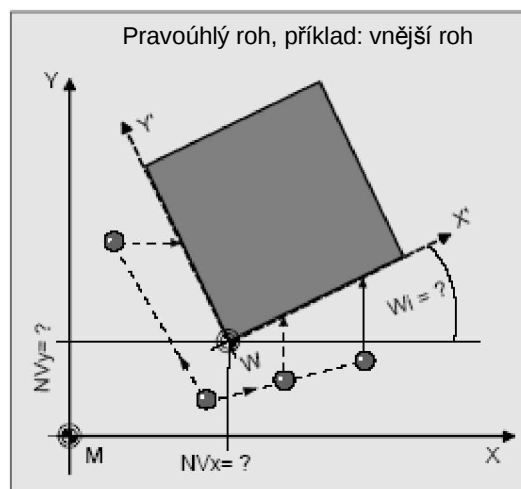
Pomocí cyklu CYCLE961 může být určována poloha rohu obrobku (vnitřního nebo vnějšího) a ta potom může být dosazena jako posunutí počátku.



Měření rohu při zadání vzdáleností a úhlů

Výsledek:

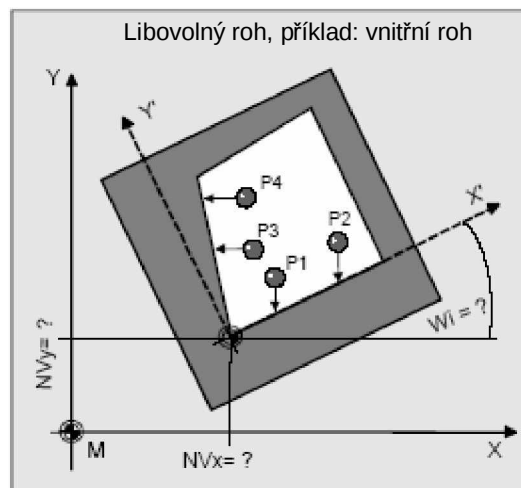
- Skutečná poloha rohu s úhlem
- Posunutí počátku, otočení



Měření rohu při specifikaci 4 bodů

Výsledek:

- Skutečná poloha rohu s úhlem
- Posunutí počátku, otočení



1.13 Přehled funkcí měřicích cyklů pro technologii soustružení

1.13.1 Měření nástroje na soustruzích



Funkce

Pomocí cyklu CYCLE982 může být uskutečňována kalibrace nástrojové měřicí sondy a měření soustružnických, vrtacích a frézovacích nástrojů na soustruzích.



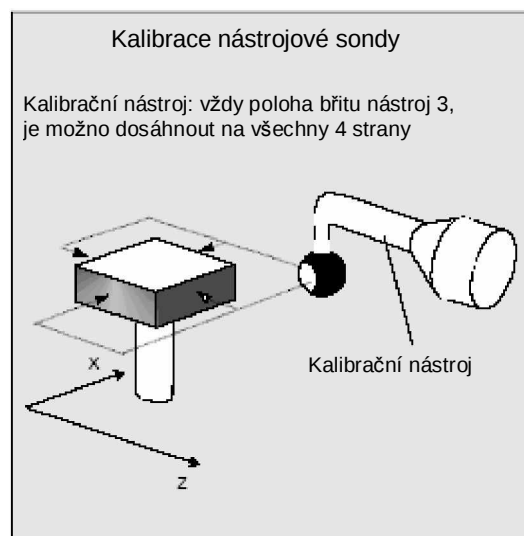
Kalibrace nástrojové měřicí sondy

Výsledek:

Spínací bod měřicí sondy vztažený na počátek souřadné soustavy stroje.

Od SW 6.3

je možné vztáhnout tuto hodnotu také na počátek souřadné soustavy obrobku.

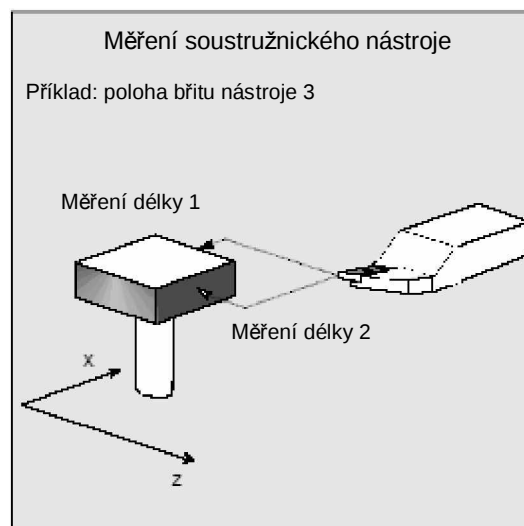


Měření nástroje

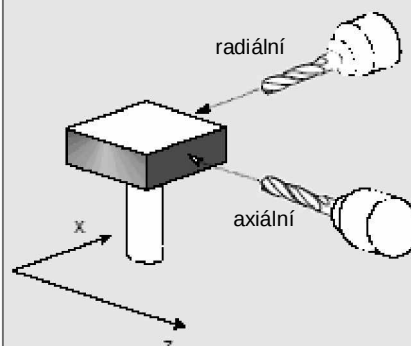
Výsledek:

Délka nástroje (Délka1, Délka2)

Rádus frézy (R – u frézovacích nástrojů)

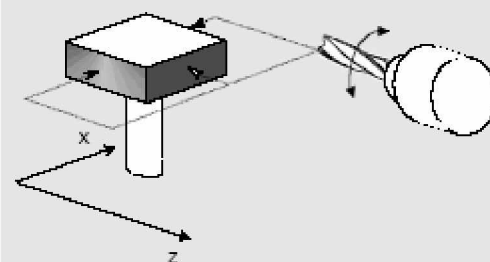


Měření vrtáku v radiální a axiální poloze na soustruhu



Měření frézy na soustruhu

Příklad: axiální poloha
měření délky a radiusu



1.13.2 Kalibrace obrobkové měřicí sondy



Funkce

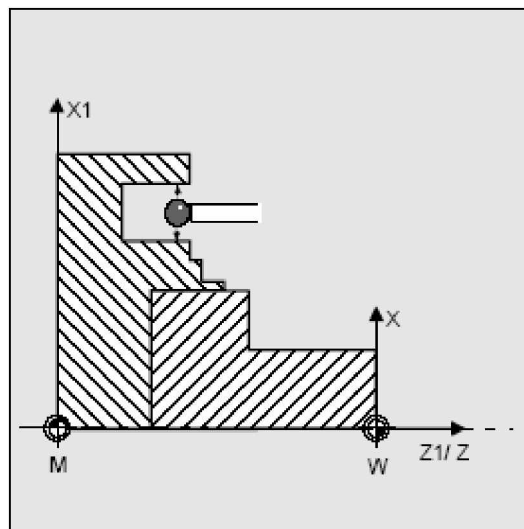
Pomocí cyklu CYCLE973 může být prováděna kalibrace měřicí sondy na ploše na obrobku nebo v kalibrační drážce.



Kalibrace obrobkové měřicí sondy

Příklad:

Měřicí sonda s polohou břitu 7, v ose X, kalibrace v obou směrech kalibrační drážky.



1.13.3 Měření obrobku na soustruzích: Měření v 1 bodě



Funkce

Pomocí cyklu CYCLE974 může být prostřednictvím jednobodového měření určována skutečná poloha obrobku ve zvolené měřicí ose vztažená na počátek souřadné soustavy obrobku.



Měření v jednom bodě z vnějšku

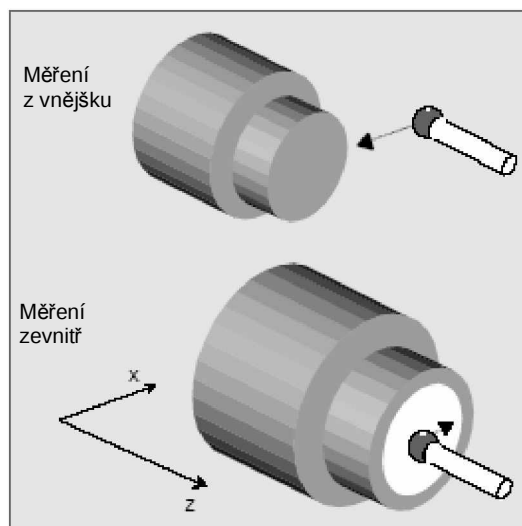
Výsledek:

Skutečná hodnota (průměr, délka),
Odchylka,
Korekce nástroje,
Posunutí počátku

Měření v jednom bodě z vnitřku

Výsledek:

Skutečná hodnota (průměr, délka),
Odchylka,
Korekce nástroje,
Posunutí počátku



Měření v jednom bodě z vnějšku s otočením vřetena o 180°

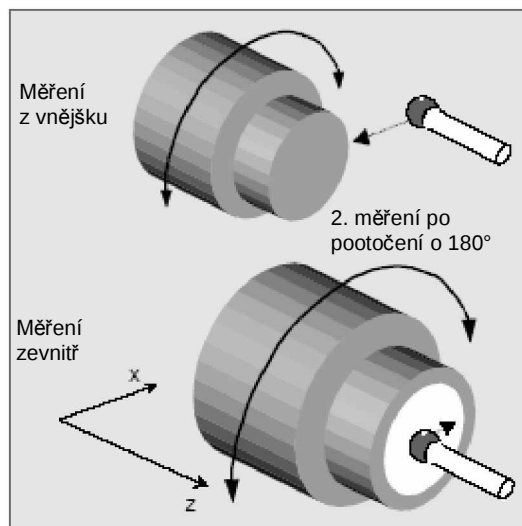
Výsledek:

Skutečná hodnota (průměr, délka),
Odchylka,
Korekce nástroje

Měření v jednom bodě z vnitřku s otočením vřetena o 180°

Výsledek:

Skutečná hodnota (průměr, délka),
Odchylka,
Korekce nástroje



1.13.4 Měření obrobku na soustruzích: Měření ve 2 bodech

**Funkce**

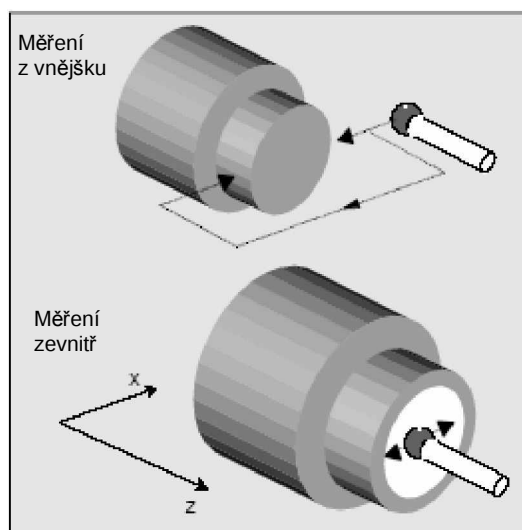
Pomocí cyklu CYCLE994 může být prostřednictvím dvoubodového měření určována skutečná poloha obrobku ve zvolené měřicí ose vztažená na počátek souřadné soustavy obrobku. Za tím účelem se postupně automaticky najíždí na dva proti sobě ležící měřicí body na průměru.

**Měření ve dvou bodech na průměru z vnějšku**Výsledek:

Skutečná hodnota (průměr),
Odchylka,
Korekce nástroje

Měření ve dvou bodech na průměru z vnitřkuVýsledek:

Skutečná hodnota (průměr),
Odchylka,
Korekce nástroje



n

Popis parametrů

2.1	Koncepce parametrů měřících cyklů.....	2-62
2.2	Přehled parametrů	2-63
2.2.1	Předávané parametry.....	2-63
2.2.2	Výsledné parametry	2-65
2.3	Popis nejdůležitějších předávaných parametrů	2-66
2.3.1	Varianta měření: _MVAR	2-66
2.3.2	Číslo měřicí osy: _MA	2-66
2.3.3	Číslo nástroje a název nástroje: _TNUM a _TNAME	2-67
2.3.4	Číslo korekce: _KNUM.....	2-68
2.3.5	Rozšíření číslo korekce _KNUM pro korekci nástroje: maximálně 9 míst	2-71
2.3.6	Úprava seřizovací a součtové korekce při měření obrobku: _DLNUM	2-72
2.3.7	Korekce nástroje z uloženého nástrojového prostředí: _TENV (od verze 6.3 SW měřících cyklů)	2-73
2.3.8	Příklad pro automatickou korekci nástroje v cyklech pro měření obrobku.....	2-74
2.3.9	Proměnná měřicí rychlost: _VMS	2-76
2.3.10	Nastavení korekčního úhlu: _CORA.....	2-76
2.3.11	Toleranční parametry: _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF a _TSA	2-77
2.3.12	Měřicí dráha: _FA	2-78
2.3.13	Typ měřicí sondy, číslo měřicí sondy: _PRNUM	2-79
2.3.14	Empirická hodnota, střední hodnota: _EVNUM.....	2-80
2.3.15	Opakovaná měření na tomtéž místě: _NMSP	2-81
2.3.16	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty: _K.....	2-81

2.1 Koncepce parametrů měřicích cyklů



Funkce

Měřicí cykly jsou všeobecné podprogramy pro řešení určitých měřicích úkolů a konkrétnímu problému jsou přizpůsobovány pomocí parametrů. Toto přizpůsobení se uskutečňuje pomocí **předávaných parametrů**.

Měřicí cykly potom vracejí zpět údaje, např. výsledky měření, které se ukládají do **výsledných parametrů**.

Tyto parametry měřicích cyklů jsou definovány jako **Globální Uživatelská Data** (zkráceně GUD).

Ukládají se do chráněné paměti řídicího systému. Hodnoty proto zůstávají zachovány i po vypnutí a zapnutí řídicího systému.

Tato data jsou uchovávána v datových modulech:

- GUD5.DEF
- GUD6.DEF a
- GUD7.DEF (pro měření v režimu JOG)

Při dodávce mají tato data dosazeno standardní nastavení (viz kapitola 2.2). Při uvádění do provozu je nutné jejich přizpůsobení uživatelem nebo výrobcem stroje (viz kapitola 9).

Přiřazení hodnot předávaným parametrům se musí uskutečnit před voláním cyklu:

- V programu nebo
- Zadáním obsluhujícím pracovníkem pomocí podpory měřicích cyklů

V systémové oblasti „Parameter“ můžete zobrazovat data pomocí „Uživatelských dat“, „Globálních uživatelských dat“, „GUD...“ nebo „Specifických kanálových uživatelských dat“, „GUD...“. Parametrům, kterým nejsou v programu nebo v podpoře měřicích cyklů dosazovány žádné hodnoty, mohou být hodnoty přiřazeny přímo zde. Tato možnost představuje další alternativu pro odborníky.

Kromě toho měřicí cykly potřebují pro výpočty určité **interní parametry**. Jako interní početní parametry jsou v měřicích cyklech používána **Lokální Uživatelská Data** (zkráceně LUD).

Tato data jsou definována v cyklu a existují jen po dobu jeho zpracovávání.

2.2 Přehled parametrů

2.2.1 Předávané parametry



Vysvětlení

Předávané parametry měřicích cyklů se dají rozdělit následujícím způsobem:

- **Povinné parametry**
- **Doplňkové parametry**

Povinné parametry jsou takové, které musí být **před každým** voláním měřicího cyklu přizpůsobeny správné měřicí úloze, jako např. požadovaná hodnota, měřicí osa atd.

Doplňkové parametry obvykle na daném stroji stačí obvykle nastavit jen jednou. Platí potom **pro každé další volání měřicího cyklu**, dokud není jejich hodnota změněna programováním nebo zásahem obsluhy.

Vedle předávaných parametrů pro výpočty, příp. pro zadávání řetězců znaků, existují také proměnné typu BOOLEAN. Pomocí těchto bitů je možné měnit předpokládané chování cyklu nebo aktivovat či deaktivovat určitá nastavení. Tyto **bity cyklů** existují jako pole proměnných a dělí se následujícím způsobem:

- **Centrální bity:** `_CBIT[ ]`
- **Kanálově orientované bity:** `_CHBIT[ ]`

Jejich názvy definují jejich platnost a existenci:

- Centrální bity --> NCK: existují jednou, platí pro všechny kanály
- Kan. orientované-->CHAN: pro každý kanál zvlášť.

Přehled centrálních a kanálově orientovaných bitů je uveden v kapitole 9.3.

Také tyto bity mohou být měněny programováním nebo zásahem obsluhy.

Povinné parametry

<i>Parametry</i>	<i>Typ</i>	<i>Platnost</i>	<i>Počáteční hodnota</i>	<i>Význam</i>
_SETVAL ¹⁾	REAL	CHAN	-	Požadovaná hodnota
_SETV[] ¹⁾	REAL	CHAN	-	Další požad. hodnoty, např. při měření pravoúhelníku
_ID ¹⁾	REAL	CHAN	-	Inkrementální přísuv do hloubky/přesazení
_CPA ¹⁾	REAL	CHAN	-	Střed na abscise při měření úhlu
_CPO ¹⁾	REAL	CHAN	-	Střed na ordinátě při měření úhlu
_SZA ¹⁾	REAL	CHAN	-	Chráněná zóna na abscise
_SZO ¹⁾	REAL	CHAN	-	Chráněná zóna na ordinátě
_STA1	REAL	CHAN	-	Počáteční úhel
_INCA	REAL	CHAN	-	Úhlový krok
_MVAR	INT	CHAN	-	Varianta měření
_MA	INT	CHAN	-	Měřicí osa
_MD	INT	CHAN	-	Směr měření
_TNUM	INT	CHAN	-	T-číslo
_TNAME	STRING[32]	CHAN	-	Název nástroje (alternat. k _TNUM ve správě nástr.)
_KNUM	INT	CHAN	-	Číslo korekce (D-číslo, příp. č. posunutí počátku)
_RA	INT	CHAN	-	Číslo kruhové osy při měření úhlů
_TENV	STRING[32]	CHAN	-	Název prostředí nástroje
_DLNUM	INT	CHAN	-	DL-číslo pro seřizovací, příp. součtovou korekci

Doplňkové parametry

<i>Parametry</i>	<i>Typ</i>	<i>Platnost</i>	<i>Předdef. nastavení (od SW 6.3)</i>	<i>Význam</i>
_VMS	REAL	CHAN	0	Proměnná měřicí rychlost
_RF	REAL	CHAN	0	Posuv při programování kruhové dráhy
_CORA	REAL	CHAN	0	Korekční úhel, např. pro jednosměrnou sondu
_TZL	REAL	CHAN	0.001	Oblast korekce nuly
_TMV	REAL	CHAN	0.7	Generování střední hodnoty s korekcí
_TNVL	REAL	CHAN	1.2	Mezní hodnota pro zkreslení trojúhelníka
_TUL ¹⁾	REAL	CHAN	1.0	Horní toleranční mez
_TLL ¹⁾	REAL	CHAN	-1.0	Dolní toleranční mez
_TDIF	REAL	CHAN	1.2	Kontrola rozdílu rozměru
_TSA	REAL	CHAN	2	Bezpečná oblast
_FA ²⁾	REAL	CHAN	2	Měřicí dráha v mm
_CM[]	REAL	NCK	100, 1000, 1, 0.005, 20, 4, 10, 0	Předávaný parametr při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem
_PRNUM	INT	CHAN	1	Číslo měřicí sondy
_EVNUM	INT	CHAN	0	Číslo paměti empirické hodnoty
_CALNUM	INT	CHAN	0	Číslo kalibračního tělesa
_NMSP	INT	CHAN	1	Počet měření na tomtéž místě
_K	INT	CHAN	1	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty

Parametry jen pro sestavování protokolu

<i>Parametry</i>	<i>Typ</i>	<i>Platnost</i>	<i>Význam</i>
_PROTNAME[]	STRING[32]	NCK	[0]: Název hlavního programu, z něhož protokol pochází [1]: Název souboru protokolu
_HEADLINE[]	STRING[80]	NCK	6 řetězců pro řádky hlavičky protokolu
_PROTFORM[]	INT	NCK	Formátování pro protokol
_PROTSYM[]	CHAR	NCK	Oddělovací znak v protokolu
_PROTVAL[]	STRING[100]	NCK	[0, 1]: Řádek hlavičky protokolu [2-5]: Specifikace hodnot, které se mají protokolovat
_DIGIT	INT	NCK	Počet míst za desetinnou čárkou



- 1) Všechny parametry reprezentující rozměry, kromě těch označených 1), musí být naprogramovány v jednotkách základního měřicího systému. Parametry označené 1) musí být naprogramovány v jednotkách aktivního měřicího systému.
- 2) _FA je vždy hodnota v mm, i když jsou jako měřicí systém nastaveny „palce“.

2.2.2 Výsledné parametry

<i>Parametry</i>	<i>Typ</i>	<i>Platnost</i>	<i>Význam</i>
_OVR[]	REAL	CHAN	Parametr výsledku – reálné číslo: Požadovaná hodnota, skutečná hodnota, rozdíl, hodnoty korekce atd.
_OVI[]	INT	CHAN	Parametr výsledku – celé číslo

2.3 Popis nejdůležitějších předávaných parametrů

2.3.1 Varianta měření: _MVAR



Funkce

Pomocí parametru **_MVAR** je definována varianta měření pro každý jednotlivý cyklus. **_MVAR** může nabývat jen určitých kladných celočíselných hodnot.



Další informace viz popisy jednotlivých cyklů!



Uvnitř cyklu je kontrolována platnost hodnoty parametru **_MVAR**. Pokud zadaná hodnota není definována, aktivuje se alarm 61307. „**Nesprávná varianta měření**“. Cyklus musí být přerušen stisknutím NC-RESET. Hodnota **_MVAR** musí být opravena.

2.3.2 Číslo měřicí osy: _MA



Funkce

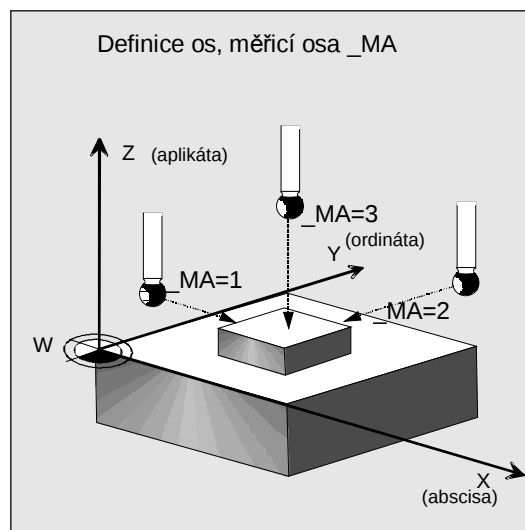
V některých cyklech, příp. variantách měření, je třeba v parametru **_MA** s dosazenou hodnotou 1, 2 nebo 3 zadat měřicí osu. Může se jednat o osu X, Y nebo Z v souřadném systému obrobku podle toho, jestli je aktivní G17, G18 nebo G19.

Výsledky jsou vždy následující:

Měřicí osa - abscisa	_MA = 1
Měřicí osa - ordináta	_MA = 2
Měřicí osa - aplikáta	_MA = 3

Příklad:

Měření obrobku na frézce s aktivním příkazem G17, různé směry měření.



U některých variant měření, např. v cyklu CYCLE998, může být mezi jednotlivými měřeními v měřicí ose uskutečněno polohování v nějaké jiné zadané ose, tak zvané ose pomocného posuvu. . Tu je potřeba definovat v parametru **_MA** s osou pomocného posuvu/měřicí osou.

Vyšší místo přitom kóduje osu pomocného posuvu, dolní místo měřicí osu, na místě desítek je 0.

2.3.4 Číslo korekce: _KNUM



Parametry

Pomocí měřicí varianty _MVAR je možné pro **měřicí cyklus obrobku** zvolit, zda se má uskutečnit **automatická korekce nástroje** nebo zda má být korigováno **posunutí počátku**.

Parametr **_KNUM** obsahuje:

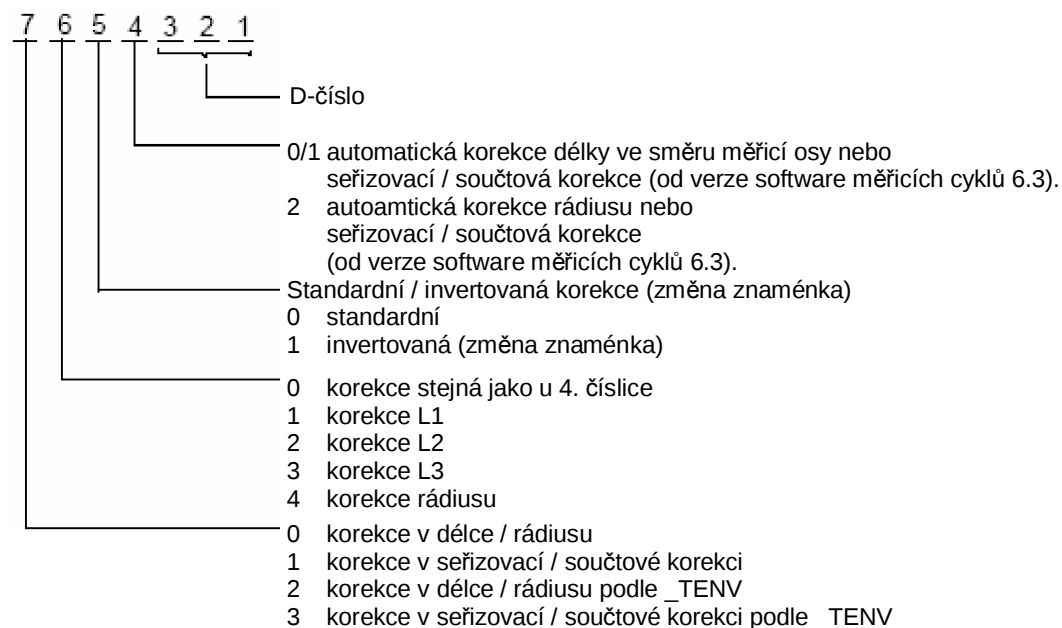
- **Číslo paměti korekce nástroje** (D-číslo)
nebo
- Kód pro **posunutí počátku**, jehož se má korekce týkat.

_KNUM může nabývat hodnot: ≥ 0 , celá čísla

1. Specifikace _KNUM pro korekci nástroje, 7-místná:

_KNUM může obsahovat maximálně 7-místnou hodnotu (při zvláštních nastaveních MD také 9-místnou hodnotu, viz kapitola 2.3.5).

_KNUM=0: žádná automatická korekce nástroje



Poznámka: Prostředí nástroje _TENV -> viz parametr _TENV



D-číslo má při standardním nastavení hodnotu 0 ... 9.

V závislosti na:

MD 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE = 0 a

MD 18105: MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO a hodnotě tohoto strojního parametru v rozsahu 10...999 jsou jako D-číslo vyhodnoceny poslední tři místa.

Pokud je tato hodnota ### 1000, provádí se vyhodnocení _KNUM jako 5-místného D-čísla (jednoznačné D-číslo, jako je při prosté struktuře D-čísel, viz následující kapitola).

Příklad pro _KNUM=12003: Korekce se bude týkat D3, výpočet jako korekce rádiusu, invertováno (znaménko změněno).

2. Specifikace _KNUM pro posunutí počátku:

- **_KNUM=0:** žádné automatické posunutí počátku (PP)
- **_KNUM=1... 99:** automatická korekce posunutí počátku v nastavitelném framu / posunutí počátku G54...G57, G505, G599
- **_KNUM=1000:** automatická korekce posunutí počátku v posledním kanálovém základním framu podle MD 28081: MM_NUM_BASE_FRAMES.
Korekce je vypočítána tak, aby byl zaručen požadovaný efekt, jakmile je aktivován příkaz G500. Odpovídající základní frame musí pak být také aktivní (příslušný bit v \$P_CHBFRMASK musí být nastaven).
- **_KNUM=1011...1026:** Automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. kanálovém základním framu (\$P_CHBFR[0]...\$P_CHBFR[15])
- **_KNUM=1051...1066:** Automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. základním framu (globální v NCU) (\$P_NCBFR[0]...\$P_NCBFR[15])
- **_KNUM=2000:** automatická korekce posunutí počátku v systémovém framu (systémový frame pomocí škrábnutí \$P_SETFR)
- **_KNUM=9999:** automatická korekce posunutí počátku v aktivním framu
 - aktivní nastavitelný frame G54...G57, G505...G599 příp.
 - je-li aktivní G500: poslední aktivní základní frame podle \$P_CHBFRMASK (nejvyšší nastavitelný bit).
 Jen při _KNUM=9999 se bude změněný frame v cyklu okamžitě aktivovat, jinak to musí udělat **uživatel** zápisem G500, G54... G5xy.

Upozornění:

- Zbývající aktivní řetězec framů musí zůstat zachován beze změny.
- U framů v rámci NCU globálních není možná žádná korekce rotace.



Při uvádění do provozu musí být nastaveno (standardní nastavení):

- MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK, bit 0 = 1 a bit 5 = 1 (systémové framy pro škrábnutí a cykly musí být k dispozici)
- Další MD pro potřebné základní framy



U měřicích cyklů v automatickém režimu se při standardním nastavení provádí korekce posunutí jako aditivní **jemné posunutí** (pokud je MD 18600: MM_FRAME_FINE_TRANS=1).

Jinak (pokud je MD 18600=0) nebo v cyklu CYCLE961 nebo pokud je _KNUM=2000 nebo při "Měření v režimu JOG" se korekce provádí jako **hrubé posunutí**. Jakékoli existující jemné posunutí je zahrnuto do výpočtu a pak vymazáno.

2.3 Popis nejdůležitějších předávaných parametrů

Při měření obrobku s korekcí posunutí počátku (posunutí v cyklech CYCLE974, CYCLE 977, CYCLE978, CYCLE979, CYCLE997) v automatickém režimu lze zvolit, zda bude hodnota zapisována do hrubé nebo jemné korekce:

_CHBIT[21]:

- 0: Translace posunutí počátku ve FINE (jemné)
 - 1: Translace posunutí počátku v COARSE, FINE=0
- Pokud se korekce zapisuje do hrubého posunutí, jakékoli existující jemné posunutí je započítáno do hodnoty korekce a jemné posunutí je pak vymazáno.

Upozornění:

Pokud _KNUM=2000 (systémový frame zjištěný na základě škrábnutí \$P_SETFR), provádí se korekce vždy jako hrubé posunutí.

2.3.5 Rozšíření číslo korekce _KNUM pro korekci nástroje: maximálně 9 míst



Parametry

Parametr **_KNUM** může být v případě zvláštních struktur korekcí nástroje (struktury D-čísel) maximálně 9-místný.

Od NCK SW 4 je implementována funkce "**prosté D-číslo**".

Tato funkce se aktivuje pomocí MD 18102:

MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE=1. Potom se mohou používat maximálně 5-místná D-čísla.

Druhou možností jak implementovat 9-místné _KNUM je "**jednoznačné D-číslo**":

Od NCK SW 5 a v závislosti na strojních parametrech

MD 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE = 0 a

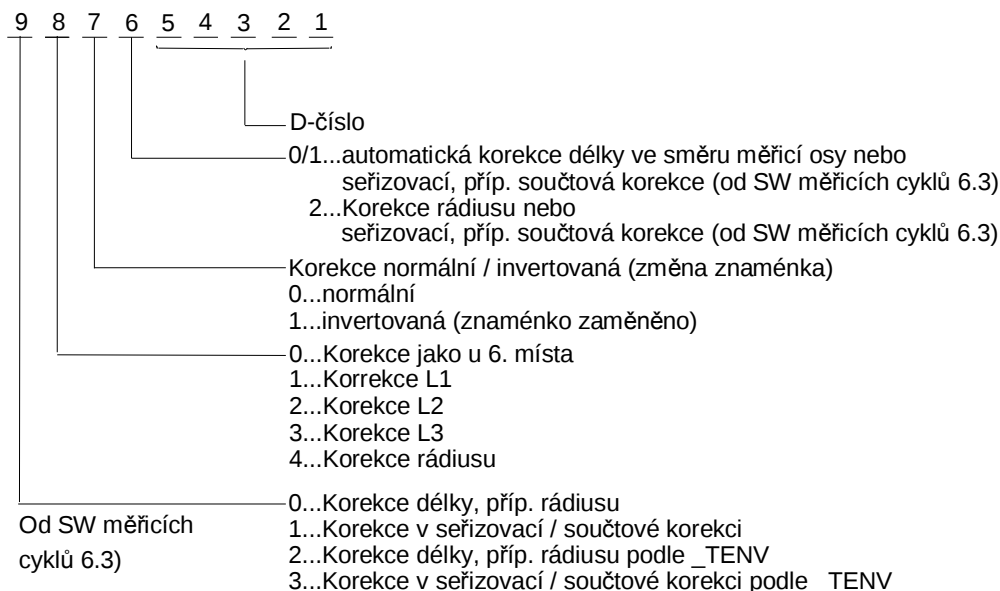
MD 18105: MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO ≥ 1000

je D-číslo 5-místné a parametr _KNUM je tedy 9-místný.



Literatura: /FB/, W1, "Korekce nástroje"

D-číslo je obsaženo na pěti nejnižších místech parametru _KNUM. Na základě nastavení MD je v cyklech automaticky rozpoznáváno. Zbývající místa parametru _KNUM si zachovávají svůj význam, jsou však o 2 místa posunutá.



2.3.6 Úprava seřizovací a součtové korekce při měření obrobku: `_DLNUM` (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)



Parametry

Seřizovací a součtové korekce jsou přiřazovány nástroji a D-číslu. Každému D-číslu může být v programu pomocí DL-čísel přiřazeno až 6 seřizovacích, příp. součtových korekcí. Je-li DL=0, nejsou žádné seřizovací, příp. součtové korekce aktivní.

Existence, příp. počet seřizovacích a součtových korekcí se nastavuje pomocí strojních parametrů.



Literatura: /FB1/, W1, "Korekce nástroje"

Od SW 6.3 měřicích cyklů může být při měření obrobků s automatickou korekcí nástroje pomocí parametrů `_TNUM`, příp. `TNAME`, `_KNUM` (D-číslu kódováno) a dalšího parametru `_DLNUM` v měřicím cyklu upravována zvolená seřizovací, příp. součtová korekce.

`_DLNUM` je celé číslo. Může nabývat hodnot 0...6.

Dosažení hodnoty do této proměnné uživatelem je nutné jen tehdy, pokud je současně v proměnné `_KNUM` naprogramováno odpovídající místo.

Pro volbu součtové nebo seřizovací korekce slouží dva **kanálově orientované bity** (viz kapitola 9.2.7).

Měřicí cykly pro měření obrobku s automatickou korekcí nástroje používají kanálový bit `_CHBIT[6]` pro volbu korekce délky a radiusu v opotřeбенí nebo geometrii.

0: Hodnota korekce se přičte k existujícímu opotřeбенí.

1: Geometrie (nová) = geometrie (stará) + opotřeбенí (staré) + hodnota korekce,
opotřeбенí (nové) = 0

Při korekci seřizovací/součtové korekce se `_CHBIT[6]` používá také:

0: Hodnota korekce se přičte k existující součtové korekci.

1: Seřizovací korekce (nová) = seřiz. korekce (stará) + součt. korekce (stará)
+ hodnota korekce
součtová korekce (nová) = 0

Kromě toho `_CHBIT[8]`:

0: Korekce součtové/seřizovací korekce podle `_CHBIT[6]`

1: Hodnota korekce se přičte k existující seřizovací korekci.
nezávisle na `_CHBIT[6]`.

2.3.7 Korekce nástroje z uloženého nástrojového prostředí: `_TENV` (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)



Parametry

Od NCK SW 6.3 je možné při obrábění s nástroji ukládat provozní prostředí určitého nástroje. Cílem je, aby bylo možné při měření obrobku brát v úvahu také podmínky, za kterých použitý nástroj pracuje (prostředí: např. přiřazení rovin, délek, ...).

Při těchto korekcích není už nutné explicitní udávání samotných T-, D- a DL-čísel. Jsou obsažena v prostředí nástroje uloženém do paměti. Prostředí nástroje má název skládající se maximálně z 32 znaků.



Literatura: /PGA/, "Příručka programování
Pro pokročilé"

V měřicích cyklech pro měření obrobku s automatickou korekcí nástroje se pro zadávání prostředí nástroje používá parametr `_TENV`.

`_TENV` je typu `String[32]`. Na parametr `_TENV` se bere ohled jen tehdy, pokud je současně v parametru `_KNUM` naprogramováno odpovídající místo.

Upozornění:

Předpokladem pro použití parametru `_TENV` je, aby předtím byla ve výrobním programu obrobku uživatelem naprogramována funkce `TOOLENV("NAME")`. Tím bude prostředí nástroje založeno.

Počet prostředí nástroje, které lze v řídicím systému SINUMERIK založit, se nastavuje pomocí parametru MD 18116: `MM_NUM_TOOL_ENV`.

Korekce nástroje při použití prostředí nástroje přináší celou řadu možností. Tyto možnosti jsou ukázány na příkladech v následující kapitole.

2.3.8 Příklad pro automatickou korekci nástroje v cyklech pro měření obrobku



Příklady pro zadávání parametrů pro korekci nástroje s uloženým prostředím nástroje a bez něj

Pokud bylo při obrábění obrobku pomocí příkazu TOOLENV ("NAME") uloženo prostředí nástroje, pak je možné po měření obrobku uskutečnit korekci nástroje za těchto uložených podmínek.

Za tím účelem je potřeba při korekci zadat název prostředí nástroje `_TENV="NAME"`.

`_TENV` se vyhodnocuje, pokud má odpovídající místo v parametru `_KNUM` hodnotu 2 nebo 3 (korekce ... podle `_TENV`).

Pokud má být v tomto případě provedena korekce nástroje `T` uloženého v prostředí nástroje "NAME", je třeba dosadit hodnotu `_TNUM=0`. Jinak se korekce uskuteční pro naprogramované parametry `_TNUM` / `_TNAME`, `D` (obsaženo v `_KNUM`) a `_DLNUM` s podmínkami uvedenými v prostředí nástroje "NAME". Další varianty: viz příklady.

V případě struktury "prostých D-čísel" nemá `_TNUM` žádný význam. Zde jsou důležité jen parametry `_KNUM` (kvůli `D`) a `_DLNUM`.

Příklad 1: (bez `_TENV`)

U nástroje `T7` s `D2` má být provedena aditivní korekce opotřebení délky 1. Prostředí nástroje má být prostředí, které je v dané chvíli aktivní (= měřicí prostředí).

Jde o parametry: `_TNUM=7 _KNUM=0100002 _CHBIT[6]=0`

Příklad 2: (bez `_TENV`)

U nástroje `T8` s `D3` má být provedena aditivní korekce opotřebení délky, která je u tohoto typu nástroje a nastavení (`G17` nebo `G18` nebo `G19` atd.) přiřazena měřicí ose `_MA`.

Prostředím nástroje má být prostředí, které je v dané chvíli aktivní (= měřicí prostředí).

Jde o parametry: `_TNUM=8 _KNUM=3 _CHBIT[6]=0 _MA=1`

Příklad 3: (bez `_TENV`)

U nástroje `T5` s `D2` má být provedena aditivní součtová korekce `DL=3`, která se uplatňuje v délce odpovídající měřicí ose `_MA`.

Prostředím nástroje má být prostředí, které je v dané chvíli aktivní (= měřicí prostředí).

Jde o parametry: `_TNUM=5 _KNUM=1001002 (nebo =1000002)`
`_DLNUM=3 _CHBIT[6]=0 _CHBIT[8]=0 _MA=1`

Příklad 4: (s _TENV)

U nástroje a D-čísla uloženého v prostředí nástroje "WZUMG1" má být provedena aditivní korekce opotřebení délky 1 (T a D nejsou přímo známy).

Jde o parametry: _TNUM=0 _TENV= "WZUMG1"

_KNUM=2100000 _CHBIT[6]=0

Příklad 5: (s _TENV)

U nástroje T uloženého v prostředí nástroje "WZUMG2", ale s určitým D-číslem D2, má být provedena aditivní korekce opotřebení délky, která je u tohoto typu nástroje a nastavení (G17 nebo G18 nebo G19 atd.) přiřazena měřicí ose _MA.

Jde o parametry: _TNUM=0 _TENV= "WZUMG2"

_KNUM=2001002 (nebo _KNUM=2000002)

CHBIT[6]=0 _MA=2

Příklad 6: (s _TENV)

Jako prostředí nástroje se má použít to, které je uloženo v "WZUMG3".

Má se však uskutečnit následující korekce bez ohledu na parametry T, D, DL, které jsou v něm uloženy.

U nástroje T6 s D2 má být provedena aditivní úprava součtové korekce DL=4, která je přiřazena délce v měřicí ose _MA u tohoto typu nástroje T6 a u nastavení uložených v "WZUMG3" (G17 nebo G18 nebo G19 atd.).

Jde o parametry: _TNUM=6 _TENV="WZUMG3"

_KNUM=3001002 (nebo _KNUM=3000002)

_DLNUM=4 _CHBIT[6]=0 _CHBIT[8]=0

_MA=1

2.3.9 Proměnná měřicí rychlost: **_VMS**



Parametry

Měřicí rychlost může být volně nastavována pomocí parametru **_VMS**. Podle základního systému se zadává v mm/min nebo v palcích/min.

Maximální měřicí rychlost je potřeba zvolit tak, aby bylo zaručeno bezpečné zabrzdění na dráze výchylky sondy.

V případě **_VMS = 0** platí pro posuv předdefinovaná hodnota 150 mm/min (je-li **_FA = 1**). Tato hodnota posuvu se automaticky zvýší na 300 mm/min, je-li zvoleno **_FA > 1**.

V případě základního systému používajícího palce se používá rychlost 5,9055 palců/min, příp. 11,811 palců/min.

2.3.10 Nastavení korekčního úhlu: **_COR**



Funkce

Při používání jednosměrné sondy může být z důvodů týkajících se stroje (např. vodorovná/svislá frézovací hlava) zapotřebí provádět korekci úhlového nastavení sondy ve vřetenu, aby bylo možné měření uskutečnit.

V cyklu CYCLE982 se parametr **_COR** používá také pro korekci úhlového nastavení vřetena po měření fréz s převrácením polohy.



Parametry

Korekce pro jednosměrnou sondu:

Tato nesprávná poloha (viz výše) může být opravena pomocí parametru **_COR**. Za normálních okolností má parametr hodnotu **_COR = 90°** nebo její násobky.

Pokud se v důsledku přestavení frézovací hlavy změní směr otáčení, je zapotřebí v tomto případě do parametru **_COR** předem uložit hodnotu -360°.

2.3.11 Toleranční parametry: _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF a _TSA



V kapitole 1.8 byla vysvětlena strategie korekcí měřicích cyklů a byla tam také popsána funkce jednotlivých parametrů.



Parametry

_TZL	REAL ≥0	Korekce nuly ¹⁾²⁾
_TMV	REAL >0	Korekce sestavování střední hodnoty ¹⁾
_TUL/_TLL	REAL	Tolerance obrobku ¹⁾
_TDIF	REAL >0	Kontrola rozdílu rozměru ¹⁾²⁾
_TSA	REAL >0	Bezpečná oblast

1) Jen u měření obrobku s automatickou korekcí nástroje

2) Také při měření nástroje



Rozsah hodnot

Všechny tyto parametry mohou nabývat libovolných hodnot. Smysl ale mají pouze hodnoty narůstající od _TZL do _TSA (absolutní hodnota). Parametry _TUL / _TLL jsou specifikovány v mm nebo v palcích, v závislosti na aktivním systému jednotek, a je u nich rozlišováno znaménko. Všechny ostatní parametry jsou programovány v základním systému jednotek.



Nastavení tolerance obrobku a požadované hodnoty, aby byly symetricky

Pokud jsou zvoleny nesymetrické hodnoty pro toleranční parametry _TUL a _TLL (tolerance obrobku, bude požadovaná hodnota (_SETVAL) uvnitř cyklu upravena tak, aby ležela ve středu nového symetrického tolerančního pásma. Tyto změněné hodnoty se objeví ve výsledných parametrech. OVR[0] – požadovaná hodnota, OVR[8] – horní toleranční mez, OVR[12] – dolní toleranční mez. Samotné předávané parametry (_TUL, _TLL, _SETVAL) zůstávají nezměněné.

Příklad:

_TUL=0.0 _TLL=-0.004 _SETVAL=10

Ve výsledku se objeví:

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

2.3.12 Měřicí dráha: _FA



Parametry

Měřicí dráha _FA udává vzdálenost mezi **počáteční polohou** a očekávanou polohou sepnutí (**požadovanou polohou**) měřicí sondy. _FA je datového typu REAL s hodnotami > 0.

Hodnoty < 0 jsou možné jen v cyklu CYCLE971.

_FA se vždy udává v **mm**.

Měřicí cykly automaticky generují

celkovou dráhu = 2 · _FA v mm.

Maximální měřicí pozice proto leží o _FA za požadovanou polohou.



Viz také kapitola 1.7 "Princip měření".

Příklad:

Při standardním nastavení činí _FA = 2,0.

V důsledku toho měřicí cyklus generuje celkovou dráhu 4 mm, která začíná 2 mm před a končí 2 mm za definovanou požadovanou polohou.



_FA se používá také jako vzdálenost při objíždění obrobků nebo nástrojových sond.

Pozor

I když je zvolen systém měřicích jednotek používající palce, _FA se zadává v **mm**!

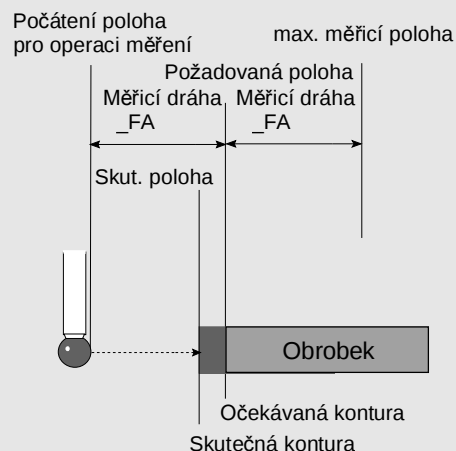
Měřicí dráhu v mm přepočítáte takto:

$$\text{_FA [mm]} = \text{_FA' [palce]} \cdot 25,4$$

Upozornění

V předcházejících verzích měřicích cyklů byl parametr _FA označován jako "multiplikační faktor měřicí vzdálenosti". Jeho úloha a funkce zůstaly stejné. Nyní má _FA hodnotu uvedenou přímo v měřicích jednotkách mm.

Příklad: Měření obrobku



2.3.13 Typ měřicí sondy, číslo měřicí sondy: _PRNUM



Funkce

- Data týkající se obrobkové měřicí sondy jsou uložena v datovém modulu (GUD6) v poli **_WP[] – obrobková měřicí sonda.**
- Data týkající se nástrojové měřicí sondy jsou uložena v datovém modulu (GUD6) v poli vztahujícím se ke stroji **_TP[] – nástrojová měřicí sonda.**
- Od SW 6.3 měřících cyklů mohou být data týkající se obrobkové měřicí sondy uložena v datovém modulu (GUD6) v poli **_TPW[] – nástrojová měřicí sonda v libovolném souřadném systému obrobku.**

K dispozici jsou pole pro maximálně 99 měřících sond. Při standardním nastavení jsou k dispozici pole pro 3 sondy.

Parametr **_PRNUM** udává číslo měřicí sondy a má také význam indexu příslušného datového pole.

Typ datového pole **_WP**, **_TP** nebo **_TPW** se v cyklu vybírá na základě varianty měření a měřicího úkolu: Měření obrobku nebo měření nástroje.

Upozornění:

To, který **měřicí vstup** (1 nebo 2) se použije pro měření obrobku a který pro měření nástroje, se nastavuje pomocí parametrů **_CHBIT[0]** a **_CHBIT[1]**.

(viz kapitola 9.2)



Konfigurace těchto datových polí se provádí při uvádění do provozu výrobcem stroje (viz kapitola 0).



Parametry

_PRNUM může nabývat hodnot: >0, jen celá čísla
 Parametr **_PRNUM** může nabývat třímístných hodnot jen při měření obrobku. Nejvyšší místo se přitom vyhodnocuje jako **typ měřicí sondy**.
 Dolní dvě místa obsahují číslo měřicí sondy.

Místo			Význam
3	2	1	
	-	-	Číslo měřicí sondy (dvoumístné)
0			Sonda mnohosměrná
1			Sonda jednosměrná

Příklad při měření obrobku:

`_PRNUM` = 102
 à Typ měřicí sondy: Sonda jednosměrná
 à Číslo měřicí sondy: 2
 à Index datového pole: `_WP[1,n]`

Příklad při měření nástroje:

`_PRNUM` = 3
 à Číslo měřicí sondy: 3
 à Index datového pole: `_TP[2,n]`

2.3.14 Empirická hodnota, střední hodnota: `_EVNUM`



Funkce

Vliv empirické a střední hodnoty je popsán v kapitolách 1.8 a 1.9.

Empirické hodnoty a střední hodnoty samotné se ukládají v datovém modulu (GUD5) v polích

- `_EV[ ]` Empirické hodnoty a
- `_MV[ ]` Střední hodnoty.

Jako měřicí jednotky se v metrickém základním systému používají mm, v britském základním systému palce, a to nezávisle na aktivním měřicím systému.

Počet existujících empirických a středních hodnot je uložen v datovém modulu (GUD6) `_EVNUM[m,n]`.

- m: velikost pole `_EV[m]`
- n: velikost pole `_MV[n]`

Při standardním nastavení je k dispozici po 20 hodnotách (index pole `_VE`, `_MV`: 0...19).



Parametry

`_EVNUM` může nabývat hodnot:

= 0: bez empirické hodnoty, bez paměti středních hodnot

>0 až 9999: Číslo paměti empirické hodnoty =
 Číslo paměti střední hodnoty

>9999: Horní 4 místa parametru `_EVNUM` jsou vyhodnocovány jako **číslo paměti středních hodnot**,
 spodní 4 jako **číslo paměti empirických hodnot**.

Z hodnoty v parametru `_EVNUM` je tak získáván index pole pro `_EV` a `_MV`.



Příklad:

`_EVNUM` = 11

à Paměť empirické hodnoty: 11 à `_EV[10]`
 à Paměť střední hodnoty: 11 à `_MV[10]`
`_EVNUM = 90012`
 à Paměť empirické hodnoty: 12 à `_EV[11]`
 à Paměť střední hodnoty: 9 à `_MV[8]`

2.3.15 Opakovaná měření na tomtéž místě: `_NMSP`



Parametry

Pomocí parametru `_NMSP` může být definován počet měření na tomtéž místě.

Změřené hodnoty, příp. rozdíly mezi požadovanou a skutečnou hodnotou S_i ($i=1\dots n$) jsou aritmeticky průměrovány.

Takto vzniká např. rozdíl mezi skutečnou a požadovanou hodnotou D :

$$D = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{n} \quad ; n: \text{počet měření}$$

2.3.16 Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty: `_K`



Funkce

Pomocí parametru `_K` pro váhový faktor může být nastavována různá úroveň vlivu jednotlivých měření.

Podrobný popis naleznete v kapitole 1.8 "Strategie měření a zjišťování korekčních hodnot".

n

Pro poznámky

FiIDocStart

Měřicí cykly – pomocné programy

3.1	Podprogramy pro měřicí cykly	3-84
3.1.1	Přehled	3-84
3.1.2	CYCLE116: Výpočet středu a rádiusu kruhu	3-85
3.2	Uživatelské programy měřících cyklů	3-87
3.2.1	CYCLE198: Uživatelský program před provedením měření	3-87
3.2.2	CYCLE199: Uživatelský program po provedení měření	3-87
3.3	Modulární struktura měřících cyklů	3-88

3.1 Podprogramy pro měřicí cykly

3.1 Podprogramy pro měřicí cykly

3.1.1 Přehled



Funkce

Tyto podprogramy pro měřicí cykly jsou vyvolávány přímo měřicími cykly. S výjimkou cyklů CYCLE100, CYCLE101 a CYCLE116 není možné tyto subrutiny spustit přímým voláním.



Programování

<i>Cyklus</i>	<i>Funkce</i>
CYCLE100	Aktivování sestavování protokolu
CYCLE101	Deaktivování sestavování protokolu
CYCLE102	Zobrazení výsledků měření
CYCLE103	Dosazování parametrů v interaktivním režimu jen u měřicích cyklů do verze 4.5
CYCLE104	Interní podprogram: Rozhraní měřicích cyklů
CYCLE105	Interní podprogram: Sestavování protokolu
CYCLE106	Interní podprogram: Sestavování protokolu
CYCLE107	Vypisování hlášení měřicích cyklů jen u měřicích cyklů do verze 6.2
CYCLE108	Vypisování alarmů měřicích cyklů jen u měřicích cyklů do verze 6.2
CYCLE109	Interní podprogram: Přenos dat
CYCLE110	Interní podprogram: Kontrola smysluplnosti
CYCLE111	Interní podprogram: Měřicí funkce
CYCLE112	Interní podprogram: Měřicí funkce
CYCLE113	Interní podprogram: Sestavování protokolu
CYCLE114	Interní podprogram: Načítání paměti posunutí počátku Načítání korekcí nástroje Interní podprogram: Načítání korekcí nástroje
CYCLE115	Interní podprogram: Načítání paměti posunutí počátku
CYCLE116	Výpočet středu a rádiusu kruhu
CYCLE117	Interní podprogram: Předběžné najíždění na pozici
CYCLE118	Interní podprogram: Sestavování protokolu
CYCLE119	Interní podprogram: Aritmetický cyklus pro sta- od verze 6.3 SW měřicích cyklů novení polohy v prostoru

3.1.2 CYCLE116: Výpočet středu a rádiusu kruhu



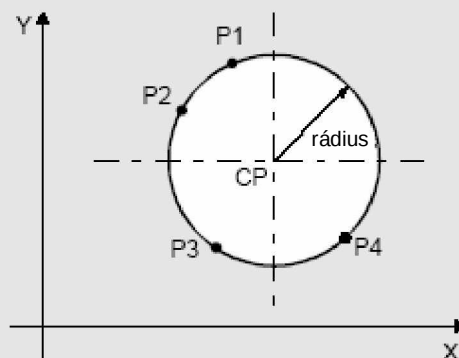
Vysvětlení

Tento cyklus vypočítává ze tří nebo čtyř bodů ležících v jedné rovině střed a rádius kruhu, na němž tyto body leží.

Aby bylo možno využívat tento cyklus co možno nejuniverzálněji, jsou jeho data předávána pomocí seznamu parametrů.

Jako parametr je zapotřebí předávat pole proměnných typu REAL s délkou 13.

Výpočet kruhu na základě čtyř bodů



Programování

CYCLE116 (_DATE, _ALM)



Parametry

Vstupní údaje

Parametry	Typ	Význam
_DATE [0]	REAL	Počet bodů pro výpočet (3 nebo 4)
_DATE [1]	REAL	Abscisa prvního bodu
_DATE [2]	REAL	Ordináta prvního bodu
_DATE [3]	REAL	Abscisa druhého bodu
_DATE [4]	REAL	Ordináta druhého bodu
_DATE [5]	REAL	Abscisa třetího bodu
_DATE [6]	REAL	Ordináta třetího bodu
_DATE [7]	REAL	Abscisa čtvrtého bodu
_DATE [8]	REAL	Ordináta čtvrtého bodu

3.1 Podprogramy pro měřicí cykly

Výstupní údaje

Výsledky výpočtu jsou uloženy v posledních čtyřech prvcích téhož pole.

<i>Parametry</i>	<i>Typ</i>	<i>Význam</i>
_DATE [9]	REAL	Abscisa středu
_DATE [10]	REAL	Ordináta středu
_DATE [11]	REAL	Rádus kruhu
_DATE [12]	REAL	Stavové informace o výpočtu
		0 Výpočet úspěšný
		1 Vyskytla se chyba
_ALM	INTEGER	Číslo chyby (možné chybové kódy jsou 61316 nebo 61317).

Tento cyklus je vyvoláván jako podprogram např. měřicím cyklem CYCLE979.

Příklad:

%_N_Kreis_MPF		
DEF INT _ALM		
DEF REAL _DATE[13]= (3,0,10, -10,0,0, -10, ; se zadáním 3 bodů	P1: 0,10	
0,0,0,0,0,0)	P2: -10,0	
	P3: 0,-10	
CYCLE116 (_DATE, _ALM)	; Výsledek:	_DATE[9]=0 _DATE[10]=0 _DATE[11]=10 _DATE[12]=0 _ALM=0
M0		
STOPRE		
M30		

3.2 Uživatelské programy měřicích cyklů



Funkce

Uživatelské programy měřicích cyklů CYCLE198 a CYCLE199 jsou vyvolávány v měřicích cyklech a mohou být uživatelem používány k tomu, aby bylo možné naprogramovat potřebná přizpůsobení před zahájením, příp. po skončení měření (např. aktivování měřicí sondy, polohování vřetena).

3.2.1 CYCLE198: Uživatelský program před provedením měření



Vysvětlení

CYCLE198 je vyvoláván na začátku každého měřicího cyklu. Uživatel jej může používat pro naprogramování nezbytných operací před zahájením měření (např. aktivování měřicí sondy). Ve stavu při dodávce obsahuje tento cyklus pouze jeden příkaz CASE, který pro každý měřicí cyklus uskuteční skok na návěští následované příkazem M17 (konec podprogramu).

např.: `_M977: ; před uskutečněním měření v cyklu CYCLE977`
`M17 ; konec cyklu`

Od tohoto návěští je zapotřebí naprogramovat všechny akce, které se mají uskutečnit při každém volání cyklu CYCLE977.

3.2.2 CYCLE199: Uživatelský program po provedení měření



Vysvětlení

Cyklus CYCLE199 je vyvoláván po každém konci měření. Uživatel jej může používat pro naprogramování nezbytných operací po skončení měření (např. deaktivování měřicí sondy). Vnitřní struktura tohoto cyklu je stejná jako u cyklu CYCLE198, tzn. mezi návěští pro určitý cyklus a příkaz M17 (konec podprogramu) je zapotřebí vložit odpovídající programové řádky.

3.3 Modulární struktura měřicích cyklů



To, které programy je možné používat, závisí na konfiguraci strojních parametrů a na instalované verzi programového vybavení. Tyto programy je možné částečně definovat během uvádění do provozu v globálních datech cyklů.

(Viz informace od výrobce stroje a Příručka pro uvádění do provozu.)



Funkce

Dodávaný soubor měřicích cyklů má tyto části:

- Datový modul pro definici globálních dat měřicích cyklů
- Měřicí cykly
- Podprogramy měřicích cyklů
- Funkce zabezpečující snadnou obsluhu

Aby bylo zaručeno, že měřicí cykly mohou v řídicím systému fungovat, musí být datové moduly načteny do adresáře "Definitions" a měřicí cykly spolu s podprogramy měřicích cyklů musí být k dispozici v paměti výrobních programů.



Mějte prosím na paměti, že mezi načtením a spouštěním měřicích cyklů musí být vždy uskutečněno vypnutí a opětovné zapnutí řídicího systému!



Další informace naleznete v pokynech pro uvádění do provozu v kapitole 10.



Dílčí moduly

V mnoha aplikacích nejsou na stroji instalovány všechny měřicí cykly, ale jen dílčí moduly.

V následujícím přehledu uvidíte, které dílčí moduly jsou doporučeny a jsou schopné spuštění. Díky tomu máte možnost ušetřit místo v paměti.

Základní modul			Doplňkový modul Měření na frézce v režimu JOG	
Měřicí cykly pro frézování			Poloaautomatická kalibrace nástrojové sondy + měření nástroje + výpočet a nastavení referenčních bodů	
Kalibrace nástrojové sondy + měření nástroje	Kalibrace obrobkové sondy + měření nástroje + zápis posunutí počátku či korekce nástroje		E_MS_CAL E_MS_POC ²⁾ E_MT_CAL CYC_JM E_MS_CAN E_MS_SPI ²⁾ E_MT_LEN CYC_JMC E_MS_HOL E_MT_RAD CYC_JMA ²⁾ E_MS_PIN E_SP_NPV	
CYCLE971 CYCLE107 ¹⁾ CYCLE108 ¹⁾ CYCLE109 CYCLE110 CYCLE111 CYCLE198 CYCLE199	CYCLE961 CYCLE976 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE998 CYCLE997 ²⁾	CYCLE107 ¹⁾ CYCLE108 ¹⁾ CYCLE109 CYCLE110 CYCLE111 CYCLE112 CYCLE114 CYCLE115 CYCLE116 CYCLE119 ²⁾ CYCLE198 CYCLE199	Další modul Rozhraní pro obsluhu Volba zobrazení výsledků měření Aktivace: _CHBIT[10]=1 CYCLE102 CYCLE104	
			Další modul Rozhraní pro obsluhu Záznam do souboru protokolu v paměti výrobního programu Aktivace: CYCLE100 CYCLE100 CYCLE101 CYCLE105 CYCLE106 CYCLE113 CYCLE118	
			+	
Základní modul				
Měřicí cykly pro soustružení				
Kalibrace nástrojové sondy + měření nástroje	Kalibrace obrobkové sondy + měření nástroje + zápis posunutí počátku či korekce nástroje			
CYCLE972 CYCLE982 CYCLE107 ¹⁾ CYCLE108 ¹⁾ CYCLE109 CYCLE110 CYCLE111 CYCLE198 CYCLE199	CYCLE973 CYCLE974 CYCLE994	CYCLE107 ¹⁾ CYCLE108 ¹⁾ CYCLE109 CYCLE110 CYCLE111 CYCLE114 CYCLE115 CYCLE117 CYCLE198 CYCLE199		

- 1) Pouze software měřicích cyklů do verze 6.2.
2) Pouze software měřicích cyklů od verze 6.3.

n

Pro poznámky

Měření v režimu JOG

4.1	Přehled funkcí, postup, předpoklady	4-92
4.2	Měření obrobku (do SW měřicích cyklů verze 6.2).....	4-95
4.2.1	Obsluha a postup v případě funkcí pro měření obrobku (do SW měřicích cyklů verze 6.2)	4-96
4.2.2	Kalibrace obrobkové měřicí sondy (do verze 6.2 SW měřicích cyklů).....	4-98
4.2.3	Měření hrany (do verze 6.2 SW měřicích cyklů).....	4-101
4.2.4	Měření rohu (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)	4-103
4.2.5	Měření vyvrtané díry (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)	4-107
4.2.6	Měření čepu (do verze 6.2 SW měřicích cyklů).....	4-108
4.3	Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů).....	4-106
4.3.1	Přehled funkce a postup	4-106
4.3.2	Kalibrace/seřizování obrobkové měřicí sondy (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)..	4-110
4.3.3	Měření hrany (od verze 6.3 SW měřicích cyklů).....	4-113
4.3.4	Měření rohu (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)	4-119
4.3.5	Měření dutiny, vyvrtané díry nebo čepu (od verze 6.3 SW měřicích cyklů).....	4-123
4.3.6	Orientace roviny (od verze 6.3 SW měřicích cyklů).....	4-133
4.3.7	Odmítnutí, opakování a ukončení měření (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)	4-136
4.3.8	Informace týkající se kaskádovitého měření	4-138
4.3.9	Podpora seřizování v režimu JOG - po měření	4-139
4.4	Měření nástroje.....	4-140
4.4.1	Přehled funkce a postup	4-140
4.4.2	Kalibrace nástrojové měřicí sondy.....	4-140
4.4.3	Měření frézovacích nástrojů nebo vrtáků.....	4-142

4.1 Přehled funkcí, postup, předpoklady



Funkce

Při měření je zapotřebí rozlišovat mezi **měřením obrobku** a **měřením nástroje**. Tato měření mohou být prováděna:

- **automaticky**
(cykly pro automatický režim: viz kapitola 5 pro technologii frézování a kapitola 6 pro technologii soustružení) nebo
- **poloautomaticky** v provozním režimu JOG.

Tato kapitola popisuje poloautomatické měření pro technologii frézování: **Měření v režimu JOG**.

Měření obrobku může zahrnovat:

- Kalibrace obrobkové měřicí sondy,
- Měření konturových prvků na obrobku (hrany, rohy, vyvrtané díry, čepy, pravoúhelníky) a následné seřízení obrobku určením a nastavením korekce posunutí počátku.

Měření nástroje může zahrnovat:

- Kalibrace nástrojové měřicí sondy,
- Zjišťování délky nebo rádiusu frézovacího nástroje nebo délky nástroje u vrtáku a úprava hodnot v paměti korekčních parametrů nástroje.



Postup - princip

Volba požadované funkce se uskutečňuje pomocí programových tlačítek na HMI v provozním režimu JOG. Zobrazí se vstupní obrazovky, které musí být úplně vyplněny. Prostřednictvím těchto obrazovek je popsána měřicí úloha a zvolena korekce.

Uživatel musí nastavit nástroj nebo měřicí sondu do přípustné počáteční polohy pro příslušnou měřicí plochu, např. pomocí tlačítek posuvu nebo ručním kolečkem (manuální posuv).

Po potvrzení tlačítkem "NC-Start" se v provozním režimu JOG další postup uskuteční automaticky.

Stisknutím tlačítka "RESET" je možné měřicí operaci přerušit.

Upozornění

Je třeba dávat pozor, aby byl zvolen správný kanál!

Funkce "Měření v režimu JOG" je **kanálově orientovaná**.

Vyvolání cyklu CYCLE198, CYCLE199

Cykly CYCLE198 a CYCLE199 jsou vyvolávány před, příp. po měření, viz kapitola 3.2.

SW měřicích cyklů od verze 6.3:

Cyklus CYCLE199 je navíc při "měření v režimu JOG" vyvoláván po dokončení složitých měření s voláním většího počtu cyklů, např. po "Výpočtu středu ze 3 vyvrtaných děr/čepů s korekcí". V cyklu

CYCLE199 za tím účelem existují návěští (cíle skoku) pro různá složitá měření. Za příslušným návěštím může uživatel naprogramovat své vlastní speciální akce.

Do "Měření v režimu JOG" se dostanete aktivováním následujících programových tlačítek:

Measure workpiece (výpočet a nastavování vztažných bodů na obrobku nebo kalibrace obrobkové měřicí sondy)

nebo

Measure tool (měření frézovacích a vrtacích nástrojů nebo kalibrace nástrojové měřicí sondy)

na základní obrazovce provozního režimu JOG:

Machine	chan1	JOG	MPF0																		
Channel reset																					
Program aborted		ROV																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MCS</th> <th>Position</th> <th>D. to-go</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X1</td> <td>0.000 mm</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Y1</td> <td>0.000 mm</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Z1</td> <td>0.000 mm</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>A1</td> <td>0.000 deg</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>B1</td> <td>0.000 deg</td> <td>0.000</td> </tr> </tbody> </table>				MCS	Position	D. to-go	X1	0.000 mm	0.000	Y1	0.000 mm	0.000	Z1	0.000 mm	0.000	A1	0.000 deg	0.000	B1	0.000 deg	0.000
MCS	Position	D. to-go																			
X1	0.000 mm	0.000																			
Y1	0.000 mm	0.000																			
Z1	0.000 mm	0.000																			
A1	0.000 deg	0.000																			
B1	0.000 deg	0.000																			
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Master spindle</td> </tr> <tr> <td>Act.</td> <td>0.000 rpm</td> </tr> <tr> <td>Set</td> <td>0.000 rpm</td> </tr> <tr> <td>Pos</td> <td>0 deg.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>100.0 %</td> </tr> <tr> <td>Power</td> <td>☐</td> </tr> </table>				Master spindle		Act.	0.000 rpm	Set	0.000 rpm	Pos	0 deg.		100.0 %	Power	☐						
Master spindle																					
Act.	0.000 rpm																				
Set	0.000 rpm																				
Pos	0 deg.																				
	100.0 %																				
Power	☐																				
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Feedrate [mm/min]</td> </tr> <tr> <td>Act.</td> <td>0.000 100.0 %</td> </tr> <tr> <td>Set</td> <td>0.000</td> </tr> </table>				Feedrate [mm/min]		Act.	0.000 100.0 %	Set	0.000												
Feedrate [mm/min]																					
Act.	0.000 100.0 %																				
Set	0.000																				
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Tool</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Preselected tool:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">G01</td> </tr> </table>				Tool		Preselected tool:		G01													
Tool																					
Preselected tool:																					
G01																					
<table border="1"> <tr> <td>Preset</td> <td>Scratch</td> <td>Measure workpiece</td> <td>Measure tool</td> <td>Handwheel</td> <td>INC</td> </tr> </table>				Preset	Scratch	Measure workpiece	Measure tool	Handwheel	INC												
Preset	Scratch	Measure workpiece	Measure tool	Handwheel	INC																



Předpoklady

Předpoklady pro "Měření v režimu JOG" jsou podrobně popsány v Dílu 2, který je věnován popisu funkcí (kapitola 8 a následující).

Zda jsou tyto předpoklady splněny, je možno zkontrolovat podle následujících bodů:

Stroj

- Všechny osy stroje jsou definovány podle normy DIN 66217.
- Všechny 3 geometrické osy jsou k dispozici podle MD 20050 AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB.
- Se všemi potřebnými osami stroje bylo najeto na

4.1 Přehled funkcí, postup, předpoklady

referenční body.

- Pro zjišťování rozměrů obrobku je k dispozici dotyková spínací obrobková měřicí sonda (3D) a pro zjišťování rozměrů nástroje je k dispozici dotyková spínací nástrojová měřicí sonda.

Řídící systém

810D, 840D, 840Di s HMI Advanced,

s nezbytným **volitelným doplňkem**:

"Akce přesahující provozní režimy"

(ASUB a synchronní akce ve všech provozních režimech)

Všeobecné strojní parametry pro spouštění měřicích cyklů

Tyto strojní parametry jsou popsány v kapitole 9.1.

Speciální strojní parametry a ostatní data pro měření v režimu JOG

Tato speciální data a nastavení jsou popsána v kapitole 9.3.

Přerušení pro spuštění ASUB

Od verze 6.1 SW v PLC platí číslo přerušení 9, předtím 8.

Toto přerušení nesmí být při použití "Měření v režimu JOG" používáno žádnou jinou aplikací.

Datové moduly a měřicí cykly všeobecně

- Datové moduly:
GUD5.DEF a
GUD6.DEF
v adresáři DEFINE v dodávaném programovém vybavení byly načteny do řídicího systému (adresář "Definition" v systému souborů) a byly aktivovány.
- Měřicí cykly v adresáři CYCLES v dodávaném softwaru byly načteny do adresáře standardních cyklů v řídicím systému a pak byl systém vypnut a zase zapnut.

Speciální soubory pro měření v režimu JOG

- Všechny soubory z adresáře JOG_MEAS\CYCLES v dodávaném softwaru byly pomocí funkce "Data In" načteny do řídicího systému a pak byl systém vypnut a zase zapnut.
- Datový modul GUD7_MC.DEF v adresáři JOG_MEAS\DEFINE v dodávaném software byl přizpůsoben a načten do řídicího systému.
Datový modul GUD7.DEF byl aktivován.

Podrobný popis funkcí:

Viz kapitola 9.3 a informace týkající se modernizace v kapitole 10.2 a v souboru SIEMENS.D.TXT v dodávaném softwaru.

4.2 Měření obrobku (do SW měřicích cyklů verze 6.2)



Úvod

Od verze 6.3 softwaru měřicích cyklů bylo rozšířeno spektrum funkcí pro měření obrobků. Tyto funkce jsou popsány v kapitole 4.3. Následující popis platí jen do verze SW 6.2.



Funkce

Pomocí této funkce mohou být nastavovány vztažné body na obrobku pomocí obrobkové měřicí sondy na stroji.



Měřicí cyklus se vyvolává za účelem seřízení obrobku, který je už upnutý na stole. V závislosti na předem zadáných požadovaných hodnotách tento měřicí cyklus automaticky generuje měřicí dráhu a pomocné polohy. Během zpracovávání měřicího cyklu je v platnosti posunutí počátku definované v poli pomocí datového modulu (GUD6), jakož i pracovní rovina G17...G19 nastavená v dalším poli tohoto datového modulu. V poli datového modulu (GUD6) je také stanoveno, které datové pole je přiřazeno měřicí sondě nacházející se ve vřetenu. V tomto datovém poli jsou uloženy parametry spínacího chování zjištěné při kalibraci měřicí sondy. Postupně se najíždí na všechny měřicí body potřebné pro měřicí úlohu. Polohování před cyklem může být provedeno manuálně nebo v programu. Měření samotné se provádí v souřadném systému obrobku (WCS).

Když je měření dokončeno, v měřicím cyklu se v souladu s variantou měření automaticky vypočítá výsledek (roh, střed vyvrtané díry/čepu, hrana) a určí se vztažný bod vztažený na základní frame/systémový frame "Definice počátku" (\$P_SETFRAME) nebo nastavitelné posunutí počátku, v závislosti na objektu zvoleném korekcí odpovídající paměti posunutí počátku. Je-li zvoleno "Off", žádná korekce se neuskuteční.

Předpoklad

Obrobková měřicí sonda se nachází ve vřetenu, byla zvolena příslušná korekce nástroje a byla uskutečněna kalibrace.

4.2.1 Obsluha a postup v případě funkcí pro měření obrobku (do SW 6.2 měřicích cyklů)



Postup

1. Obrodek je upnutý, měřicí sonda se nachází ve vřetenu a byla provedena kalibrace.
2. Stisknutím programového tlačítka "Measure Workpiece" (Měření obrobku) se objeví následující pruh programových tlačítek, z něhož si můžete vybrat:



3. Volba na obrazovce:
 - Vyberte posunutí počátku, ke kterému se vztahuje specifikovaná požadovaná poloha a na kterou má být aplikována také korekce:
 - Off (vypnuto, jen měření, žádná korekce)
 - Nastavitelné posunutí počátku G54, ...G57, ...
 - Základní frame/Basis

Až do SW 6.02.20 měřicích cyklů se při aktivování volby "Basis" provede korekce v posledním kanálovém základním ramenu podle MD 28081: MM_NUM_BASE_FRAMES. Korekce je vypočítána tak, aby byl zaručen požadovaný efekt, jakmile je aktivován příkaz G500. Odpovídající základní frame musí pak být také aktivní.

Od SW 6.02.20 měřicích cyklů je možné provádět korekce v systémovém ramenu "Definice počátku" (\$P_SETFRAME). Tato funkce musí být aktivována pomocí nastavovaného parametru v datovém modulu GUD6:

_JM_B[4] = 1 : Volba "Basis" znamená korekci v systémovém ramenu "Definice počátku", přitom musí být při měření aktivní příkaz G500.

_JM_B[4] = 0 : Volba "Basisframe" znamená korekci v posledním kanálovém základním ramenu podle MD 28081.

- V případě potřeby zadejte požadované hodnoty (např. přibližný průměr u vyvrtaných děr/čepů).
 - Zadejte požadovanou polohu na měřicí ose (u hrany), středu (u díry/čepu) nebo rohový bod.
 - V případě hrany/rohu vyberte osu a směr osy.
4. Stiskněte "NC-Start", čímž spustíte měřicí operaci s předem nastaveným měřicím posuvem.

Měřicí sonda sepne. Například:

Při "Měření hrany" nebo "Měření rohu" bude měřicí sonda automaticky rychlým posuvem stažena zpět na počáteční polohu k příslušnému měřicímu bodu. U vyvrtaných děr a čepů jsou automaticky postupně nasnímány 4 body.

Na základě výsledků měření a zadané požadované hodnoty se pro zvolené posunutí počátku uskuteční korekce translačních složek, ale v případě určování rohu navíc také korekce otočení okolo příslušné osy. Pokud je zvolen základní frame, uskuteční se korekce vždy v posledním kanálovém základním framu podle MD 28081: MM_NUM_BASE_FRAMES, jestliže existuje více framů.

Postup při "Měření v režimu JOG s aktivním příkazem TRAORI"

Následující popis se vztahuje na následující případy použití:

- Měření v režimu JOG, s aktivním příkazem TRAORI a "nastavenou"¹⁾ měřicí sondou.
 - Měření v režimu JOG, v pootočených (nakloněných) rovinách.
1. Příkaz TRAORI je aktivní.
 2. Jestliže má být měřen obrobek a pokud se měřicí sonda nenachází v základní poloze kinematiky stroje, musí to být sděleno NCU formou otočení v aktivním posunutí počátku.
Příklad 1: Obrobek na stroji není možné upnout za jeho podélnou a příčnou stranu.
V tomto případě musí být souřadný systém obrobku (WCS) pootočen o 90 stupňů okolo osy Z.
Zadejte tento údaj do aktivního posunutí počátku, otočení okolo osy Z.
Příklad 2: Díra, která se má změřit, se nachází na kolmé straně obrobku.
Souřadný systém obrobku musí být v tomto případě otočen okolo osy X nebo Y o 90°.
Do aktivního posunutí počátku zadejte otočení okolo osy X nebo Y.
 3. V režimu MDA vyrovnejte souřadný systém obrobku (WCS) ve směru nástroje:
G0 C3=1 (platí pro rovinu G17).
 4. Stisknutím tlačítka NC-Start se spustí pohyby posuvů a nástroj se srovná v pootočené souřadné soustavě obrobku ve směru osy Z.
Kolmá orientace k rovině XY zůstane zachována.
 5. Spustí se najíždění na měřenou hranu, roh, ...
Pokud hrana, roh, ... nejsou osami stroje úplně dosažitelné, je možné polohu měřicí osy upravit prostřednictvím kruhových os.
V tomto případě však souřadný systém obrobku (WCS) není aktualizován.
 6. Spusťte operaci měření!



Upozornění

"Nastavená" měřicí osa má úhlový offset, který vznikl při orientaci nástroje v příslušné ose Z uskutečněné prostřednictvím příkazu NC C3=1.

4.2.2 Kalibrace obrobkové měřicí sondy (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)



Funkce

U frézek a obráběcích středisek je měřicí sonda obvykle zakládána do vřetena ze zásobníku nástrojů. V důsledku toho se může v dalších měření vyskytnout chyba vznikající v důsledku tolerancí při upnutí měřicí sondy ve vřetenu.

Kromě toho musí být přesně zjištěn spínací bod měřicí sondy vzhledem ke středu vřetena. Pro tyto účely slouží kalibrační cyklus, pomocí něhož může být uskutečněna kalibrace měřicí sondy buď v libovolné díře nebo na ploše.

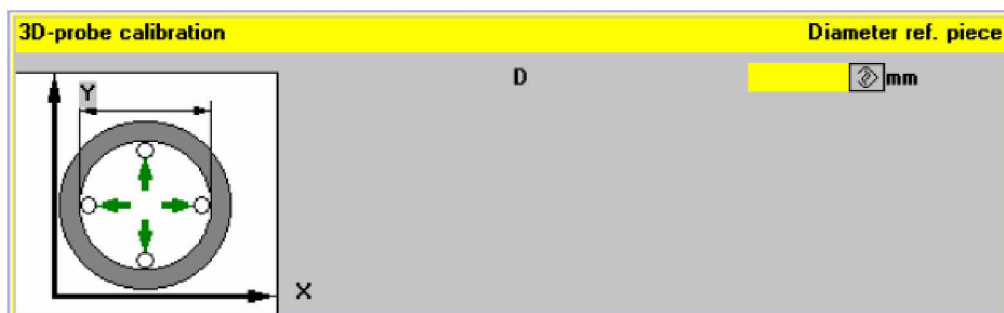
Varianta kalibrace se vybírá pomocí programových tlačítek "Length" a "Radius".

4.2 Měření obrobku (do SW měřicích cyklů verze 6.2)



Kalibrace měřicí sondy v libovolné vyvrtané díře (radius)

Pomocí tohoto cyklu se může provádět kalibrace měřicí sondy v libovolné vyvrtané díře referenčního tělesa, které splňuje požadavky na přesnost tvaru a jakost povrchu, např. na obrobku nebo v seřizovacím kruhu. Zjištěné spínací body se automaticky načítají do odpovídajících datových oblastí datového modulu (GUD6).



Postup

Předpoklad

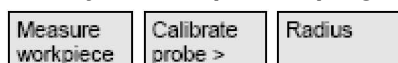
Měřicí sonda se nachází ve vřetenu. V korekčních parametrech nástroje musí být zadán přesný rádius kuličky měřicí sondy.

Pro kalibraci se používá např. seřizovací kruh se známým rádiusem.

Najíždění na referenční těleso

S měřicí sondou je najeto přibližně na střed kalibrační díry a na kalibrační hloubku v této díře.

Aktivujte funkci pomocí programových tlačítek



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

Zadejte průměr $\varnothing$ referenčního tělesa (zde: seřizovací kruh).

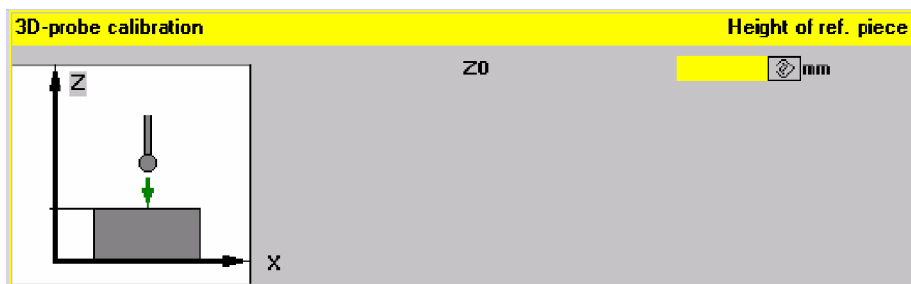


Kalibrace se automaticky uskuteční, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Napřed se zjistí přesná poloha středu seřizovacího kruhu. Potom jsou postupně nasnímány 4 spínací body na obvodu seřizovacího kruhu.



Kalibrace obrobkové měřicí sondy na libovolné ploše

Pomocí tohoto měřicího cyklu můžete uskutečnit kalibraci měřicí sondy ve směru přísluvné osy na libovolné ploše, např. na obrobku, a zjistit tak příslušnou délku.



Postup

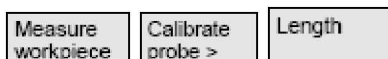
Předpoklad

Měřicí sonda se nachází ve vřetenu. V korekčních parametrech nástroje musí být zadán přesný radius kuličky měřicí sondy. Při měření musí být známa přesná hodnota výšky kalibrační plochy vztažená na aktivní posunutí počátku nastavené prostřednictvím údaje v modulu GUD6!

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou najedzte naproti kalibrační plochy obrobku.

Aktivujte funkci pomocí programových tlačítek



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

Známy vztažný bod na kalibračním povrchu při měření vztažený na aktivní posunutí počátku nastavené v datovém modulu (GUD6).



Kalibrace se automaticky uskuteční, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Měřicí sonda sepne.

Vypočítaná délka měřicí sondy se uloží do korekčních parametrů nástroje.

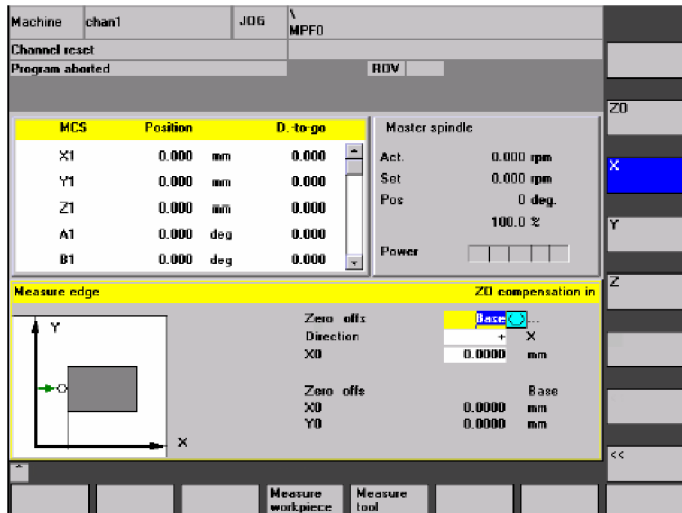
4.2 Měření obrobku (do SW měřicích cyklů verze 6.2)

4.2.3 Měření hrany (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)



Funkce

Když aktivujete funkci "Edge" (Hrana), můžete definovat vztažný bod na libovolné ose předem stanovené pracovní roviny (G17 ... G19).



Postup

Předpoklad

Sonda se nachází ve vřetenu a je u ní provedena kalibrace.

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou najedzte v požadovaném směru osy před obrobek, např. ve směru + X.

Aktivujte funkci pomocí programových tlačítek



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Vyberte posunutí počátku, ke kterému se vztahuje specifikovaná požadovaná poloha a na kterou má být aplikována také korekce:
 - Off (jen měření, žádná korekce)
 - Základní frame/Basis
 - nebo posunutí počátku převzaté ze seznamu posunutí počátku
- **Směr:** Pro zvolenou osu nastavte směr snímání, pro který má být vztažný bod definován, např. + X.
- Zadejte **požadovanou polohu** vztažného bodu (hrana).

Korekční přepínač posuvu (override) nastavte na stejnou hodnotu jako při kalibraci!



Stiskněte tlačítko "NC-Start", čímž spustíte automatickou měřicí operaci s měřicím posuvem nastaveným pomocí datového modulu (GUD).

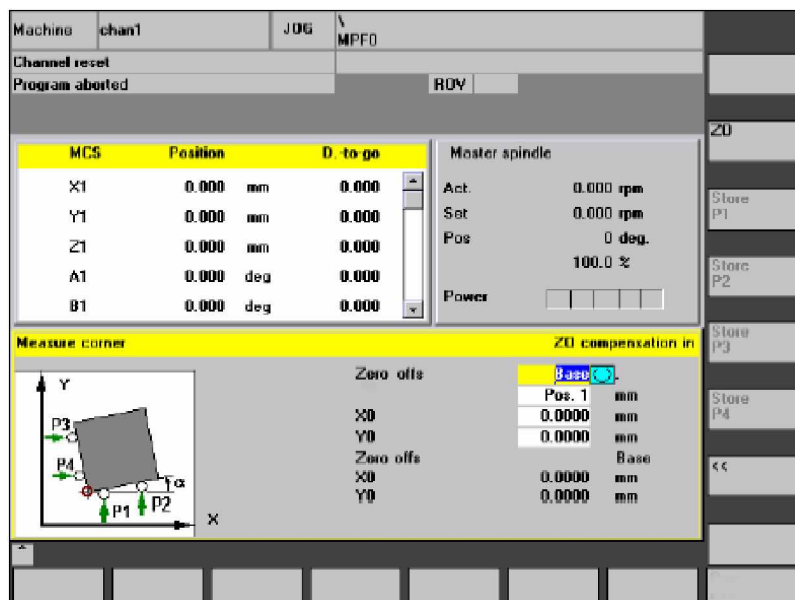
- Měřicí sonda sepne.
- Následuje automatický zpětný pohyb rychlým posuvem na počáteční polohu.
- Na základě výsledků měření a zadané požadované poloze se uskuteční korekce translačních složek zvoleného posunutí počátku. Je-li zvolen základní frame, uskuteční se korekce vždy v v posledním kanálovém základním framu podle MD 28081: MM_NUM_BASE_FRAMES, pokud existuje více framů. Korekce se uskutečňuje v hrubém posunutí, případně existující jemné posunutí je vymazáno.

4.2.4 Měření rohu (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)



Funkce

Když aktivujete funkci "Corner" (Roh), je možné jako vztažný bod změřit polohu rohového bodu obrobku. Měřicí sonda najíždí na zvolený roh obrobku.



Postup

Předpoklad

Měřicí sonda se nachází ve vřetenu a je u ní provedena kalibrace.

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou najedzte na zvolený roh obrobku.

4.2 Měření obrobku (do SW měřicích cyklů verze 6.2)

Aktivujte funkci pomocí programových tlačítek



Dosažení údajů do vstupní obrazovky

- Vyberte posunutí počátku, ke kterému se vztahuje specifikovaná požadovaná poloha pro daný rohový bod a na kterou má být aplikována také korekce:
 - Off (jen měření, žádná korekce)
 - Základní frame/Basis
 - nebo posunutí počátku převzaté ze seznamu posunutí počátku
- **Poloha:** Nastavte, který rohový bod se použije jako vztažný.
- Zadejte **požadovanou polohu** vztažného bodu (roh).

Najíždění na snímané body

Najedzte měřicí sondou na první snímaný bod **P1** na hraně obrobku.

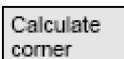
Korekční přepínač posuvu (override) nastavte na stejnou hodnotu jako při kalibraci!



Stiskněte tlačítko "NC-Start", čímž spustíte automatickou měřicí operaci s měřicím posuvem nastaveným pomocí datového modulu (GUD).

- Měřicí sonda sepne.
- Následuje automatický zpětný pohyb rychlým posuvem na počáteční polohu.

Hodnoty polohy snímaného bodu **P1** uložte stisknutím programového tlačítka "Save P1". Analogickým způsobem opakujte operaci "Najíždění na snímané body" pro body **P2...P4**.



Stiskněte programové tlačítko "Calculate corner", aby se vypočítala korekce translačních složek, jakož i otočení okolo příslušné osy, pro zvolené posunutí počátku. Pokud je zvolen základní frame, uskuteční se korekce vždy v posledním kanálovém základním framu podle MD 28081: MM_NUM_BASE_FRAMES, jestliže existuje více framů. Korekce se uskutečňuje v hrubém posunutí, případně existující jemné posunutí je vymazáno.

- Posloupnost při najíždění na snímané body P1...P4 musí zůstat zachována.



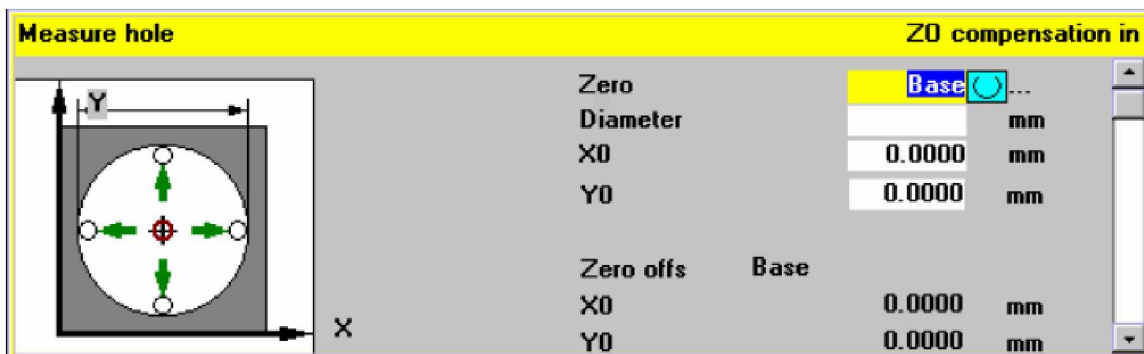
V případě pravoúhlého obrobku je pro výpočet postačující dosažení tří snímaných bodů.

4.2.5 Měření vyvrtané díry (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)



Funkce

Když použijete funkci "Hole" (Díra), můžete jako vztažný bod definovat střed vyvrtané díry. Měřicí sondou najedte přibližně do středu vyvrtané díry a na měřicí hloubku.



Postup

Předpoklad

Měřicí sonda se nachází ve vřetenu a je u ní provedena kalibrace.

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou najedte přibližně do středu vyvrtané díry.

Aktivujte funkci pomocí programových tlačítek



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Vyberte posunutí počátku, ke kterému se vztahuje specifikovaná požadovaná poloha pro daný střed díry a na kterou má být aplikována také korekce:
 - Off (jen měření, žádná korekce)
 - Základní frame/Basis
 - nebo posunutí počátku převzaté ze seznamu posunutí počátku
- **Průměr:** Zadejte přibližný průměr vyvrtané díry. Jestliže není zadán žádný průměr, bude snímání začínat od počátečního bodu měřicím posuvem.
- Zadejte **požadovanou polohu** středu vyvrtané díry.

4.2 Měření obrobku (do SW měřicích cyklů verze 6.2)

Korekční přepínač posuvu (override) nastavte na stejnou hodnotu jako při kalibraci!



Měření se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Měřicí sonda postupně nasnímá 4 body na vnitřní stěně vyvrtané díry.

Když je měření ukončeno, uskuteční se korekce translačních podílů zvoleného posunutí počátku. Pokud je zvolen základní frame, uskuteční se korekce vždy v posledním kanálovém základním framu podle MD 28081: MM_NUM_BASE_FRAMES, jestliže existuje více framů. Korekce se uskutečňuje v hrubém posunutí, případně existující jemné posunutí je vymazáno.

4.2.6 Měření čepu (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)



Funkce

Když použijete funkci "Spigot" (Čep), můžete jako vztažný bod definovat střed čepu (hřídele).

Měřicí sonda nastavte přibližně nad střed čepu.

Measure spigot		Z0 compensation in	
	Zero	Base	...
	Diameter		mm
	DZ		mm
	X0	0.0000	mm
	Y0	0.0000	mm
	Zero offs	Base	
	X0	0.0000	mm
	Y0	0.0000	mm



Postup

Předpoklad

Měřicí sonda se nachází ve vřetenu a je u ní provedena kalibrace.

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou najedzte přibližně nad střed čepu.

Aktivujte funkci pomocí programových tlačítek



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Vyberte posunutí počátku, ke kterému se vztahuje specifikovaná požadovaná poloha pro daný střed čepu a na které má být aplikována také korekce:
 - Off (jen měření, žádná korekce)
 - Základní frame/Basis
 - nebo posunutí počátku převzaté ze seznamu posunutí počátku
- **Průměr:** Zadejte přibližný průměr čepu (kontrola, zda je průměr > 0), bezpečnostní vzdálenost, zohlednění korekce měřicí sondy).
- Zadejte **požadovanou polohu** středu čepu.
- Zadejte **měřicí přísuvnou hloubku**.

Korekční přepínač posuvu (override) nastavte na stejnou hodnotu jako při kalibraci!



Měření se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Měřicí sonda postupně nasníímá 4 body na vnější stěně čepu.

Když je měření ukončeno, uskuteční se korekce translačních složek zvoleného posunutí počátku. Pokud je zvolen základní frame, uskuteční se korekce vždy v posledním kanálovém základním framu podle MD 28081:

MM_NUM_BASE_FRAMES, jestliže existuje více framů.

Korekce se uskutečňuje v hrubém posunutí, případně existující jemné posunutí je vymazáno.

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

4.3.1 Přehled funkce a postup



Úvod

Od verze 6.3 SW měřicích cyklů bylo rozšířeno spektrum funkcí pro měření obrobku. Tyto funkce jsou popsány v samostatné kapitole.



Funkce

Funkce "Měření obrobku" umožňuje seřízení podle obrobku upnutého na stole obráběcího stroje. Napřed jsou změřeny vztažné body na obrobku pomocí obrobkové měřicí sondy a pak jsou vypočítány a nastaveny potřebné korekce posunutí počátku. Může se ukázat, že pro úplně seřízení je zapotřebí větší počet volání (větší počet os, pootočené upnutí, viz kapitola "Kaskádovitě měření").

Obrobková měřicí sonda může být kalibrována.



Postup

1. Obrobek je upnutý a měřicí sonda se nachází ve vřetenu.
2. Stisknutím programového tlačítka "Measure Workpiece" (Měření obrobku) se objeví svislý pruh programových tlačítek, z něhož si můžete vybrat:

Work	Position	Repos offset	Master spindle	S1
X	-333.3333 mm	0.0000	Act.	0.000 rpm
Y	-111.1111 mm	0.0000	Set	0.000 rpm
Z	222.2222 mm	0.0000	Pos.	0 deg.
A	242.5183 deg	0.0000		100.0 %
C	357.6571 deg	0.0000	Power	0%

Workpiece measuring

- Měření hrany
- Měření rohu
- Měření dutiny/díry
- Měření čepu
- Orientovaná rovina
- Kalibrace sondy
- Zpět (ukončení měření v

3. Měřicí úloha je vybrána stisknutím odpovídajícího programového tlačítka.
4. Zobrazí se odpovídající vstupní obrazovky. Tyto vstupní obrazovky je nutno vyplnit.
5. Vyberte posunutí počátku, ke kterému se vztahuje specifikovaná požadovaná poloha a na kterou má být aplikována také korekce.
6. Zadejte požadované hodnoty:
 - např. přibližný průměr vyvrtané díry/čepu
 - např. zadání požadované polohy na měřicí ose (u hrany)
 - např. zadání středu (v případě vyvrtané díry/čepu) nebo rohového bodu
7. V případě hrany/rohu vyberte osu a směr osy.
8. Stiskněte tlačítko "NC-Start", čímž spustíte měřicí operaci s předem nastaveným měřícím posuvem. První posunový pohyb slouží pro vyrovnaní mechanického naklonění měřicí sondy, které bylo zjištěno při kalibraci, a je systémem prováděn automaticky!

Interní posloupnost operací

Po stisknutí tlačítka "NC-Start" se spustí automaticky generovaný ASUB (`/_N_SPF_DIR/_N_JM_MESS_SPF`) pro vyvolání měřícího cyklu s parametry, které byly dodány prostřednictvím vstupní obrazovky. V závislosti na předem zadaných požadovaných hodnotách tento měřicí cyklus generuje měřicí dráhy a pomocné polohy. V průběhu zpracovávání měřícího cyklu jsou v platnosti následující nastavení definovaná v datovém modulu GUD6, v poli `_JM_I[ ]`:

- Posunutí počátku
- Pracovní rovina (G17...G19)
- Datové pole `_WP[ ]` přiřazené aktivní měřicí sondě

V tomto datovém poli `_WP[ ]` jsou uloženy parametry spínacího chování zjištěné při kalibraci měřicí sondy.

Korekce posunutí počátku

Na základě výsledků měření a zadání požadované polohy se u zvoleného posunutí počátku uskuteční korekce translačních složek, příp. korekce otočení nebo obojí, v závislosti na měřicí úloze. Při standardním nastavení (`_JM_I[5]=0`) jsou možné následující korekce:

- "Jen měření"
(žádná korekce posunutí počátku, jen výpis výsledků měření)
- „G54...G57, ...“
(korekce nastavitelného posunutí počátku)
- "Základní reference"
(korekce v systémovém framu "Definice počátku", `$P_SETFRAME`)

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřících cyklů)

V případě rozšířené volby korekce (`_JM_I[5]=1`) jsou k dispozici ještě i následující možnosti:

- Korekce v libovolném globálním základním framu řetězce framů, který byl aktivní při měření.
Možné jen tehdy, pokud nebylo změřeno žádné otočení:
např. při "měření hrany", měření vzdálenosti", "měření vyvrtané díry" a "měření čepu".
- Korekce v libovolném kanálovém základním framu řetězce framů, který byl aktivní při měření.



"Funkční rozhraní programových tlačítek měřicího bodu (P1...P4)", v PLC

Funkce

Tato funkce zahrnuje předávání stavové informace "n-tý měřicí bod ukončen a změřená hodnota uložena" na rozhraní PLC. Má stejný význam jako aktivování odpovídajícího programového tlačítka měřicího bodu (P1...P4) ve svislém pruhu po úspěšné měřicí operaci v jedné z variant měření obrobku v režimu JOG.

Funkce "n-té měření odmítnout" à n-tý měřicí bod neaktivní" může být ovládána z rozhraní PLC, což je ekvivalentní stejnému postupu činností na HMI, když provádíte měření v režimu JOG.

Popis uživatelského rozhraní PLC

- Předávání signálů: PLC à Měření v režimu JOG (HMI)
 - DB19.DB43 Bit0=1: Spíná programové tlačítko "1. měřicí bod neaktivní" → měření odmítnout, signál musí být do HMI předáván tak dlouho, dokud je DB19.DB43 Bit4=0.
 - DB19.DB43 Bit1=1: Spíná programové tlačítko "2. měřicí bod neaktivní" → měření odmítnout, signál musí být do HMI předáván tak dlouho, dokud je DB19.DB43 Bit5=0.
 - DB19.DB43 Bit2=1: Spíná programové tlačítko "3. měřicí bod neaktivní" → měření odmítnout, signál musí být do HMI předáván tak dlouho, dokud je DB19.DB43 Bit6=0.
 - DB19.DB43 Bit3=1: Spíná programové tlačítko "4. měřicí bod neaktivní" → měření odmítnout, signál musí být do HMI předáván tak dlouho, dokud je DB19.DB43 Bit7=0.
- Předávání signálů: Měření v režimu JOG (HMI) à PLC
 - DB19.DB43 Bit4=1: Je-li programové tlačítko "1. měřicí bod" aktivní a viditelné na obrazovce, je měření 1. měřicího bodu ukončeno a změřená hodnota je uložena
 - DB19.DB43 Bit5=1: Je-li programové tlačítko "2. měřicí bod" aktivní a viditelné na obrazovce, je měření 2. měřicího bodu ukončeno a změřená hodnota je uložena
 - DB19.DB43 Bit6=1: Je-li programové tlačítko "3. měřicí bod" aktivní a viditelné na obrazovce, je měření 3. měřicího bodu ukončeno a změřená hodnota je uložena
 - DB19.DB43 Bit7=1: Je-li programové tlačítko "4. měřicí bod" aktivní a viditelné na obrazovce, je měření 4. měřicího bodu ukončeno a změřená hodnota je uložena

Příklad:

Uvedené funkce je možné využívat pomocí ručního terminálu Siemens - jestliže bylo zpracování měřicího bodu úspěšně dokončeno, kontrolky na klávesnici této jednotky se rozsvítí. Tlačítko na ručním terminálu přiřazené této kontrolce by pak mohlo fungovat pro odmítnutí tohoto měřicího bodu.

Signály uživatelského rozhraní by pak měly být prostřednictvím funkcí uživatelského programu PLC spojeny pomocí interlocku se vstupními a výstupními signály ručního terminálu.

Použití ručního terminálu by mělo umožňovat řízení měřicí operace přímo v procesu.

Postup při "Měření v režimu JOG s aktivním příkazem TRAORI"

Tento popis se vztahuje na následující případy použití:

- Měření v režimu JOG, s aktivním příkazem TRAORI a nastavenou měřicí sondou.
- Měření v režimu JOG, v pootočených (nakloněných) rovinách.

Postup odpovídá popisu uvedenému v kapitole 4.2.1!

Od verze 6.3 SW měřicích cyklů mohou být popisované body 2. a 3. uskutečňovány rovněž s funkcí "Otáčení v režimu JOG".

**Upozornění**

Pokud byla při nastavování měřicí sondy použita funkce "Otáčení" nebo transformace 5 os (TRAORI), potom musí být tyto operace odpovídajícím způsobem nastaveny také na stroji! Věnujte prosím pozornost informacím od výrobce stroje!

**Upozornění**

Obecně platí:

Translační operace se uskutečňuje v hrubém posunutí. Případně existující jemné posunutí je vymazáno.

4.3.2 Kalibrace/seřizování obrobkové měřicí sondy (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

**Funkce**

U frézek a obráběcích středisek se obrobková měřicí sonda vkládá do vřetena. V důsledku toho se může vyskytnout chyba měření vznikající v důsledku tolerancí při upnutí měřicí sondy ve vřetenu. Proto musí být po každé výměně znovu zjištěny spínací body měřicí sondy vztažené na střed vřetena. Pro tyto účely slouží kalibrační operace, pomocí níž je uskutečněna kalibrace měřicí sondy buď v díře nebo na ploše.

Předpoklad

Obrobková měřicí sonda se nachází ve vřetenu jako aktivní nástroj s aktivovanými korekčními parametry nástroje. Přibližná délka a radius kuličky měřicí sondy musí být uloženy v parametrech nástroje. Pro kalibraci radiusu kuličky měřicí sondy je zapotřebí vřeteno ovladatelné pomocí příkazu SPOS.

**Upozornění**

Korekce posuvu (override) při kalibraci a měření by měly být nastaveny na stejnou hodnotu, aby se minimalizovala chyba měření.

Postup obsluhy

Po stisknutí programového tlačítka "Probe calibration" se objeví obrazovka nabízející k výběru následující možnosti:

- „Length“ (kalibrace délky měřicí sondy na ploše)
- „Radius“ (kalibrace radiusu kuličky měřicí sondy v díře)

Požadované rozměry, které je potřeba zadat, pro průměr kalibrační díry a výšku kalibrační plochy mohou být dopředu dosazeny pomocí následujících parametrů GUD.

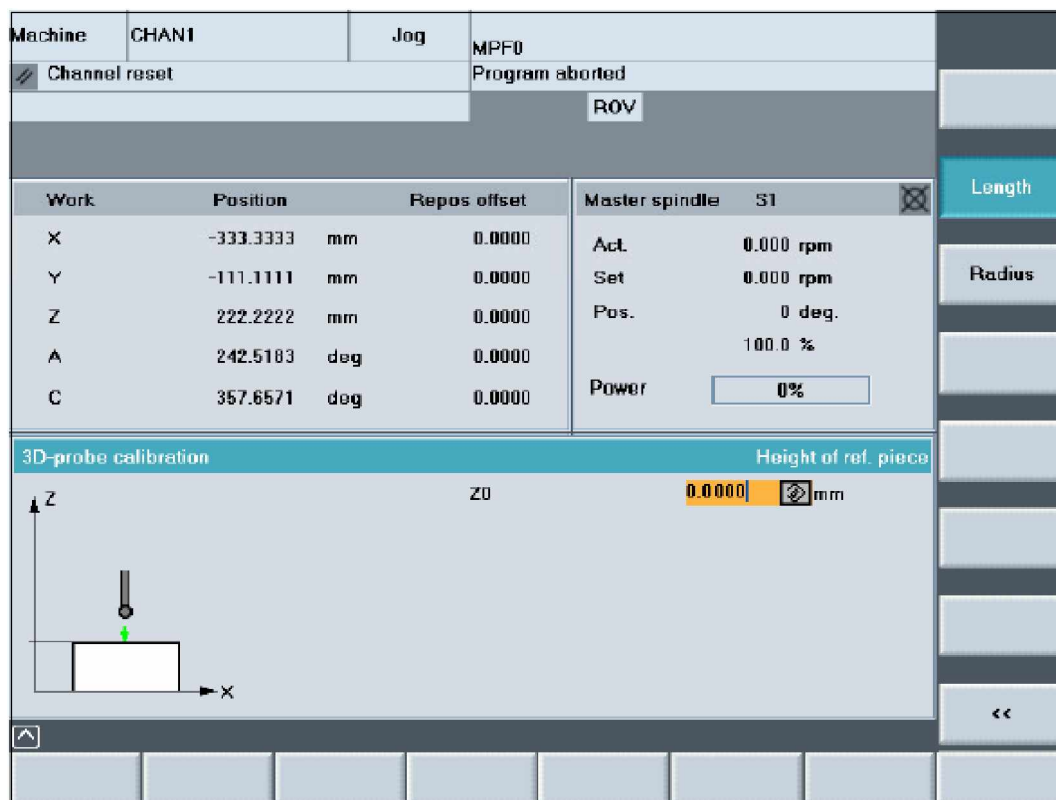
- E_MESS_CAL_D à průměr kalibrační díry (kalibrační kruh)
- E_MESS_CAL_L à kalibrační výška v přísluvné ose (vztaženo na WCS)

Kalibrace délky měřicí sondy

Když použijete volbu "Length", můžete uskutečnit kalibraci měřicí sondy ve směru přísluvné osy na vhodné a přesně známé ploše, např. na obrobku. Navíc bude zjištěna přesná délka L1 měřicí sondy a ta bude uložena do paměti korekčních parametrů nástroje.

Mějte na paměti nastavení parametru _CBIT[14]:

_CBIT[14]=0: L1 se vztahuje na střed kuličky
_CBIT[14]=1: L1 se vztahuje na obvod kuličky



Najíždění na kalibrační plochu

Měřicí sondou najedzte naproti kalibrační plochy referenčního tělesa nebo obrobku.

Dosazení údajů do vstupní obrazovky

Zadejte známé rozměry (souřadnice obrobku) kalibrační plochy vztahované na WCS, který je aktivní při kalibraci.

Věnujte pozornost nastavením v datovém modulu GUD6:

- Aktivní posunutí počátku při měření:
proměnná `_JM_I_[4]`.
- Aktivní pracovní rovina při měření:
proměnná `_JM_I_[3]`.

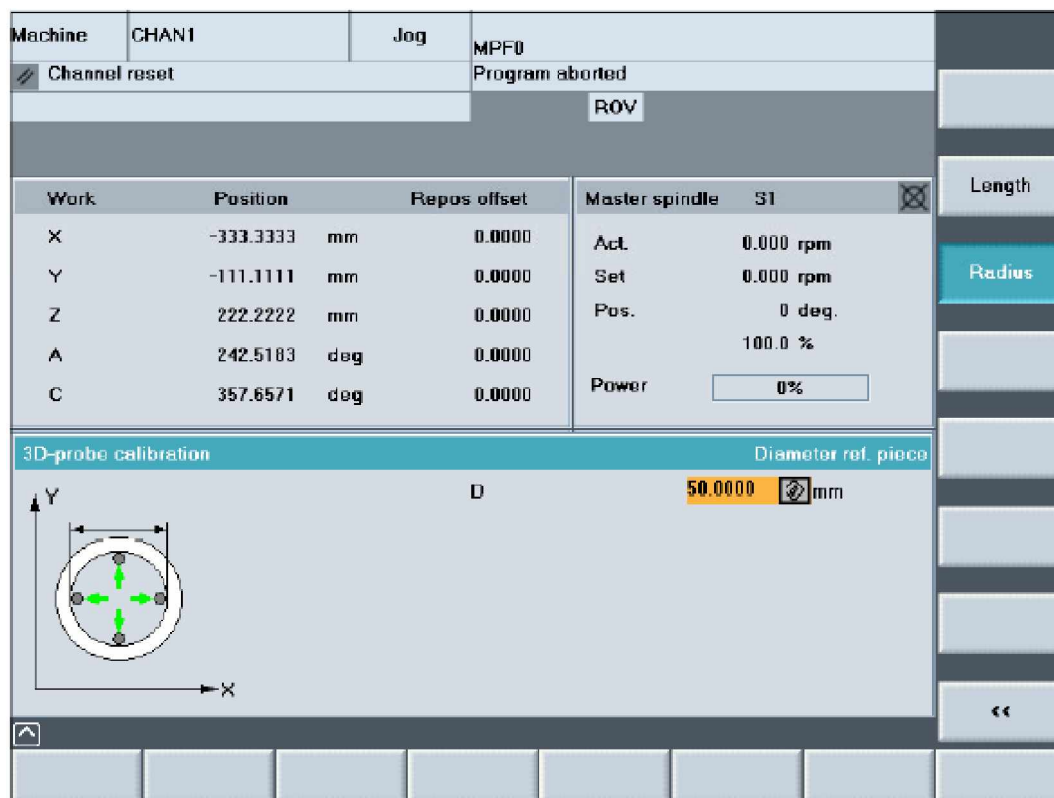


Kalibrace se automaticky uskuteční, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Spínací hodnota a korekce délky L1 se uloží.

Kalibrace rádiusu měřicí sondy

Když použijete volbu "Radius", můžete uskutečnit kalibraci měřicí sondy v osách pracovní roviny ve vhodné díře (dobrá přesnost geometrického tvaru, malá drsnost povrchu) o přesně známém průměru nebo v kalibračním kruhu.

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřících cyklů)



Najíždění na kalibrační kruh

Měřicí sondou najedzte přibližně do středu díry a na hloubku, kde se má uskutečnit kalibrace.

Dosazení údajů do vstupní obrazovky

Zadejte známou hodnotu průměru kalibračního kruhu.

Věnujte pozornost nastavením v datovém modulu GUD6:

- Aktivní posunutí počátku při měření: proměnná `_JM_I_[4]`.
- Aktivní pracovní rovina při měření: proměnná `_JM_I_[3]`.



Kalibrace se automaticky uskuteční, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start".

Napřed je zjištěna přesná poloha středu díry. Potom jsou uvnitř díry zjištěny 4 spínací body v obou osách roviny a pro každou z os v obou jejích směrech a tyto body jsou pak uloženy jako spínací hodnoty do příslušného datového pole měřicí sondy.

4.3.3 Měření hrany (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)



Funkce

Po aktivování volby "Edge" se objeví obrazovka nabízející k výběru následující možnosti:

- "Zjištění hrany"
- "Orientace hrany"
- "Vzdálenost 2 hran"

The screenshot shows the CNC control interface with the following elements:

- Machine:** CHAN1, Jog, MPF0
- Channel reset:** Program aborted, RQV
- Workpiece coordinates:**

Work	Position	Repos offset
X	-333.3333 mm	0.0000
Y	-111.1111 mm	0.0000
Z	222.2222 mm	0.0000
A	242.5183 deg	0.0000
C	357.6571 deg	0.0000
- Master spindle S1:**

Act.	0.000 rpm
Set	0.000 rpm
Pos.	0 deg.
Power	100.0 %
- Workpiece measuring:** A large empty area for displaying measurement results.
- Navigation buttons:**
 - Zjištění hrany:** Represented by a square icon with a crosshair.
 - Orientace hrany:** Represented by a square icon with a crosshair and a small circle.
 - Vzdálenost dvou hran:** Represented by a square icon with a crosshair and two small circles.
 - Zpět (ukončení měření v):** Represented by a double arrow icon.

Předpoklad

Obrobková měřicí sonda se nachází ve vřetenu jako aktivní nástroj s aktivovanými korekčními parametry nástroje a byla už uskutečněna její kalibrace (viz kapitola 4.3.2).



Upozornění:

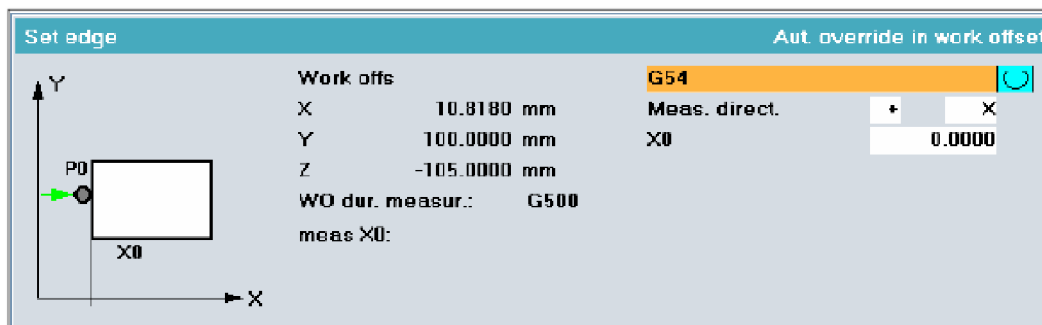
Korekce posuvu (override) musí být nastavena na stejnou hodnotu jako při kalibraci!

Zjištění hrany

Tato funkce umožňuje měření vztažného bodu (hrana rovnoběžná s osou) na obrobku v jedné z os X, Y nebo Z a nastavení této hodnoty jako posunutí počátku (translace).

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou je potřeba najet před hranu.



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Zvolte posunutí počátku.
- Zvolte osu a směr měření.
- Zadejte požadovanou pozici vztažného bodu (hranu) pro zvolené posunutí počátku.



Měření s nastaveným měřicím posuvem se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Po měření se uskutečňuje návrat na počáteční pozici rychlým posuvem. Následuje automatický výpočet korekce. Pokud je zvolenou korekcí aktivní posunutí počátku, automaticky se aktivuje.

Zobrazování a korekce

Po úspěšném výpočtu korekce se zobrazí nové složky framu zvoleného posunutí počátku, stejně tak jako změřená poloha hrany v měřicí ose.

Výpočet korekce zvoleného posunutí počátku se provádí tak, aby se po jeho aktivování změřená hrana kryla s předtím zadanou požadovanou hodnotou.



Upozornění

- Odmítnutí, opakování a konec měření jsou popsány v kapitole 4.3.7.
- Pro **aktivování zjištěné korekce posunutí počátku** v provozním režimu JOG a eventuálně pro nezbytné nové seřízení měřicí sondy existuje pro uživatele **podpora**. Tato podpora se zobrazuje v závěru měřicí úlohy a je podrobně popsána v kapitole 4.3.9.

Orientace hrany

Změřením dvou bodů na přímé hraně obrobku je možné vyšetřit úhlovou polohu této hrany vzhledem ke vztažné ose.

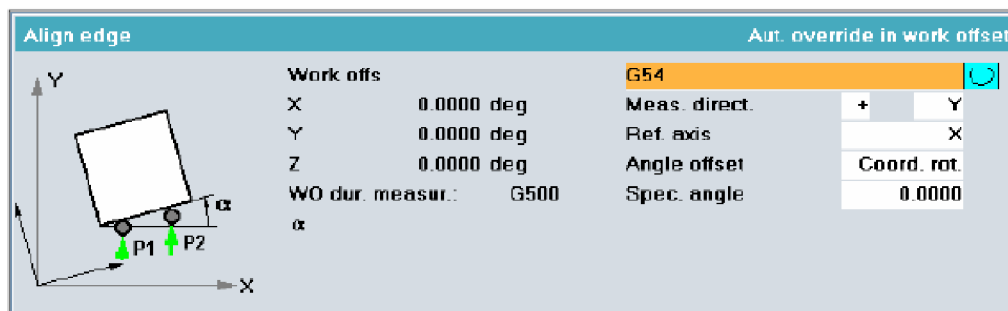
Seřízení (srovnání) hrany obrobku je možné pomocí:

- "Rotace souřadného systému" nebo
- Otočením obrobku pomocí kruhového stolu (specifikováním kruhové osy)

Jsou zapotřebí 2 měřicí body, P1 a P2.

Najíždění na obrobek

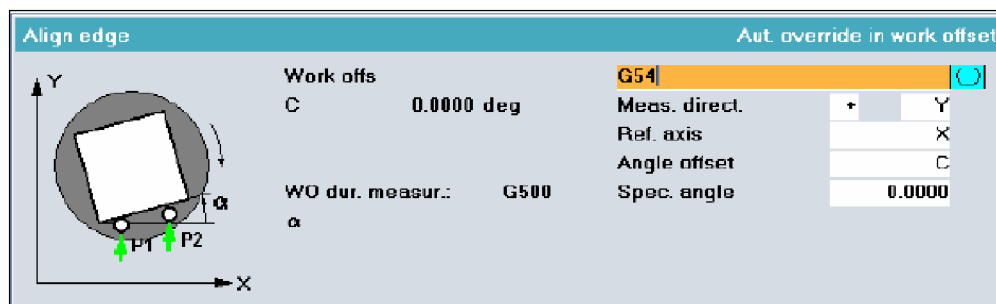
Najedzte sondou před hranu, napřed proveďte měření bodu P1 a po jeho skončení změřte polohu P2.



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Zvolte posunutí počátku.
- Zvolte osu X, Y nebo Z a směr měření.
- Vyberte vztažnou osu pro měřený úhel.
- Zvolte požadovanou úhlovou korekci: Vyberte "otočení souřadné soustavy" nebo název kruhové osy
- Do vstupního pole "Požadovaný úhel" je možné zadat na-směrování lišící se od 0°.

Orientace hrany, otáčení pomocí kruhového stolu:



Měření na bodu **P1** s nastaveným měřicím posuvem se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Po měření se uskutečňuje návrat na počáteční pozici rychlým posuvem. Po úspěšném měření se změřená hodnota interně uloží a dosud neaktivní programové tlačítko "P1 stored" se aktivuje.

Po manuálním najetí k měřicímu bodu **P2** a když je současně programové tlačítko "P1 stored" přepnuto do aktivního stavu, se stisknutím tlačítka "NC-Start" uskuteční měření měřicího bodu 2 ve zvolené měřicí ose. Po úspěšném měření se aktivuje programové tlačítko "P2 stored" a druhá změřená hodnota se uloží. Potom se ve svislém pruhu programových tlačítek objeví tlačítko "Calculate".

Když toto tlačítko stisknete, spustí se výpočet úhlu mezi hra-

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

nou a vztaznou osou a také výpočet zvolené korekce.

Pokud je jako korekce úhlu zvoleno "otáčení souřadného systému", korekce se aktivuje také, jedná-li se o aktivní posunutí počátku.

Když je jako korekce úhlu zvolena kruhová osa (název kruhové osy), zobrazí se uživateli podpora pro aktivování této korekce (viz kapitola 4.3.9).

Zobrazování a korekce

Po úspěšném výpočtu korekce se zobrazí nové složky framu zvoleného posunutí počátku, stejně tak jako změřený úhel "alfa".

Při korekci posunutí počátku pomocí "otočení souřadného systému obrobku" se výpočet zvoleného posunutí provádí tak, aby po jeho aktivování svírala změřená hrana se zvolenou vztaznou osou předtím zadaný požadovaný úhel.

V případě posunutí počátku se zadanou kruhovou osou se rozdíl úhlové polohy mezi změřeným a požadovaným úhlem přenáší do zvoleného posunutí počátku (translace) zadané kruhové osy.

Kontrola správného přiřazení uvedené kruhové ose se neprovádí!



Upozornění

- Odmítnutí, opakování a konec měření jsou popsány v kapitole 4.3.7.
- Pro **aktivování zjištěné korekce posunutí počátku** v provozním režimu JOG a eventuálně pro nezbytné nové seřízení měřicí sondy existuje pro uživatele **podpora**. Tato podpora se zobrazuje v závěru měřicí úlohy a je podrobně popsána v kapitole 4.3.9.

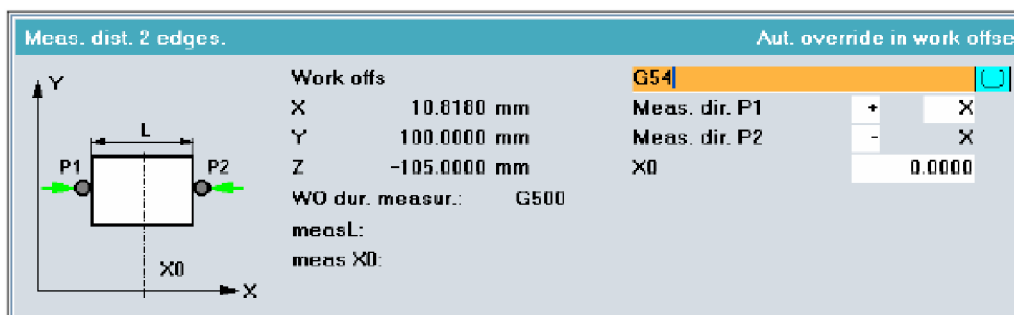
Vzdálenost 2 hran

Pomocí této funkce může být změřena vzdálenost dvou hran na obrobku rovnoběžných s osou, např.: u drážky, žebra, stupně, v jedné z os X, Y nebo Z a její střed může být nastaven jako vztažný bod do posunutí počátku.

Jsou zapotřebí 2 měřicí body, P1 a P2.

Najíždění na obrobek

Najedte sondou před hranu, napřed proveďte měření bodu P1 a po jeho skončení změřte polohu P2.



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Zvolte posunutí počátku.
- Zvolte osu X, Y nebo Z a směr měření u bodu P1.
- Zvolte směr měření u bodu P2.
- Zadejte požadovanou středů mezi oběma hranami pro zvolené posunutí počátku.



Měření na bodu **P1** s nastaveným měřicím posuvem se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Po úspěšném měření se změřená hodnota interně uloží a dosud neaktivní programové tlačítko "P1 stored" se aktivuje.

Po manuálním najetí k měřicímu bodu **P2** a když je současně programové tlačítko "P1 stored" přepnuto do aktivního stavu, se stisknutím tlačítka "NC-Start" uskuteční měření měřicího bodu P2 ve zvolené měřicí ose. Po úspěšném měření se aktivuje programové tlačítko "P2 stored" a druhá změřená hodnota se uloží.

Potom se ve svislém pruhu programových tlačítek objeví programové tlačítko "Calculate", po jehož stisknutí se uskuteční výpočet vzdálenosti hran a středu mezi dvěma měřicími body ve zvolené měřicí ose, jakož i vyčíslení zadané korekce. Pokud je posunutí počátku aktivní, jeho korekce se uplatní okamžitě.

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

Zobrazování a korekce

Po úspěšném výpočtu korekce se vypíše nové složky framu zvoleného posunutí počátku, takže vypočítaný střed vzdálenosti mezi změřenými hranami se po aktivování zvoleného posunutí počátku bude krýt s požadovanou polohou (např. X0) v korigovaném souřadném systému obrobku.



Upozornění

- Odmítnutí, opakování a konec měření jsou popsány v kapitole 4.3.7.
- Pro **aktivování zjištěné korekce posunutí počátku** v provozním režimu JOG a eventuálně pro nezbytné nové seřízení měřicí sondy existuje pro uživatele **podpora**. Tato podpora se zobrazuje v závěru měřicí úlohy a je podrobně popsána v kapitole 4.3.9.

4.3.4 Měření rohu (od verze 6.3 SW měřících cyklů)



Funkce

Po aktivování volby "Corner" se objeví obrazovka nabízející k výběru následující možnosti:

- "Pravoúhlý roh"
- "Libovolný roh"

Work	Position	Repos offset	Master spindle	S1
X	-333.3333 mm	0.0000	Act.	0.000 rpm
Y	-111.1111 mm	0.0000	Set	0.000 rpm
Z	222.2222 mm	0.0000	Pos.	0 deg.
A	242.5183 deg	0.0000		100.0 %
C	357.6571 deg	0.0000	Power	0%

Předpoklad

Obrobková měřící sonda se nachází ve vřetenu jako aktivní nástroj s aktivovanými korekčními parametry nástroje a byla už uskutečněna její kalibrace (viz kapitola 4.3.2).



Upozornění:

Korekce posuvu (override) musí být nastavena na stejnou hodnotu jako při kalibraci!

Pravoúhlý roh

Pomocí této funkce může být pravoúhlý roh obrobku změřen jako vztažný bod v osách pracovní roviny a dosazen jako posunutí počátku (translace a rotace).

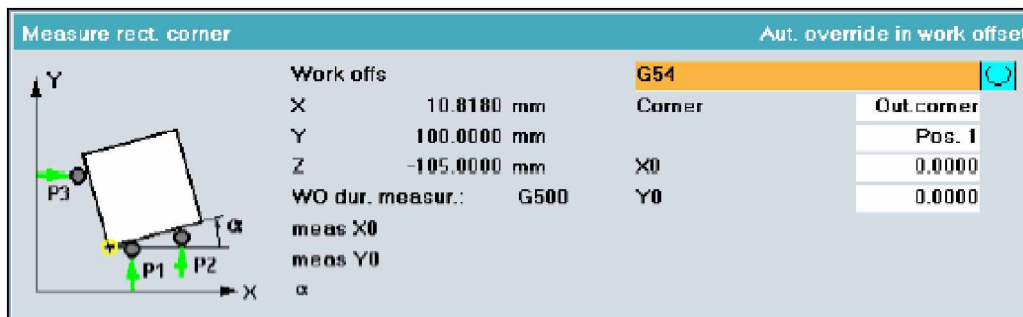
Jsou zapotřebí 3 měřící body: P1, P2 a P3.

Jako vztažná osa se používá 1. osa v pracovní rovině (v případě G17: osa X). Jako vztažná osa na obrobku funguje hrana P1, P2. Tato hrana bude nastavena rovnoběžně se vztažnou osou (G17: osa X).

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou najedzte na rohový bod, napřed u P1 a pak po skončení tohoto měření u P2 a potom u P3 – vždy v požadované měřicí hloubce.



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Zvolte posunutí počátku.
- Zvolte vnější nebo vnitřní roh.
- Vyberte polohu rohového bodu.
- Zadejte požadovanou pozici vztažného bodu P0 (roh) pro zvolené posunutí počátku v obou osách.



Měření na bodu **P1** s nastaveným měřicím posuvem se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Měření se uskutečňuje v ose a ve směru osy, jež byly určeny zvolenou polohou. Po úspěšném měření se aktivuje dosud zastřené programové tlačítko "P1 stored" a souřadnice 1. měřicího bodu se uloží do interní paměti.

Manuálně najedzte na pozici před 2. měřicím bodem P2 a stiskněte tlačítko "NC-Start"; operace měření se v tomto bodě automaticky uskuteční. Stejně postupujte také v případě měřicího bodu **P3**.

Pokud jsou všechny měřicí body úspěšně nasnímány a pokud jsou všechna programová tlačítka "Px stored" aktivována, objeví se ve svislém pruhu programové tlačítko "Calculate". Po stisknutí tohoto programového tlačítka se uskuteční výpočet souřadnic rohu P0 a korekce. Pokud je posunutí počátku aktivní, jeho korekce se uplatní okamžitě.

Zobrazování a korekce

Po úspěšném výpočtu a korekci se souřadnice zjištěného bodu ve WCS, který byl během měření aktivní, vypíše. Výpis translačních složek framu zvolených posunutí počátku se aktualizuje.

Máte-li aktivovanou volbu "jen měření", uskuteční se pouze výpis zjišťovaného rohového bodu a úhel ke vztažné ose.



Upozornění

- Odmítnutí, opakování a konec měření jsou popsány v kapitole 4.3.7.
- Pro **aktivování zjištěné korekce posunutí počátku** v provozním režimu JOG existuje pro uživatele **podpora**. Tato podpora se zobrazuje v závěru měřicí úlohy a je podrobně popsána v kapitole 4.3.9.

Libovolný roh

Pomocí této funkce může být roh obrobku změřen jako vztažný bod v osách pracovní roviny a dosazen jako posunutí počátku (translace a rotace).

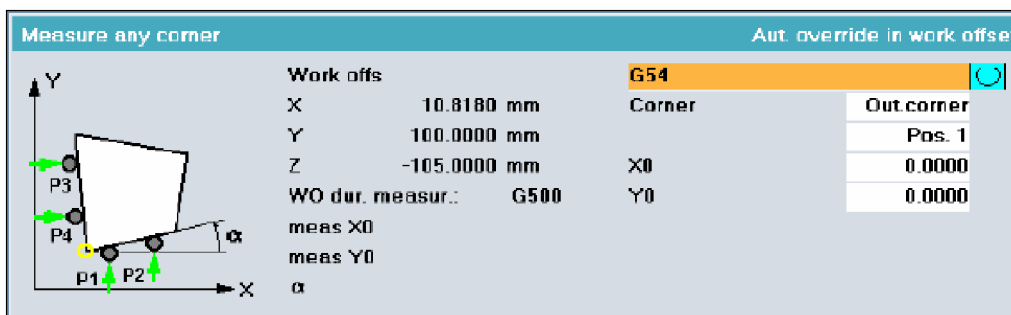
Tento roh nemusí být pravoúhlý.

Jsou zapotřebí 4 měřicí body: P1, P2, P3 a P4.

Jako vztažná osa se používá 1. osa v pracovní rovině (v případě G17: osa X). Jako vztažná osa na obrobku funguje hrana P1, P2. Tato hrana bude nastavena rovnoběžně se vztažnou osou (G17: osa X).

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou v odpovídající měřicí hloubce najedzte na rohový bod, napřed u P1 a pak po skončení tohoto měření u P2, potom u P3 atd.



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Zvolte posunutí počátku.
- Zvolte vnější nebo vnitřní roh.
- Vyberte polohu rohového bodu.
- Zadejte požadovanou pozici vztažného bodu (roh) pro zvolené posunutí počátku v obou osách.



Měření na bodu **P1** s nastaveným měřicím posuvem se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Postup je stejný jako v případě pravoúhlého rohu, jediný rozdíl spočívá v tom, že zde jsou 4 měřicí body.

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

4.3.5 Měření dutiny, vyvrtané díry nebo čepu (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)



Funkce, dutina/vyvrtaná díra

Po aktivování volby "Pocket/Hole" (dutina/díra) se objeví obrazovka nabízející k výběru následující možnosti:

- "Pravoúhlá dutina"
- "1 díra"
- "2 díry"
- "3 díry"
- "4 díry"

Machine: CHAN1 Jog: MPF0

Channel reset Program aborted

ROV

Work	Position	Repos offset	Master spindle	S1
X	-333.3333 mm	0.0000	Act.	0.000 rpm
Y	-111.1111 mm	0.0000	Set	0.000 rpm
Z	222.2222 mm	0.0000	Pos.	0 deg.
A	242.5183 deg	0.0000		100.0 %
C	357.6571 deg	0.0000	Power	0%

Workpiece measuring

Pravoúhlá dutina

1 díra

2 díry

3 díry

4 díry

Zpět (k volbě měření obrobku)



Funkce, čep

Po aktivování volby "Spigot" (čep) se objeví obrazovka nabízející k výběru následující možnosti:

- "Pravoúhlý čep"
- "1 kruhové čepy"
- "2 kruhové čepy"
- "3 kruhové čepy"
- "4 kruhové čepy"



Předpoklad

Obrobková měřicí sonda se nachází ve vřetenu jako aktivní nástroj s aktivovanými korekčními parametry nástroje a byla už uskutečněna její kalibrace (viz kapitola 4.3.2).

Upozornění:

Korekce posuvu (override) musí být nastavena na stejnou hodnotu jako při kalibraci!

Pravoúhlá dutina nebo 1 díra nebo 1 čep

V závislosti na zvolené funkci může být změřen **střed**

- pravoúhlé dutiny rovnoběžné s osami nebo
- vyvrtané díry nebo
- pravoúhlého čepu rovnoběžného s osami nebo
- kruhového čepu

na obrobku. Tento vztažný bod pak může být dosazen jako posunutí počátku (translace).

Měření probíhá v obou osách pracovní roviny.

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou najedte přibližně do středu dutiny/vyvrtané díry v měřicí výšce, v případě čepů přibližně doprostřed nad čep.

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřících cyklů)

Measure 1 hole		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54		
	X	10.8180 mm	Diameter	50.0000
	Y	100.0000 mm	Contact angle	0.0000
	Z	-105.0000 mm	X0	0.0000
	WO dur. measur.:	G500	Y0	0.0000
	Ø			
meas X0:				
meas Y0:				

Measure 1 circ. spigot		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54		
	X	10.8180 mm	Diameter	50.0000
	Y	100.0000 mm	DZ	7.0000
	Z	-105.0000 mm	Contact angle	0.0000
	WO dur. measur.:	G500	X0	0.0000
	Ø		Y0	0.0000
meas X0:				
meas Y0:				

Measure rect. pocket		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54		
	X	10.8180 mm	L	50.0000
	Y	100.0000 mm	W	35.0000
	Z	-105.0000 mm	X0	0.0000
	WO dur. measur.:	G500	Y0	0.0000
	meas L:			
meas W:				

Measure rect. spigot		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54		
	X	10.8180 mm	L	50.0000
	Y	100.0000 mm	W	35.0000
	Z	-105.0000 mm	DZ	7.0000
	WO dur. measur.:	G500	X0	0.0000
	meas L:		Y0	0.0000
meas W:				

Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Zvolte posunutí počátku.
- V případě pravoúhlé dutiny, pravoúhlého čepu:
Zadejte přibližnou délku L (1. osa v pracovní rovině)
a šířku W (2. osa v pracovní rovině).
- V případě vyvrtaných děr, kruhových čepů:
Zadejte přibližný průměr.
- Jen v případě čepů:
Zadejte hodnotu přísuvu DZ
(měřící hloubka od počáteční polohy, hodnota > 0).
- Jen v případě děr a kruhových čepů:
Zadejte úhel sondy, pokud se měření nemá uskutečňovat rovnoběžně s osami.

- Zadejte požadovanou pozici vztažného bodu P0 (střed) pro zvolené posunutí počátku v obou osách.



Měření se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Měřicí sonda postupně nasnímá 4 body na vnitřní, příp. na vnější stěně měřeného objektu. Následuje automatický výpočet korekce. Pokud je zvolenou korekcí aktivní posunutí počátku, automaticky se aktivuje.

Zobrazování a korekce

Po úspěšném výpočtu a korekci následuje výpis zjištěného průměru, příp. délky/šířky a souřadnice středu P0. Korekce se uskutečňuje v translačních složkách zvoleného posunutí počátku v obou osách.



Upozornění

- Odmítnutí, opakování a konec měření jsou popsány v kapitole 4.3.7.
- Pro **aktivování zjištěné korekce posunutí počátku** v provozním režimu JOG a eventuálně pro nezbytné nové seřízení měřicí sondy existuje pro uživatele **podpora**. Tato podpora se zobrazuje v závěru měřicí úlohy a je podrobně popsána v kapitole 4.3.9.

2 díry nebo 2 kruhové čepy

Pomocí této funkce je možné vyšetřit základní otočení (otočení v pracovní rovině) upnutého obrobku.

Potom můžete orientaci změnit těmito prostředky:

- "Rotace souřadného systému"
- Otočením obrobku pomocí kruhového stolu (kruhová osa)

Při úhlové korekci pomocí otáčení souřadného systému je navíc ještě možné dosadit jako vztažný bod souřadnice středu 1. díry/čepu.

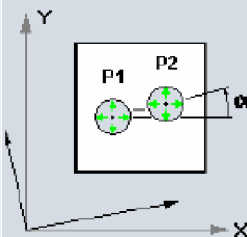
Měření probíhá v obou osách pracovní roviny.

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou je potřeba najet přibližně na střed 1. díry/čepu (P1) a po skončení tohoto měření na přibližný střed 2. díry/čepu (P2). V případě děr je nutno nastavit ještě měřicí hloubku, u čepů stačí najet nad čep.

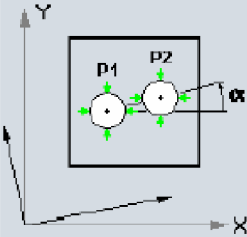
4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřících cyklů)

Measure 2 holes
Aut. override in work offset



Work offs		G54	
X	0.0000 deg	Diameter	0.0000
Y	0.0000 deg	Angle offset	Coord. rot.
Z	0.0000 deg	Spec. angle	0.0000
WO dur. measur.:	G500	Set P1	Yes
α		X1	0.0000
measX0		Y1	0.0000
measY0			

Meas. 2 circ. spigots
Aut. override in work offset



Work offs		G54	
X	0.0000 deg	Diameter	20.0000
Y	0.0000 deg	DZ	7.0000
Z	0.0000 deg	Angle offset	Coord. rot.
WO dur. measur.:	G500	Spec. angle	0.0000
α		Set P1	Yes
measX0		X1	0.0000
measY0		Y1	0.0000

Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Zvolte posunutí počátku.
- Zadejte přibližný průměr (díry/čepu). Tato hodnota musí být zvolena tak, aby vyhovovala pro všechny díry/čepy.
- Jen v případě čepů: Zadejte hodnotu přísluvu DZ (měřicí hloubka od počáteční polohy, hodnota > 0).
- Zvolte požadovanou úhlovou korekci:
Vyberte "otočení souřadné soustavy" nebo název kruhové osy.
- Do vstupního pole "Set angle" (požadovaný úhel) můžete zadat směrovou odchylku lišící se od 0° vztaženou k 1. ose pracovní roviny (např. G17: osa X).
- Jen v případě druhu korekce "Otáčení souřadného systému" a pokud je aktivováno "Set P1":
Zadejte požadovanou pozici vztažného bodu P1 (střed 1. díry) pro zvolené posunutí počátku v obou osách.



Měření na bodu **P1** s nastaveným měřícím posuvem se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Měřicí sonda postupně nasnímá 4 body na vnitřní, příp. na vnější stěně měřeného objektu.

Po úspěšném měření se poloha středu interně uloží a dosud neaktivní programové tlačítko "P1 stored" se aktivuje.

Po manuálním najetí k měřicímu bodu **P2** a když je současně programové tlačítko "P1 stored" přepnuto do aktivního stavu, se stisknutím tlačítka "NC-Start" uskuteční měření druhé díry/čepu. Po úspěšném měření se aktivuje programové tlačítko

"P2 stored" a poloha 2. středu se uloží. Pokud jsou všechny měřicí body úspěšně nasnímány a pokud jsou všechna programová tlačítka "Px stored" aktivována, objeví se ve svislém pruhu programové tlačítko "Calculate". Po stisknutí tohoto programového tlačítka se uskuteční výpočet hodnoty "alfa".

Je-li jako korekce úhlu zvoleno "otáčení souřadného systému", korekce se aktivuje také, jedná-li se o aktivní posunutí počátku.

Když je jako korekce úhlu zvolena kruhová osa (název kruhové osy), zobrazí se uživateli podpora pro aktivování této korekce (viz kapitola 4.3.9).

Zobrazování a korekce

Po úspěšném výpočtu korekce se zobrazí nové složky framu zvoleného posunutí počátku, stejně tak jako změřený úhel "alfa" a souřadnice vztažného bodu P1.

Korekce posunutí počátku se provádí takovým způsobem, aby zjištěný úhel po aktivování zvoleného posunutí počátku odpovídal požadovanému otočení a aby se bod P1 kryl s uvedenou požadovanou polohou v korigované souřadné soustavě obrobku.



Upozornění

- Odmítnutí, opakování a konec měření jsou popsány v kapitole 4.3.7.
- Pro **aktivování zjištěné korekce posunutí počátku** v provozním režimu JOG a eventuálně pro nezbytné nové seřízení měřicí sondy existuje pro uživatele **podpora**. Tato podpora se zobrazuje v závěru měřicí úlohy a je podrobně popsána v kapitole 4.3.9.

3 díry nebo 3 kruhové čepy

Pomocí této funkce je možné vyšetřit vztažný bod P0 a otočení upnutého obrobku.

Můžete tedy vyšetřit nasměrování pomocí otočení souřadného systému a polohu středu P0 části kružnice, na níž leží tři díry/čepy. Tento střed se pak použije jako vztažný bod.

Měření probíhá v obou osách pracovní roviny.

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou je potřeba najet přibližně na střed 1. díry/čepu (P1), po skončení tohoto měření na přibližný střed 2. díry/čepu (P2) a po ukončení i tohoto měření na přibližný střed 3. díry/čepu (P3). V případě děr je nutno nastavit ještě měřicí hloubku, u čepů stačí najet nad čep.

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřících cyklů)

Meas. 3 circ. spigots		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54		
	X	0.0000 deg	Diameter	50.0000
	Y	0.0000 deg	DZ	7.0000
	Z	0.0000 deg	X0	0.0000
	WO dur. measur.:	G500	Y0	0.0000
	α		Angle offset	Yes
	meas X0:		Spec. angle	0.0000
	meas Y0:			

Measure 3 holes		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54		
	X	0.0000 deg	Diameter	50.0000
	Y	0.0000 deg	X0	0.0000
	Z	0.0000 deg	Y0	0.0000
	WO dur. measur.:	G500	Angle offset	Yes
	α		Spec. angle	0.0000
	meas X0:			
	meas Y0:			

Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Zvolte posunutí počátku.
- Zadejte přibližný průměr (díry/čepu). Tato hodnota musí být zvolena tak, aby vyhovovala pro všechny díry/čepy.
- Jen v případě čepů: Zadejte hodnotu přísluvu DZ (měřící hloubka od počáteční polohy, hodnota > 0).
- Zadejte požadovanou pozici vztažného bodu P0 (střed části kružnice, na níž leží 3 díry/čepy) pro zvolené posunutí počátku v obou osách.
- Pokud je aktivována úhlová korekce:
Do vstupního pole "Set angle" (požadovaný úhel) můžete zadat směrovou odchylku lišící se od 0° vztaženou k 1. ose pracovní roviny (např. G17: osa X).



Měření na bodu **P1** s nastaveným měřícím posuvem se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Měřicí sonda postupně nasnímá 4 body na vnitřní, příp. na vnější stěně měřeného objektu.

Po úspěšném měření se změřená hodnota interně uloží a dosud neaktivní programové tlačítko "P1 stored" se aktivuje.

Po manuálním najetí k následujícímu měřicímu bodu **P2** a když je současně programové tlačítko "P1 stored" přepnuto do aktivního stavu, se stisknutím tlačítka "NC-Start" uskuteční měření této díry/tohoto čepu.

Další postup je stejný jako u bodu P1.

Pokud jsou všechny měřicí body úspěšně nasnímány a pokud jsou všechna programová tlačítka "Px stored" aktivována, obje-

ví se ve svislém pruhu programové tlačítko "Calculate". Po stisknutí tohoto programového tlačítka se uskuteční výpočet bodu P0 a hodnoty "alfa".

Pokud je jako korekce úhlu zvoleno "otáčení souřadného systému", korekce se aktivuje také, jedná-li se o aktivní posunutí počátku.

Když je jako korekce úhlu zvolena kruhová osa (název kruhové osy), zobrazí se uživateli podpora pro aktivování této korekce (viz kapitola 4.3.9).

Zobrazování a korekce

Po úspěšném výpočtu korekce se zobrazí nové složky framu zvoleného posunutí počátku, stejně tak jako změřený úhel "alfa" a souřadnice vztažného bodu P0.

Korekce posunutí počátku se provádí takovým způsobem, aby zjištěný úhel "alfa" a bod P0 po aktivování zvoleného posunutí počátku odpovídaly požadovaným hodnotám (translace a rotace) v korigované souřadné soustavě obrobku.



Upozornění

- Odmítnutí, opakování a konec měření jsou popsány v kapitole 4.3.7.
- Pro **aktivování zjištěné korekce posunutí počátku** v provozním režimu JOG a eventuálně pro nezbytné nové seřízení měřicí sondy existuje pro uživatele **podpora**. Tato podpora se zobrazuje v závěru měřicí úlohy a je podrobně popsána v kapitole 4.3.9.

4 díry nebo 4 kruhové čepy

Pomocí této funkce je možné vyšetřit vztažný bod P0 a otočení upnutého obrobku.

Můžete tedy vyšetřit nasměrování pomocí otočení souřadného systému a polohu středu P0 (průsečík dvou přímků úhlopříčně spojujících středy vyvrtaných děr). Tento střed se pak použije jako vztažný bod.

Měření probíhá v obou osách pracovní roviny.

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou je potřeba najet přibližně na střed 1. díry/čepu (P1), po skončení tohoto měření na přibližný střed 2. díry/čepu (P2) atd. V případě děr je nutno nastavit ještě měřicí hloubku, u čepů stačí najet nad čep.

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřících cyklů)

Measure 4 holes
Aut. override in work offset

Work offs		G54	
X	0.0000 deg	Diameter	50.0000
Y	0.0000 deg	X0	0.0000
Z	0.0000 deg	Y0	0.0000
WO dur. measur.: G500		Angle offset	Yes
α		Spec. angle	0.0000
measX0			
measY0			

Meas. 4 circ. spigots
Aut. override in work offset

Work offs		G54	
X	0.0000 deg	Diameter	50.0000
Y	0.0000 deg	DZ	7.0000
Z	0.0000 deg	X0	0.0000
WO dur. measur.: G500		Y0	0.0000
α		Angle offset	Yes
measX0		Spec. angle	0.0000
measY0			

Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Zvolte posunutí počátku.
- Zadejte přibližný průměr (díry/čepu). Tato hodnota musí být zvolena tak, aby vyhovovala pro všechny díry/čepy.
- Jen v případě čepů: Zadejte hodnotu přísluvu (DZ) (měřící hloubka od počáteční polohy, hodnota > 0).
- Zadejte požadovanou pozici vztažného bodu P0 (průsečík úhlopříček) pro zvolené posunutí počátku v obou osách.
- Pokud je aktivována úhlová korekce:
Do vstupního pole "Set angle" (požadovaný úhel) můžete zadat směrovou odchylku lišící se od 0° vztaženou k 1. ose pracovní roviny (např. G17: osa X).



Měření na bodu **P1** s nastaveným měřicím posuvem se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Měřicí sonda postupně nasnímá 4 body na vnitřní, příp. na vnější stěně měřeného objektu.

Po úspěšném měření se změřená hodnota interně uloží a dosud neaktivní programové tlačítko "P1 stored" se aktivuje. Po manuálním najetí k následujícímu měřicímu bodu **P2** a když je současně programové tlačítko "P1 stored" přepnuto do aktivního stavu, se stisknutím tlačítka "NC-Start" uskuteční měření této díry/tohoto čepu.

Další postup je stejný jako u bodu P1.

Pokud jsou všechny měřicí body úspěšně nasnímány a pokud jsou všechna programová tlačítka "Px stored" aktivována, objeví se ve svislém pruhu programové tlačítko "Calculate".

Po stisknutí tohoto programového tlačítka se uskuteční výpo-

čet bodu P0 a hodnoty "alfa".

Pokud je jako korekce úhlu zvoleno "otáčení souřadného systému", korekce se aktivuje také, jedná-li se o aktivní posunutí počátku.

Když je jako korekce úhlu zvolena kruhová osa (název kruhové osy), zobrazí se uživateli podpora pro aktivování této korekce (viz kapitola 4.3.9).

Zobrazování a korekce

Po úspěšném výpočtu korekce se zobrazí nové složky framu zvoleného posunutí počátku, stejně tak jako změřený úhel "alfa" a souřadnice vztažného bodu P0.

Korekce posunutí počátku se provádí takovým způsobem, aby zjištěný úhel "alfa" a bod P0 po aktivování zvoleného posunutí počátku odpovídaly požadovaným hodnotám (translace a rotace) v korigované souřadné soustavě obrobku.



Upozornění

- Odmítnutí, opakování a konec měření jsou popsány v kapitole 4.3.7.
- Pro **aktivování zjištěné korekce posunutí počátku** v provozním režimu JOG a eventuálně pro nezbytné nové seřízení měřicí sondy existuje pro uživatele **podpora**. Tato podpora se zobrazuje v závěru měřicí úlohy a je podrobně popsána v kapitole 4.3.9.

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

4.3.6 Orientace roviny (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)



Funkce

Když aktivujete funkci "Orient plane" (Orientace roviny), zobrazí se následující obrazovka.

Work	Position	Repos offset	Master spindle	S1
X	0.0000 mm	0.0000	Act.	0.000 rpm
Y	0.0000 mm	0.0000	Set	0.000 rpm
Z	0.0000 mm	0.0000	Pos.	0 deg.
A	02.2209 deg	0.0000		100.0 %
C	0.0000 deg	0.0000	Power	0%

Align plane Aut. override in work offset

Work offs

X	0.0000 deg
Y	0.0000 deg
Z	0.0000 deg
WO dur. measur.:	G500

3D diagram showing workpiece with points P1, P2, P3 and axes X, Y, Z.

Předpoklad

Obrobková měřicí sonda se nachází ve vřetenu jako aktivní nástroj s aktivovanými korekčními parametry nástroje a byla už uskutečněna její kalibrace (viz kapitola 4.3.2).



Upozornění:

Korekce posuvu (override) musí být nastavena na stejnou hodnotu jako při kalibraci!

Měření prostorově zešíkmené roviny

Pomocí této funkce je možné měřit prostorově zešíkmené roviny na obrobku a zjišťovat otočení "alfa" a "beta". Díky tomu potom lze prostřednictvím rotace souřadného systému zajistit kolmé nastavení příslušné osy k této rovině.

V příslušné ose (3. osa) jsou změřeny 3 různé body na pracovní rovině.

Najíždění na obrobek

Měřicí sondou najedzte nad měřicí bod P1, po skončení tohoto měření nad měřicí bod P2 a po skončení tohoto měření najedzte měřicí sondou nad měřicí bod P3.

Dosazení údajů do vstupní obrazovky

- Zvolte posunutí počátku.



Měření na bodu **P1** s nastaveným měřicím posuvem se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start". Po úspěšném měření se změřená hodnota interně uloží a dosud neaktivní programové tlačítko "P1 stored" se aktivuje.

Po manuálním najetí k následujícímu měřicímu bodu **P2** a když je současně programové tlačítko "P1 stored" přepnuto do aktivního stavu, se stisknutím tlačítka "NC-Start" uskuteční měření pro tento měřicí bod.

Další postup je stejný jako u bodu P1.

Pokud jsou všechny měřicí body úspěšně nasnímány a pokud jsou všechna programová tlačítka "Px stored" aktivována, objeví se ve svislém pruhu programové tlačítko "Calculate".

Po stisknutí tohoto programového tlačítka se uskuteční výpočet hodnoty "alfa" a "beta".

Pro aktivování korekce se zobrazí uživatelská nápověda (viz kapitola 4.3.9).

Zobrazování a korekce

Po úspěšném výpočtu korekce se zobrazí nové složky framu (rotace) zvoleného posunutí počátku, stejně tak jako změřené úhly "alfa" a "beta".

Korekce posunutí počátku se uskuteční takovým způsobem, aby rovina se změřenými body P1 až P3 ležela po aktivování zvoleného posunutí počátku rovnoběžně s novou pracovní rovinou.



Upozornění

- Odmítnutí, opakování a konec měření jsou popsány v kapitole 4.3.7.
- Pro **aktivování zjištěné korekce posunutí počátku** v provozním režimu JOG a eventuálně pro nezbytné nové seřízení měřicí sondy existuje pro uživatele **podpora**. Tato podpora se zobrazuje v závěru měřicí úlohy a je podrobně popsána v kapitole 4.3.9.

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

4.3.7 Odmítnutí, opakování a ukončení měření (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)



Funkce

Odmítnutí a opakování měření

Kterékoli poslední měření (Px) může být kdykoli prohlášeno za neplatné stisknutím příslušného programového tlačítka "Px stored". Programové tlačítko se tak přepne do neaktivního stavu (zastřené).

Opětovným stisknutím tlačítka "NC-Start" může být toto měření opakováno, čímž se programové tlačítko "Px stored" znovu přepne do aktivního stavu (černá písmena).

Příklad svislého pruhu programových tlačítek P1 až P4 v neaktivním stavu:

Machine	CHAN1	Jog	MPF0
Channel reset		Program aborted	
		ROV	
Work	Position	Repos offset	Master spindle S1
X	0.0000 mm	0.0000	Act. 0.000 rpm
Y	0.0000 mm	0.0000	Set 0.000 rpm
Z	0.0000 mm	0.0000	Pos. 0 deg.
A	82.2209 deg	0.0000	100.0 %
C	0.0000 deg	0.0000	Power 0%
Meas. 4 circ. spigots			Aut. override in work offset
			G54 Diameter 50.0000 DZ 7.0000 X0 0.0000 Y0 0.0000 Angle offset Yes Spec. angle 0.0000
Work offs X 0.0000 deg Y 0.0000 deg Z 0.0000 deg WD dur. measur.: G500 α measX0 measY0			

Ukončení měření

Pokud jsou všechna programová tlačítka "Px stored" přepnuta do aktivního stavu, ve svislém pruhu se objeví tlačítko "Calculate". Stisknutím tohoto programového tlačítka se uskuteční konečné potvrzení změřených bodů a výpočet hodnot translačních a rotačních korekcí. Výsledek se okamžitě přenese do předem zvoleného posunutí počátku. Pokud je toto posunutí identické s posunutím, které bylo aktivní během měření, jsou hodnoty korekcí aktivní okamžitě. Měření je tak ukončeno.

V případě korekcí, které vyžadují např. nové nasměrování měřicí sondy nebo otočení kruhového stolu, existuje **podpora** pro uživatele pro aktivování zjištěné korekce posunutí počátku v provozním režimu JOG. Tato podpora se zobrazuje po stisknutí programového tlačítka "Calculate" a je podrobně popsána v kapitole 4.3.9.

Potom jsou programová tlačítka "Px stored" přepnuta do neaktivního stavu, takže může být zahájeno nové měření.

Počet programových tlačítek Px je definován měřicí úlohou.

Měření bude také ukončeno/zrušeno zavřením vstupní obrazovky



Upozornění

Změna provozního režimu je možné teprve po opuštění systémove oblasti "Měření v režimu JOG".

Příklad: Programová tlačítka P1 až P4 jsou aktivní, zobrazuje se programové tlačítko "Calculate" (Berechnen):

Maschine	CHAN1	JOG	MPF0
Kanal RESET		Programm abgebrochen	
R0V			
NV			
WKS	Position	Repos-Versch.	Transformation + G-Funktionen
X	0.913 mm	0.000	01:G01
Y	31.197 mm	0.000	04:STARTFIFO
Z	0.000 mm	0.000	06:G17
A	2.000 grd	0.000	08:G500
C	0.000 grd	0.000	10:G60
			12:G601
4 Kreispitzen messen			
Winkel zwischen Gerade P1-P2 und 1. Achse			
Nullpktv.		G54	
X	0.000 grd	Durchmesser	24.000
Y	0.000 grd	DZ	6.000
Z	14.790 grd	X0	0.000
NV beim Messen:	G500	Y0	0.000
α		Winkelkorr.	ja
gem.X0		Sollwinkel	0.000
gem.Y0			
Messen 4. Messpunkt beendet			
P1 gespeichert			
P2 gespeichert			
P3 gespeichert			
P4 gespeichert			
Berechnen			
<<			

4.3.8 Informace týkající se kaskádovitého měření



Funkce

Často se stává, že obrobek není možné úplně seřídít (orientovat) jediným měřením, nýbrž jen posloupností několika po sobě následujících měření. Pro posloupnost měření, kterou je nutno zvolit, existují určité závislosti.

Příklad:

- Seřízení podle šikmé roviny
- Srovnání podle hrany, vztaženo k ose X nebo srovnání podle hrany, vztaženo k ose Y
- Dosazení vztažného bodu X, Y, Z

Po každé měřicí operaci může být uskutečněna korekce posunutí počátku.

Funkce "Měření v režimu JOG" podporuje aktivování jiného nebo změněného posunutí počátku v provozním režimu JOG tím, že po měření zobrazuje další obrazovku s dotazy na aktivování.

Při odpovídajících volbách jsou nové korekce posunutí počátku aktivovány a také měřicí sonda může být nově nasměrována.

Změněné posunutí počátku je nabízeno jako upřednostňované nastavení pro následující měření. Toto nastavení se tedy může lišit od základního nastavení v parametru `_JM_I[4]` v datovém modulu GUD6.

4.3.9 Podpora seřizování v režimu JOG - po měření



Funkce

Poté, co byla pomocí měřicí funkce provedena korekce zvoleného posunutí počátku, má být toto posunutí v provozním režimu JOG aktivováno a měřicí sonda má být případně nastavena v novém souřadném systému obrobku, např. kvůli následujícímu měření.

Při "Měření v režimu JOG" je předem definována korekce v aktivním posunutí počátku (posunutí počátku, které je v platnosti při měření). Toto posunutí se po měření aktualizuje a stává se tak aktivním.

To je postačující pro případy, kdy se uskutečňuje translační posunutí souřadného systému obrobku a/nebo otáčení okolo příslušné osy.

Polohování kruhových os za účelem seřízení polohy obrobku po měření nebo seřízení polohy měřicí sondy kvůli otočení okolo osy pracovní roviny bylo dosud možné provádět pouze v provozních režimech MDA nebo AUTO.

Pokud existuje minimálně jeden z následujících důvodů, za účelem podpory pro seřizování polohy v režimu JOG se **po skončení měření** automaticky zobrazuje **doplňková aktivační obrazovka**:

- Korekce posunutí počátku, která není aktivní během měření
- Korekce způsobuje otočení souřadného systému obrobku okolo minimálně jedné osy v rovině, následkem čehož je nutné nové seřízení polohy měřicí sondy
- Pro seřízení polohy obrobku korekce vyžaduje **polohování kruhové osy** bez jakéhokoli vlivu na WCS

Systém zjišťuje, jestli se seřizování polohy měřicí sondy musí provádět pomocí funkce "otáčení" (swiveling) nebo pomocí transformace 5 os (TRAORI). Bude nabídnuta odpovídající obrazovka.

Pokud jsou zapotřebí pohyby os, bude o tom uživatel v této vstupní obrazovce informován. Může pak rozhodnout, zda stisknutím tlačítka "NC-Start" spustí cyklus rotačního pohybu vedoucího ke správnému seřízení měřicí sondy nebo zda se bude pohybovat kruhová osa, čímž bude seřizena poloha obrobku.



Upozornění

Pokud byla při nastavování měřicí sondy použita funkce "Otáčení" nebo transformace 5 os (TRAORI), potom musí být tyto operace odpovídajícím způsobem nastaveny také na stroji!

Věnujte prosím pozornost informacím od výrobce stroje!

4.3 Měření obrobku (od verze 6.3 SW měřících cyklů)

Příklad 1:

Byly změřeny 4 vyvrtané díry. Byla provedena korekce posunutí počátku, která při měření nebyla aktivní. Nové seřízení polohy měřící sondy přitom není zapotřebí. Objeví se následující obrazovka s pokyny:

Machine	CHAN1		Jog	MPF0	Alternative
Channel reset			Program aborted		
			ROV		
Work	Position	Repos offset	Master spindle	S1	WO
X	1.3232 mm	0.0000	Act.	0.000 rpm	
Y	61.6800 mm	0.0000	Set	0.000 rpm	
Z	-55.0000 mm	0.0000	Pos.	11 deg.	
A	11.0000 deg	0.0000		100.0 %	
C	0.0000 deg	0.0000	Power	0%	

Measure 4 holes		You have corrected in an inactive WO!	
	Work offs	G54	Activate this
	X	0.0000 deg	work offset?
	Y	0.0000 deg	The work is rotated
	Z	8.6263 deg	round the tool axis!
	WO dur. measur.:	G500	Please note when
	α	8.6263	traversing in work!
	meas X0:	22.5557	
	meas Y0:	52.9536	
☒ NV korrigiert, zum Aktivieren bitte NC-Start betätigen			

Vysvětlení

V levé části obrazovky se zobrazuje obrázek dokončené měřicí funkce "Measure 4 holes". Dále se zde pak vypisují výsledky měření v souřadné soustavě obrobku, která byla aktivní během měření (G500), a hodnoty translačních složek korigovaného posunutí počátku. Obsluhující pracovník je informován o provedené volbě v přepínacím tlačítku (Yes) v textu na horním řádku této části obrazovky:

"You have applied an offset in a non-active ZO!"

(Aplikovali jste korekci na neaktivní posunutí počátku!)

Pro daný speciální případ se ještě objevuje textové upozornění:

"The WCS is about the ..."

Další text se vypisuje na HMI v části "dialogový řádek s pokyny pro obsluhu". Zde se nalézají instrukce pro další postup:

"Please press NC-Start to activate!"

(Stisknutím tlačítka NC-Start aktivujte operaci)

Po stisknutí tlačítka NC-Start se aktivuje korekce posunutí počátku. Pohyb osami není nutný.

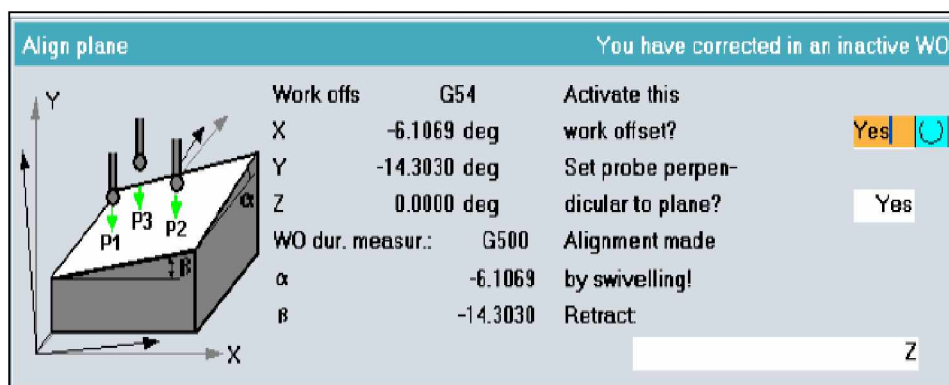
Potom se automaticky znovu zobrazí předcházející obrazovka pro volbu měření. Měření tak může být provedeno znovu.

Pokud korigované posunutí počátku nemá být aktivováno, je třeba obrazovku zavřít stisknutím programového tlačítka "<<" (Zpět).

Příklad 2:

Byla změřena šikmá rovina. Byla provedena korekce posunutí počátku, která při měření nebyla aktivní. Příkaz "Swiveling" je aktivní. Přitom je prostřednictvím cyklu s funkcí "Swiveling" zapotřebí nové seřízení polohy měřicí sondy vzhledem k této rovině.

Objeví se následující obrazovka s pokyny:

**Vysvětlení**

V levé části obrazovky se zobrazuje obrázek dokončené měřicí funkce "Orient plane". Dále se zda pak vypisují výsledky měření v souřadné soustavě obrobku, která byla aktivní během měření, a hodnoty translačních složek korigovaného posunutí počátku.

Obsluhující pracovník je informován o provedené volbě v přepínacím tlačítku 1 (Yes) v textu na horním řádku této části obrazovky:

"You have applied an offset in a non-active ZO!"

(Aplikovali jste korekci na neaktivní posunutí počátku!)

Protože jste v přepínacím políčku 2 odpověděli "Yes" (Ano), text v horním řádku na obrazovce se změní následujícím způsobem:

"The new WCS has new orientation!"

(Nová souřadná soustava obrobku má novou orientaci!)

Pomocí přepínacího políčka 3 je podporováno odjíždění.

Jestliže máte všechny obrazovky vyplněny, objeví se na spodním řádku obrazovky další text. Zde se nalézají instrukce pro další postup:

"Please press NC-Start to activate!"

(Stisknutím tlačítka NC-Start aktivujete operaci)

Po stisknutí tlačítka NC-Start se uskuteční zpracování v souladu se zadáním v uživatelských vstupních obrazovkách pro aktivování:

- Aktivování korigovaného posunutí počátku nebo
- Odjíždění a nové nasměrování měřicí sondy pomocí cyklu pro "Swiveling".

Potom se automaticky znovu zobrazí předcházející obrazovka pro volbu měření.

Po dokončení seřízení polohy roviny může být obrobek dále měřen pomocí funkcí "Edge", "Holes", "Spigots" atd. Viz kapitola 4.3.8.

Jestliže korigované posunutí počátku nemá být aktivováno, je potřeba obrazovku zavřít stisknutím programového tlačítka "<<" (Zpět).

4.4 Měření nástroje

4.4.1 Přehled funkce a postup



Funkce

Funkce "Měření nástroje" umožňuje následující funkce:

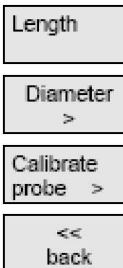
- Kalibrace nástrojové měřicí sondy
- Zjišťování délky nebo rádiusu frézovacího nástroje nebo délky nástroje u vrtáku a ukládání hodnot v paměti korekčních parametrů nástroje.

Měření nástrojů se uskutečňuje ve stroji.



Postup - princip

Stisknutím programového tlačítka "Measure tool" (Měření nástroje) se objeví mimo jiné svislý pruh programových tlačítek, z něhož si můžete vybrat:



1. Vyberte variantu měření a do vstupní obrazovky dosad'te hodnoty.
2. Pomocí tlačítek pro posuv osy najed'te nástrojem do blízkosti nástrojové měřicí sondy.
3. Stisknutím tlačítka "NC-Start" se operace měření spustí. Další postup s ukládáním korekčních hodnot už probíhá automaticky.

4.4.2 Kalibrace nástrojové měřicí sondy



Funkce

Funkce "Kalibrace nástrojové měřicí sondy" zjišťuje pomocí **kalibračního nástroje** aktuální vzdálenost (spínací body) mezi počátkem souřadné soustavy stroje a nástrojovou měřicí sondou (kalibrace vztažená ke stroji) a tyto hodnoty automaticky ukládá v datové oblasti jako spínací hodnoty.

Jako typ nástroje pro kalibrační nástroj může být dosazen typ 120 (čelní stopková fréza). Vlastní typ "Kalibrační nástroj" neexistuje.



Postup

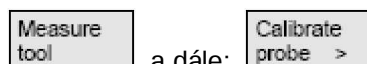
Předpoklad

- Nástrojová měřicí sonda je namontována v pracovním prostoru stroje (zpravidla na stole stroje) a je nastavena vůči pracovním osám (osám stroje).
- Všechna potřebná data nástrojové měřicí sondy (tvar, rozměry, ...) jsou uložena v příslušných proměnných pro "Měření v režimu JOG"
E_MESS_MT... v datovém modulu GUD6.
(viz kapitola 9.3)
- Přesná délka 1 a radius kalibračního nástroje musí být uloženy v příslušných korekčních parametrech nástroje (geometrie).
- Kalibrační nástroj se nachází ve vřetenu a spolu se svým korekčním datovým blokem je aktivován.

Najíždění na nástrojovou měřicí sondu

Kalibračním nástrojem najedzte přibližně doprostřed nad měřicí plochu nástrojové sondy.

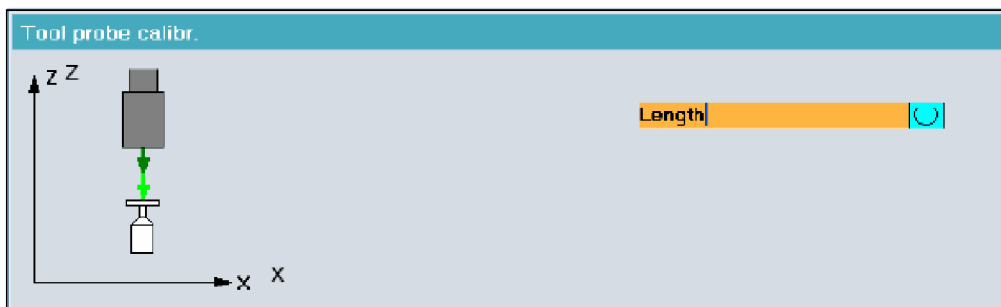
Aktivujte funkci pomocí programových tlačítek



a dále:

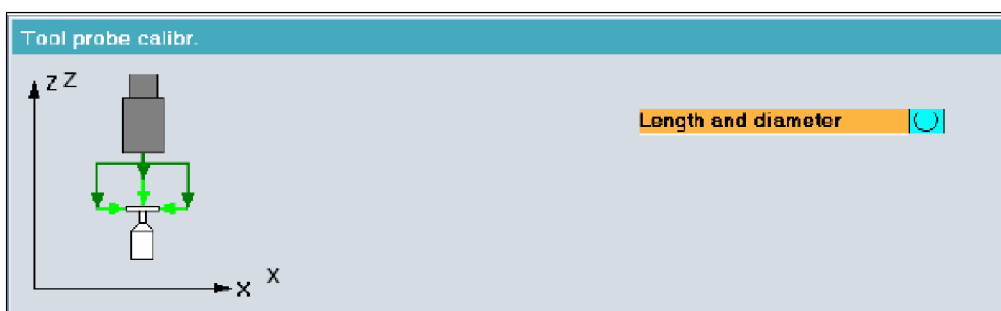
Ve vstupní obrazovce zvolte stisknutím programového tlačítka "Alternative" jeden z typů kalibrace:

Jen kalibrace délky:



nebo

Kalibrace délky a průměru:





Kalibrace s nastaveným měřicím posuvem uloženým v `_E_MESS_MT_FM` v datovém modulu GUD7 se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start".

Pomocí kalibračního nástroje je tak zjištěna aktuální vzdálenost mezi počátkem souřadné soustavy stroje a nástrojovou měřicí sondou (spínací bod). Hodnota se uloží do datové oblasti.

Nástrojová měřicí sonda je nyní připravena pro měření nástrojů.

4.4.3 Měření frézovacích nástrojů nebo vrtáků



Funkce

Pomocí této funkce je možné zjišťovat délku nebo rádius frézovacího nástroje nebo délku nástroje u vrtáku a upravovat hodnoty v paměti korekčních parametrů nástroje.

Režim korekce nástroje pro "Měření v režimu JOG" může být nastaven pomocí proměnné v datovém modulu GUD6:

- `_JM_B[0]=0`: korekce geometrických složek
- `_JM_B[0]=1`: korekce složek opotřebení

U frézovacích nástrojů mohou být díky zadaným doplňkovým parametrům zohledňovány břity se zvláštními tvary, např. zaoblené břity.

Měření může probíhat se stojícím nebo otáčejícím se vřetenem:

- Měření rádiusu se provádí s otáčejícím se vřetenem.
- Měření délky se provádí s otáčejícím se vřetenem, je-li rádius nástroje větší než horní rádius nástrojové měřicí sondy, jinak bude měření probíhat se zastaveným vřetenem.

Protože v souladu se specifikacemi uživatele, jež se týkají požadované přesnosti měření, se může vyskytnout nutnost použít velmi malé posuvy, je měření nástroje automaticky rozděleno do dvou měřicích operací (podle předdefinovaného nastavení parametrů `E_MESS_...` v modulu GUD7_MC).

- 1. měření se uskutečňuje od uživatelem zvolené počáteční pozice a s vyšší měřicí rychlostí. Tato operace v podstatě slouží pro zjištění polohy měřeného nástroje.
- 2. měření je realizováno od optimalizované polohy s kratší měřicí vzdáleností a s rychlostí odpovídající nižšímu měřicímu posuvu.

Počet snímacích najíždění, požadovaná přesnost měření a různé mezní hodnoty mohou být v parametrech GUD pro měře-

ní nástrojů (E_MESS_...) přizpůsobeny specifickým požadavkům uživatele a reálným podmínkám (viz kapitola 9.3.2). Matematickou závislost mezi přesností měření a měřicím posuvem můžete zjistit v kapitole 5.2.1.

Předpoklady

- Specifické parametry GUD pro měření nástroje jsou přizpůsobeny reálným podmínkám uživatele.
- Bylo najeto na referenční body.
- Nástrojová měřicí sonda je dokonale funkční.
- Před měřením byla uskutečněna kalibrace nástrojové měřicí sondy.
- Nástroj, který se má měřit, se nalézá ve vřetenu a je aktivován.
- Korekční parametry nástroje (délka, radius) jsou zadány jako předběžné hodnoty a jsou aktivovány.



Postup

Kalibrace nástrojové měřicí sondy

Aktivní nástroj nastavte do požadované polohy:

- Nad měřicí plochu nástrojové sondy (v případě měření délky)
- Stranou vedle měřicí sondy při měření rádiusu

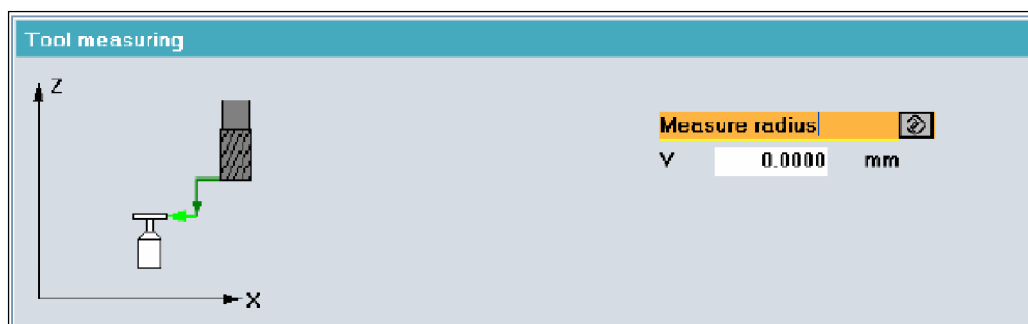
Aktivujte funkci pomocí programových tlačítek

Measure
tool

a dále aktivujte:

Diameter

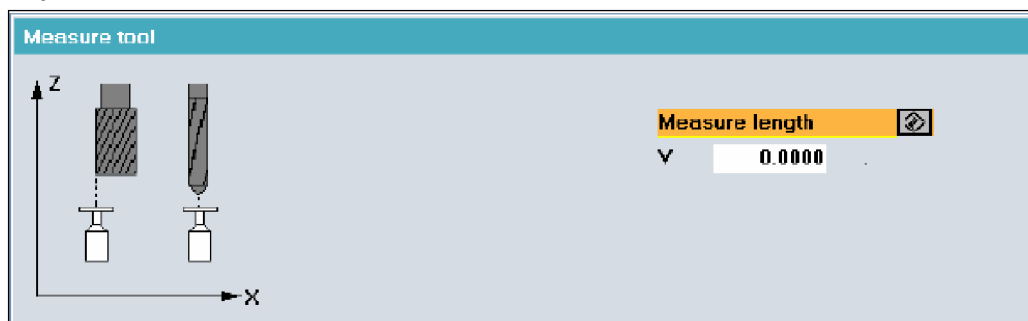
Objeví se:



Nebo:

Length

Objeví se:

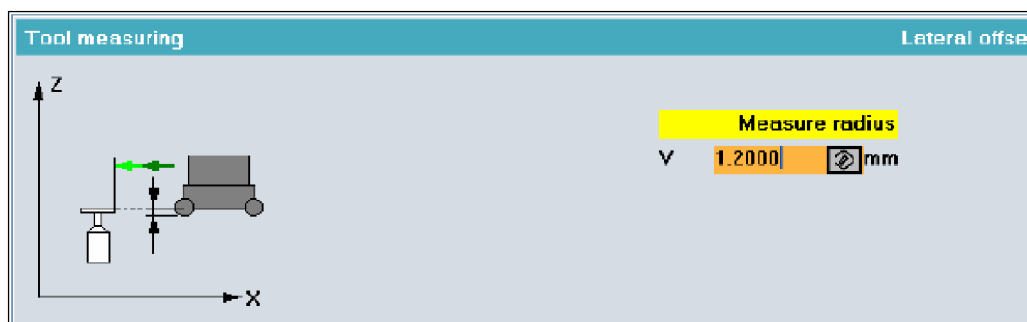
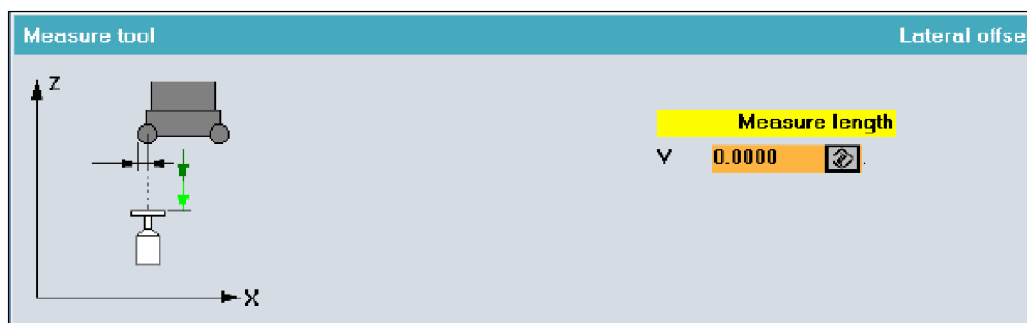


Měření délky frézovacích nástrojů

Pokud je průměr nástroje (zadaný rádius nástroje x 2) větší než uložený průměr horního okraje nástrojové měřicí sondy, frézovací nástroj najede nad střed měřicí sondy, posune se stranou o rádius nástroje a změří se s otáčejícím se vřetenem (měření nejdelšího břitu). Jinak se nástroj umístí nad střed sondy a měření se provede se zastaveným vřetenem.

Měření frézovacích nástrojů se zvláštním břitem

Pokud je břit např. zaoblený, musí se nástroj měřit s přesazením měřicí sondy. Toto přesazení (V) je zapotřebí při určování délky nebo průměru dodatečně zadat.



Dosazení údajů do vstupní obrazovky

V případě potřeby zadejte přesazení (V, kladná hodnota).



Měření se spustí automaticky, jakmile stisknete tlačítko "NC-Start".

Korekce nástroje "Rádus" nebo "Délka 1" se vypočítají a v souladu se zvoleným nastavením (do geometrie nebo opotřebení) se uloží do aktivních korekčních parametrů nástroje.

n

Pro poznámky

Měřicí cykly pro frézky a obráběcí střediska

5.1	Všeobecné předpoklady.....	5-148
5.2	CYCLE971 Nástroj: Měření frézy, vrtáku.....	5-150
5.2.1	Strategie měření a korekcí	5-152
5.2.2	Kalibrace nástrojové měřicí sondy.....	5-156
5.2.3	Automatická kalibrace nástrojové měřicí sondy (od verze 6.3 SW měřících cyklů).....	5-162
5.2.4	Měření nástroje.....	5-166
5.3	CYCLE976 Kalibrace obrobkové měřicí sondy	5-174
5.3.1	Kalibrace obrobkové měřicí sondy v díře se známým středem.....	5-177
5.3.2	Kalibrace obrobkové měřicí sondy ve vyvrtané díře s neznámým středem.....	5-180
5.3.3	Kalibrace obrobkové měřicí sondy na ploše	5-185
5.3.4	Kalibrace obrobkové měřicí sondy v aplikátě se zjišťováním délky měřicí sondy ..	5-188
5.4	CYCLE971 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra/obdélníku rovnoběžně s osami	5-191
5.4.1	Měření konturových prvků	5-196
5.4.2	Měření a korekce nástroje	5-204
5.4.3	Měření a zjišťování posunutí počátku	5-208
5.5	CYCLE978 Obrobek: Měření plochy rovnoběžně s osou	5-212
5.5.1	Měření plochy	5-214
5.5.2	Měření a zjišťování posunutí počátku	5-215
5.5.3	Měření a korekce nástroje	5-218
5.6	CYCLE979 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra pod určitým úhlem	5-221
5.6.1	Měření díry, hřídele, drážky, žebra	5-223
5.6.2	Měření a korekce nástroje	5-227
5.6.3	Měření a zjišťování posunutí počátku	5-232
5.7	CYCLE998 Obrobek: Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku	5-236
5.7.1	Měření jednoho úhlu	5-239
5.7.2	Měření dvou úhlů	5-246
5.8	CYCLE961 Obrobek: Seřizování polohy podle vnitřního nebo vnějšího rohu	5-252
5.8.1	Přehled funkce CYCLE961	5-252
5.8.2	Seřizování podle polohy rohu zadáním vzdáleností a úhlů.....	5-254
5.8.3	Seřizování podle polohy rohu se zadáním 4 bodů	5-260
5.9	CYCLE997 Obrobek: Měření koule a zjišťování posunutí počátku (od 6.3 SW měřících cyklů).....	5-265
5.9.1	Přehled funkce cyklu CYCLE997.....	5-265
5.9.2	Měření a zjišťování posunutí počátku	5-269
5.9.3	Příklad programování pro cyklus CYCLE997	5-274
5.9.4	CYCLE119: Aritmetický cyklus pro stanovení prostorové polohy	5-275

5.1 Všeobecné předpoklady**5.1 Všeobecné předpoklady**

Následující měřicí cykly jsou určeny pro použití na frézkách a obráběcích střediscích.

Za určitých podmínek mohou být cykly pro měření obrobku

CYCLE976, CYCLE977 a CYCLE978 používány i na soustruzích.

Abyste mohli pracovat s měřicími cykly popisovanými v této kapitole, v paměti výrobních programů řídicího systému musí být k dispozici následující programy.

Přehled měřících cyklů

CYCLE961	Obrobek: Seřizování polohy podle vnitřního nebo vnějšího rohu.
CYCLE971	Měření nástroje pro frézy, kalibrace nástrojové měřicí sondy
CYCLE976	Kalibrace obrobkové měřicí sondy ve vyvrtané díře, příp. na ploše
CYCLE977	Měření díry, hřídele, drážky, žebra nebo zjištění posunutí počátku rovnoběžně s osou
CYCLE978	Měření v jednom bodě nebo zjišťování posunutí počátku na ploše.
CYCLE979	Měření díry, hřídele, drážky, žebra nebo zjištění posunutí počátku pod úhlem
CYCLE997	Měření koulí nebo zjišťování posunutí počátku (od 6.3 SW měřících cyklů)
CYCLE998	Měření úhlu (pouze zjišťování posunutí počátku)

Přehled potřebných pomocných programů

CYCLE100	Aktivování sestavování protokolu
CYCLE101	Deaktivování sestavování protokolu
CYCLE102	Volba obrazovky pro výsledky měření
CYCLE103	Předběžné dosazení vstupních dat
CYCLE104	Interní podprogram: Rozhraní měřících cyklů
CYCLE105	Výpis obsahu protokolu
CYCLE106	Řízení postupu sestavování protokolu
CYCLE107	Výpis textových hlášení (do verze 6.2 SW měřících cyklů)
CYCLE108	Výpis alarmových hlášení (do verze 6.2 SW měřících cyklů)
CYCLE109	Interní podprogram: Přenos dat
CYCLE110	Interní podprogram: Kontrola smysluplnosti
CYCLE111	Interní podprogram: Měřicí funkce
CYCLE112	Interní podprogram: Měřicí funkce
CYCLE113	Interní podprogram: Sestavování protokolu
CYCLE114	Interní podprogram (korekce nástroje)
CYCLE115	Interní podprogram (korekce posunutí počátku)
CYCLE116	Výpočet středu kruhu
CYCLE118	Formátování hodnoty typu REAL
CYCLE119	Interní podprogram: Stanovení prostorové polohy (od verze 6.3 SW měřících cyklů)

Data měřících cyklů jsou definována v datových modulech:

GUD5.DEF

GUD6.DEF



Vyvolávací a návratové podmínky

Je zapotřebí mít na paměti následující vyvolávací a návratové podmínky:

- Před voláním měřicího cyklu je při měření obrobku zapotřebí aktivovat D-korekci s údaji měřicí sondy. Jako typ nástroje je přípustné zadat 1x0, příp. 710 (3D-sonda). Smí být aktivní faktory změny měřítka $\neq 1$.
- Pokud jsou splněny následující požadavky, smí být tyto cykly pro měření obrobku používány i na soustruzích:
 - Je k dispozici 3. geometrická osa.
 - Jako typ nástroje je pro měřicí sondu zadáno 5xy s polohou břitu 5 až 8
 - Korekce délky nástroje se uskutečňuje specificky pro daný soustruh (SD TOOL_LENGTH_TYPE=2)
 - Při poloze břitu 5 nebo 7 bude měření probíhat v rovině G17, při poloze břitu 6 nebo 8 v rovině G19.
- Otáčení souřadného systému pro potřeby cyklů pro měření obrobku je přípustné.
- Zrcadlové převrácení při cyklech pro měření obrobku je s výjimkou kalibrace přípustné (podmínka: MD 10610=0).
- Při použití vícesměrné měřicí sondy je kvůli dosažení co možná nejlepšího výsledku měření mechanicky nastavit měřicí sondu ve vřetenu při kalibraci a měření do takové polohy, aby jeden a tentýž bod na kuličce měřicí sondy ukazoval např. v + směru abscisy v platném souřadném systému obrobku (v případě aktivní G17 ve směru + X).
- G-funkce, které byly aktivní před voláním měřicího cyklu, zůstávají aktivní i po jeho skončení nezávisle na tom, jestli uvnitř měřicího cyklu došlo k jejich změně.
- Měření je zapotřebí v zásadě provádět za stejných podmínek, jako kalibraci měřicí sondy.



Měřicí cykly od verze 6.2 jejich SW jsou použitelné pouze na programovém vybavení NCK verze 6.3.

5.2 CYCLE971 Nástroj: Měření frézy, vrtáku

5.2 CYCLE971 Nástroj: Měření frézy, vrtáku



Programování

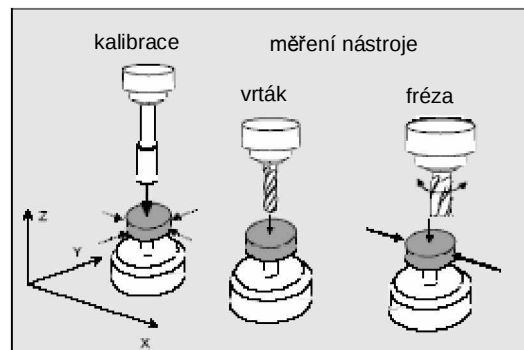
CYCLE971



Funkce

Měřicí cyklus CYCLE971 realizuje následující:

- Kalibrace nástrojové měřicí sondy
- Měření délky nástroje se stojícím nebo pohybujícím se vřetenem pro případ vrtáku a frézy
- Měření rádiusu nástroje se stojícím nebo pohybujícím se vřetenem pro případ frézovacího nástroje



Varianty měření

Měřicí cyklus CYCLE971 umožňuje následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí parametru `_MVAR`.

Hodnota	Význam
0	Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému stroje)
1	Měření nástroje se stojícím vřetenem (délka, příp. rádius, vztaženo ke stroji)
2	Měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (délka, příp. rádius, vztaženo ke stroji)
10000	Inkrementální kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souř. systému stroje)
10	Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému obrobku) ¹⁾
11	Měření nástroje se stojícím vřetenem (délka, příp. rádius, vztaženo k obrobku) ¹⁾
12	Měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (délka, příp. rádius, vztaženo k obrobku) ¹⁾
10010	Inkrementální kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k systému obrobku) ¹⁾

1) od verze 6.3 SW měřících cyklů



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE971 vrací v případě varianty měření **kalibrace** v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

<code>_OVR [8]</code>	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 1. geometrické osy
<code>_OVR [10]</code>	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 1. geometrické osy
<code>_OVR [12]</code>	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 2. geometrické osy
<code>_OVR [14]</code>	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 2. geometrické osy
<code>_OVR [16]</code>	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 3. geometrické osy
<code>_OVR [18]</code>	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 3. geometrické osy
<code>_OVR [9]</code>	REAL	Spínací bod v záporném směru, diference u 1. geometrické osy
<code>_OVR [11]</code>	REAL	Spínací bod v kladném směru, diference u 1. geometrické osy

_OVR [13]	REAL	Spínací bod v záporném směru, difference u 2. geometrické osy
_OVR [15]	REAL	Spínací bod v kladném směru, difference u 2. geometrické osy
_OVR [17]	REAL	Spínací bod v záporném směru, difference u 3. geometrické osy
_OVR [19]	REAL	Spínací bod v kladném směru, difference u 3. geometrické osy
_OVR [27]	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28]	REAL	Bezpečná oblast
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [3]	INTEGER	Varianta měření
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu

Měřicí cyklus CYCLE971 vrací v případě **měření obrobku** v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [8]	REAL	Skutečná hodnota délky L1
_OVR [10]	REAL	Skutečná hodnota rádiusu R
_OVR [9]	REAL	Diference délky L1
_OVR [11]	REAL	Diference rádiusu R
_OVR [27]	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28]	REAL	Bezpečná oblast
_OVR [29]	REAL	Přípustná odchylka rozměru
_OVR [30]	REAL	Empirická hodnota
_OVI [0]	INTEGER	D-číslo
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [3]	INTEGER	Varianta měření
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [7]	INTEGER	Číslo paměti empirické hodnoty
_OVI [8]	INTEGER	T-číslo
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu

5.2.1 Strategie měření a korekcí



Strategie měření

Předběžné polohování nástroje

Před voláním měřicího cyklu musí být nástroj vyrovnan vzhledem k měřicí sondě.

Osa nástroje je rovnoběžně s osou sondy.

Nástroj musí být předem nastaven do takové polohy, aby bylo možné na měřicí sondu najet bez nebezpečí kolize. Měřicí cyklus generuje napřed posuv na počáteční pozici pro měřicí operaci pomalejším rychlým posuvem (`_SPEED[0]`), příp. interpolačním posuvem definovaným v `_SPEED[1]` nebo `_SPEED[2]`, když je aktivována protikolizní ochrana.

Měření nástroje se zastaveným vřetenem

Při měření **fréz** musí být před voláním cyklu pootočen nástroj ve vřetenu tak, aby bylo možné změřit zvolený břit (délka nebo rádius).

Měřicí posuv se zadává pomocí parametru `_VMS`.

Měření nástroje s otáčejícím se vřetenem

S otáčejícím se vřetenem se obvykle provádí měření rádiusu **fréz**, tzn. výsledek měření je určen největším břitem.

Také měření délky frézovacích nástrojů může být praktické s otáčejícím se vřetenem.



Mějte na paměti následující:

- Je u dané nástrojové měřicí sondy přípustné provádět měření délek a/nebo rádiusů s otáčejícím se vřetenem? (údaje výrobce)
- Přípustná obvodová rychlost pro nástroj, který se má měřit.
- Maximální přípustné otáčky.
- Maximální přípustný posuv při snímání.
- Minimální posuv při snímání.
- Volba směru otáčení v závislosti na geometrii břitu, aby se zabránilo silným nárazům při snímání na měřicí sondě.
- Požadovaná přesnost měření.



Při měření s otáčejícím se nástrojem je zapotřebí brát v úvahu poměr měřicího posuvu a otáček. V úvahu se bere jeden břit. Při větším počtu břitů je pro výsledek

měření odpovídajícím způsobem použít ten nejdelší.

Mějte na paměti následující vztahy:

$$n = \frac{S}{2 \cdot \pi \cdot r \cdot 0.001}$$

$$F = n \cdot \Delta$$

		Základní systém	
		<u>metrický</u>	<u>palce</u>
n	otáčky	U/min	U/min
S	max. přípustná obvodová rychlost	m/min	stop/min
r	rádus nástroje	mm	palce
F	měřicí posuv	mm/min	palce/min
Δ	Přesnost měření	mm	palce

Příklad:

Při obvodové rychlosti $S = 90 \text{ m/min}$ vyplývají pro frézovací nástroj s rádiusem $r = 5$ až 100 mm otáčky $n = 2865$ až 143 U/min .

Při požadované přesnosti měření $\Delta = 0,005 \text{ mm}$ z toho vyplývá posuv

$$F = 14 \text{ mm/min až } F = 0,7 \text{ mm/min.}$$



Strategie korekcí

Cyklus pro měření nástroje je určen pro různé aplikace:

- **Úplně první měření nástroje**

(_CHBIT[3]=0):

Jsou nahrazovány hodnoty korekčních parametrů nástroje pro geometrii a opotřebení.

Korekce je zapisována do složky geometrie délky, příp. rádiusu. Složky opotřebení jsou vymazány.

- **Opětovné měření nástroje**

(_CHBIT[3]=1):

Výsledná diference se započítává do složek opotřebení (rádius nebo délka) nástroje.

Kromě toho je možné při měření nástroje provádět korekci změřené hodnoty o empirickou hodnotu.

5.2 CYCLE971 Nástroj: Měření frézy, vrtáku

Korekce délky 1, příp. rádiusu nástroje se při **měření nástroje** uskutečňuje jen tehdy, pokud změřená difference leží v tolerančním pásmu mezi _TZL a _TDIF!



Korekce spínacích bodů nástrojové měřicí sondy _TP[], příp. _TPW[] se provádí při **kalibraci** nástrojové měřicí sondy jen tehdy, pokud změřená difference leží v tolerančním pásmu mezi _TZL a _TSA!



Korekce prostřednictvím korekčních tabulek při měření s otáčejícím se vřetenem

Při měření rádiusu nebo délky frézovacího nástroje s otáčejícím se vřetenem může být přesnost měření zvýšena kompenzací dalšími korekčními hodnotami. Tyto kompenzační hodnoty jsou uloženy v tabulkách závislosti obvodová rychlost/rádus frézy. Uživatel může v příslušných tabulkách v datovém modulu GUD6 ukládat také své vlastní kompenzační hodnoty.

Pomocí proměnných datového typu INTEGER

_MT_COMP >0 se tyto korekce aktivují.

_MT_COMP= 0: žádná korekce

_MT_COMP= 1: automatická korekce, tzn. interní korekce při použití TT130 (Heidenhain) nebo TS27R (Renishaw)

_MT_COMP= 2: korekce pomocí uživatelem definovaných korekčních parametrů, tzn. **i když** jsou specifikovány Heidenhain nebo Renishaw (jiná sonda)

Pomocí proměnných datového typu INTEGER **_TP_CF** je možné aktivovat předem připravené kompenzační tabulky pro některé modely nástrojových měřicích sond:

_TP_CF= 0: žádný údaj

_TP_CF= 1: TT130 (Heidenhain)

_TP_CF= 2: TS27R (Renishaw)

Své vlastní hodnoty kompenzací může uživatel ukládat do dvou polí datového typu REAL:

_MT_EC_R[6,5] pro měření rádiusu a

_MT_EC_L[6,5] pro měření délky.

Struktura uživatelských datových polí

_MT_EC_R _MT_EC_L [n,m]	m=0	m=1	m=2	m=3	m=4
n=0	0	1. rádius	2. rádius	3. rádius	4. rádius
n=1	1. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 1. rádius/ 1. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 2. rádius/ 1. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 3. rádius/ 1. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 4. rádius/ 1. obvodovou rychlost
n=2	2. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 1. rádius/ 2. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 2. rádius/ 2. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 3. rádius/ 2. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 4. rádius/ 2. obvodovou rychlost
n=3	3. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 1. rádius/ 3. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 2. rádius/ 3. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 3. rádius/ 3. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 4. rádius/ 3. obvodovou rychlost
n=4	4. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 1. rádius/ 4. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 2. rádius/ 4. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 3. rádius/ 4. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 4. rádius/ 4. obvodovou rychlost
n=5	5. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 1. rádius/ 5. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 2. rádius/ 5. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 3. rádius/ 5. obvodovou rychlost	korekční hodnota pro 4. rádius/ 5. obvodovou rychlost

Jednotky: mm, příp. palce pro rádius nástroje a korekční hodnotu
m/min, příp. stopy/min pro obvodovou rychlost



Funkce a upozornění:

Při dodávce měřících cyklů je těmto polím přiřazena hodnota 0. Záznamy pro rádiusy a obvodové rychlosti se musí uskutečňovat vzestupně.

Přístup do těchto polí v automatickém režimu je možný, jen když je nastaveno **_MT_COMP = 2**. Při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem se na základě rádiusu měřeného nástroje započítá hodnota korekce z těchto tabulek. Vždy se používají hodnoty pro nejbližší nižší tabulkovou obvodovou rychlost a nejbližší nižší tabulkový rádius. Při měření rádiusu se od změřené hodnoty rádiusu nástroje odečte odpovídající hodnota korekce z pole **_MT_EC_R [n,m]**. Při měření délky se od změřené hodnoty délky nástroje odečte hodnota korekce z pole **_MT_EC_L [n,m]**.

5.2.2 Kalibrace nástrojové měřicí sondy



Kalibrace

Pomocí kalibračního nástroje vyšetřuje tento cyklus aktuální vzdálenost mezi počátkem souřadné soustavy stroje (kalibrace **vztažená na stroj**), příp. soustavy obrobku (kalibrace **vztažená na obrobek**) a spínacím bodem nástrojové měřicí sondy a tuto hodnotu automaticky ukládá do odpovídající datové oblasti v datovém modulu GUD6.

Hodnoty nejsou korigovány o empirickou a střední hodnotu.

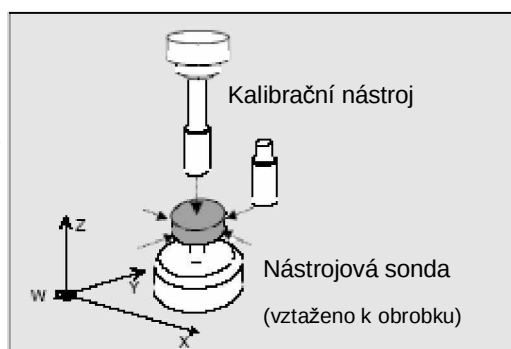
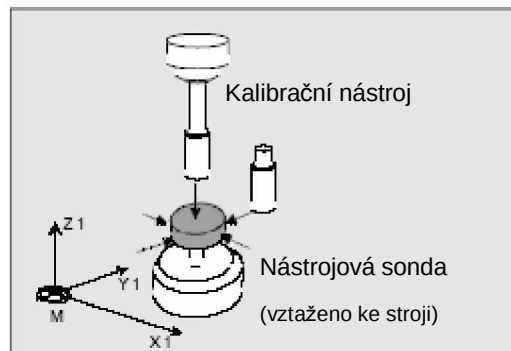
Předpoklady

Před zahájením kalibrace je zapotřebí do datových polí `_TP[_PRNUM-1, 0]` až `_TP[_PRNUM-1, 9]` (vztaženo ke stroji), příp. `_TPW[_PRNUM-1, 0]` až `_TPW[_PRNUM-1, 9]` (vztaženo k obrobku) zadat přibližné souřadnice nástrojové měřicí sondy.

Přesná délka a radius kalibračního nástroje musí být uloženy v příslušném bloku korekčních parametrů nástroje. Tyto korekce nástroje musí být při volání měřicího cyklu aktivní. Jako typ nástroje může být zadáno 120. Vlastní typ "Kalibrační nástroj" neexistuje.

Pracovní rovina G17 nebo G18 nebo G19 musí být definována ještě před voláním cyklu.

Dále je nutno dosadit hodnoty všem potřebným parametrům.



Parametry

<code>_MVAR</code>	0	Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souř. systému stroje)
	10	Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souř. syst. obrobku) ¹⁾
	10000	Inkrementální kalibrace nástr. měř. sondy (vztaženo k s. syst. stroje)
	10010	Inkrementální kalibrace nástr. měř. sondy (vztaženo k syst. obrobku) ¹⁾
<code>_MA</code>	1...3	Číslo měřicí osy
	103, 203	Číslo přesazené a měřicí osy
	102, 201	(nikoli v případě <code>_MVAR=10000</code> a <code>_MVAR=10010</code>)
<code>_FA</code>	>0	Měřicí dráha
	<0	V případě inkrementální kalibrace (<code>_MVAR=1000x0</code>) se pomocí <code>_FA</code> určuje také směr posuvu. <code>_FA > 0</code> : směr posuvu + <code>_FA < 0</code> : směr posuvu -

1) od verze 6.3 SW měřicích cyklů

_ID REAL, ≥0

Přesazení

Přesazení se uplatňuje při kalibraci 3. měřicí osy, pokud je průměr kalibračního nástroje větší než průměr horního okraje sondy. Nástroj je přesazený o vzdálenost rovnající se jeho rádiu od středu měřicí sondy mínus hodnota v parametru **_ID**. Osa, v níž je přesazení realizováno, se zadává v **_MA**. Parametru **_ID** je za normálních okolností potřeba dosadit nulu.



Kromě toho platí doplňkové parametry **_VMS**, **_TZL**, **_TSA**, **_PRNUM** a **_NMSP**.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

_TZL, **_TSA** neplatí při inkrementální kalibraci!

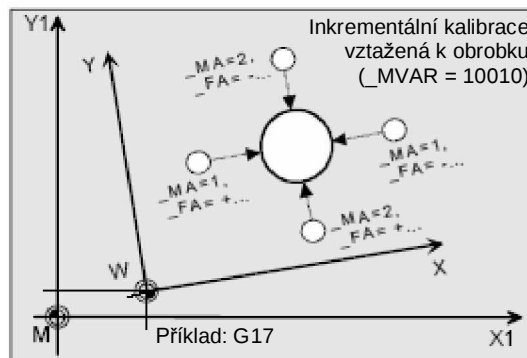
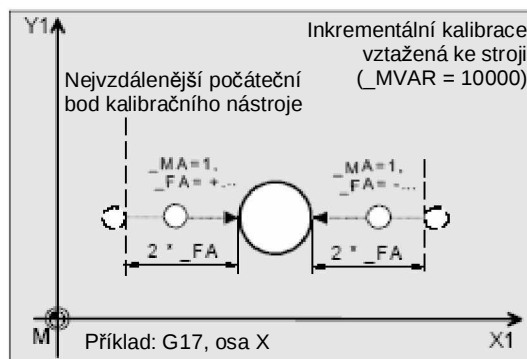


Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Kalibrační nástroj musí být předem nastaven do polohy uvedené na obrázku a v souladu se zvolenou měřicí variantou. Musí být dosaženo přípustné počáteční polohy.

Při **inkrementální kalibraci** nejsou před vlastním měřícím blokem generovány žádné posuvy. Kalibrační nástroj musí být před nástrojovou měřicí sondou nastaven do takové polohy, aby prostřednictvím zadání měřicí osy a inkrementální měřicí dráhy v parametru **_FA** s příslušným znaménkem bylo možné najet očekávanou hranou kalibračního nástroje až na nástrojovou měřicí sondu.



Při normální **kalibraci** vypočítává měřicí cyklus najížděcí dráhu ke snímací sondě na základě počátečního bodu nezávisle a generuje odpovídající bloky posuvů.

Upozornění ke kalibraci ve 3. měřicí ose (**_MA=3, _MA=103, _MA=203**):

Pokud je průměr nástroje ($2 \times \$TC_DP6$) menší než průměr horního okraje měřicí sondy ($TP[i,6]$), bude kalibrační nástroj najíždět vždy na střed měřicí sondy.

Pokud je průměr nástroje větší, bude kalibrační nástroj najíždět na bod přesazený o radius nástroje od středu měřicí sondy. Bude ještě odečtena hodnota **_ID**.

Osa, ve které se má přesazení uskutečnit (osa přesazení), se navíc zadává v parametru **_MA** (**_MA=103** nebo **MA=203**).

Není-li žádná osa přesazení udána (**_MA = 3**), přesazení se v případě nutnosti uskuteční v abscise (v případě G17: osa X).

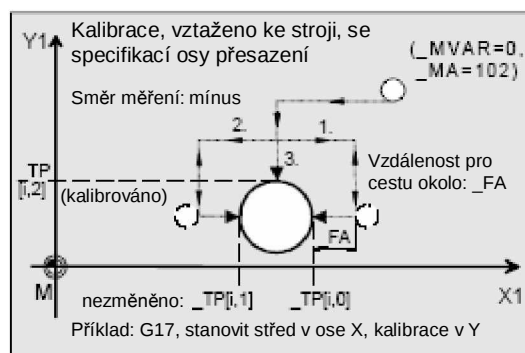
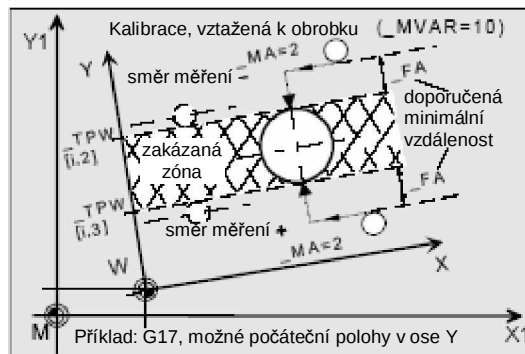
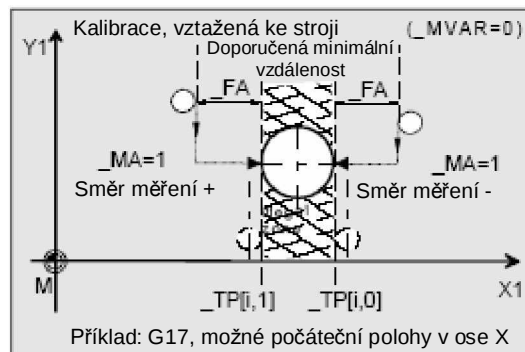
Postup při doplňkovém udání osy přesazení

Při doplňkovém zadání osy přesazení v parametru **_MA** (**_MA= 102** nebo **_MA= 201**) se napřed vyšetřuje přesný střed nástrojové měřicí sondy v ose přesazení. Teprve potom se provádí kalibrace měřicí osy.

Údaj je zaznamenán do datového pole pouze pro měřicí osu ve zvoleném směru měření.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení kalibrační operace se kalibrační nástroj (radius) nachází ve vzdálenosti **_FA** od měřicí plochy.





Příklad programování 1

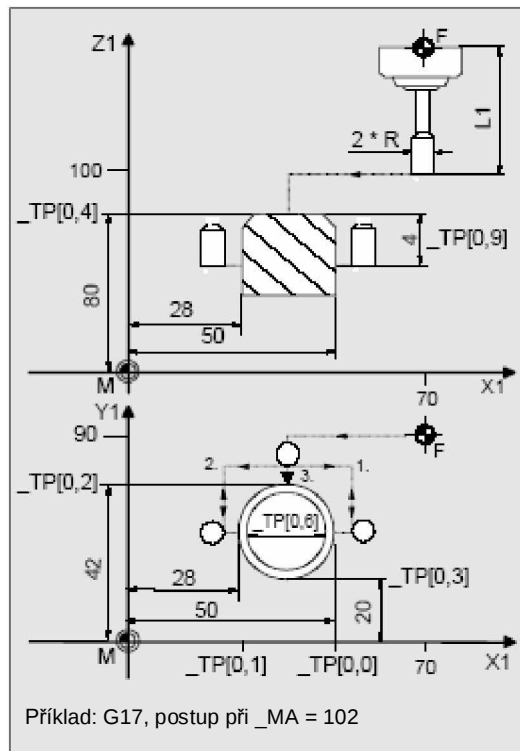
Kompletní kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému stroje)

Hodnoty kalibračního nástroje T7 D1:

Typ nástroje (DP1):	120
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 20.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 5.000

Hodnoty nástrojové měřicí sondy 1 v datovém modulu GUD6, přibližné hodnoty před zahájením kalibrace (vztaženo na souřadný systém stroje):

_TP[0,0] = 50
 _TP[0,1] = 28
 _TP[0,2] = 42
 _TP[0,3] = 20
 _TP[0,4] = 80
 _TP[0,6] = 20 (průměr u horního okraje)
 _TP[0,9] = 4



%_N_KALIBRIEREN_MTWZ_MPF

N05 G0 G17 G94 G90	;definice roviny obrábění, druhu posuvu
N10 T7 D1	;volba kalibračního nástroje
N15 M6	;výměna a založení kalibračního nástroje a ;aktivování korekčních parametrů
N30 SUPA G0 Z100	;polohování v příslušné ose nad nástrojovou ;sondu
N35 SUPA X70 Y90	;polohování v rovině na nástrojovou měřicí ;sondu
N40 _TZL=0.005 _TSA=5 _VMS=0 _NMSP=1 _PRNUM=1 _FA=6	;Parametry pro kalibraci v ose Y s předešlým ;zjišťováním středu měřicí sondy na ose X.
N41 _MVAR=0 _MA=102	;Bude aplikováno datové pole nástrojové ;měřicí sondy 1: _TP[0,i]
N50 CYCLE971	;kalibrace ve směru mínus-Y
N55 SUPA Z100	;vyjždění v příslušné ose rychlým posuvem
N60 SUPA Y0	;najíždění na pozici v rovině, od které se má ;provádět kalibrace ve směru plus-Y
N65 _MA=2	
N70 CYCLE971	;kalibrace ve směru plus-Y (měřicí sonda ;je ve středu na ose X
N80 SUPA X70 Z100	;odjždění měřicí sondou rychlým posuvem ;ve směru osy X a osy Z
N85 _MA=1	;kalibrace v ose X
N90 CYCLE971	;kalibrace ve směru mínus-X
N100 SUPA Z100	;odjždění rychlým posuvem od měřicí ;sondy v ose Z

N110 SUPA X10	;v ose X najedťte na pozici, ze které je ;možné spustit kalibraci v kladném směru
N120 CYCLE971	;kalibrace ve směru plus-X
N130 SUPA Z100	;vyjíždění v přísluvné ose
N140 _MA=3	;kalibrace ve směru osy Z (v případě G17)
N150 CYCLE971	;kalibrace ve směru mínus-Z
N160 M2	;konec programu



Vysvětlení

Nové spouštěcí hodnoty v -X, +X, -Y, +Y a -Z jsou uloženy do globálních dat nástrojové měřicí sondy 1 (_PRNUM=1) _TP[0,0...4], pokud se oproti starým hodnotám liší o více než 0,005 mm (_TZL=0.005). Přípustné jsou odchylky do 5 mm _TSA – 5).



Příklad programování 2

Kalibrace nástrojové měřicí sondy ve směru mínus X (vztaženo k obrobku (od verze 6.3 SW měřících cyklů)

Hodnoty kalibračního nástroje T7 D1:

Typ nástroje (DP1):	120
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 20.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 5.000

Hodnoty nastaviteľného posunutí počátku pro G54:

Posunutí: $X=60, Y=15, Z=30$

Rotace o: $X=0, Y=0, Z=18$ stupňů

Hodnoty nástrojové měřicí sondy 1 v datovém modulu GUD6, přibližné hodnoty před zahájením kalibrace (vztaženo na souřadný systém obrobku):

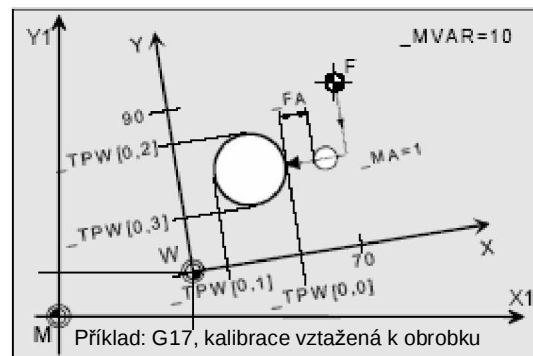
$$\text{TPW}[0,0] = 50$$
$$\text{TPW}[0,1] = 28$$

```
_TPW[0,2] = 42
```

TPW[0,3] = 20

```
_TPW[0,4] = 80
```

```
_TPW[0,9] = 4
```



% _N_KALIBRIEREN_MTWZ_X_MPF

N05 G0 G17 G94 G54

;definice roviny obrábění, posunutí počátku
;a druhu posuvu

N10 T7 D1

;volba kalibračního nástroje

N15 M6

;výměna a založení kalibračního nástroje a
;aktivování korekčních parametrů

N30 G0 Z100

;polohování v přísluvné ose nad nástrojovou
;sondu

N35 X70 Y90

;polohování v rovině na nástrojovou měřicí
;sondu

N40 _TZL=0.005 _TSA=5 _VMS=0 _NMSP=1
_PRNUM=1 _FA=6

;parametry pro kalibraci v ose X
;bude se uplatňovat datové pole nástrojové
;měřicí sondy 1: _TPW[0,i]

N41 _MVAR=10 _MA=1

;kalibrace ve směru mínus-X

N50 CYCLE971

;vyjíždění v přísluvné ose rychlým posuvem

N55 Z100

;konec programu

N60 M2



Vysvětlení

Kalibrační nástroj se pohybuje svou špičkou z počáteční polohy N35 (X70, Y90, Z100) v ose Y na střed měřicí osy Y31 ($(_TPW[0,2] + _TPW[0,3]) / 2 = (42+20) / 2 = 31$); potom najíždí v měřicí ose X ($_MA=1$, G17) na pozici X61 ($_TPW[0,0] + _FA + R = 50 + 6 + 5 = 61$). Zde na pozici Z76 ($_TPW[0,4] - _TPW[0,9] = 80 - 4 = 76$) sjíždí dolů. Pak se uskutečňuje měřicí operace (kalibrace) ve směru mínus X. Na konci se kalibrační nástroj znovu nachází na pozici X61.

Nová spouštěcí hodnota ve směru mínus X se uloží do parametru nástrojové měřicí sondy 1 ($_PRNUM=1$) $_TPW[0,0]$, pokud odchylka od staré hodnoty přesahuje 0.005 mm ($_TZL=0.005$). Přípustné jsou odchylky do 5 mm $_TSA - 5$).

V bloku N55 se s kalibračním nástrojem vyjíždí nahoru na pozici Z100 a v bloku N60 je pak program ukončen.

5.2.3 Automatická kalibrace nástrojové měřicí sondy (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)



Automatická kalibrace

Měřicí varianty

_MVAR=100000 (vztaženo ke stroji)

_MVAR=100010 (vztaženo k obrobku)

se používají pro automatickou kalibraci nástrojové měřicí sondy.

Cyklus pomocí kalibračního nástroje zjišťuje spínací body nástrojové měřicí sondy ve **všech osách** a načítá je do odpovídající datové oblasti v datovém modulu GUD6. Zadání měřicí osy do parametru **_MA** není zapotřebí. Jinak platí stejné parametry jako při kalibraci jedné osy. Hodnoty nejsou korigovány o empirickou a střední hodnotu.

Předpoklady

Před zahájením kalibrace je zapotřebí do datových polí **_TP[_PRNUM-1, 0]** až **_TP[_PRNUM-1, 9]** (vztaženo ke stroji), příp. **_TPW[_PRNUM-1, 0]** až **_TPW[_PRNUM-1, 9]** (vztaženo k obrobku) zadat přibližné souřadnice nástrojové měřicí sondy. Přesnost těchto hodnot musí být tak velká, aby byly splněny hodnoty parametrů **_TSA** a **_FA**.

Přesná délka a rádius kalibračního nástroje musí být uloženy v příslušném bloku korekčních parametrů nástroje. Tyto korekce nástroje musí být při volání měřicího cyklu aktivní. Jako typ nástroje může být zadáno 120.

Vlastní typ "Kalibrační nástroj" neexistuje.

Pracovní rovina G17 nebo G18 nebo G19 musí být definována ještě před voláním cyklu.

Dále je nutno dosadit hodnoty všem potřebným parametrům.



Parametry

_MVAR	100000	Automatická kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo ke stroji)
	100010	Automatická kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k obrobku)
_FA	>0	Měřicí dráha



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TSA, _PRNUM, _ID a **_NMSP**.

Ve standardním případě dosadte **_ID=0**.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Pozice před voláním cyklu je libovolná, platí však toto: Na 1. kalibrační bod ve vzdálenosti $_FA$ nad středem měřicí sondy musí být možné cyklem bez nebezpečí kolize najet.

Cyklus najíždí na tento bod v následující posloupnosti os: aplikáta (osa nástroje), potom osy pracovní roviny.

Všechny ostatní pohyby posuvů jsou při automatické kalibraci rovněž přebírány měřicím cyklem na základě hodnot uložených do pole $_TP[]$, příp. $_TPW[]$ měřicí sondy a rozměrů aktivního kalibračního nástroje.

Kalibrace se uskutečňuje v následujícím pořadí:

- aplikátě, + abscisa, - abscisa, + ordináta, - ordináta;
- a pak nakonec ještě jednou ve směru
- aplikáta, tentokrát však s nalezeným středem.

V případě G17 jsou to tedy následující osy:

-Z, +X, -X, +Y, -Y, -Z.

Kalibrace v plus směru abscisy se provádí po zjištění středu měřicí sondy na ordinátě. V pracovní rovině se provádějí ještě další posuvy.

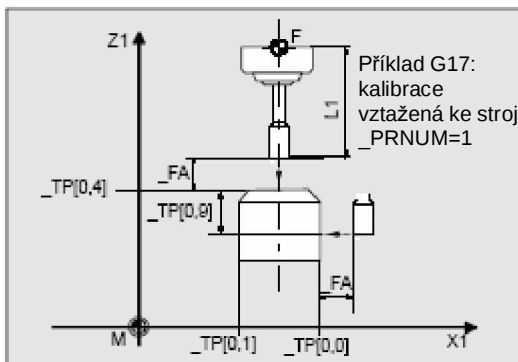
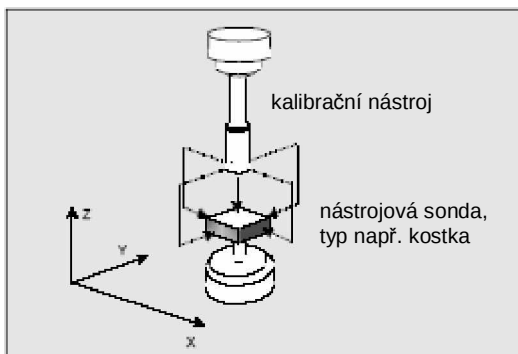
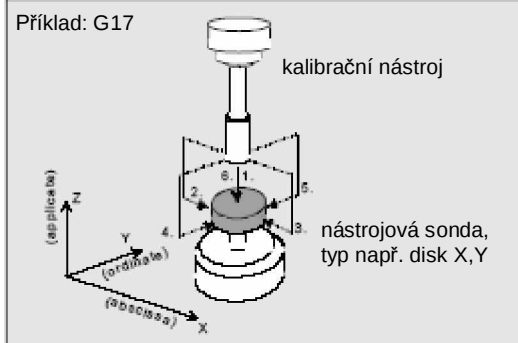
Tato posloupnost platí za následujících okolností:

$_TP_PRNUM-1, 7]=133$ příp.

$_TPW_PRNUM-1, 7]=133$:

Kalibrace měřicí sondy je možná u osy Z jen v záporném směru, u os X, Y jsou kalibrovány oba směry.

Příklad: G17



Hodnota $_TP[k, 7]$, příp. $_TPW[k, 7] = 133$ je standardní hodnotou.

Pokud v některých osách nebo osových směrech nemůže sonda najíždět, je nutno hodnotu změnit.

Význam:

Desítková místa jednotky: 1. geometrická osa (X)
desítky: 2. geometrická osa (Y)
stovky: 3. geometrická osa (Z)

hodnota 0: pohyb osy není možný
1: je možný jen směr mínus
2: je možný jen směr plus
3: oba směry jsou možné

5.2 CYCLE971 Nástroj: Měření frézy, vrtáku

Příklad $_TP[k, 7]=123$:

X lze kalibrovat v obou směrech,

Y lze kalibrovat jen ve směru plus,

Z lze kalibrovat jen ve směru mínus

Osa nástroje (aplikáta, např. v případě G17 osa Z) musí být vždy schopna najíždění ve směru mínus.

Jinak automatická kalibrace není možná.

Výše popisovaná posloupnost se mění podle odpovídajících hodnot parametrů $_TP[k, 7]$, příp. $_TPW[k, 7]$.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po úspěšném dokončení kalibrační operace se kalibrační nástroj nachází ve vzdálenosti $_FA$ nad středem měřicí sondy.

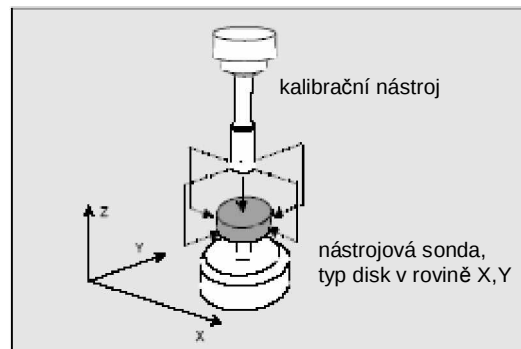
**Příklad programování****Automatická kalibrace nástrojové měřicí sondy, vztaheno k souřadné soustavě stroje při G17**

Hodnoty kalibračního nástroje T7 D1:

Typ nástroje (DP1):	120
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 70.123
Rádus – geometrie (DP6):	R = 5.000

Hodnoty nástrojové měřicí sondy 1 v datovém modulu GUD6 před kalibrací:

- $_TP[0,0] = 50$ (mínus směr osy X)
- $_TP[0,1] = 28$ (plus směr osy X)
- $_TP[0,2] = 42$ (mínus směr osy Y)
- $_TP[0,3] = 20$ (plus směr osy Y)
- $_TP[0,4] = 80$ (mínus směr osy Z)
- $_TP[0,6] = 21$ (průměr břitu u horní hrany sondy)
- $_TP[0,7] = 133$ (kalibrovatelné: mínus směr osy Z, v osách X a Y oba směry)
- $_TP[0,8] = 101$ (disk v rovině X/Y)
- $_TP[0,9] = 4$ (vzdálenost k horní hraně, kalibrační hloubka)

**%_N_AUTO_KALIBRIEREN_MPF****N10 G17 G0 G90 G94****N20 T7 D1**

;předvolba kalibračního nástroje

N30 M6

;výměna a založení kalibračního nástroje a
;aktivování korekčních parametrů

N40 SUPA X39 Y31 Z100

;zaujetí počáteční polohy

N20 _MVAR=100000 _FA=6 _TSA=5 _TZL=0.001	;parametry pro kalibrační cyklus
_PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1	
N30 CYCLE971	;automatická kalibrace (úplná)
N99 M2	

Vysvětlení:

Kalibrace nástrojové měřicí sondy se bude uskutečňovat z počáteční polohy v osách -Z, +X, -X, +Y, -Y a pak ještě jednou ve směru -Z. Hodnoty se budou ukládat do polí _TP a _OVR, pokud výsledky (hodnoty diferencí) leží v rozmezí:

>_TZL, <_TSA.

5.2.4 Měření nástroje



Funkce

Cyklus vyšetřuje novou délku nástroje nebo nový rádius nástroje a kontroluje, zda difference, eventuálně upravená o empirickou hodnotu, oproti staré délce nebo průměru nástroje leží v rámci definované tolerance (horní meze: bezpečnostní oblast `_TSA` a kontrola měřicí odchylky `_TDIF`, dolní mez: oblast korekce nuly `_TZL`, viz kapitola 1.9).

Jestliže je tato oblast dodržena, jsou nová délka nástroje nebo nový rádius nástroje převzaty, jinak se v případě překročení vypíše alarmové hlášení. Při překročení rozsahu se korekce neprovádí.

Při měření si můžete vybrat z těchto možností:

- stojící vřeteno
- otáčející se vřeteno

Předpoklad

- Musí být provedena kalibrace nástrojové měřicí sondy.
- Do datového bloku korekčních parametrů nástroje musí být uloženy údaje o geometrii nástroje (přibližné hodnoty).
- Nástroj musí být aktivní.
- Musí být aktivována požadovaná rovina opracování.
- Nástroj musí být předem nastaven do takové polohy, aby bylo možné v měřicím cyklu najet na měřicí sondu bez nebezpečí kolize.

Zvláštnosti při měření s otáčejícím se vřetenem

- Pomocí proměnné `_MT_COMP>0` je možné aktivovat další korekci.
(viz kapitola 5.2.1 "Strategie měření a korekcí")
- Za normálních okolností se uvnitř cyklu uskutečňuje výpočet posuvu a otáček z mezních hodnot pro obvodovou rychlost, otáčky, výpočet minimálního posuvu, maximálního posuvu, jakož i směru otáčení vřetena předpokládaného při měření, které jsou definovány v datovém poli `_CM[ ]`.

Měření se provádí prostřednictvím dvojího snímání, přičemž při prvním se používá vyšší rychlost posuvu. Při měření je možné využít maximálně trojího snímání.

Při vícenásobném snímání jsou navíc pro poslední měřicí operaci sníženy otáčky. Toto snížení otáček může být potlačeno nastavením kanálově orientovaného bitu `_CHBIT[22]`.

- Prostřednictvím bitu měřicího cyklu `_CBIT[12]=1` uživatel může interní výpočet uvnitř cyklu deaktivovat a hodnoty pro posuv a otáčky zadat dle svých představ.
Pro zadání těchto hodnot slouží datové pole `_MFS[ ]`.
Pokud je bit aktivován, budou se při prvním snímání používat hodnoty z pole `_MFS[0/1]` a při druhém snímání hodnoty z pole `_MFS[2/3]` (otáčky/posuv). Pokud je `_MFS[2]=0`, uskuteční se jen jedno snímání. Pokud je nastaveno `_MFS[4]>0` a `_MFS[2]>0`, uskuteční se trojnásobné snímání, přičemž při 3. snímání se budou používat hodnoty z pole `_MFS[4/5]`.
Monitorovací funkce z datového pole `_CM[ ]` nejsou aktivní!
- Pokud se při volání měřicího cyklu vřetenem nepohybuje, bude směr jeho otáčení zjištěn z `_CM[5]`.

Monitorovací funkce při měření s otáčejícím se vřetenem v případě výpočtu uvnitř cyklu

<code>_CM[0]</code>	REAL	Maximální přípustná obvodová rychlost [m/min]/[stopy/min] Předdefinovaná hodnota: 100 m/min
<code>_CM[1]</code>	REAL	Maximální přípustné otáčky pro měření s otáčejícím se vřetenem [U/min] (při překročení jsou otáčky automaticky redukovány) Předdefinovaná hodnota: 1000 U/min
<code>_CM[2]</code>	REAL	Minimální posuv při prvním snímání [mm/min]/[palce/min] (tento parametr zabraňuje příliš malým posuvům při velkých rádiusech nástroje) Předdefinovaná hodnota: 1mm/min
<code>_CM[3]</code>	REAL	Požadovaná přesnost měření [mm]/[palce] Uplatňuje se při posledním snímání Předdefinovaná hodnota: 0.005 mm
<code>_CM[4]</code>	REAL	Maximální posuv při snímání [mm/min]/[palce/min] Předdefinovaná hodnota: 20 mm/min
<code>_CM[5]</code>	REAL	Směr otáčení vřetena při měření Předdefinovaná hodnota: 4 = M4
<code>_CM[6]</code>	REAL	Faktor posuvu 1 0: Jen jedno snímání s vypočítaným posuvem (avšak s minimální hodnotou <code>_CM[2]</code>) ≥1: 1. Snímání s vypočítaným posuvem (avšak s minimální hodnotou <code>_CM[2]</code>) · faktor posuvu 1 Předdefinovaná hodnota: 10
<code>_CM[7]</code>	REAL	Faktor posuvu 2 0: 2. Snímání s vypočítaným posuvem (uplatňuje se jen při <code>_CM[6]>0</code>) ≥1: 2. Snímání s hodnotou vypočítaný posuv · faktor posuvu 2 Snímání s vypočítaným posuvem Faktor posuvu 2 by měl mít menší hodnotu jak faktor posuvu 1. Předdefinovaná hodnota: 0



Pozor

Pokud se při volání měřicího cyklu vřetenem nepohybuje, zůstává směr jeho otáčení zachován nezávisle na `_CM[5]`!

5.2 CYCLE971 Nástroj: Měření frézy, vrtáku**Parametry**

_MVAR	1	Měření se zastaveným vřetenem, vztaženo ke stroji
	2	Měření s otáčejícím se vřetenem, vztaženo ke stroji
	11	Měření se zastaveným vřetenem, vztaženo k obrobku ¹⁾
	12	Měření s otáčejícím se vřetenem, vztaženo k obrobku ¹⁾
_MA		Číslo měřicí osy
	1	Měření rádiusu ve směru abscisy (frézovací nástroj)
	2	Měření rádiusu ve směru ordináty (frézovací nástroj)
	3	Měření délky na střed nástrojové měřicí sondy (vrták nebo fréza)
	103	Měření délky, přesazení o rádius ve směru abscisy (frézovací nástroj)
	203	Měření délky, přesazení o rádius ve směru ordináty (frézovací nástroj)
_ID	REAL, ≥ 0	Přesazení
		Tomuto parametru je za normálních okolností potřeba dosadit nulu. V případě nástrojů s více břity musí být pomocí parametru _ID specifikovány přesazení délky nástroje a nejvyšší bod břitu při měření rádiusu a přesazení rádiusu nástroje oproti nejvyššímu bodu břitu při měření délky.
_MFS[0]	REAL	Otáčky pro 1. snímání (jen když je _CBIT[12]=1)
_MFS[1]	REAL	Posuv pro 1. snímání
_MFS[2]	REAL	Otáčky pro 2. snímání
		0: Měření po 1. snímání se má ukončit.
_MFS[3]	REAL	Posuv pro 2. snímání
_MFS[4]	REAL	Otáčky pro 3. snímání
		0: Měření po 2. snímání se má ukončit.
_MFS[5]	REAL	Posuv pro 3. snímání



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

1) od verze 6.3 SW měřicích cyklů



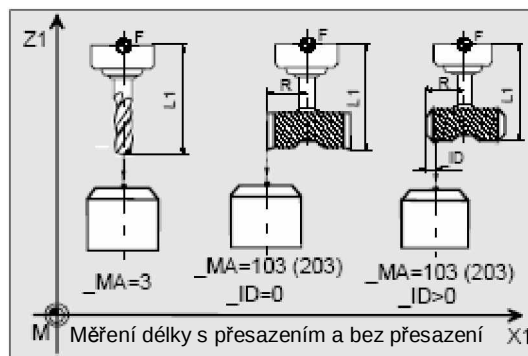
Varianty měření délky

Příklad: G17, vztaženo na souřadný systém stroje

Upozornění:

Pokud je průměr nástroje ($2 \times \$TC_DP6$) menší než průměr horního okraje měřicí sondy ($_TP[i,6]$), bude nástroj najíždět vždy na střed měřicí sondy.

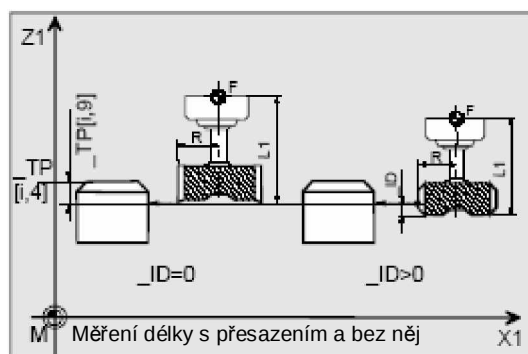
Pokud je průměr nástroje větší, bude nástroj najíždět na bod přesazený o rádius nástroje od středu měřicí sondy. Bude ještě odečtena hodnota $_ID$. Osa, ve které se má přesazení uskutečnit (osa přesazení), se navíc zadává v parametru $_MA$ ($_MA=103$ nebo $MA=203$). Není-li žádná osa přesazení udána ($_MA = 3$), přesazení se v případě nutnosti uskuteční v absci- se (v případě G17: osa X).



Varianty měření rádiusu (frézovací nástroj)

Příklad: G17, vztaženo na souřadný systém stroje,

$_MA=1$



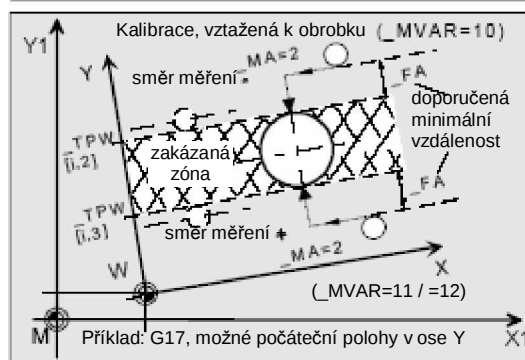
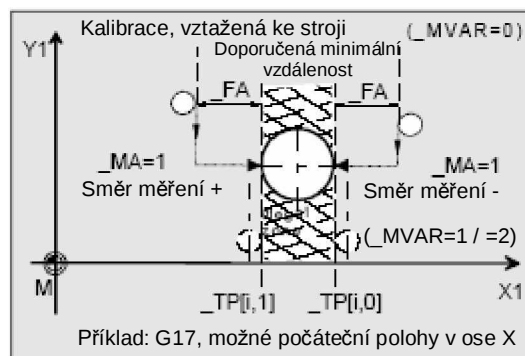
Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Před voláním cyklu musí být najeto na počáteční pozici, ze které je možné bez nebezpečí kolize najet na měřicí sondu. Měřicí cyklus vypočítává další najížděcí dráhu a vytváří potřebné bloky posuvů.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení cyklu se špička nástroje, příp. rádius nástroje, nachází ve vzdálenosti $_FA$ od měřicí plochy.





Příklad programování 1

Měření délky a rádiusu frézovacího nástroje (vztaheno na stroj)

U frézovacího nástroje T3 s D1 se má poprvé změřit délka L1 a rádius R (vyšetření geometrie).

Měření délky se má uskutečnit se zastaveným vřetenem. Při měření rádiusu se má vřeteno otáčet – pro měření má být použita osa X.

Nástroj má břit speciálního tvaru a proto je zapotřebí použít při měření přesazení.

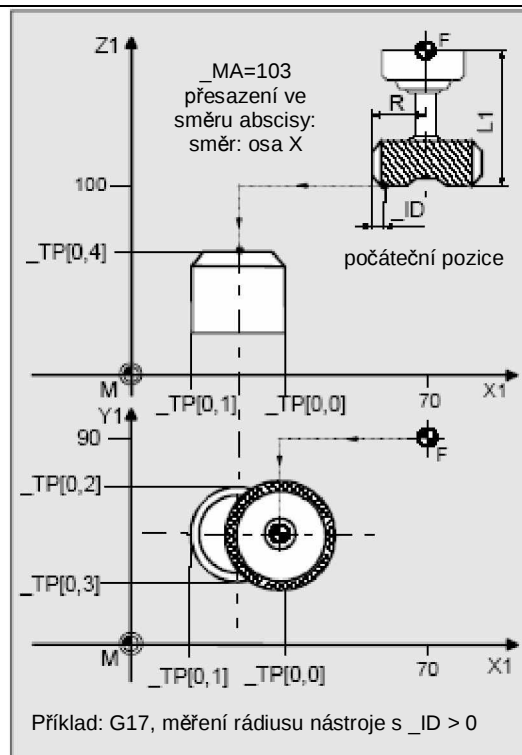
Očekává se, že odchylka změřené hodnoty oproti hodnotě zadané bude menší než 1,6 mm.

Parametry nástroje T3, D1 zadané před měřením:

Typ nástroje (DP1):	123
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 70
Rádius – geometrie (DP6):	R = 18
Délka 1 – opotřebení (DP12):	0
Rádius - opotřebení (DP15):	0

Bude použita nástrojová měřicí sonda 1. Její kalibrace za úplně stejných podmínek už proběhla.

Hodnoty: viz Příklad programování 1, "Kalibrace"



```
% N_T3_MESSEN_MPF
```

```
N01 G17 G90 G94
```

```
N05 T3 D1
```

```
;volba měřeného nástroje
```

```
N10 M6
```

```
;výměna nástroje, aktivování korekcí
```

```
N15 G0 SUPA Z100
```

```
;polohování přísluvné osy nad měřicí osu
```

```
N16 SUPA X70 Y90 SPOS=15
```

```
;polohování v rovině X/Y, vyrovnání břitu  
;(v případě potřeby)
```

```
N20 _CHBIT[3]=0 _CBIT[12]=0
```

```
;korekce geometrie nástroje, interní výpočet  
;posuvu a otáček při otáčejícím se vřetenem  
;uvnitř cyklu
```

```
N30 _TZL=0.04 _TDIF=1.6 _TSA=2 _PRNUM=1 _VMS=0  
_NMSP=1 _FA=3 _EVNUM=0
```

```
;parametry pro cyklus
```

```
N31 _ID=2.2 _MVAR=1 _MA=103
```

```
;přesazení v ose X pro měření délky
```

```
N40 CYCLE971
```

```
;měření délky se zastaveným vřetenem
```

```
N50 SUPA X70
```

```
;odjždění od měřicí osy ve směru osy X
```

```
N70 _ID=2.4 _MA=1 _MVAR=2
```

```
;nové přesazení pro měření rádiusu
```

```
N80 CYCLE971
```

```
;měření rádiusu ve směru mínus X  
;s otáčejícím se vřetenem
```

```
N90 SUPA Z100 M2
```

```
;vyjždění ve směru Z, konec programu
```



Vysvětlení

Zjištěná Délka 1 (v bloku N40) a zjištěný rádius (v bloku N80) aktivního nástroje (T3 D1) se ukládají do odpovídající paměti geometrických hodnot ($_CHBIT[3]=0$) tehdy, jestliže se liší

o více než 0,04 mm ($\Delta_{TZL} = 0,04$) a

o méně než 1,6 mm ($\Delta_{TDIF} = 1.6$)

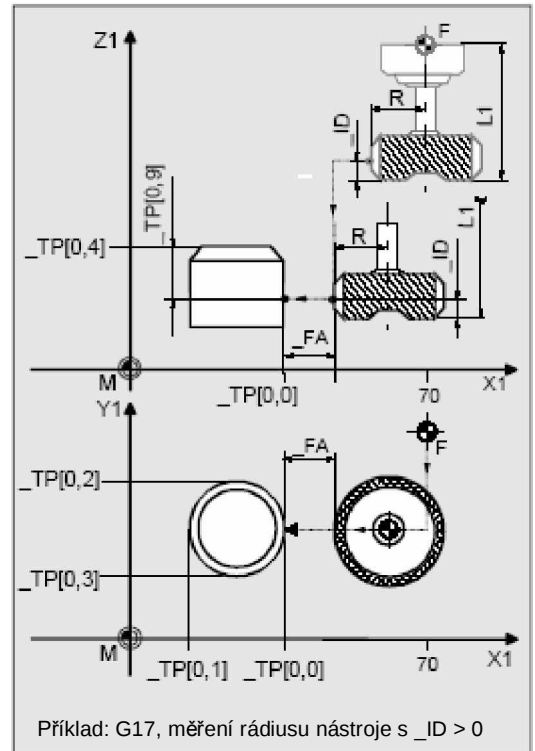
oproti předem zadaným hodnotám L1 a R.

Pokud jsou difference ### _TDIF nebo _TSA, aktivují se alarmy.

Korekce pomocí empirické hodnoty se nevyužívá

```
(_EVNUM = 0).
```

Hodnoty opotřebení L1 a R nástroje jsou vymazány ($_CHBIT[3]=0$).





Příklad programování 2

Měření rádiusu frézy (vztaženo na souřadný systém obrobku (od 6.3 SW měřicích cyklů))

U frézy T4 s D1 se má změřit rádius R (zjištění opotřebení).

Při měření rádiusu se má vřetenem otáčet – pro měření má být použita osa X.

Očekává se, že odchylka změřené hodnoty oproti hodnotě zadané bude menší než 0,6 mm.

Parametry nástroje T4, D1 zadané před měřením:

Typ nástroje (DP1):	120
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 70
Rádus – geometrie (DP6):	Rg = 18.0
Rádus - opotřebení (DP15):	Rv = 0.024
	R = Rg + Rv

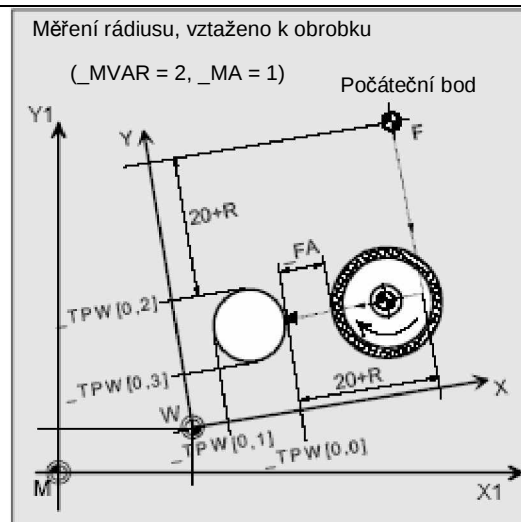
Hodnoty nastaviteľného posunutí počátku pro G54:

Posunutí: $X=60, Y=15, Z=30$

Rotace o: $X=0, Y=0, Z=18$ stupňů

Bude použita nástrojová měřicí sonda 1. Její kalibrace za úplně stejných podmínek (G17, G54, ...) už proběhla.

Hodnoty: viz Příklad programování 2, "Kalibrace"



% N T4 MESSEN MPF

N01 _PRNUM=1	;aktivování nástrojové měřicí sondy 1
N02 G17 G54 G94 G90	;rovina, posunutí počátku, druh posuvu, ;měřicí jednotky
N05 T4 D1	;volba měřeného nástroje
N10 M6	;výměna nástroje, aktivování korekcí
N15 G0 Z=_TPW[_PRNUM-1,4]+20	;polohování v příslušné ose nad nástrojovou ;měřicí sondou
N16 X=_TPW[_PRNUM-1,0]+\$P_TOOLR+20 Y=_TPW[_PRNUM-1,2] +\$P_TOOLR +20	;polohování v X/Y: hrana nástroje 20 mm ;vedle hrany měřicí sondy +X, +Y
N20 _CHBIT[3]=1 _CBIT[12]=0	;korekce opotřebení, výpočet posuvu ;a otáček uvnitř cyklu při měření s otáčejícím ;se vřetenem
N30 _TZL=0.04 _TDIF=0.6 _TSA=2 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=3 _EVNUM=0	;zbývající parametry pro cyklus
N31 _ID=0 _MVAR=2 _MA=1	;bez přesazení
N40 CYCLE971	;měření s otáčejícím se vřetenem
N50 Z=_TPW[_PRNUM-1,4]+20	;vyjždění osou Z od měřicí osy
N60 M2	



Vysvětlení

Nástroj se pohybuje v bloku N40 (v cyklu) svou špičkou z počáteční polohy N16 v ose Y na střed měřicí osy ($_TPW[0,2] + (_TPW[0,3] / 2)$); potom najíždí v měřicí ose X ($_MA=1, G17$) na pozici ($_TPW[0,0] + _FA + R$). Zde na pozici v ose Z ($_TPW[0,4] - _TPW[0,9]$) sjíždí dolů. Pak se uskutečňuje měřicí operace ve směru mínus X. Na konci se nástroj (rádius) znovu nachází ve vzdálenosti $_FA$ ve směru osy X od měřicí sondy. V bloku N50 se nástroj zvedá o 20 mm ve směru Z nad měřicí sondu. Potom se program ukončí (N60).

Zjištěná difference rádiusu (v bloku N40) aktivního nástroje (T4, D1) se odečte od opotřebení a uloží ($_CHBIT[3]=1$), pokud se liší:

o více než 0,04 mm ($_TZL = 0,04$) a

o méně než 0,6 mm ($_TDIF = 0.6$)

Pokud je difference $\geq _TDIF$ nebo $_TSA$, aktivují se alarmy.

Korekce pomocí empirické hodnoty se nevyužívá ($_EVNUM = 0$).

5.3 CYCLE976 Kalibrace obrobkové měřicí sondy

5.3 CYCLE976 Kalibrace obrobkové měřicí sondy



Programování

CYCLE976



Funkce

U frézek a obráběcích středisek je měřicí sonda obvykle zakládána do vřetena ze zásobníku nástrojů. V důsledku toho se může v dalších měření vyskytnout chyba vznikající v důsledku tolerancí při upnutí měřicí sondy ve vřetenu.

Musí být zjištěny spínací body sondy ve všech směrech os, které závisí na těchto záležitostech:

- Průměr kuličky měřicí sondy
- Mechanická konstrukce měřicí sondy
- Rychlost při nárazu měřicí sondy na překážku

Pomocí tohoto kalibračního cyklu může být prováděna kalibrace obrobkové měřicí sondy **ve vyvrtané díře** (osy roviny) nebo pro danou osu a směr **na určité ploše**.

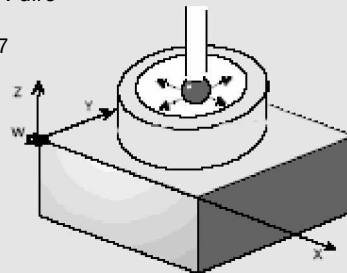
Zjištění šikmé polohy obrobkové měřicí sondy

Reálná obrobková měřicí sonda se může i ve svém nevychýleném stavu lišit od své ideální kolmé polohy. Tato polohová odchylka (šikmá poloha) může být zjištěna pomocí měřících variant v tomto cyklu a potom uložena do odpovídajícího pole obrobku `_WP[i, 7]` pro abscisu a `_WP[i, 8]` pro ordinátu (podrobné údaje: viz kapitola 9.2)

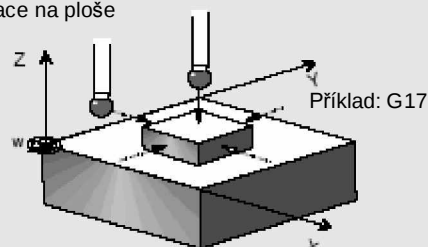
Tyto hodnoty se potom berou v úvahu pro přesné polohování sondy při pozdějších měřících operacích s podobně kalibrovanou obrobkovou sondou.

Kalibrace obrobkové měřicí sondy v kalibračním kruhu nebo v díře

Příklad: G17

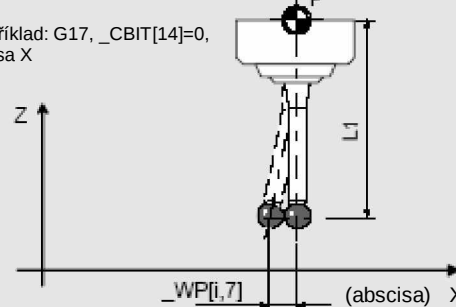


Kalibrace na ploše



Šikmá poloha reálné obrobkové měřicí sondy ve stacionární poloze

Příklad: G17, `_CBIT[14]=0`, osa X



Použitelné typy obrobkových měřících sond

- Vícesměrová měřicí sonda (`_PRNUM=xy`)
- Jednosměrná, dvousměrná měřicí sonda (`_PRNUM=1xy`)



Varianty měření

Měřicí cyklus CYCLE976 umožňuje následující varianty **kalibrace**, které jsou specifikovány pomocí parametru **_MVAR**.

- Kalibrace ve vyvrtané díře (osy v rovině)

Místo						Význam
6	5	4	3	2	1	
					1	Díra (při měření v rovině), střed díry je znám
					8	Díra (při měření v rovině), střed díry není znám
				0		S libovolnými daty v rovině (vztaženo k obrobku)
			0			Bez zahrnutí kuličky sondy do výpočtu
			1			Se zahrnutím kuličky sondy do výpočtu (při měření v rovině)
		0				4 směry os
		1				1 směr osy (měřicí osu a směr osy je zapotřebí dodatečně zadat)
		2				2 směry os (měřicí osu je zapotřebí dodatečně zadat)
	0					Bez zjišťování šikmé polohy měřicí sondy
	1					Se zjišťováním šikmé polohy měřicí sondy
0						Kalibrace rovnoběžně s osou (v rovině)
1						Kalibrace pod určitým úhlem (v rovině)

Upozornění:

V případě **_MVAR=xx1x0x** se provádí kalibrace jen v jednom směru. Vyšetřování šikmé polohy a výpočet kuličky sondy nejsou možné.

- Kalibrace na ploše

Místo						Význam
6	5	4	3	2	1	
					0	Kalibrace na ploše (vztaženo na souřadnou soustavu obrobku)
	1	0	0	0	0	Kalibrace na ploše ve směru aplikátě za účelem zjištění délky měřicí sondy (vztaženo k obrobku, přípustné jen když je _MA = 3)



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE976 vrací v případě **kalibrace** v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [4]	REAL	Skutečná hodnota průměru kuličky měřicí sondy
_OVR [5]	REAL	Diference průměru kuličky měřicí sondy
_OVR [6] ¹⁾	REAL	Střed vyvrtané díry v abscise
_OVR [7] ¹⁾	REAL	Střed vyvrtané díry v ordinátě
_OVR [8]	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota abscisy
_OVR [10]	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota abscisy
_OVR [12]	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota ordináty
_OVR [14]	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota ordináty
_OVR [16]	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota aplikáty
_OVR [18]	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota aplikáty
_OVR [9]	REAL	Spínací bod v záporném směru, difference abscisy
_OVR [11]	REAL	Spínací bod v kladném směru, difference abscisy
_OVR [13]	REAL	Spínací bod v záporném směru, difference ordináty
_OVR [15]	REAL	Spínací bod v kladném směru, difference ordináty
_OVR [17]	REAL	Spínací bod v záporném směru, difference aplikáty
_OVR [19]	REAL	Spínací bod v kladném směru, difference aplikáty
_OVR [20]	REAL	Odchylka polohy v abscise (šikmá poloha měřicí sondy)
_OVR [21]	REAL	Odchylka polohy v ordinátě (šikmá poloha měřicí sondy)
_OVR [24]	REAL	Úhel, pod kterým byl spínací bod zjištěn
_OVR [27]	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu

1) pouze u varianty kalibrace s neznámým středem díry

5.3.1 Kalibrace obrobkové měřicí sondy v díře se známým středem



Funkce

Pomocí měřicího cyklu a varianty měření

_MVAR= xxxx01

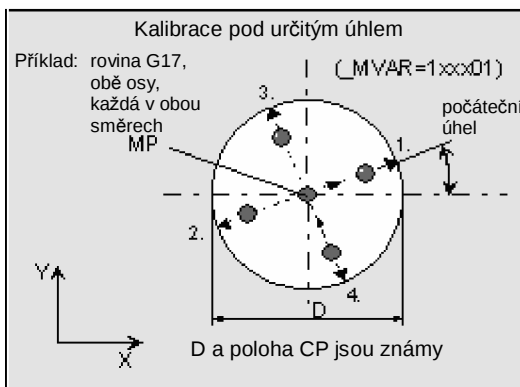
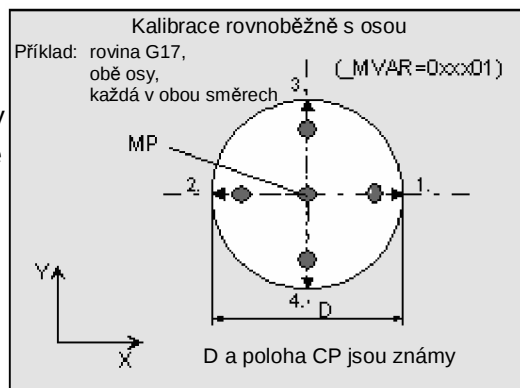
je možné provádět kalibraci měřicí sondy v osách roviny (G17 nebo G18 nebo G19) v kalibračním kruhu. Můžete použít také díru, která je kolmá na zvolenou rovinu a která splňuje stejné požadavky na jakost s ohledem na přesnost tvaru a drsnost povrchu.

Střed (MP) díry a její průměr (D) musí být při této variantě kalibrace známy!

Zjištěné spínací body se automaticky ukládají do odpovídající datové oblasti **_WP[]** datového modulu GUD6.DEF, pokud změřená difference vůči do paměti uloženému spínacímu bodu leží v tolerančním pásmu mezi **_TZL** a **_TSA**. Při překročení **_TSA** se aktivuje chybové hlášení.

Můžete si vybrat, jestli se má kalibrace uskutečnit **rovnoběžně** s osami aktivního souřadného systému obrobku nebo **pod určitým úhlem** k těmto osám.

Pomocí parametru **_MVAR** můžete zvolit počet os a osové směry. Pokud jsou zvoleny méně než 4 osové směry (**_MVAR= xx1xx01**, **xx2xx01**), je zapotřebí zadat doplňkové údaje do parametru **_MA** a případně i do **_MD**.



Parametry

_MVAR	xxxx01	Varianta kalibrace
_SETVAL	REAL, >0	Kalibrační požadovaná hodnota = průměr díry
_MA	1, 2	Měřicí osa, jen při _MVAR= xx1xx01 , xx2xx01 (jen jedna osa nebo jen 1 směr osy)
_MD	0 kladný směr osy 1 záporný směr osy	Směr měření, jen když je _MVAR= xx1x01 (kalibrace jen jednoho směru osy)
_PRNUM	>0	Číslo měřicí sondy
_STA1	REAL	Počáteční úhel, jen když je MVAR= 1xxx01 (kalibrace se bude provádět pod tímto úhlem)



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, **_CORA**, **_TZL**, **_TSA**, **_FA** a **_NMSP**.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Parametr **_CORA** má význam jen u jednosměrné sondy.



Předpoklad

Měřicí sonda musí být vyvolána spolu se svými korekčními parametry. Typ nástroje, nejlépe: 710.

Pozor

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy `_WP[ ]` dosazeny ještě původní nulové hodnoty. Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do `_TSA` hodnotu větší než je rádius kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečnostní oblasti".



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Měřicí sondou je zapotřebí najet na střed kruhové díry (MP) v abscise a ordinátě zvolené měřicí roviny a uvnitř díry je nutno nastavit potřebnou kalibrační výšku.

Posloupnost os, posloupnost směrů os

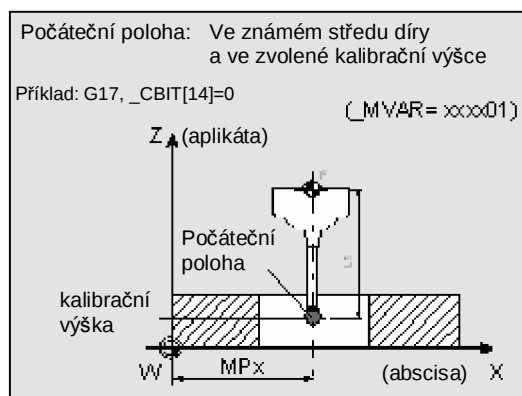
Rovnoběžně s osami, 2 osově směry
Kalibrace začíná v kladném směru osy. Je-li nastaveno `_MVAR=xx0xx1` (všechny 4 směry os) se začíná s abscisou. Pak následuje ordináta.

Pod určitým úhlem:

Osy se pohybují v kombinaci v souladu s počátečním úhlem `_STA1` plus kroky po 90 stupních. Jinak platí stejný princip jako při posloupnosti "rovnoběžně s osami".

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po ukončení kalibrační operace se měřicí sonda znovu nachází v kalibrační výšce ve středu díry.



N60 _TSA=1 _PRNUM=3 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1 _TZL=0 N61 _MVAR=010101 _SETVAL=110.246	;dosazení parametrů pro kalibrační cyklus ;kalibrace měřicí sondy 3 ve 4 směrech os ;spolu se zjištěním šikmého naklonění ;a výpočtu aktivního průměru kuličky sondy
N70 CYCLE976	;vyvolání měřicího cyklu; kalibrace ;rovnoběžně s osami
N80 Z40	;najíždění měřicí sondou nad obrobek
N100 M2	;konec programu



Vysvětlení

Nové spínací hodnoty ve směrech -X, +X, -Y a +Y jsou uloženy v globálních datech měřicí sondy 3 _WP[2,1...4]. Zjištěná polohová odchylka ve směrech X- a Y-se ukládá do proměnných _WP[2,7], _WP[2,8], aktivní průměr kuličky sondy je uložen v _WP[2,0].

5.3.2 Kalibrace obrobkové měřicí sondy ve vyvrtané díře s neznámým středem



Funkce

Pomocí měřicího cyklu a varianty měření

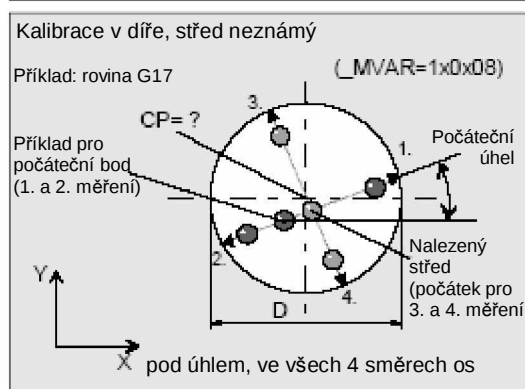
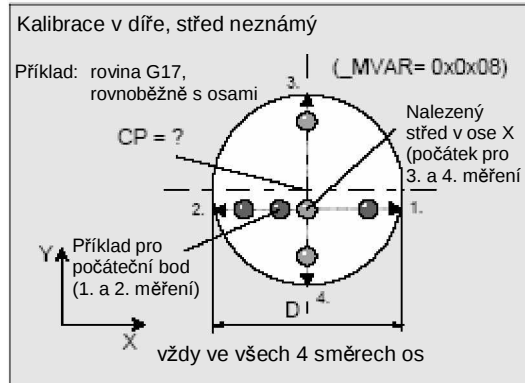
_MVAR= xx0x08

je možné provádět kalibraci měřicí sondy v osách roviny (G17 nebo G18 nebo G19) v kalibračním kruhu. Můžete použít také díru, která je kolmá na zvolenou rovinu a která splňuje stejné požadavky na jakost s ohledem na přesnost tvaru a drsnost povrchu. Přesná poloha středu (MP) díry přitom **není známa**. Průměr (D) je oproti tomu znám přesně.

Při této variantě měření se napřed zjišťuje střed díry a polohová odchylka (šikmá poloha) měřicí sondy. Potom jsou vyšetřeny spínací body ve všech 4 směrech os v rovině.

Vedle hodnot v datovém poli _WP[] dává tento měřicí cyklus ve výsledných polích _OVR[6], _OVR[7] k dispozici zjištěné souřadnice středu díry.

Kalibrace může být provedena rovnoběžně s osami nebo pod určitým úhlem k aktivnímu souřadnému systému. Kalibrace se uskutečňuje vždy ve všech čtyřech směrech os.





Parametry

_MVAR	xx0x08	Kalibrace ve vyvrtané díře, střed neznámý
_SETVAL	REAL, >0	Kalibrační požadovaná hodnota = průměr díry
_PRNUM	>0	Číslo měřicí sondy
_STA1	REAL	Počáteční úhel, jen když je MVAR= 1xxx08 (kalibrace se bude provádět pod tímto úhlem)



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _CORA, _TZL, _TSA, _FA a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Parametr **_CORA** má význam jen u jednosměrné sondy.



Předpoklad

- Měřicí sonda musí být vyvolána spolu se svými korekčními parametry.
- Typ nástroje, nejlépe: 710.
- Přesný průměr díry je znám.
- Vřeteno musí být schopno pracovat s příkazem SPOS.
- **Měřicí sonda ve vřetenu může být nastavena do libovolné polohy v rozsahu 0...360 stupňů**

Pozor

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty. Z tohoto důvodu je zapotřebí naprogramovat do **_TSA** hodnotu větší než je radius kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečnostní oblasti".



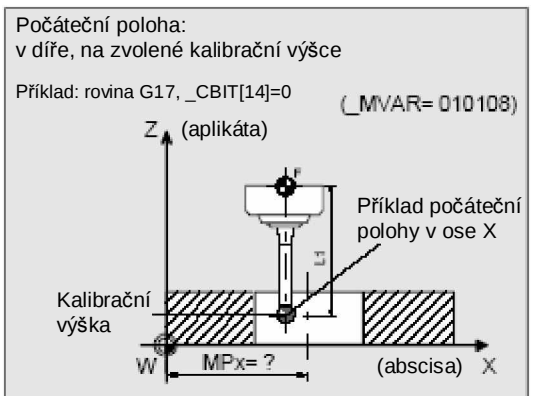
Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Měřicí sonda se musí nacházet v blízkosti středu kruhové díry v abscise a ordinátě zvolené měřicí roviny a uvnitř díry je nutno nastavit potřebnou kalibrační výšku.

Posloupnost os, posloupnost směrů os

- Rovnoběžně s osou:
Kalibrace začíná vždy v kladném směru osy, napřed v abscise a potom v ordinátě.
- Pod určitým úhlem:
Osy se pohybují v kombinaci v souladu s počátečním úhlem **_STA1**, pak pod úhlem **_STA1+180** stupňů, **_STA1+90** stupňů a nakonec **_STA1+270** stupňů.



5.3 CYCLE976 Kalibrace obrobkové měřicí sondy

Jinak platí stejný princip jako při posloupnosti "rovnoběžně s osami".

2 měřicí operace, jedna se změnou směru pohybu vřetena

Pro zjištění šikmé polohy měřicí sondy a středu vyvrtané díry se v cyklu provádějí dvě měřicí operace:

1. Vřeteno se pomocí příkazu SPOS nastaví po otočení o 180 stupňů oproti počáteční poloze a pak se uskuteční měření ve všech směrech.
2. Vřeteno se znovu nastaví do počáteční polohy a ještě jednou se opakuje měření ve všech směrech.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po ukončení kalibrační operace se měřicí sonda nachází v kalibrační výšce ve středu díry.



Upozornění

Pokud je počáteční poloha na začátku silně excentrická nebo pokud jsou požadavky na přesnost měření vysoké, doporučujeme Vám kalibraci opakovat pomocí zjištěného středu díry.



Příklad programování

Kalibrace obrobkové měřicí sondy v rovině X-Y, neznámý střed kalibrační díry

U obrobkové měřicí sondy použité jako nástroj T10, D1 má být uskutečněna kalibrace v díře o průměru $D = 110,246$ mm, jejíž střed (MP) není přesně znám. Kalibrace má probíhat v osách X a Y, vždy v obou směrech os a rovnoběžně s nimi v rovině G17. Má se jednat o nové stanovení spínacích hodnot $_WP[i,1]$ až $_WP[i,4]$. Přitom by měla být zjištěna také šikmá poloha (polohová odchylka $_WP[i,7]$, $_WP[i,8]$) a přesný průměr kuličky $_WP[i,0]$ sondy.

Rádus měřicí kuličky a Délka 1 musí být ještě před voláním měřicího cyklu uloženy do korekčních parametrů nástroje do T10 a D1:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

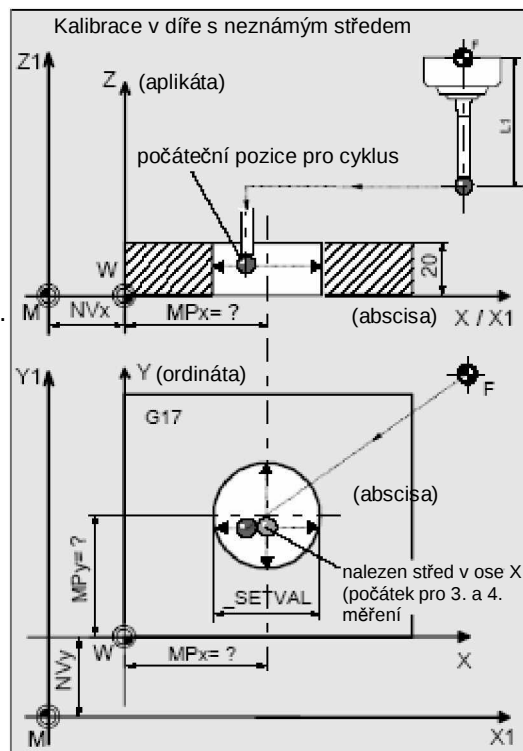
Délka 1 (L1) by měla být vztažena na střed kuličky měřicí sondy: $_CBIT[14]=0$.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován. Ale požadovaná kalibrační výška může být zadána přímo.

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

NVx, NVy, ...

Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 2: $_WP[1, ...]$ (již obsahuje přibližné hodnoty)



%_N_KALIBRIEREN2_IN_X_Y_MPF

N10 G54 G90 G17 T10 D1	;volba posunutí počátku, měřicí sonda jako nástroj a volba pracovní roviny
N20 M6	;výměna měřicí sondy a aktivování korekčních parametrů nástroje
N30 G0 X100 Y80	;najíždění měřicí sondou do díry
N40 Z10	;njetí měřicí sondou v díře na kalibrační výšku
N50 $_CBIT[14]=0$	;délka 1 vztažena na střed kuličky sondy

5.3 CYCLE976 Kalibrace obrobkové měřicí sondy

N60 _TSA=1 _PRNUM=2 _VMS=0 _NMSP=1 _TZL=0	;dosazení parametrů pro kalibrační cyklus
N61 _MVAR=010108 _SETVAL=110.246	;kalibrace měřicí sondy 2 ve 4 směrech os
_FA=_SETVAL/2	;spolu se zjištěním šikmého naklonění ;a výpočtu průměru kuličky sondy
N70 CYCLE976	;vyvolání měřicího cyklu; kalibrace ;rovnoběžně s osami
N80 Z40	;najíždění měřicí sondou nad obrobek
N100 M2	;konec programu

**Vysvětlení**

Střed díry je zjišťován dvakrát, vřeteno s vícesměrnou měřicí sondou se mezi měřeními přestavuje o 180°, aby mohla být vypočítána možná polohová odchylka (naklonění) měřicí sondy. Potom se uskutečňuje výpočet spínacích bodů ve všech čtyřech směrech os.

Nové spínací hodnoty -X, +X, -Y a +Y se ukládají do globálních dat měřicí sondy 2 _WP[1,1...4] a polohové odchylky ve směrech X a Y do _WP[1,7], _WP[1,8]; aktivní průměr měřicí kuličky je uložen v _WP[1,0]. Zjištěný střed vyvrtané díry se ukládá do parametrů OVR[6], OVR[7].

5.3.3 Kalibrace obrobkové měřicí sondy na ploše



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a varianty měření

_MVAR=0

může být prováděna kalibrace obrobkové měřicí sondy v jedné ose a v jednom směru na známé ploše, která má dostatečně dobrou drsnost povrchu a která je kolmo na měřicí osu. Tato plocha může ležet např. na obrobku.

Je zjišťován spínací bod pro odpovídající osu a směr osy. Výsledky se zapisují do následujícího datového pole obrobkové měřicí sondy `_WP[i,1]` až `_WP[i,5]`.

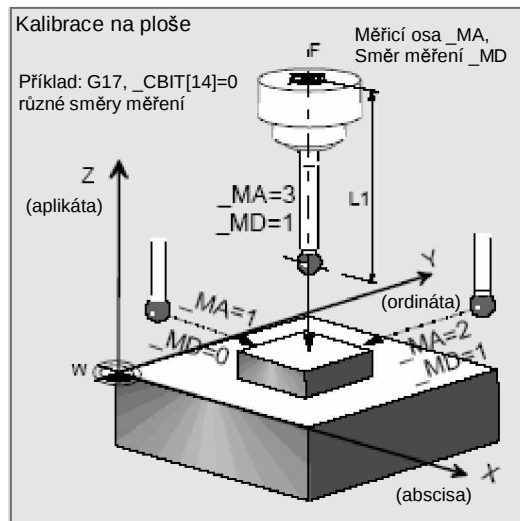
Předpoklad

Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.

Typ nástroje, nejlépe: 710

Při použití tohoto cyklu na soustruhu:

nastavte typ 5xy a `_CBIT[14]=0`.



Parametry

_MVAR	0	Varianta kalibrace: Kalibrace na ploše
_SETVAL	REAL	Kalibrační požadovaná hodnota (pozice plochy)
_MA	1, 2 nebo 3	Měřicí osa
_MD	0 kladný směr osy 1 záporný směr osy	Směr měření
_PRNUM	INT, >0	Číslo měřicí sondy



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _COR, _TZL, _TSA, _FA a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Parametr `_COR` má význam jen u jedno-směrné sondy.



Pozor

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty. Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do `_TSA` hodnotu větší než je radius kuličky měřicí sondy, abyste zabránili aktivování alarmu "překročení bezpečnostní oblasti".



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Měřicí sondou najedzte naproti kalibrační plochy.
Doporučená vzdálenost: $> _FA$.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení kalibrační operace se měřicí sonda (rádius kuličky) nachází ve vzdálenosti $_FA$ od kalibrační plochy, je-li $_MA=3$, pokud je $_MA=1$ nebo $_MA=2$ skončí se v počáteční pozici.



Příklad programování

Kalibrace obrobkové měřicí sondy na obrobku

Kalibrace nástrojové měřicí sondy 1 se má uskutečnit v ose Z na ploše s polohou $Z=20,000$ mm na upnutém obrobku. Je třeba zjistit spínací hodnotu v záporném směru $_WP[0,5]$.

Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

$NVx, NVy, \dots$

Obrobková měřicí sonda má být vyměřována jako nástroj T9 s korekcí D1.

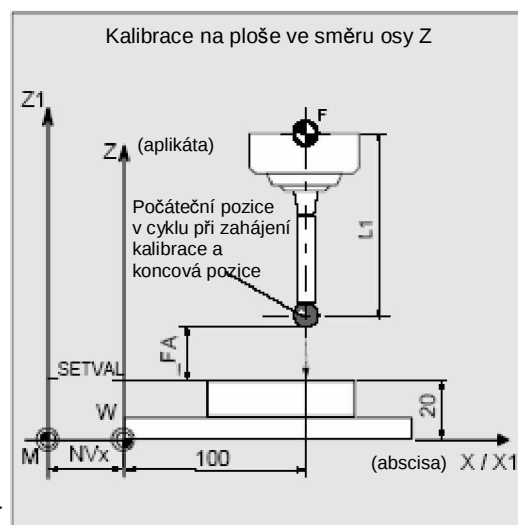
Rádius měřicí kuličky a Délka 1 musí být ještě před voláním měřicího cyklu uloženy do korekčních parametrů nástroje do T9 a D1:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	$L1 = 50.000$
Rádius – geometrie (DP6):	$R = 3.000$

Délka 1 (L1) by měla být vztažena na střed kuličky měřicí sondy: $_CBIT[14]=0$.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádius R je v délce L1 ignorován. Díky tomu je možné při kalibraci v abscise nebo v ordinátě ($_MA=1, =2$) zadávat přímo požadovanou kalibrační výšku.

Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: $_WP[0, \dots]$



%_N_KALIBRIEREN_IN_Z_MPF

N10 G54 G90 G17 T9 D1

;volba posunutí počátku, měřicí sonda jako
;nástroj a volba pracovní roviny

N20 M6

;výměna měřicí sondy a aktivování
;korekčních parametrů nástroje

N30 G0 X100 Y80

;najíždění měřicí sondou nad plochu

N40 Z55

;spouštění měřicí sondy, vzdál. > ($_FA + R$)

N50 _CBIT[14]=0

;délka 1 vztažena na střed kuličky sondy

N60 _TSA=4 _TZL=0 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1
_FA=2

;dosazení parametrů kalibračního cyklu,
;kalibrace měřicí sondy v mínus směru osy Z

N61 _MVAR=0 _SETVAL=20 _MA=3 _MD=1

N70 CYCLE976

;volání měřicího cyklu

N80 Z55

;najíždění měřicí sondou nad obrobek

N100 M2

;konec programu



Vysvětlení

Nový spínací bod v záporném směru osy Z se ukládá do globální proměnné obrobkové měřicí sondy 1 ve _WP[0,5].

5.3.4 Kalibrace obrobkové měřicí sondy v aplikátě se zjišťováním délky měřicí sondy



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a varianty měření

_MVAR=10000

může být prováděna kalibrace obrobkové měřicí sondy v ose nástroje (aplikátě) na známé ploše, která má dostatečně dobrou drsnost povrchu a která je kolmo na měřicí osu.

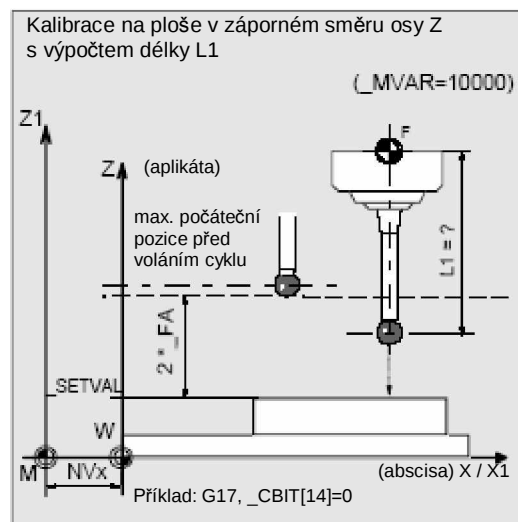
Tato plocha může ležet např. na obrobku.

Je zjišťován spínací bod pro odpovídající osu a směr osy. Výsledky se zapisují do následujícího datového pole obrobkové měřicí sondy `_WP[i,5]`. Současně je určována délka 1 (L1) měřicí sondy v souladu s nastavením parametru `_CBIT[14]`:

`_CBIT[14]=0`: L1 se vztahuje na střed kuličky

`_CBIT[14]=1`: L1 se vztahuje na obvod kuličky

Výsledky se ukládají do paměti korekčních parametrů nástroje.



Předpoklad

Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.

Typ nástroje, nejlépe: 710

Při použití tohoto cyklu na soustruhu:
nastavte typ 5xy a `_CBIT[14]=0`.



Pozor

Jestliže byste v programu chtěli nastavovat nástroj do požadované polohy, měla by být délka měřicí sondy přibližně známa a měla by být uložena do paměti korekčních parametrů nástroje. Jinak najedte měřicí sondou před kalibrační plochu pomocí posuvů v režimu JOG.

Rádus kuličky musí být přesně znám a musí být uložen do příslušného parametru.

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty. Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do `_TSA` hodnotu > rádus kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečnostní".



Parametry

_MVAR	10000	Kalibrace v aplikátě se zjišťováním délky
_SETVAL	REAL	Kalibrační požadovaná hodnota (pozice plochy)
_MA	3	Měřicí osa, je možná jen osa nástroje (aplikáta)
_MD	0 kladný směr osy 1 záporný směr osy	Směr měření
_PRNUM	>0	Číslo měřicí sondy



Kromě toho platí doplňkové parametry
_VMS, _CORA, _TSA, _FA a _NMSP.

Parametr **_CORA** má význam jen u jednosměrné sondy.

_TSA se vyhodnocuje pouze v souvislosti se spínací hodnotou, nikoli vzhledem k délce nástroje.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Měřicí sondou je zapotřebí najet proti kalibrační ploše tak, aby při spuštění cyklu došlo k jejímu vychýlení
na měřicí dráze rovné dvojnásobku $_{FA}$ [mm].

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po ukončení kalibrační operace se měřicí sonda nachází v počáteční pozici.



Příklad programování

Kalibrace obrobkové měřicí sondy v ose Z na obrobku spolu s měřením délky

Kalibrace nástrojové měřicí sondy 1 se má uskutečnit v ose Z na ploše s polohou $Z=20,000$ mm na upnutém obrobku. Je třeba zjistit spínací hodnotu v záporném směru $_{WP}[0,5]$ a délku 1 ($L1$).

Upnutí obrobku:

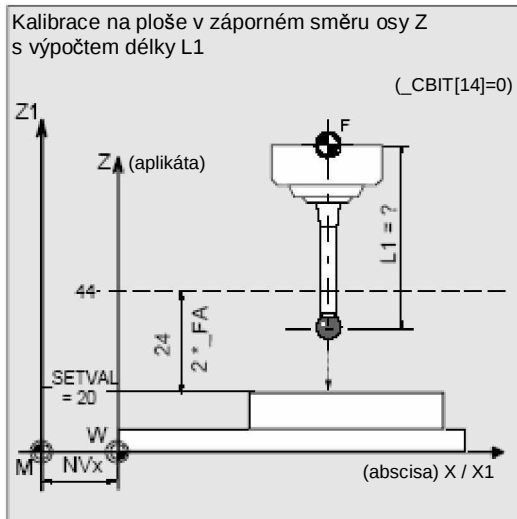
Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

$NVx, NVy, \dots$

Obrobková měřicí sonda je vyměřována jako nástroj T9 s korekcí D1.

Rádus měřicí kuličky musí být ještě před voláním měřicího cyklu uložen do korekčních parametrů nástroje do T9 a D1:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	$L1 = 50.000$
Rádus – geometrie (DP6):	$R = 3.000$



5.3 CYCLE976 Kalibrace obrobkové měřicí sondy

Délka 1 (L1) by měla být vztažena na střed kuličky měřicí sondy: `_CBIT[14]=0`.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.

Stejně tak L1 je jen přibližná hodnota nebo hodnota zcela neznámá nebo nulová.

Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: `_WP[0, ...]`

%_N_KALIBRIEREN_Z_L_MPF

N10 G54 G90 G17 T9 D1	;volba posunutí počátku, měřicí sonda jako ;nástroj a volba pracovní roviny
N20 M6	;výměna měřicí sondy a aktivování ;korekčních parametrů nástroje
; ...	;před cyklem je potřeba měřicí sondou najet ;před kalibrační plochu ve vzdálenosti max. ;dvojnásobek <code>_FA</code> .
N50 _CBIT[14]=0	;délka 1 vztažena na střed kuličky sondy
N60 _TSA=25 _TZL=0 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=12	;dosazení parametrů kalibračního cyklu, ;kalibrace měřicí sondy v mínus směru osy Z
N61 _MVAR=10000 _SETVAL=20 _MA=3 _MD=1	;se zjištěním hodnoty L1
N70 CYCLE976	;volání měřicího cyklu ;stanovení kalibrace ve směru mínus Z a ;určení L1
N100 M2	;konec programu

**Vysvětlení**

Měřicí sonda se pohybuje po vyvolání cyklu ve směru mínus Z po max. dráze 24 mm (`_FA=12`) s měřicím posuvem 300 mm/min (`_VMS=0`, `_FA>1`). Pokud měřicí sonda sepne během této 24 mm dlouhé měřicí dráhy, uskuteční se stanovení Délky 1 (geometrie) a záznam do paměti korekčních parametrů nástroje T9, D1, DP3. Jako spínací hodnota ve směru mínus Z pro měřicí sondu 1 se použije rádus kuličky měřicí sondy z T9, D1, DP6 a uloží se do `_WP[0,5]` – pokud je `_CBIT[14]=0`. Pokud je `_CBIT[14]=1`, je tato hodnota nulová.

5.4 CYCLE971 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra/obdélníku rovnoběžně s osami



Programování

CYCLE977



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu s různými variantami měření můžete zjišťovat rozměry následujících konturových prvků na obrobku:

- Díra
- Hřídel
- Drážka
- Žebro
- Pravoúhlá dutina
- Pravoúhlý výstupek

Měření se provádějí rovnoběžně s osami souřadného systému obrobku.

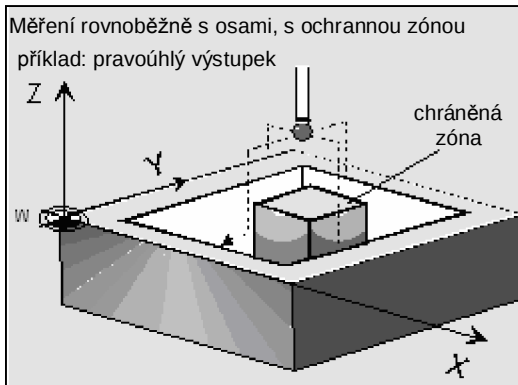
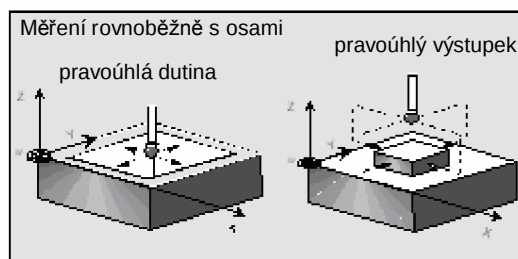
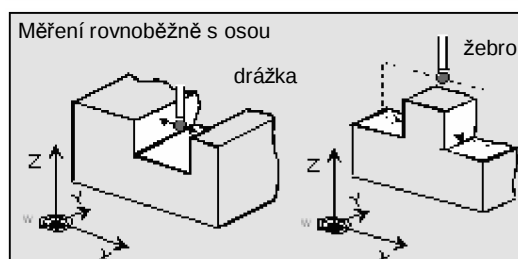
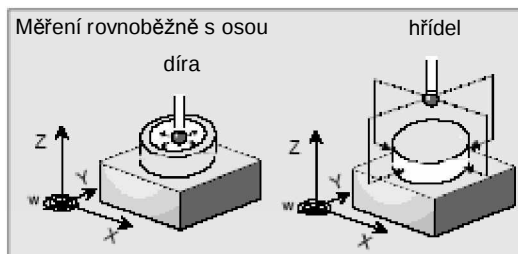
V některých variantách jsou v průběhu měření zohledňovány předem definované **chráněné zóny**.

Pomocí cyklu CYCLE977 můžete provádět tyto operace:

- měření konturových prvků a navíc budete-li si přát
- automatická **korekce nástroje** pro zadaný nástroj na základě difference od průměru, příp. šířky nebo
- korekce **posunutí počátku** na základě rozdílu polohy středu.

Použitelné typy obrobkových měřicích sond

- Vícesměrová měřicí sonda (_PRNUM=xy)
- Jednosměrná, dvousměrná měřicí sonda (_PRNUM=1xy)





Varianty měření

Měřicí cyklus CYCLE977 umožňuje následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí parametru _MVAR.

Hodnota	Varianta měření
1	Měření díry s korekcí nástroje
2	Měření hřídele s korekcí nástroje
3	Měření drážky s korekcí nástroje
4	Měření žebra s korekcí nástroje
5	Měření pravoúhlé dutiny s korekcí nástroje
6	Měření pravoúhlého výstupku s korekcí nástroje
101	Zjišťování posunutí počátku v díře s korekcí posunutí počátku
102	Zjišťování posunutí počátku na hřídeli s korekcí posunutí počátku
103	Zjišťování posunutí počátku v drážce s korekcí posunutí počátku
104	Zjišťování posunutí počátku na žebře s korekcí posunutí počátku
105	Zjišťování posunutí počátku v pravoúhlé dutině s korekcí posunutí počátku
106	Zjišťování posunutí počátku na pravoúhlém čepu s korekcí posunutí počátku
1001	Měření díry s objížděním chráněné zóny a s korekcí nástroje
1002	Měření hřídele se zohledněním chráněné zóny a s korekcí nástroje
1003	Měření drážky s objížděním chráněné zóny a s korekcí nástroje
1004	Měření žebra se zohledněním chráněné zóny a s korekcí nástroje
1005	Měření pravoúhlé dutiny s chráněnou zónou a s korekcí nástroje
1006	Měření pravoúhlého čepu s chráněnou zónou a s korekcí nástroje
1101	Zjišťování posunutí počátku v díře s objížděním chráněné oblasti a s korekcí posunutí počátku
1102	Zjišťování posunutí počátku na hřídeli se zohledněním chráněné oblasti a s korekcí posunutí počátku
1103	Zjišťování posunutí počátku v drážce s objížděním chráněné oblasti a s korekcí posunutí počátku
1104	Zjišťování posunutí počátku na žebře se zohledněním chráněné oblasti a s korekcí posunutí počátku
1105	Zjišťování posunutí počátku v pravoúhlé dutině s chráněnou zónou a s korekcí posunutí počátku
1106	Zjišťování posunutí počátku na pravoúhlém čepu s chráněnou zónou a s korekcí posunutí počátku



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE977 vrací v závislosti na variantě měření _MVAR=xxx1 až _MVAR=xxx4 v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující hodnoty: **(nikoli u měření pravoúhelníků, k tomu viz následující tabulka):**

_OVR [0]	REAL	Požadovaná hodnota průměru / šířka díry, hřídele, drážky, žebra
_OVR [1]	REAL	Požadovaná hodnota středu díry, hřídele, drážky, žebra v abscise
_OVR [2]	REAL	Požadovaná hodnota středu díry, hřídele, drážky, žebra v ordinátě
_OVR [4]	REAL	Skutečná hodnota průměru / šířka díry, hřídele, drážky, žebra
_OVR [5]	REAL	Skutečná hodnota středu díry, hřídele, drážky, žebra v abscise
_OVR [6]	REAL	Skutečná hodnota středu díry, hřídele, drážky, žebra v ordinátě
_OVR [8] ¹⁾	REAL	Horní toleranční mez pro průměr / šířku díry, hřídele, drážky, žebra
_OVR [12] ¹⁾	REAL	Dolní toleranční mez pro průměr / šířku díry, hřídele, drážky, žebra
_OVR [16]	REAL	Diference průměru / šířky díry, hřídele, drážky, žebra
_OVR [17]	REAL	Diference pro hodnoty středu díry, hřídele, drážky, žebra v abscise
_OVR [18]	REAL	Diference pro hodnoty středu díry, hřídele, drážky, žebra v ordinátě
_OVR [20] ¹⁾	REAL	Hodnota korekce
_OVR [27] ¹⁾	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast
_OVR [29] ¹⁾	REAL	Diference rozměru
_OVR [30] ¹⁾	REAL	Empirická hodnota
_OVR [31] ¹⁾	REAL	Střední hodnota
_OVI [0]	INTEGER	D-číslo, příp. číslo posunutí počátku
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [4] ¹⁾	INTEGER	Váhový faktor
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [6] ¹⁾	INTEGER	Číslo paměti střední hodnoty
_OVI [7] ¹⁾	INTEGER	Číslo paměti empirické hodnoty
_OVI [8]	INTEGER	Číslo nástroje
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu
_OVI [11] ²⁾	INTEGER	Stavové informace o požadavku na korekci
_OVI [13] ¹⁾	INTEGER	DL-číslo (od verze 6.3 SW měřících cyklů)



- 1) Jen v případě měření obrobku s korekcí nástroje.
- 2) Jen při korekci posunutí počátku.

Měřicí cyklus CYCLE977 nabízí v závislosti na variantě měření

měření pravoúhelníků (_MVAR= xxx5, =xxx6)

v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující

hodnoty:

_OVR [0]	REAL	Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (v abscise)
_OVR [1]	REAL	Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (v ordinátě)
_OVR [2]	REAL	Požadovaná hodnota středu pravoúhelníku v abscise
_OVR [3]	REAL	Požadovaná hodnota středu pravoúhelníku v ordinátě
_OVR [4]	REAL	Skutečná hodnota délky pravoúhelníku (v abscise)
_OVR [5]	REAL	Skutečná hodnota délky pravoúhelníku (v ordinátě)
_OVR [6]	REAL	Skutečná hodnota středu pravoúhelníku v abscise
_OVR [7]	REAL	Skutečná hodnota středu pravoúhelníku v ordinátě
_OVR [8] ¹⁾	REAL	Horní toleranční mez pro hodnotu délky pravoúhelníku (v abscise)
_OVR [9] ¹⁾	REAL	Horní toleranční mez pro hodnotu délky pravoúhelníku (v ordinátě)
_OVR [12] ¹⁾	REAL	Dolní toleranční mez pro hodnotu délky pravoúhelníku (v abscise)
_OVR [13] ¹⁾	REAL	Dolní toleranční mez pro hodnotu délky pravoúhelníku (v ordinátě)
_OVR [16]	REAL	Diference délky pravoúhelníku (v abscise)
_OVR [17]	REAL	Diference délky pravoúhelníku (v ordinátě)
_OVR [18]	REAL	Diference středu pravoúhelníku v abscise
_OVR [19]	REAL	Diference středu pravoúhelníku v ordinátě
_OVR [20] ¹⁾	REAL	Hodnota korekce
_OVR [27] ¹⁾	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast
_OVR [29] ¹⁾	REAL	Diference rozměru
_OVR [30] ¹⁾	REAL	Empirická hodnota
_OVR [31] ¹⁾	REAL	Střední hodnota
_OVI [0]	INTEGER	D-číslo, příp. číslo posunutí počátku
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [4] ¹⁾	INTEGER	Váhový faktor
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [6] ¹⁾	INTEGER	Číslo paměti střední hodnoty
_OVI [7] ¹⁾	INTEGER	Číslo paměti empirické hodnoty
_OVI [8]	INTEGER	Číslo nástroje
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu
_OVI [11] ²⁾	INTEGER	Stavové informace o požadavku na korekci
_OVI [13] ¹⁾	INTEGER	DL-číslo (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)



1) Jen v případě měření obrobku s korekcí nástroje.

2) Jen při korekci posunutí počátku.

5.4.1 Měření konturových prvků



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a různých variant měření `_MVAR` mohou být měřeny následující konturové prvky:

- `_MVAR = xxx1` - Díra
- `_MVAR = xxx2` - Hřídel
- `_MVAR = xxx3` - Drážka
- `_MVAR = xxx4` - Žebro
- `_MVAR = xxx5` - Pravoúhlá dutina
- `_MVAR = xxx6` - Pravoúhlý výstupek

Pokud se nemá provádět žádná korekce nástroje nebo žádná korekce posunutí počátku, je zapotřebí nastavit

`_KNUM = 0`

Pokud budete potřebovat podrobné informace o parametrech:
viz kapitola 2.3.

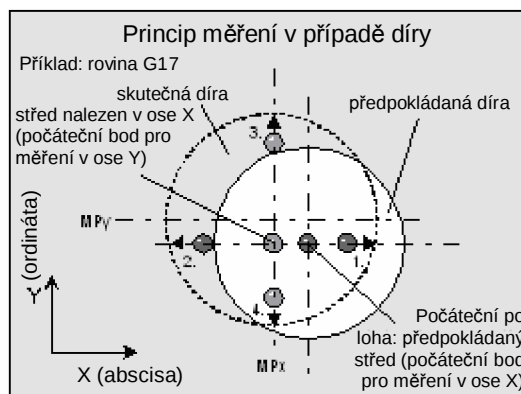
Princip měření v případě díry nebo hřídele

Je změřeno po dvou bodech v abscise a v ordinátě.

Z těchto čtyř změřených hodnot je vypočítána skutečná poloha středu (MP) vztažená na střed souřadné soustavy obrobku. Ze dvojice bodů v ordinátě je určen skutečný průměr.

Ze dvou bodů v abscise se vypočítá střed v abscise. Potom měřicí sonda najede na tento vypočítaný střed a provede se měření obou bodů v ordinátě. Takto je kompletně určen střed díry, příp. hřídele, načež se výsledek uloží do pole `_OVR[ ]`.

Jako první se vždy měří kladný směr dané osy v posloupnosti.



Princip měření v případě drážky nebo žebra

Drážka nebo hřídel jsou rovnoběžné s osami souřadného systému obrobku.

Je změřena poloha 2 měřicích bodů v zadané měřicí ose `_MA`.

Z této dvojice změřených hodnot se vypočítá skutečná hodnota šířky drážky, příp. žebra, a skutečná poloha středu drážky, příp. středu žebra, vztažená na počátek souřadné soustavy obrobku. Výsledky se ukládají do pole `_OVR[ ]`.

Jako první se vždy měří v kladném směru dané osy.

Princip měření v případě pravoúhlé dutiny nebo pravoúhlého výstupku

Pravoúhelník se nachází rovnoběžně s osami souřadného systému obrobku.

Měřicí cyklus najíždí na dva body v každé z obou os a určuje skutečnou polohu středu pravoúhelníku, jakož i skutečné hodnoty obou jeho délek. Postup je stejný jako v případě díry a hřídele.

Výsledky se ukládají do pole `_OVR[ ]`.

Jako první se vždy měří kladný směr dané osy v posloupnosti.

Postup při specifikaci chráněné zóny

Pokud si přejete, můžete nastavit

`_MVAR = 1xxx`

a při posuvech bude zohledňována chráněná zóna (`_SZA`, `_SZO`). Chráněná zóna je vztažena na střed, příp. na osu díry, hřídele, drážky, žebra, pravoúhelníku. Počáteční bod ve výškovém směru se zde vždy nachází nad dírou, hřídelí, drážkou, žebrem nebo pravoúhelníkem.

Možnosti pro průměr díry/hřídele, šířku drážky/žebra a korekční parametry nástroje

- Může být započítávána empirická hodnota uložená v datovém modulu GUD5, v závislosti na svém znaménku.
- Budete-li si přát, provádí se výpočet střední hodnoty z více obrobků, více volání měřicího cyklu.

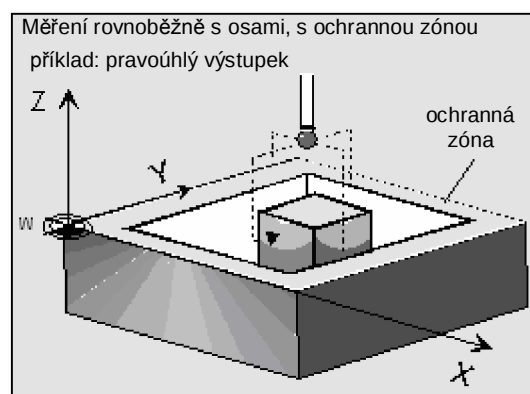
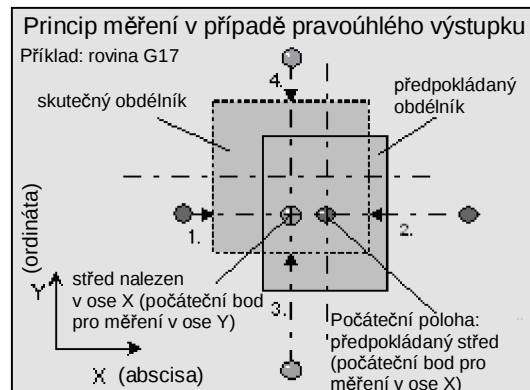
Předpoklad

Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.

Typ nástroje, nejlépe: 710

Při použití tohoto cyklu na soustruhu:

nastavte typ 5xy a `_CBIT[14]=0`.





Parametry

_MVAR	xxx1	Měření díry
	xxx2	Měření hřídele
	xxx3	Měření drážky
	xxx4	Měření žebra
	xxx5	Měření pravoúhelníku, zevnitř
	xxx6	Měření pravoúhelníku, zvenjšku
_SETVAL	REAL, >0	Požadovaná hodnota (podle výkresu) (jen u díry, hřídele, drážky, žebra)
_SETV[0]	REAL, >0	Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (v abscise)
_SETV[1]		Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (v ordinátě) (jen při měření pravoúhelníku)
_ID	REAL	Inkrementální přísuv ve směru aplikáty, směr podle znaménka (jen v případě měření hřídele, žebra, příp. pravoúhelníku a při měření díry/drážky/hřídele/žebra s objížděním, příp. zohledňováním chráněné zóny)
_SZA	REAL, >0	- Průměr nebo šířka chráněné oblasti (vnitřní u díry/drážky, vnější u hřídele/žebra) - Délka chráněné zóny ve směru abscisy (jen při měření pravoúhelníku)
_SZO	REAL, >0	Délka chráněné oblasti ve směru ordináty (jen při měření pravoúhelníku)
_MA	1, 2	Číslo měřicí osy (jen v případě měření drážky, příp. žebra)
_KNUM	0	0: bez automatické korekce nástroje, bez zjišťování posunutí počátku



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _COR, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP.

V případě měřicích variant s korekcí parametrů nástroje platí navíc ještě i (také při _KNUM=0):

_TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF,

Pomocí **_TSA** se v případě "korekce nástroje" monitoruje průměr nebo šířka, při "zjišťování posunutí počátku" střed. Parametr **_COR** má význam jen u jednosměrné sondy.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Zadání požadovaných hodnot:

Požadovaná hodnota průměru, příp. šířky se zadává pomocí proměnné

_SETVAL a

pro délky pravoúhelníku pomocí

_SETV[0], _SETV[1].

Jako požadovaná hodnota pro střed díry, hřídele nebo pravoúhelníku, příp. střed drážky nebo žebra, se vyhodnocuje poloha měřicí sondy v abscise a ordinátě na začátku cyklu. Tato hodnota se ukládá také do výsledkového pole

_OVR[1], _OVR[2] (u díry, hřídele, drážky, žebra),

_OVR[2], _OVR[3] (u pravoúhelníku).

Specifikace měřicí osy:

Specifikace měřicí osy _MA je potřebná jen v případě žebra nebo drážky.

_MA=1: měření ve směru abscisy

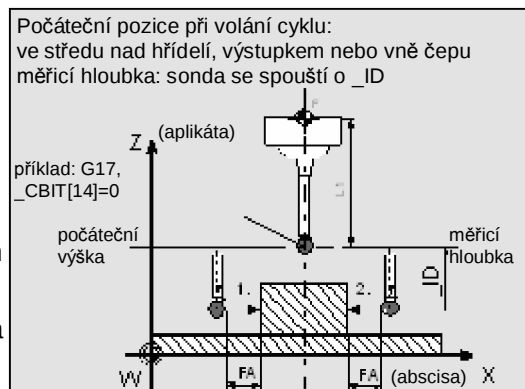
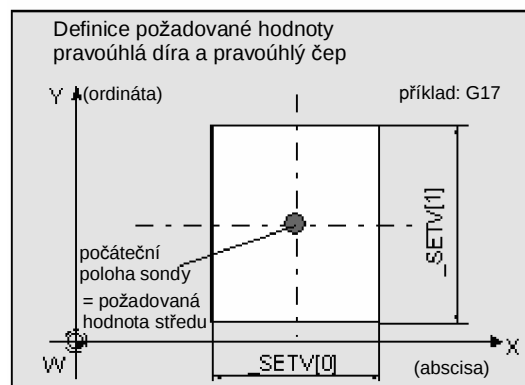
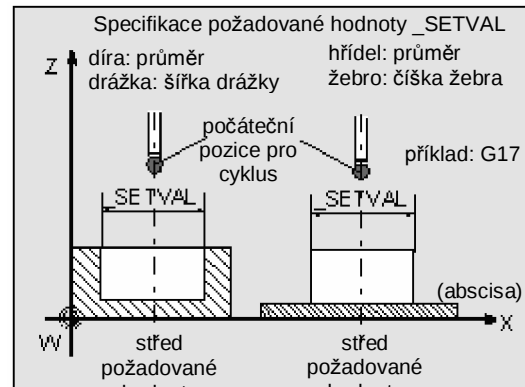
_MA=2: měření ve směru ordináty

V případě zbylých konturových prvků se měření uskutečňuje vždy v obou osách roviny a v obou směrech těchto os.

Poloha před voláním měřicího cyklu v případě hřídele, žebra nebo pravoúhlého čepu

_MVAR	Poloha před cyklem	
	v rovině	v aplikátě
2/102	střed hřídele	nad hřídelí
4/104	střed žebra v měřicí ose	nad žebrem
6/106	střed pravoúhelníku	nad pravoúhelníkem

Měřicí sondou musí být najeto na střed v rovině, kulička měřicí sondy musí být nad horní plochou tak, aby při přísuvu od hodnotu _ID (pozor na znaménko) byla dosažena měřicí hloubka.



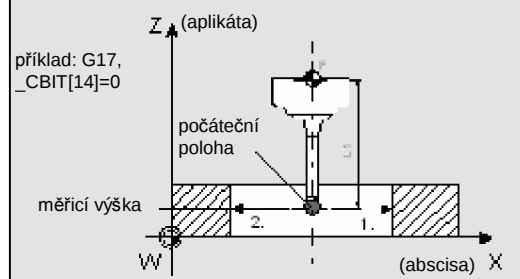
5.4 CYCLE971 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra/obdélníku

Poloha před voláním měřicího cyklu v případě díry, drážky nebo pravoúhlé dutiny

Měřicí sondou musí být najeto v rovině tak, aby se kulička měřicí sondy nacházela uvnitř díry, drážky nebo pravoúhlé dutiny a na měřicí výšce.

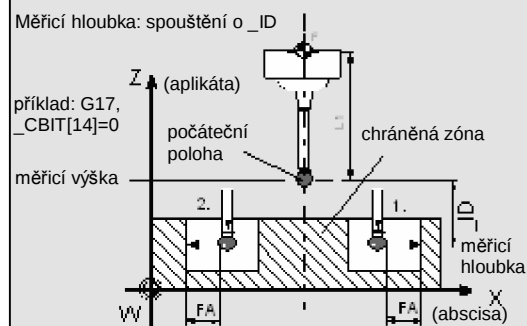
<u>MVAR</u>	<i>Poloha před cyklem</i>	
	<i>v rovině</i>	<i>v aplikátě</i>
1/101	střed díry	na měřicí výšce
3/103	střed drážky v měřicí ose	na měřicí výšce
5/105	střed pravoúhelníku	na měřicí výšce

Počáteční pozice při volání cyklu:
ve středu díry, drážky nebo uvnitř pravoúhlé dutiny
- ve zvolené měřicí výšce

**Poloha před voláním cyklu při měření s chráněnou oblastí**

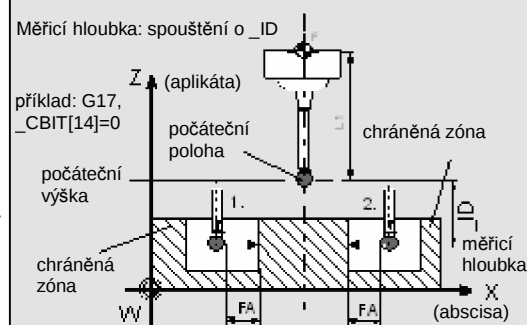
<u>MVAR</u>	<i>Poloha před cyklem</i>	
	<i>v rovině</i>	<i>v aplikátě</i>
1001/1101	střed díry	nad dírou
1003/1103	střed drážky v měřicí ose	nad drážkou
1005/1105	střed pravoúhelníku	nad pravoúh.

Počáteční pozice při volání cyklu, měření s chráněnou zónou, ve středu díry, drážky nebo uvnitř pravoúhlé dutiny



1002/1102	střed hřídele	nad hřídelí
1004/1104	střed žebra v měřicí ose	nad žebrem
1006/1006	střed pravoúhelníku	nad pravoúh.

Počáteční pozice při volání cyklu, měření s chráněnou zónou, ve středu nad hřídelí, žebrem nebo vně pravoúhlého čepu

**Upozornění:**

Pokud je hodnota FA zvolena tak veliká, že by došlo k narušení chráněné zóny, cyklus tuto vzdálenost automaticky zmenší. Musí však zůstat zachován dostatečný prostor pro kuličku měřicí sondy.

Specifikace chráněné zóny:

Chráněná zóna (průměr nebo šířka) se u hřídele, díry, žebra a drážky zadává pomocí parametru `_SZA`.

V případě pravoúhelníku se rozměry chráněné zóny zadávají pomocí parametrů `_SZA` pro abscisu a `_SZO` pro ordinátu.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

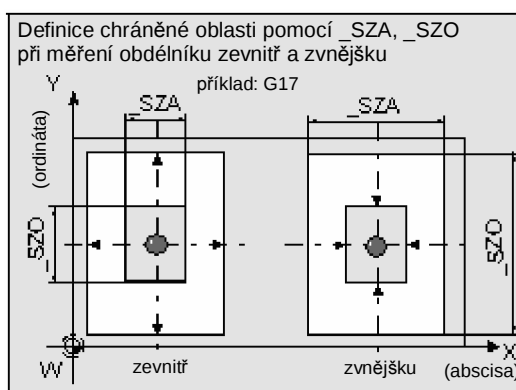
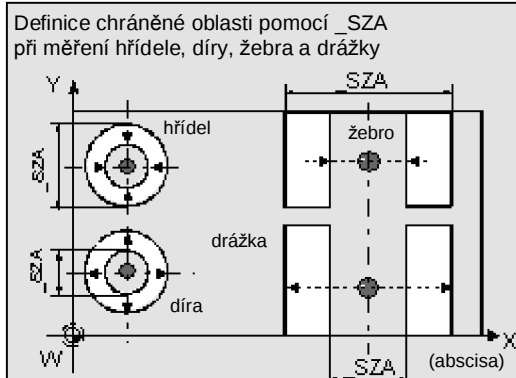
Po ukončení měřicí operace se měřicí sonda nachází nad **zjištěným** středem nebo ve středu ve výšce počáteční polohy.

Pozor

Přesné měření je možné jen tehdy, pokud byla provedena kalibrace sondy za daných měřicích podmínek, tzn. pracovní rovina, směrové nastavení vřetena v rovině a měřicí rychlost jsou při kalibraci a měření stejné. Odchyłky mohou mít za následek zvýšené chyby měření.

Rozmezí poloh středu, příp. průměru, nebo šířky drážky/žebra a délky pravoúhelníku musí u všech obrobků, které se mají měřit, ležet v rámci hodnot specifikovaných pomocí `_FA`.

Jinak hrozí nebezpečí kolize nebo měření nebude možné vůbec uskutečnit!





Příklad programování

Měření žebra rovnoběžně s obou

V rovině G17 by mělo být změřeno žebro:

požadovaná šířka 132 mm

(požadovaná hodnota). Předpokládaný střed leží na pozici X=220.

Jako maximální možná odchylka středu se bere 2 mm, šířka 1 mm. Aby bylo dosaženo minimální měřicí dráhy 1 mm, je měřicí dráha naprogramována $_FA=2+1+1=4$ (maximální celková měřicí dráha je $_FA=8$ mm).

Změřená odchylka středu pravoúhelníku > 1,2 mm však není přípustná.

Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

NVx, NVy, ...

Jako měřicí sonda má být použita obrobková měřicí sonda 1 označená jako nástroj **T9, D1**.

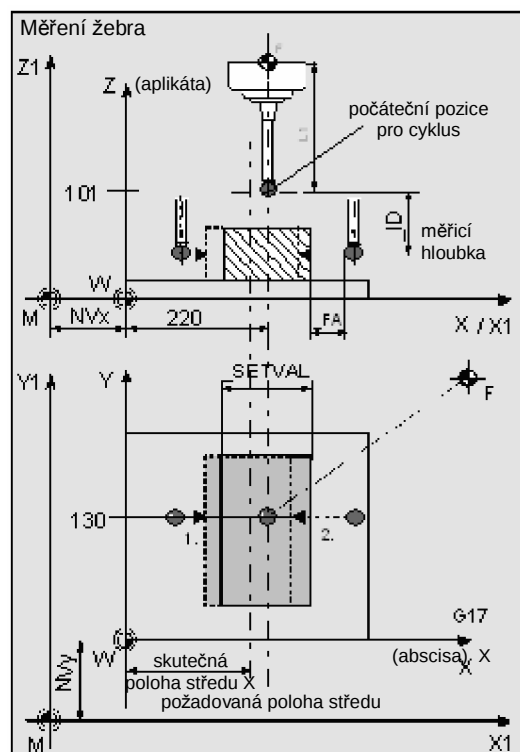
Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: $_WP[0, ...]$

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T9, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy ($_CBIT[14]=0$) jako při kalibraci.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.



% N STEG MESSEN MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;volba posunutí počátku, měřicí sonda jako nástroj
N20 M6	;výměna měřicí sondy, aktivování korekčních parametrů nástroje
N30 G0 X220 Y130	;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y na požadovanou hodnotu středu žebra v ose X a měřicí polohu v ose Y
N40 Z101	;polohování nad žebrem v ose Z

5.4 CYCLE971 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra/obdélníku

N60 _TSA=1.2 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=4	;dosazení parametrů pro měřicí cyklus
N61 _MVAR=104 _SETVAL=132 _MA=1 _ID=-40	;bez korekce nástroje a posunutí počátku,
_KNUM=0	;pozor na záporné znaménko u _ID!
	;Sonda sjíždí dolů v ose Z!
	;Byla zvolena varianta měření s určováním
	;posunutí počátku (_MVAR=X1xxx), protože
	;má být monitorován střed žebra (s _TSA),
	;avšak _KNUM=0: bez provádění
	;zjišťování posunutí počátku a jeho korekce
N70 CYCLE977	;volání měřicího cyklu
N80 G0 Z160	;vyjíždění osou Z nahoru
N100 M2	;konec programu

**Vysvětlení**

Výsledky měření šířky žebra, středu žebra v ose X a odpovídající difference jsou uloženy do výsledkového pole _OVR[]. Pokud je difference polohy středu žebra > 1,2 mm (_TSA=1.2), aktivuje se alarm. Pak je možné pokračovat jen stisknutím NC-RESET.

Jako požadovaná hodnota pro střed žebra platí pozice měřicí sondy v souřadném systému obrobku na začátku cyklu v ose X.

5.4.2 Měření a korekce nástroje



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a variant měření

_MVAR = x0xx

je možné provádět měření díry, hřídele, drážky, žebra nebo pravoúhelníku rovnoběžně s osou.

Kromě toho je možné automaticky uskutečňovat automatickou korekci parametrů nástroje. Tento nástroj je třeba zadat do parametru **_TNUM**, příp. **_TNAME**.

D-číslo a druh korekce jsou stanoveny kódem v proměnné **_KNUM**.

Od SW 6.3 měřicích cyklů je možné pracovat s rozšířenými korekcemi nástroje. Specifikací DL-číslo v parametru **_DLNUM** je možné měnit korekční parametry nástroje z určitého nástrojového prostředí **_TENV**, ale také součtové a seřizovací korekce.

Pokud budete potřebovat podrobné informace o parametrech, viz kapitola 2.3.

Pokud se korekce rozměrů nástroje uskutečňuje tímto způsobem, může být následující obrobek vyráběn s nižšími tolerancemi.



Parametry

_MVAR	1	Měření díry s korekcí nástroje
	2	Měření hřídele s korekcí nástroje
	3	Měření drážky s korekcí nástroje
	4	Měření žebra s korekcí nástroje
	5	Měření pravoúhlé dutiny s korekcí nástroje
	6	Měření pravoúhlého výstupku s korekcí nástroje
	1001	Měření díry s objížděním chráněné zóny a s korekcí nástroje
	1002	Měření hřídele se zohledněním chráněné zóny a s korekcí nástroje
	1003	Měření drážky s objížděním chráněné zóny a s korekcí nástroje
	1004	Měření žebra se zohledněním chráněné zóny a s korekcí nástroje
	1005	Měření pravoúhlé dutiny s chráněnou zónou a s korekcí nástroje
	1006	Měření pravoúhlého výstupku s chráněnou zónou a s korekcí nástroje

_SETVAL	REAL, >0	Požadovaná hodnota (podle výkresu) (jen u díry, hřídele, drážky, žebra)
_SETV[0]	REAL, >0	Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (v abscise)
_SETV[1]		Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (v ordinátě) (jen při měření pravoúhelníku)
_ID	REAL	Inkrementální přísuv ve směru aplikáty se znaménkem (jen v případě měření hřídele, žebra, příp. pravoúhelníku a při měření díry/drážky/hřídele/žebra s objížděním, příp. zohledňováním chráněné zóny)
_SZA	REAL, >0	- Průměr/šířka chráněné oblasti (vnitřní u díry/drážky, vnější u hřídele/žebra) - Délka chráněné oblasti ve směru abscisy (jen při měření pravoúhelníku)
_SZO	REAL, >0	Délka chráněné oblasti ve směru ordináty (jen při měření pravoúhelníku)
_MA	1...2	Číslo měřicí osy (jen v případě měření drážky, příp. žebra)
_KNUM	0, >0	0: bez automatické korekce nástroje >0: s automatickou korekcí nástroje (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)
_TNUM	INT, ≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje
_TNAME	STRING[32]	Název nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje (alternativa k _TNUM, když je aktivní správa nástrojů)
_DLNUM	INT, ≥0	DL-číslo pro součtové a seřizovací korekční parametry (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
_TENV	STRING[32]	Název nástrojového prostředí pro automatickou korekci parametrů nástroje (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

Kromě toho platí doplňkové parametry
_VMS, _CORA, _TZL, _TMV, _TUL,
_TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM,
_EVNUM, _NMSP und **_K**.
 Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Parametr **_CORA** má význam jen u jednosměrné sondy. Pomocí **_TSA** se v případě "korekce nástroje" monitoruje průměr nebo šířka. Zbývajícím parametrům je zapotřebí dosadit parametry, i když je **_KNUM=0**, protože se vztahují k obrobku.



Příklad programování

Měření díry – rovnoběžně s osami a s korekcí parametrů nástroje

Má být změřen průměr díry v obrobku v rovině G17 a pak se má odpovídajícím způsobem uskutečnit korekce rádiusu nástroje.

Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

NVx, NVy, ...

Jako měřicí sonda má být použita obrobková měřicí sonda 1 označená jako nástroj **T9, D1**.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: **_WP[0, ...]**

5.4 CYCLE971 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra/obdélníku

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T9, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy (_CBIT[14]=0) jako při kalibraci.

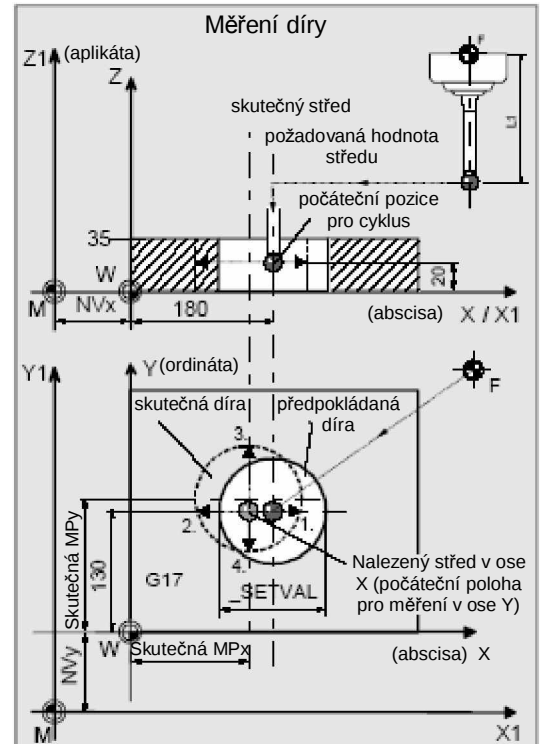
Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.

Díra byla obrobena kruhovým frézováním pomocí frézovacího nástroje **T20, D1** ve stejném prostředí jako při měření (G17...).

Korekce se má týkat opotřebení u rádusu tohoto nástroje v závislosti na výsledku měření pro diferenci průměru díry (skutečná hodnota – požadovaná hodnota). Tyto korekční parametry mají tedy vliv na výrobu následujících obrobků nebo při eventuálním dopracování.

Při výpočtu korekce se má zohledňovat také empirická hodnota z paměti _EV[9]. Do výpočtu se má zahrnout také střední hodnota _MV[9] a její výpočet.

Očekávaná maximální odchylka průměru od požadované hodnoty činí 1 mm.



%_N_BOHRUNG_MESSEN_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;volba posunutí počátku, měřicí sonda ;jako nástroj
N20 M6	;výměna měřicí sondy, aktivování ;korekčních parametrů nástroje
N30 G0 X180 Y130	;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y na ;střed díry
N40 Z20	;polohování na měřicí hloubku v ose Z
N50 _CHBIT[4]=1	;zahrnutí střední hodnoty
N60 _TUL=0.03 _TLL=-0.03 _EVNUM=10 _K=3 _TZL=0.01 _TMV=0.02 _TDIF=0.06 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1	;dosazení parametrů pro volání měřicího ;cyklu, měřicí sonda 1 (vícesměrná), ;měření díry, požadovaná hodnota průměru ;132 mm, korekce rádusu z T20, D1
N61 MVAR=1 _SETVAL=132 _TNUM=20 _KNUM=2001	
N70 CYCLE977	;volání měřicího cyklu
N560 G0 Z160	;vyjždění osy Z z díry
N570 M2	;konec programu



Vysvětlení

Diference mezi skutečnou a požadovanou hodnotou průřezu, upravená o empirickou hodnotu z paměti empirických hodnot `_EV[9]` se porovnává s tolerančním parametrem.

- Pokud činí více než 1 mm (`_TSA`), aktivuje se alarm "Narušení bezpečnostní oblasti" a program se zastaví.
- Zrušte pomocí NC-RESET na řídicím systému!
- Pokud činí více než 0,06 mm (`_TDIF`), žádná korekce se neuskuteční a aktivuje se alarm "Překročení přípustné difference rozměru". Program však bude pokračovat.
- Při překročení $\pm 0,03$ mm (`_TUL/_TLL`) se provádí stoprocentní korekce rádiusu nástroje T20, D1 o tuto diferenci/2.
- Vypíše se alarm "Překročení rozměru" nebo "Nedosažení rozměru", program však bude pokračovat.
- Při překročení hodnoty 0.02 mm (`_TMV`) se provádí stoprocentní korekce rádiusu nástroje T20, D1 o tuto diferenci/2.
- Pokud činí tato hodnota méně než 0,02 mm (`_TMV`), na základě údaje z paměti středních hodnot `_MV[9]` a váhového faktoru `_K=3` se vypočítává střední hodnota (jen při `_CHBIT[4]=1` s pamětí střední hodnoty).
 - Je-li vypočtená střední hodnota $> 0,01$ (TZL), jako snížená korekce rádiusu nástroje T20, D1 se použije střední hodnota/2 a střední hodnota v `_MV[9]` bude vymazána.
 - Je-li střední hodnota $< 0,01$ (`_TZL`), žádná korekce rádiusu nástroje T20, D1 se neprovádí, údaj se ale ukládá do paměti střední hodnoty `_MV[9]`.

Výsledky se ukládají do výsledkového pole `_OVR[ ]`.

Pokud je změna nutná, opotřebení rádiusu nástroje T20, D1 se započítá.

5.4.3 Měření a zjišťování posunutí počátku



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a variant měření

_MVAR=x1xx

je možné provádět měření díry, hřídele, drážky, žebra nebo pravoúhelníku rovnoběžně s osou. Kromě toho je možno zjišťovat posunutí počátku příslušného obrobku a provést potřebnou korekci. Eventuálně existující otočení obrobku zůstává zachováno beze změny.

Úhlovou polohu nelze v tomto cyklu zjistit.

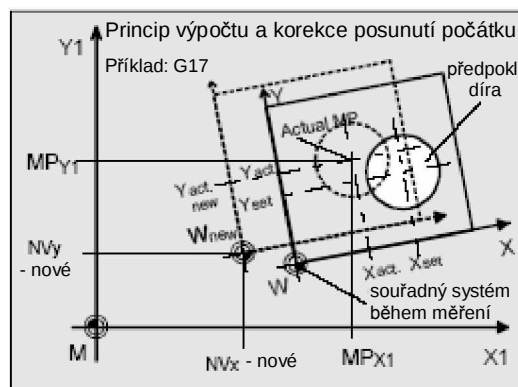
Korekce posunutí počátku se provádí tak, že skutečný střed (poloha středu na stroji, např.: MP_{X1} , MP_{Y1}) zaujme požadovanou polohu v souřadném systému obrobku při použití posunutí počátku (framu) s korekcí.

V kterémkoli framu z řetězce může být aktivováno zrcadlové převrácení. Faktory změny měřítka se vyskytovat nesmí.

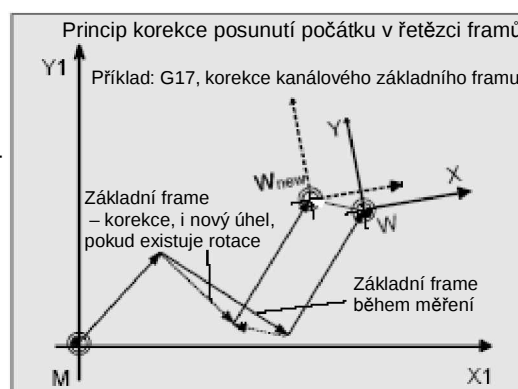
Posunutí počátku, jehož se má korekce týkat, je stanoveno kódem v proměnné $_KNUM > 0$.

Stanovení a korekce posunutí počátku mohou být prováděny různými metodami, např. různými nastavitelnými framy, různými základními framy, systémovými framy v jemném nebo hrubém posunutí atd.

Pokud budete potřebovat podrobné údaje pro specifikaci parametru $_KNUM$ pro posunutí počátku: viz kapitola 2.3.



Yact. skutečná souřadnice Y
Yset předpokládaná (požadovaná) souřadnice Y
Wnew nový počátek souřadné soustavy obrobku
Xact. skutečná souřadnice X
Xset předpokládaná (požadovaná) souřadnice X
Actual MP – skutečná poloha středu



Zjišťování posunutí počátku v díře, příp. na hřídeli nebo pravoúhelníku

Korekce posunutí počátku v souřadném systému obrobku v abscise a v ordinátě se určuje z difference požadované a skutečné polohy středu.

Zjišťování posunutí počátku na drážce, příp. na žebře

Korekce posunutí počátku v souřadném systému obrobku v měřicí ose $_MA$ (abscisa nebo ordináta) se určuje z difference požadované a skutečné polohy středu.



Parametry

_MVAR	101	Zjišťování posunutí počátku v díře s korekcí posunutí počátku
	102	Zjišťování posunutí počátku na hřídeli s korekcí posunutí počátku
	103	Zjišťování posunutí počátku v drážce s korekcí posunutí počátku
	104	Zjišťování posunutí počátku na žebře s korekcí posunutí počátku
	105	Zjišťování posunutí počátku v pravoúhlé dutině s korekcí posunutí počátku
	106	Zjišťování posunutí počátku na pravoúhlém čepu s korekcí posunutí počátku
	1101	Zjišťování posunutí počátku v díře s objížděním chráněné oblasti a s korekcí posunutí počátku
	1102	Zjišťování posunutí počátku na hřídeli se zohledněním chráněné oblasti a s korekcí posunutí počátku
	1103	Zjišťování posunutí počátku v drážce s objížděním chráněné oblasti a s korekcí posunutí počátku
	1104	Zjišťování posunutí počátku na žebře se zohledněním chráněné oblasti a s korekcí posunutí počátku
	1105	Zjišťování posunutí počátku v pravoúhlé dutině s chráněnou zónou a s korekcí posunutí počátku
	1106	Zjišťování posunutí počátku na pravoúhlém čepu s chráněnou zónou a s korekcí posunutí počátku
_SETVAL	REAL, >0	Požadovaná hodnota (podle výkresu) (jen u díry, hřídele, drážky, žebra)
_SETV[0]	REAL, >0	Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (v abscise)
_SETV[1]		Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (v ordinátě) (jen při měření pravoúhelníku)
_ID	REAL	Inkrementální přísuv ve směru aplikáty se znaménkem (jen v případě měření hřídele, žebra, příp. pravoúhelníku a při měření díry/drážky/hřídele/žebra s objížděním, příp. zohledňováním chráněné zóny)
_SZA	REAL, >0	- Průměr/šířka chráněné oblasti (vnitřní u díry/drážky, vnější u hřídele/žebra) - Délka chráněné oblasti ve směru abscisy (jen při měření pravoúhelníku)
_SZO	REAL, >0	Délka chráněné oblasti ve směru ordináty (jen při měření pravoúhelníku)
_MA	1...2	Číslo měřicí osy (jen v případě měření drážky, příp. žebra)
_KNUM	0, >0	0: žádné automatické posunutí počátku >0: s automatickou korekcí posunutí počátku (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)



Kromě toho platí doplňkové parametry
VMS, _CORA, _TSA, _FA, _PRNUM, a _NMSP.
 Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Parametr **_CORA** má význam jen u jedno-
 směrné sondy. Pomocí **_TSA** je při zjišťová-
 ní posunutí počátku monitorován střed.



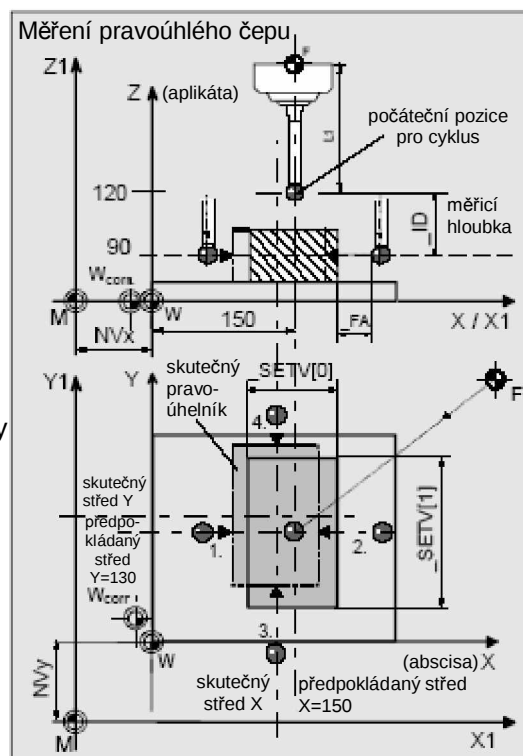
Příklad programování

Zjišťování posunutí počátku na pravoúhelníku pomocí cyklu CYCLE977

V rovině G17 má být změřen pravoúhlý výstupek s požadovanými délkami v ose $X=100.00$ a v ose $Y=200.00$. Přitom má být provedena korekce nastavitelného posunutí počátku G54 tak, aby střed pravoúhelníku ležel na souřadnicích $X=150.000$ a $Y=170.000$ mm. Při měření je G54 aktivní. Po měřicí operaci má být změněné posunutí počátku aktivováno.

Jako maximální možná odchylka středu se uvažují 2 mm; pro délku je maximální možná odchylka 3 mm. Aby bylo dosaženo minimální měřicí dráhy 1 mm, je měřicí dráha naprogramována $_FA=2+3+1=6$ mm (maximální celková měřicí dráha je $_FA=12$ mm). V žádné z obou os však není přípustná změřená odchylka středu pravoúhelníku oproti požadované polohy $> 1,8$ mm.

Výška pravoúhelníku a měřicí výška v ose Z: viz obrázek.



Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

NVx, NVy, ... (hodnoty při měření)

Jako měřicí sonda se má použít obrobková měřicí sonda 1, nasazená jako nástroj

T20, D1.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové

pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: $_WP[0, \dots]$

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do

T9, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy ($_CBIT[14]=0$) jako při kalibraci.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.

%_N_NV_RECHTECK_MPF	
N10 G54 G17 G90 T9 D1	;volba posunutí počátku, měřicí sonda ;jako nástroj
N20 M6	;výměna měřicí sondy, aktivování ;korekčních parametrů nástroje
N30 G0 X180 Y130	;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y na ;střed pravoúhelníku (požadovaná poloha)
N40 Z120	;polohování nad pravoúhelníkem v ose Z
N60 _KNUM=1 _TSA=1.8 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=6	;dosazení parametrů pro měřicí cyklus,
N61 _MVAR=106 _SETV[0]=100 _SETV[1]=200 _ID=-30	;měřicí výška: dolů o 30 mm v ose Z
N70 CYCLE977	;volání měřicího cyklu
N80 G54	;opětovné aktivování posunutí G54 ;Změněná korekce posunutí počátku je ;tím aktivována!
N90 G0 Z160	;vyjíždění osou Z nahoru
N100 M2	;konec programu



Vysvětlení

Uskutečňuje se automatická korekce v G54 – translace v osách X a Y o zjištěnou diferenci mezi požadovanou a skutečnou polohou středu pravoúhelníku, pokud je tato hodnota menší než 1,8 mm ($_TSA = 1.8$) v obou osách. Jinak se aktivuje alarm "Narušení bezpečnostní oblasti" a ve zpracování programu už nebude možné dále pokračovat.

Pokud jsou hodnoty v toleranci, jsou na konci do výsledkového pole OVR[] ukládány požadované a skutečné hodnoty pro střed a délky pravoúhelníku v abscise a ordinátě, jakož i příslušné difference. Korekce posunutí počátku pro G54 se zapisuje ve správě dat (\$P_UIFR[1]) a aktivuje se opětovným naprogramováním G54 v bloku N80.

5.5 CYCLE978 Obrobek: Měření plochy rovnoběžně s osou



Programování

CYCLE978



Funkce

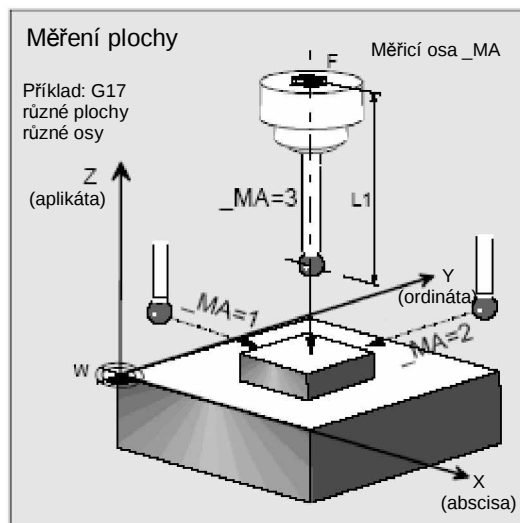
Tento měřicí cyklus vyšetřuje polohu plochy **rovnoběžně s osami** v souřadném systému obrobku.

Využívá se měření v jednom bodě.

Pokud jsou zjištěny difference, je možné uskutečňovat také korekce pomocí následujících měřících variant:

- Automatická korekce nástroje pro zadaný nástroj nebo
- Korekce **posunutí počátku**

Speciální měřicí varianty Vám umožňují provádět toto měření jako **diferenční**. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž **nebyla provedena kalibrace**.



Použitelné typy obrobkových měřících sond

- Vícesměrová měřicí sonda (_PRNUM=xy)
- Jednosměrná, dvousměrná měřicí sonda (_PRNUM=1xy)

Pozor

U jednosměrné nebo dvousměrné měřicí sondy musí být provedena kalibrace! Pomocí této měřicí sondy není diferenční měření možné!

Předpoklady pro diferenční měření

- Orientace vřetena (pomocí příkazu SPOS) prostřednictvím NC
- Dvousměrná/vícesměrová měřicí sonda

Měřicí sonda ve vřetenu může být nastavena do libovolné polohy v rozsahu 0...360 stupňů (minimálně každých 90°).

5.5 CYCLE978 Obrobek: Měření plochy rovnoběžně s osou**Varianty měření**

Měřicí cyklus CYCLE978 umožňuje následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí parametru _MVAR.

Hodnota	Varianta měření
0	Měření plochy a korekce nástroje
100	Zjišťování posunutí počátku na ploše s korekcí posunutí počátku
1000	Měření plochy diferenčním měřením a korekce nástroje
1100	Zjišťování posunutí počátku na ploše diferenčním měřením s korekcí posunutí počátku

**Výsledné parametry**

Měřicí cyklus CYCLE978 vrací v závislosti na variantě měření v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [0]	REAL	Požadovaná hodnota pro měřicí osu
_OVR [1]	REAL	Požadovaná hodnota pro abscisu
_OVR [2]	REAL	Požadovaná hodnota pro ordinátu
_OVR [3]	REAL	Požadovaná hodnota pro aplikátu
_OVR [4]	REAL	Skutečná hodnota pro měřicí osu
_OVR [8] ¹⁾	REAL	Horní toleranční mez pro měřicí osu
_OVR [12] ¹⁾	REAL	Dolní toleranční mez pro měřicí osu
_OVR [16]	REAL	Diference pro měřicí osu
_OVR [20] ¹⁾	REAL	Hodnota korekce
_OVR [27] ¹⁾	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast
_OVR [29] ¹⁾	REAL	Diference rozměru
_OVR [30]	REAL	Empirická hodnota
_OVR [31] ¹⁾	REAL	Střední hodnota
_OVI [0]	INTEGER	D-číslo, příp. číslo posunutí počátku
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [4] ¹⁾	INTEGER	Váhový faktor
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [6] ¹⁾	INTEGER	Číslo paměti střední hodnoty
_OVI [7]	INTEGER	Číslo paměti empirické hodnoty
_OVI [8]	INTEGER	Číslo nástroje
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu
_OVI [11] ²⁾	INTEGER	Stavové informace o požadavku na korekci
_OVI [13] ¹⁾	INTEGER	DL-číslo (od verze 6.3 SW měřících cyklů)



- 1) jen při jednobodovém měření s automatickou korekcí nástroje
- 2) Jen při korekci posunutí počátku.

5.5.1 Měření plochy



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Měřicí sondou je potřeba najet naproti měřené ploše tak, aby bylo při posuvu s uvedenou měřicí osou `_MA` ve směru požadované hodnoty `_SETVAL` dosaženo předpokládaného měřicího bodu na ploše. Doporučená vzdálenost k ploše: $> _FA$.

Odchylka polohy od požadované hodnoty nesmí být v absolutní hodnotě větší než měřicí dráha `_FA`. Jinak se žádné měření neuskuteční.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení měřicí operace se měřicí sonda (obvod kuličky) nachází ve vzdálenosti `_FA` od měřicí plochy.

Pozor

Přesné měření je možné jen tehdy, pokud byla provedena kalibrace sondy za daných měřicích podmínek, tzn. pracovní rovina, směrové nastavení vřetena v rovině a měřicí rychlost jsou při kalibraci a měření stejné. Odchylky mohou mít za následek zvýšení chyby měření.

Předpoklad

Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.

Typ nástroje, nejlépe: 710

Při použití tohoto cyklu na soustruhu:

nastavte typ 5xy a `_CBIT[14]=0`.

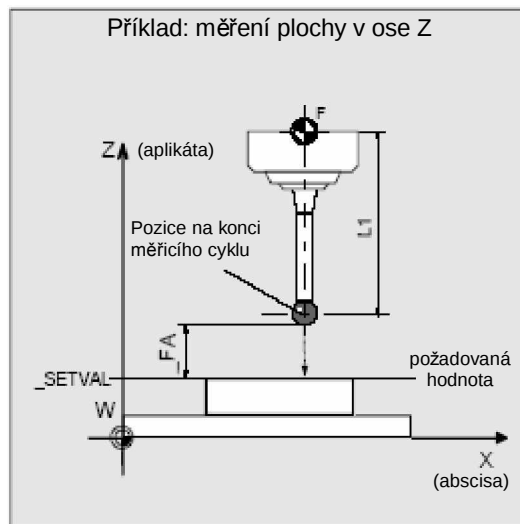
Speciální postup při diferenčním měření

Při diferenčním měření je měřicí bod snímán dvakrát.

1. S vřetenem otočeným o 180 stupňů oproti pozici na začátku cyklu (otočení měřicí sondy o 180 stupňů).
 2. S polohou vřetena, která platila na začátku cyklu.
- Tímto způsobem je zjištěna polohová odchylka v měřicí ose.

Jako spínací bod pro odpovídající směr osy je definován rádius nástroje sondy + R, příp. -R.

Hodnoty se ukládají do globálních uživatelských dat (GUD6) v datovém poli pro příslušnou obrobkovou měřicí sondu `_WP[ ]`.



5.5 CYCLE978 Obrobek: Měření plochy rovnoběžně s osou

U těchto variant měření

_MVAR= 1000 nebo _MVAR=1100

nemusí být **vícsměrová** měřicí sonda na začátku cyklu podrobena kalibraci.

Tyto měřicí varianty s diferenčním měřením mají smysl jen pro měřicí osy **_MA=1** nebo **_MA=2**.

Pozor

V případě vysokých požadavků na přesnost měření se diferenční měření nedoporučuje!

5.5.2 Měření a zjišťování posunutí počátku**Funkce**

Pomocí tohoto měřicího cyklu a variant měření

_MVAR=100, _MVAR=1100

je možné vyšetřovat polohu plochy rovnoběžné s osami v souřadném systému obrobku.

Kromě toho je možno zjišťovat posunutí počátku příslušného obrobku a provést potřebnou korekci. Korekce posunutí počátku se provádí tak, že při použití korigovaného posunutí počátku (framu) zaujme skutečná poloha plochy (skutečná hodnota) požadovanou polohu (**_SETVAT**) v souřadném systému obrobku.

V kterémkoli framu z řetězce může být aktivováno zrcadlové převrácení. Faktory změny měřítka se vyskytovat nesmí.

Posunutí počátku, jehož se má korekce týkat, je stanoveno kódem v proměnné **_KNUM > 0**. Stanovení a korekce posunutí počátku mohou být prováděny různými metodami, např. různými nastavitelnými framy, různými základními framy, systémovými framy v jemném nebo hrubém posunutí atd. Pokud je **_KNUM=0**, korekce posunutí počátku se neprovádí.



Pokud budete potřebovat podrobné údaje pro specifikaci parametru **_KNUM** pro posunutí počátku: viz kapitola 2.3.

5.5 CYCLE978 Obrobek: Měření plochy rovnoběžně s osou

Empirická hodnota v datovém poli `_EV[ ]` uložená v datovém modulu GUD5 může být i se svým znaménkem po skončení měření zahrnuta do výsledku. Tato operace se aktivuje pomocí parametru `_EVNUM` (viz kapitola 2.3).



Parametry

<code>_MVAR</code>	100	Zjišťování posunutí počátku na ploše a korekce posunutí počátku
	1100	Zjišťování posunutí počátku na ploše diferenčním měřením a korekce posunutí počátku
<code>_SETVAL</code>	REAL	Požadovaná hodnota vztažená na počátek souřadné soustavy obrobku
<code>_MA</code>	1...3	Číslo měřicí osy
<code>_KNUM</code>	0, >0	0: bez automatické korekce posunutí počátku
		>0: s automatickou korekcí posunutí počátku (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr <code>_KNUM</code>)

Kromě toho platí doplňkové parametry

`VMS`, `_CORR`, `_TSA`, `_FA`, `_PRNUM`, `_EVNUM` a `_NMSP`.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Parametr `_CORR` má význam jen u jednosměrné sondy.



Příklad programování

Zjišťování posunutí počátku na obrobku pomocí cyklu CYCLE978

Pravoúhlý obrobek je upnutý v rovině G17. Zde má být přezkoumáno posunutí počátku v osách X a Y. Eventuální odchylka oproti aktivním hodnotám má být automaticky korigována v nastavitelném posunutí počátku G54. Korigované posunutí počátku má být také aktivováno, aby pak mohlo začít opracovávání obrobku.

Dále má být u výsledků měření zohledňována empirická hodnota uložená v datovém poli `_EV[9]` (datový modul GUD5) pro osu X a v `_EV[10]` pro osu Y.

Předpokládá se možná odchylka od požadované hodnoty 3 mm. Aby bylo dosaženo minimální měřicí dráhy k ploše 1 mm, je naprogramována měřicí dráha `_FA = 3+1=4 mm` (max. celková měřicí dráha je `_FA=8 mm`).

Hodnota polohové odchylky se nemá monitorovat.

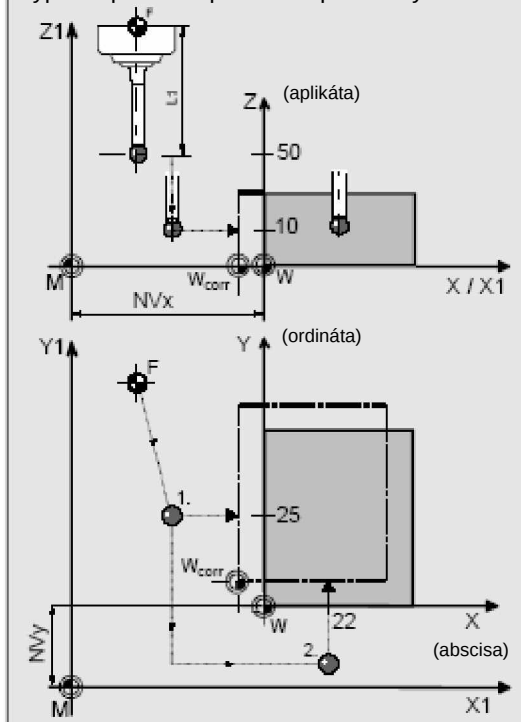
Proto je nastaveno `_TSA > _FA`.

Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

`NVx`, `NVy`, ... (hodnoty při měření)

Výpočet posunutí počátku – pravoúhlý obrobek



5.5 CYCLE978 Obrobek: Měření plochy rovnoběžně s osou

Jako měřicí sonda má být použita obrobková měřicí sonda 1 označená jako nástroj **T9, D1**.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: `_WP[0, ...]`

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T9, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy (`_CBIT[14]=0`) jako při kalibraci.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.

%_N_NV_ERMITTLUNG_1_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;volba posunutí počátku, měřicí sonda ;jako nástroj
N20 M6	;výměna měřicí sondy, aktivování ;korekčních parametrů nástroje
N30 G0 G90 X-20 Y25	;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y ;před měřicí plochu
N40 Z10	;najíždění měřicí sondou na měřicí výšku
N60 TSA=6 PRNUM=1 VMS=0 NMSP=1 FA=4 N61 MVAR=100 SETVAL=0 MA=1 KNUM=1 _EVNUM=10	;dosazení parametrů pro měřicí cyklus
N70 CYCLE978	;měřicí cyklus pro určení posunutí v ose X
N80 G0 X-20	;zpětný pohyb v ose X
N90 Y-20	;polohování v ose Y
N100 X22	;polohování v ose X
N110 _EVNUM=11 MA=2	;dosazení parametrů pro měřicí cyklus
N120 CYCLE978	;zjišťování posunutí počátku v ose Y
N130 G54	;opětovné volání posunutí počátku G54 ;Tím se změny stávají platnými!
N140 G0 Y-20	;zpětný pohyb v ose Y
N150 Z50	;zpětný pohyb v ose Z
N160 X-40 Y80	;zpětný pohyb v rovině X/Y
N200 M2	;konec programu

**Vysvětlení**

Provádí se automatická korekce v G54 – translace v ose X a Y o zjištěnou diferenci mezi skutečnou a požadovanou polohou.

Ve výsledkovém poli budou uloženy požadované i skutečné hodnoty a také difference. Na konci programu se ve výsledkovém poli nachází hodnota pro osu Y (ordináta), protože byla změřena jako poslední.

Korekce posunutí počátku pro G54 se zapisuje ve správě dat (`$P_UIFR[1]`) a aktivuje se opětovným naprogramováním G54 v bloku N130.

5.5.3 Měření a korekce nástroje



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a variant měření

_MVAR=0, _MVAR=1000

je možné zjišťovat rozměr (polohu) plochy rovnoběžné s osami v souřadném systému obrobku.

Kromě toho je možné automaticky uskutečňovat automatickou korekci parametrů nástroje. Tento nástroj je třeba zadat do parametru **_TNUM**, příp. **_TNAME**. D-číslo a druh korekce jsou stanoveny kódem v proměnné **_KNUM**.

Od SW 6.3 měřicích cyklů je možné pracovat s rozšířenými korekcemi nástroje. Specifikací DL-čísla v parametru **_DLNUM** je možné měnit korekční parametry nástroje z určitého nástrojového prostředí **_TENV**, ale také součtové a seřizovací korekce.



Pokud budete potřebovat podrobné informace o parametrech:
viz kapitola 2.3.

Empirické a střední hodnoty

Empirická hodnota v datovém poli **_EV[]** uložená v datovém modulu GUD5 může být i se svým znaménkem po skončení měření zahrnuta do výsledku.

Pokud chcete, provádí se také výpočet střední hodnoty z více kusů (datové pole **_MV[]**) a kontrola tolerančních mezí.

Obé se aktivuje pomocí parametru **_EVNUM** (viz kapitola 2.3).

5.5 CYCLE978 Obrobek: Měření plochy rovnoběžně s osou**Parametry**

_MVAR	0	Měření plochy a korekce parametrů nástroje
	1000	Měření plochy s diferenčním měřením a korekce parametrů nástroje
_SETVAL	REAL	Požadovaná hodnota (podle výkresu)
_MA	1...3	Číslo měřicí osy
_KNUM	0, >0	0: bez automatické korekce nástroje
		>0: s automatickou korekcí nástroje
_TNUM	INT, ≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje
_TNAME	STRING[32]	Název nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje (alternativa k _TNUM, když je aktivní správa nástrojů)
_DLNUM	INT, ≥0	DL-číslo pro součtové a seřizovací korekční parametry (od verze 6.3 SW měřících cyklů)
_TENV	STRING[32]	Název nástrojového prostředí pro automatickou korekci parametrů nástroje (od verze 6.3 SW měřících cyklů)

Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _COR, _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP a _K.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Parametr **_COR** má význam jen u jednosměrné sondy.

Parametrům je zapotřebí dosadit hodnoty, i když je **_KNUM=0**, protože se vztahují k obrobku.

**Příklad programování****Měření v 1 bodě v ose X s korekcí nástroje**

Na směrově seřizovaném obrobku byla pomocí frézy T20, D1 opracována plocha rovnoběžná s osou Y.

Tato plocha má ležet přesně 100,000 mm v ose X od definovaného počátku souřadné soustavy obrobku a má být změřena.

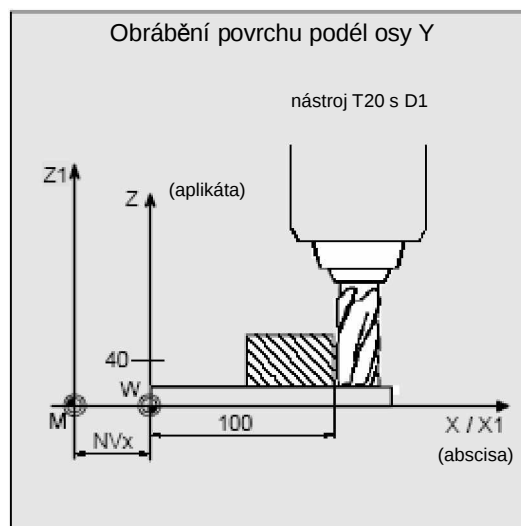
Pokud je absolutní hodnota zjištěné difference > 0,01, má se automaticky uskutečnit korekce opotřebení rádiu tohoto nástroje.

Předpokládá se, že maximální možná odchylka polohy plochy činí 1 mm.

Aby bylo dosaženo minimální měřicí dráhy 1 mm, je měřicí dráha naprogramována **_FA=1+1=2** (maximální celková měřicí dráha je **_FA=2 mm**).

Při výpočtu korekce se má zohledňovat také empirická hodnota z paměti **_EV[19]**. Do výpočtu se má zahrnout také střední hodnota **_MV[19]** a její výpočet.

Tyto korekční parametry mají tedy vliv na výrobu následujících obrobků nebo při eventuálním dopracování.



Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

NVx, NVy, ...

Jako měřicí sonda se má použít obrobková měřicí sonda 1 nasazená jako nástroj

T20, D1.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové

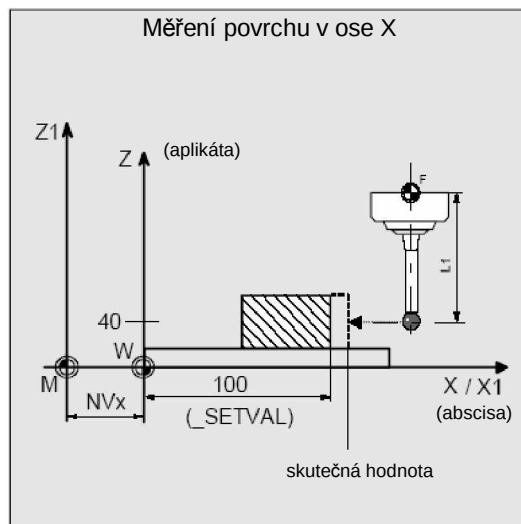
pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: _WP[0, ...]

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T9, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy (_CBIT[14]=0) jako při kalibraci.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.



%_N_EIN_PUNKT_MESSUNG_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1

;volba posunutí počátku, měřicí sonda
;jako nástroj

N20 M6

;výměna měřicí sondy, aktivování
;korekčních parametrů nástroje

N30 G0 G90 X120 Y150

;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y
;před měřicí plochu

N40 Z40

;najíždění měřicí sondou na měřicí výšku

N50 _CHBIT[4]=1

;s výpočtem střední hodnoty

N60 _TUL=0.03 _TLL=-0.03 _TNUM=20 _EVNUM=20 _K=3
_TZL=0.01 _TMV=0.02 _TDIF=0.06 _TSA=1 _PRNUM=1
_VMS=0 _NMSP=1 _FA=2

;dosazení parametrů pro měřicí cyklus

N61 _MVAR=0 _SETVAL=100 _MA=1 _KNUM=2001

N70 CYCLE978

;měřicí cyklus pro měření v 1 bodě v ose X

N80 G0 Z160

;vyjždění osou Z nahoru

N100 M2

;konec programu



Vysvětlení

Diference mezi skutečnou a požadovanou hodnotou (poloha plochy), upravená o empirickou hodnotu z paměti empirických hodnot `_EV[19]` se porovnává s tolerančním parametrem:

- Pokud činí více než 1 mm (`_TSA`), aktivuje se alarm "Narušení bezpečnostní oblasti" a ve zpracování programu nebude možné pokračovat.
- Pokud činí více než 0,06 mm (`_TDIF`), žádná korekce se neuskuteční a aktivuje se alarm "Překročení přípustné difference rozměru". Program však bude pokračovat.
- Při překročení 0,03 mm (`_TUL/_TLL`) se provádí stoprocentní korekce rádiusu nástroje T20, D1 o tuto diferenci. Vypíše se alarm "Překročení rozměru" nebo "Nedosažení rozměru", program však bude pokračovat.
- Při překročení hodnoty 0,02 mm (`_TMV`) se provádí stoprocentní korekce rádiusu nástroje T20, D1 o tuto diferenci.
- Pokud činí tato hodnota méně než 0,02 mm (`_TMV`), na základě údaje z paměti středních hodnot `_MV[19]` a váhového faktoru `_K=3` se vypočítává střední hodnota (jen při `_CHBIT[4]=1` s pamětí střední hodnoty).
 - Je-li vypočtená střední hodnota $> 0,01$ (`_TZL`), jako snížená korekce rádiusu nástroje T20, D1 se použije střední hodnota/2 a střední hodnota v `_MV[19]` bude vymazána.
 - Je-li střední hodnota $< 0,01$ (`_TZL`), žádná korekce rádiusu nástroje T20, D1 se neprovádí, v případě aktivního výpočtu střední hodnoty (`_CHBIT[4]=1`) se údaj ale ukládá do paměti střední hodnoty `_MV[19]`.

Výsledky se ukládají do výsledkového pole `_OVR[ ]`. Pokud je změna nutná, opotřebení rádiusu nástroje T20, D1 se započítá.

5.6 CYCLE979 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra pod určitým úhlem



Programování

CYCLE979



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu s různými variantami měření můžete zjišťovat rozměry následujících konturových prvků na obrobku:

- Díra
- Hřídel
- Drážka
- Žebro

Měření se provádí pod zadaným počátečním úhlem vůči abskise souřadného systému obrobku.

V případě díry a hřídele následují další měření posunutá o úhlový krok, který se přičítá k předešlému úhlu. Takto je možné měřit i **kruhové prvky** na kontuře obrobku, jejichž střed leží mimo obrobek.

Pomocí cyklu CYCLE979 můžete provádět tyto operace:

- měření konturových prvků a navíc budete-li si přát
- automatická **korekce nástroje** pro zadaný nástroj na základě difference od průměru, příp. šířky nebo
- korekce **posunutí počátku** na základě rozdílu polohy středu.

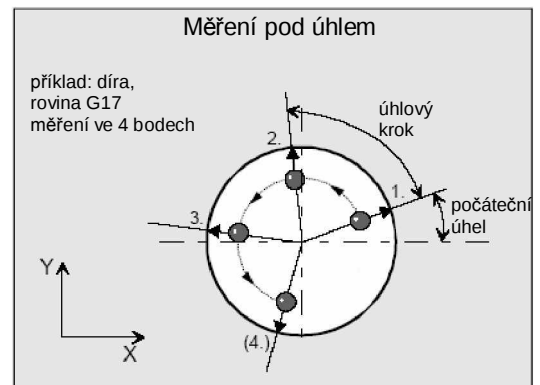
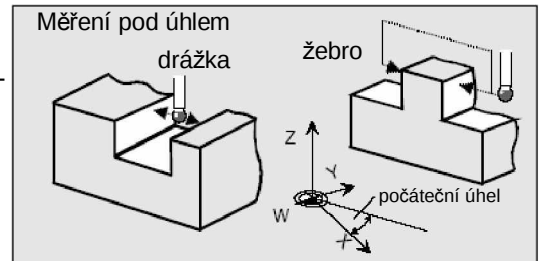
Použitelné typy obrobkových měřicích sond

- Vícesměrová měřicí sonda (_PRNUM=xy)
- Jednosměrná, dvousměrná měřicí sonda (_PRNUM=1xy)

Při měření na konturových prvcích **díra** a **hřídel** si můžete vybrat mezi **měřením ve 3** nebo **4** bodech. Tento požadavek se rovněž zadává v parametru _PRNUM (jen v tomto cyklu):

_PRNUM=0zxy à měření ve třech bodech

_PRNUM=1zxy à měření ve čtyřech bodech





Varianty měření

Měřicí cyklus CYCLE979 umožňuje následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí parametru

_MVAR.

Hodnota	Varianta měření
1	Měření díry s korekcí nástroje
2	Měření hřídele s korekcí nástroje
3	Měření drážky s korekcí nástroje
4	Měření žebra s korekcí nástroje
101	Zjišťování posunutí počátku v díře s korekcí posunutí počátku
102	Zjišťování posunutí počátku na hřídeli s korekcí posunutí počátku
103	Zjišťování posunutí počátku v drážce s korekcí posunutí počátku
104	Zjišťování posunutí počátku na žebrou s korekcí posunutí počátku



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE979 vrací v závislosti na variantě měření v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [0]	REAL	Požadovaná hodnota průměru / šířka díry, hřídele, drážky, žebra
_OVR [1]	REAL	Požadovaná hodnota středu/střed na abscise
_OVR [2]	REAL	Požadovaná hodnota středu/střed na ordinátě
_OVR [4]	REAL	Skutečná hodnota průměru / šířka díry, hřídele, drážky, žebra
_OVR [5]	REAL	Skutečná hodnota středu/střed na abscise
_OVR [6]	REAL	Skutečná hodnota středu/střed na ordinátě
_OVR [8] ¹⁾	REAL	Horní toleranční mez pro průměr u díry, hřídele, příp. šířka u drážky, žebra
_OVR [12] ¹⁾	REAL	Dolní toleranční mez pro průměr u díry, hřídele, příp. šířka u drážky, žebra
_OVR [16]	REAL	Diference průměru / šířky díry, hřídele, drážky, žebra
_OVR [17]	REAL	Diference polohy středu/střed na abscise
_OVR [18]	REAL	Diference polohy středu/střed na ordinátě
_OVR [20] ¹⁾	REAL	Hodnota korekce
_OVR [27] ¹⁾	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28] ¹⁾	REAL	Bezpečnostní oblast
_OVR [29] ¹⁾	REAL	Přípustná odchylka rozměru
_OVR [30] ¹⁾	REAL	Empirická hodnota
_OVR [31] ¹⁾	REAL	Střední hodnota
_OVI [0]	INTEGER	D-číslo, příp. číslo posunutí počátku
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [4] ¹⁾	INTEGER	Váhový faktor
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [6] ¹⁾	INTEGER	Číslo paměti střední hodnoty
_OVI [7] ¹⁾	INTEGER	Číslo paměti empirické hodnoty

5.6 CYCLE979 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra pod určitým

_OVI [8]	INTEGER	Číslo nástroje
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu
_OVI [11]²⁾	INTEGER	Stavové informace o požadavku na korekci
_OVI [13]¹⁾	INTEGER	DL-číslo (od verze 6.3 SW měřících cyklů)



- 1) Jen v případě měření obrobku s korekcí nástroje.
- 2) Jen při korekci posunutí počátku.

5.6.1 Měření díry, hřídele, drážky, žebra**Funkce**

Pomocí tohoto měřicího cyklu a různých variant měření **_MVAR** mohou být pod určitým úhlem měřeny následující konturové prvky:

- _MVAR=x01** à díra
- _MVAR=x02** à hřídel
- _MVAR=x03** à drážka
- _MVAR=x04** à žebro

Pokud se nemá provádět žádná korekce nástroje nebo žádná korekce posunutí počátku, je zapotřebí nastavit **_KNUM=0**.

Pokud budete potřebovat podrobné informace o parametrech:
viz kapitola 2.3.

Princip měření v případě díry nebo hřídele

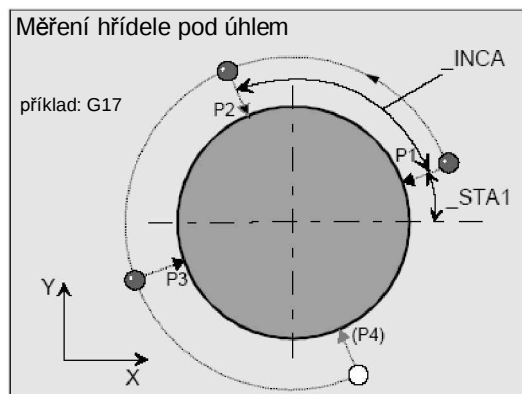
Měřicí cyklus měří uvnitř díry nebo při měření hřídele zvenku na jeho plášti body P1, P2, P3, příp. také P4. Poloha těchto bodů je dána počátečním úhlem **_STA1**, úhlovým krokem **_INCA**, průměrem a požadovanou polohou středu.

Na základě zjištěných změřených hodnot je vypočítána skutečná hodnota průměru a poloha středu na abscise a ordinátě vztažená na počátek souřadné soustavy obrobku.

Měření se uskutečňuje v radiálním směru:

- u hřídele směrem k předpokládanému středu
- u díry od předpokládaného středu

Součet počátečního úhlu a všech úhlových kroků nesmí překročit 360 stupňů.



Princip měření v případě drážky nebo žebra

Měřicí cyklus měří uvnitř drážky, příp. vně žebra body P1 a P2.

Z těchto změřených hodnot se vypočítá skutečná hodnota šířky drážky, příp. žebra, a poloha středu drážky, příp. středu žebra, vztažená na počátek souřadné soustavy obrobku.

Možnosti pro průměr díry/hřídele, šířku drážky/žebra a korekční parametry nástroje

- Může být započítávána empirická hodnota uložená v datovém modulu GUD5, v závislosti na svém znaménku.
- Budete-li si přát, provádí se výpočet střední hodnoty z více obrobků, více volání měřicího cyklu.

Předpoklad

Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.

Typ nástroje, nejlépe: 710

Při použití tohoto cyklu na soustruhu:

nastavte typ 5xy a _CBIT[14]=0.

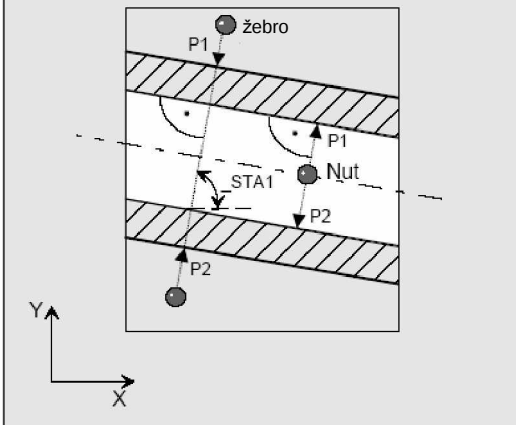
Při kalibraci sondy musela být použita funkce "Zjištění aktivního průměru kuličky sondy". Kalibrace s dodatečným "Zjištěním polohové odchylky" obrobkové měřicí sondy zlepšuje přesnost měření.

Pozor

Přesné měření je možné jen tehdy, pokud byla provedena kalibrace sondy za daných měřicích podmínek, tzn. pracovní rovina, směrové nastavení vřetena v rovině a měřicí rychlost jsou při kalibraci a měření stejné. Odchylky mohou mít za následek zvýšené chyby měření.

Měření drážky, žebra pod úhlem

příklad: G17





Postup

Zadání požadovaných hodnot:

Požadovaná hodnota průměru, příp. šířky se zadává pomocí proměnné

_SETVAL.

Požadovaná hodnota pro střed díry nebo hřídele, příp. pro měřicí střed u drážky a žebra se zadává pomocí parametru:

_CPA pro abscisu

_CPO pro ordinátu

Měřicí osy

Měřicí osy nejsou udávány. V závislosti na úhlu se zpravidla na měření podílejí obě osy v rovině.

Poloha před voláním měřicího cyklu

U všech variant měření je zapotřebí najet měřicí sondou v aplikátě (osa nástroje) na požadovanou **měřicí výšku** v blízkosti prvního měřicího bodu P1. Od této pozice musí být možno pomocí lineární interpolace bez kolize najet na pomocný bod P1' a odtud na první měřicí bod P1.

Doporučená vzdálenost ke kontuře: **>_FA.**

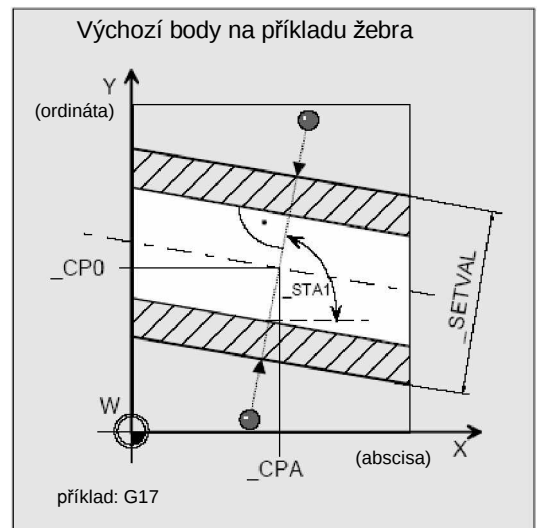
Postup v případě díry, hřídele

Na jednotlivé pomocné pozice měřících bodů se najíždí po kruhové dráze (G2, G3). Vzdálenost kuličky měřicí sondy (obvod kuličky) k díře, příp. ke hřídeli, přitom činí **_FA**. Směr posuvu G2 nebo G3 přitom vyplývá ze znaménka u parametru **_INCA**: G3 odpovídá kladnému úhlu.

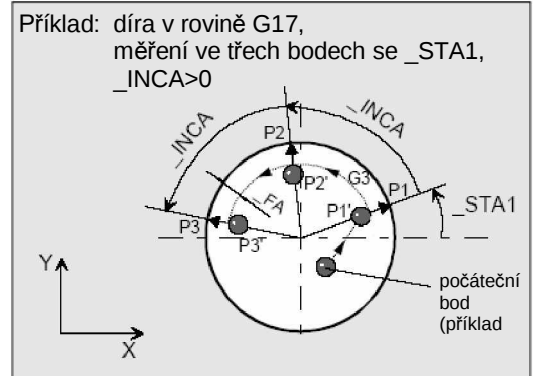
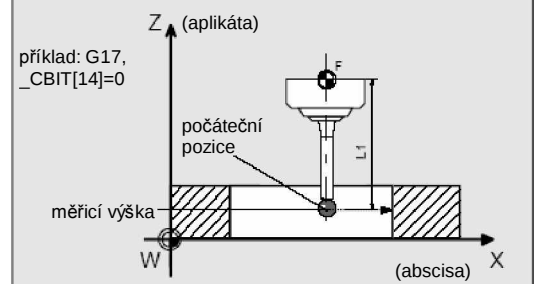
Rychlost pohybu po kruhové dráze je naprogramována parametrem **_RF**.

Postup v případě drážky

Měřicí sonda se nachází v drážce a pohybuje se po šikmé přímce, jejíž úhel odpovídá parametru **_STA1** a která prochází bodem **_CPA**, **_CPO**, od jednoho měřicího bodu ke druhému ve zvolené měřicí výšce.



Počáteční pozice při volání cyklu: v díře, drážce – na zvolené měřicí výšce



Postup v případě žebra

Pokud byla zvolena varianta pro měření **žebra**

`_MVAR=4`, `_MVAR=104`,

je nutné kvůli jeho přejíždění zadat ještě dodatečný parametr `_ID`.

`_ID` udává vzdálenost (se znaménkem) od měřicí výšky.

Pozor

Pokud je nastaveno `_CBIT[14]=0`, vztahuje se délka 1 (L1) měřicí sondy na střed kuličky. Radius R ve směru délky tedy není vůbec brán v úvahu a je třeba jej přičíst k `_ID`!

Na měřicí bod P2 se najíždí přes bod P2' po šikmé přímce, jejíž sklon odpovídá úhlu `_STA1` a která prochází bodem `_CPA`, `_CPO`.

bodů P1' a P2' jsou oba vzdáleny od kontury o vzdálenost `_FA` (pohyb po dráze).

Poloha při ukončení měřicího cyklu

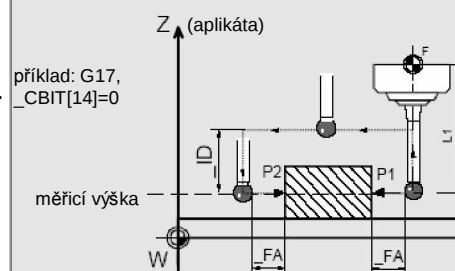
Po skončení měřicí operace se měřicí sonda (obvod kuličky) nachází ve vzdálenosti `_FA` (pohyb po dráze) od posledního měřicího bodu (požadovaná hodnota) v měřicí výšce.

Pozor

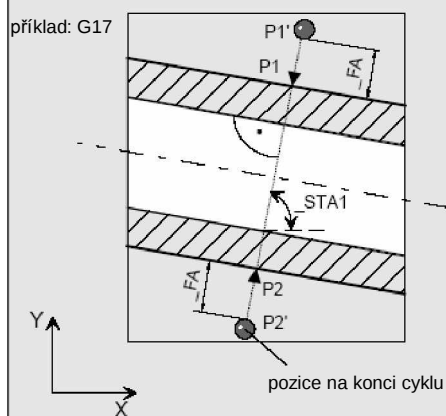
Rozmezí poloh středu, příp. průměru, nebo šířky drážky/žebra musí u všech obrobků, které se mají měřit, ležet v rámci absolutní hodnoty parametru `_FA`.

Jinak hrozí nebezpečí kolize nebo měření nebude možné vůbec uskutečnit!

Objíždění žebra: měřicí výška plus `_ID`



Měřicí polohy na žebře



5.6.2 Měření a korekce nástroje



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a variant měření

_MVAR=1...4

je možné pod určitým úhlem měřit konturové prvky, jako jsou díra, hřídel, žebro a drážka.

Kromě toho je možné automaticky uskutečňovat automatickou korekci parametrů nástroje. Tento nástroj je třeba zadat do parametru **_TNUM**, příp. **_TNAME**. D-číslo a druh korekce jsou stanoveny kódem v proměnné **_KNUM**.

Od SW 6.3 měřicích cyklů je možné pracovat s rozšířenými korekcemi nástroje. Specifikací DL-čísla v parametru **_DLNUM** je možné měnit korekční parametry nástroje z určitého nástrojového prostředí **_TENV**, ale také součtové a seřizovací korekce.

Pokud budete potřebovat podrobné informace o parametrech:
viz kapitola 2.3.

Empirické a střední hodnoty

Empirická hodnota v datovém poli **_EV[]** uložená v datovém modulu GUD5 může být i se svým znaménkem po skončení měření zahrnuta do výsledku.

Pokud chcete, provádí se také výpočet střední hodnoty z více kusů (datové pole **_MV[]**) a kontrola tolerančních mezí.

Obé se aktivuje pomocí parametru **_EVNUM** (viz kapitola 2.3).



Parametry

_MVAR	1	Měření díry s korekcí nástroje
	2	Měření hřídele s korekcí nástroje
	3	Měření drážky s korekcí nástroje
	4	Měření žebra s korekcí nástroje
_SETVAL	REAL, >0	Požadovaná hodnota průměru, šířky (podle výkresu)
_CPA	REAL	Střed v abscise (vztaženo na počátek souřadné soustavy obrobku)
_CPO	REAL	Střed v ordinátě (vztaženo na počátek souřadné soustavy obrobku)
_STA1	-360 až +360 stupňů	Počáteční úhel
_ID	REAL	Inkrementální hodnota pozvednutí v aplikátě se znaménkem (jen při měření žebra, pozvednutí kvůli přejetí na druhou stranu)
_INCA	-360 až +360 stupňů	Úhlový krok (jen při měření díry, příp. hřídele)
		smysluplné hodnoty při měření ve 3 bodech: -120 ... + 120 stupňů smysluplné hodnoty při měření ve 4 bodech: -90 ... + 90 stupňů
_RF	REAL, >0	Posuv při kruhové interpolaci (mm/min) (jen při měření díry, příp. hřídele)
_KNUM	0, >0	0: bez automatické korekce nástroje
		>0: s automatickou korekcí nástroje (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)
_TNUM	INT, ≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje
_TNAME	STRING[32]	Název nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje (alternativa k _TNUM, když je aktivní správa nástrojů)
_DLNUM	INT, ≥0	DL-číslo pro součtovou a seřizovací korekci (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
_TENV	STRING[32]	Název nástrojového prostředí pro automatickou korekci parametrů nástroje (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

Kromě toho platí doplňkové parametry

**_VMS, _CORA, _TZL, _TMV, _TUL, _TLL,
_TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP
a _K.**

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Parametr **_CORA** má význam jen u jednosměrné sondy.

Zbývajícím parametrům je zapotřebí dosadit parametry, i když je **_KNUM=0**, protože se vztahují k obrobku.

Pomocí **_TSA** je zde monitorována difference průměru, příp. šířky.



Příklad programování

Měření díry pomocí cyklu CYCLE979

U obrobku se má přezkoumat rozměrová správnost kruhového prvku v rovině G17 (půlkruh, konturový prvek "Díra"). Obrábění bylo provedeno frézou T20, D1.

Pokud odchylka v absolutní hodnotě činí $> 0,01$ mm od požadovaného průměru $_SETVAL = 130$ mm, má se automaticky provést korekce opotřebení rádiusu tohoto nástroje. Předpokládá se možná odchylka 1 mm. Aby bylo dosaženo minimální měřicí dráhy ke kontuře 1 mm, je naprogramována měřicí dráha

$_FA = 1+1=2$ mm (max. celková měřicí dráha = 4 mm).

Střed kruhového prvku má ležet na pozici:

$X=180$ mm, $Y=0$ mm ($_CPA$, $_CPO$).

Při měření má být zjištěna poloha 3 bodů v měřicí výšce $Z=20$ mm, počáteční úhel je 15° a úhlový krok 80° .

Pohyb mezi body se uskutečňuje po kruhové dráze s posuvem $_RF=900$ mm/min.

Při výpočtu korekce se má zohledňovat také empirická hodnota z paměti $_EV[19]$. Do výpočtu se má zahrnout také střední hodnota $_MV[19]$ a její výpočet.

Tyto korekční parametry mají tedy vliv na výrobu následujících obrobků nebo při eventuálním dopracování.

Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

NVx , NVy , ...

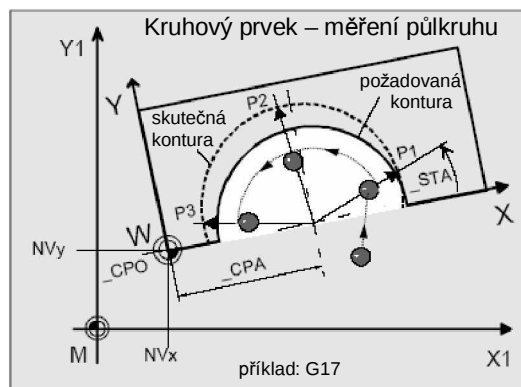
Jako měřicí sonda se má použít obrobková měřicí sonda 1, nasazená jako nástroj

T20, D1.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: $_WP[0, \dots]$

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T9, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000



5.6 CYCLE979 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra pod určitým

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy (_CBIT[14]=0) jako při kalibraci.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.

%_N_BOHRUNG_SEGMENT_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;volba posunutí počátku, měřicí sonda ;jako nástroj
N20 M6	;výměna měřicí sondy, aktivování ;korekčních parametrů nástroje
N30 G0 X210 Y-20	;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y ;do blízkosti P1
N40 Z20	;najíždění měřicí sondou na měřicí výšku
N50 _CHBIT[4]=1	;s výpočtem střední hodnoty
N60 _TUL=0.03 _TLL=-0.03 _EVNUM=20 _K=3 _TZL=0.01 _TMV=0.02 _TDIF=0.06 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=2	;dosazení parametrů pro měřicí cyklus ;měření měřicí sondou 1 ve třech bodech
N61 _MVAR=1 _SETVAL=130 _STA1=15 _INCA=80 _RF=900 _TNUM=20 _KNUM=2001 _CPA=180 _CPO=0	
N70 CYCLE979	;vyvolání měřicího cyklu pro měření díry ;v rovině X/Y
N80 G0 Z160	;vyjždění osou Z nahoru
N100 M2	;konec programu

**Vysvětlení**

Diference mezi skutečnou a požadovanou hodnotou průřezu, upravená o empirickou hodnotu z paměti empirických hodnot _EV[19] se porovnává s tolerančním parametrem.

- Pokud činí více než 1 mm (_TSA), aktivuje se alarm "Narušení bezpečné oblasti" a ve zpracování programu nebude možné pokračovat.
- Pokud činí více než 0,06 mm (_TDIF), žádná korekce se neuskuteční a aktivuje se alarm "Překročení přípustné difference rozměru". Program však bude pokračovat.
- Při překročení o 0,03 mm (_TUL/_TLL) se provádí stoprocentní korekce rádiusu nástroje T20, D1 o tuto diferenci/2. Aktivuje se alarm "Překročení rozměru", příp. "Nedosažení rozměru", zpracování programu však bude pokračovat.
- Při překročení hodnoty 0.02 mm (_TMV) se provádí stoprocentní korekce rádiusu nástroje T20, D1 o tuto diferenci/2.

- Pokud činí tato hodnota méně než 0,02 mm ($_TMV$), na základě údaje z paměti středních hodnot $_MV[19]$ a váhového faktoru $_K=3$ se vypočítává střední hodnota (jen při $_CHBIT[4]=1$ s pamětí střední hodnoty).
 - Je-li vypočtená střední hodnota $> 0,01$ ($_TZL$), jako snížená korekce rádiusu nástroje T20, D1 se použije střední hodnota/2 a střední hodnota v $_MV[19]$ bude vymazána.
 - Je-li střední hodnota $< 0,01$ ($_TZL$), žádná korekce rádiusu nástroje T20, D1 se neprovádí, v případě aktivního výpočtu střední hodnoty ($_CHBIT[4]=1$) se údaj ale ukládá do paměti střední hodnoty $_MV[19]$.

Výsledky se ukládají do výsledkového pole $_OVR[]$.

5.6.3 Měření a zjišťování posunutí počátku



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a variant měření

_MVAR=10x

je možné provádět měření díry, hřídele, drážky, žebra nebo pravoúhelníku pod určitým úhlem k ose. Kromě toho je možno zjišťovat posunutí počátku příslušného obrobku a provést potřebnou korekci. Eventuálně existující otočení obrobku zůstává zachováno beze změny.

Úhlovou polohu nelze v tomto cyklu zjistit.

Korekce posunutí počátku se provádí tak, že skutečný střed (poloha středu na stroji, např.: MP_{X1} , MP_{Y1}) zaujme požadovanou polohu v souřadném systému obrobku při použití korigovaného posunutí počátku (framu).

V kterémkoli framu z řetězce může být aktivováno zrcadlové převrácení.

Faktory změny měřítka se vyskytovat nesmí.

Posunutí počátku, jehož se má korekce týkat, je stanoveno kódem v proměnné **_KNUM** > 0.

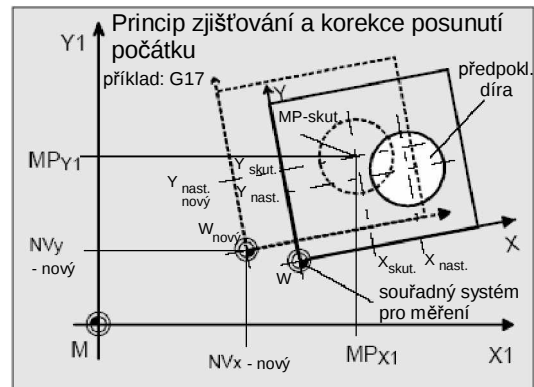
Stanovení a korekce posunutí počátku mohou být prováděny různými metodami, např. různými nastavitelnými framy, různými základními framy, systémovými framy, v jemném nebo hrubém posunutí atd.

Pokud budete potřebovat podrobné údaje pro specifikaci parametru **_KNUM** pro posunutí počátku: viz kapitola 2.3.

Pro všechny varianty měření se zjišťováním posunutí počátku v cyklu CYCLE979 platí:

Korekci posunutí počátku určují difference mezi požadovanou hodnotou (**_CPA** a **_CPO**) a cyklem zjištěnou skutečnou hodnotou **středu**.

Tato hodnota je zde monitorována pomocí parametru **_TSA**.



5.6 CYCLE979 Obrobek: Měření díry/hřídele/drážky/žebra pod určitým**Parametry**

_MVAR	101	Zjišťování posunutí počátku v díře s korekcí posunutí počátku
	102	Zjišťování posunutí počátku na hřídeli s korekcí posunutí počátku
	103	Zjišťování posunutí počátku v drážce s korekcí posunutí počátku
	104	Zjišťování posunutí počátku na žebře s korekcí posunutí počátku
_SETVAL	REAL, >0	Požadovaná hodnota průměru, šířky (podle výkresu)
_CPA	REAL	Střed v abscise (vztaženo na počátek souřadné soustavy obrobku)
_CPO	REAL	Střed v ordinátě (vztaženo na počátek souřadné soustavy obrobku)
_STA1	-360 až +360 stupňů	Počáteční úhel
_ID	REAL	Inkrementální hodnota pozvednutí v aplikátě se znaménkem (jen při měření žebra, pozvednutí kvůli přejetí na druhou stranu)
_INCA	-360 až +360 stupňů	Úhlový krok (jen při měření díry, příp. hřídele) smysluplné hodnoty při měření ve 3 bodech: -120 ... + 120 stupňů smysluplné hodnoty při měření ve 4 bodech: -90 ... + 90 stupňů
_RF	REAL, >0	Posuv při kruhové interpolaci (mm/min) (jen při měření díry, příp. hřídele)
_KNUM	0, >0	0: bez automatické korekce posunutí počátku >0: s automatickou korekcí posunutí počátku (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _CORA, _TSA, _FA, _PRNUM a _NMSP

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Parametr **_CORA** má význam jen u jednosměrné sondy.

Pomocí parametru **_TSA** je zde monitorována difference středu.



Příklad programování

Měření drážky a zjišťování posunutí počátku pomocí cyklu CYCLE979

U obrobku má být změřena šířka drážky v rovině G17 a v měřicí výšce $Z = 40 \text{ mm}$. Drážka leží se svou šířkou pod úhlem 70° k ose X (STA1).

Zjištěný střed drážky na měřicí dráze se má promítnout do korigovaného souřadného systému obrobku s parametry

X=180 mm, Y=0 mm (CPA, CPO).

Při měření zjištěná odchylka oproti zvolenému posunutí počátku má být automaticky eliminována prostřednictvím aditivní korekce posunutí počátku v G55.

Také měření probíhá s G55.

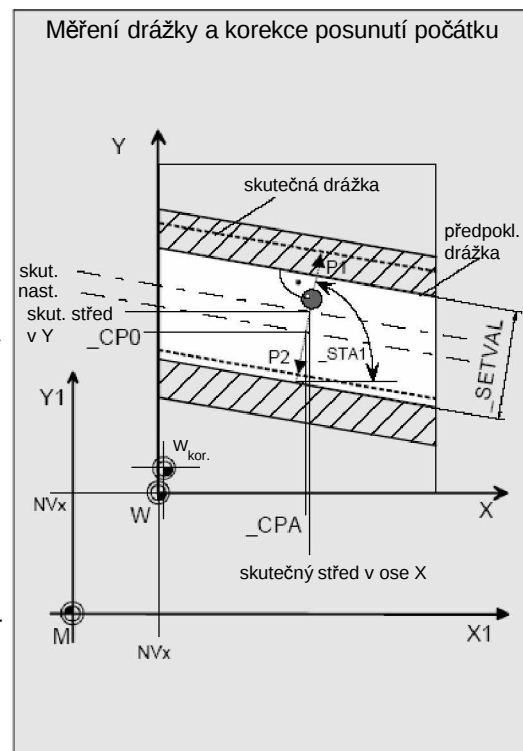
Jako maximální myslitelná odchylka středu drážky se bere 1 mm. Zadávaná délka měřicí dráhy tedy činí $_{FA}=2$ mm (max. celková měřicí dráha = 4 mm) a zaručuje tedy, že k okraji drážky stále ještě existuje minimální měřicí dráha 1 mm.

Jako přípustná je odchylka středu drážky $< 0,8 \text{ mm}$ v absolutní hodnotě. Tato hodnota je monitorována pomocí TSA.

Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G55:

NVx, NVy, ... (hodnota před korekcí)



%_N_VERSCHIEBUNG_NUT_MPF	
N10 G55 G17 G90 T9 D1	;volba posunutí počátku, měřicí sonda ;jako nástroj
N20 M6	;výměna měřicí sondy, aktivování ;korekčních parametrů nástroje
N30 G0 X150 Y130	;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y na ;požadovaný střed drážky
N40 Z40	;najíždění měřicí sondou na měřicí výšku
N60 _TSA=0.8 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=2	;dosazení parametrů pro měřicí cyklus
N61 _MVAR=103 _SETVAL=130 _CPA=150 _CPO=130 _STA1=70 _KNUM=2	
N70 CYCLE979	;vyvolání měřicího cyklu pro zjištění ;posunutí počátku
N80 G0 Z160	;vyjíždění osou Z nahoru
N90 G55	;opětovné aktivování posunutí počátku G55 ;Tím se změny stávají platnými!
N100 M2	;konec programu



Vysvětlení

Uskutečňuje se automatická korekce v G55, posunutí v osách X a Y o zjištěnou diferenci mezi požadovanou a skutečnou polohou středu drážky, pokud je tato hodnota menší než 1 mm (_TSA) v obou osách. Jinak se aktivuje alarm "Narušení bezpečnostní oblasti" a ve zpracování programu už nebude možné dále pokračovat. Zpracování musí být přerušeno stisknutím NC-RESET.

V bloku N90 je korigované posunutí počátku aktivováno.

Výsledky se ukládají do výsledkového pole _OVR[].

5.7 CYCLE998 Obrobek: Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku



Programování

CYCLE998



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu mohou být zjišťovány plochy na obrobku v úhlové poloze. Je možné jej vztáhnout na upnutí obrobku a provádět odpovídající korekce posunutí počátku v **úhlové poloze**.

S měřením jednoho úhlu:

- Pokud je obrobek v rovině upnutý pootočený: Úhlová korekce se uskutečňuje v rotační složce geometrické osy, která je kolmá k měřicí rovině.
- V případě obrobku na rotačním stole: Úhlová korekce se uskutečňuje aditivně v translační složce kruhové osy (osa stolu).

S měřením dvou úhlů:

- U obrobku s prostorově zešíkmenou rovinou: Úhlové korekce se uskutečňují v rotačních složkách geometrických os.

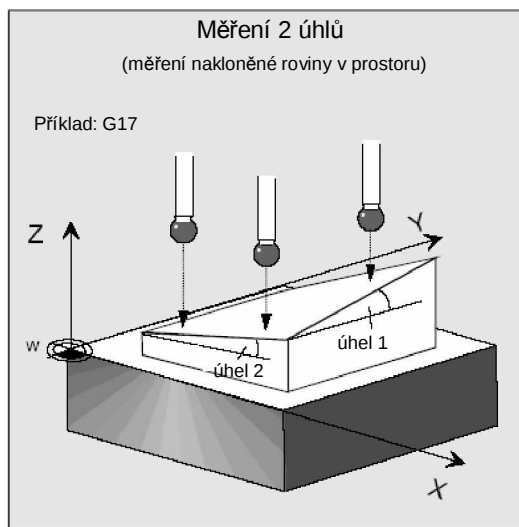
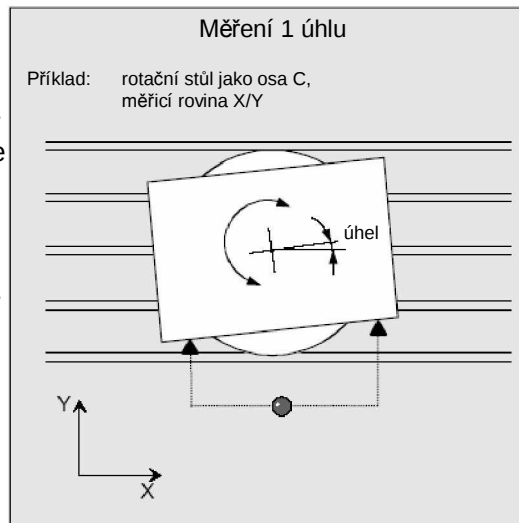
Při korekci úhlové polohy se berou v úvahu požadované hodnoty úhlů v zadaném framu (posunutí počátku).

Upozornění:

Pomocí tohoto cyklu je možné zjišťovat a provádět korekce pouze **rotačních** složek framu (vyjma rotačního stolu). Aby korekce posunutí počátku (frame) byla úplná, je potom nutné pomocí dalšího měřicího cyklu (např. CYCLE977 nebo CYCLE978) určit velikost translačních složek.

Do výsledku může být započítávána empirická hodnota `_EV[ ]` uložená v datovém modulu GUD5, v závislosti na svém znaménku. Tato operace se aktivuje pomocí parametru `_EVNUM` (viz kapitola 2.3).

Speciální varianta měření umožňuje uskutečňovat je jako **diferenční měření** pomocí os v rovině. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž **nebyla provedena kalibrace**.





Použitelné typy obrobkových měřicích sond

- Vícesměrová měřicí sonda (_PRNUM=xy)
- Jednosměrná, dvousměrná měřicí sonda (_PRNUM=1xy)

Pozor

U jednosměrné nebo dvousměrné měřicí sondy musí být provedena kalibrace! Pomocí této měřicí sondy není diferenční měření možné!

Předpoklady pro diferenční měření

- Orientace vřetena (pomocí příkazu SPOS) prostřednictvím NC
- Dvousměrná/vícesměrová měřicí sonda

Měřicí sonda ve vřetenu může být nastavena do libovolné polohy v rozsahu 0...360 stupňů (minimálně každých 90°).

Maximální měřicí úhel

Měřicí cyklus je schopen změřit maximálně jeden úhel o hodnotě -45 ...+45 stupňů.



Varianty měření

Měřicí cyklus CYCLE998 umožňuje následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí parametru _MVAR.

Hodnota	Varianta měření
105	Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku, polohování mezi jednotlivými měřicími body pod úhlem
1105	Měření úhlu s diferenčním měřením a zjišťování posunutí počátku, polohování mezi jednotlivými měřicími body pod úhlem
100105	Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku, polohování mezi jednotlivými měřicími body rovnoběžně s osami v ose posuvu
106	Měření dvou úhlů a zjišťování posunutí počátku, polohování mezi jednotlivými měřicími body pod úhlem v určité výšce
100106	Měření dvou úhlů a zjišťování posunutí počátku, polohování mezi jednotlivými měřicími body rovnoběžně s osami v určité výšce



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE998 vrací v datovém modulu

GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [0]	REAL	Požadovaná (předpokládaná) hodnota úhlu nebo Požadovaná hodnota úhlu mezi plochou obrobku a 1. osou v rovině (abscisou) aktivního souřadného systému obrobku ¹⁾
_OVR [1] ¹⁾	REAL	Požadovaná hodnota úhlu mezi plochou obrobku a 2. osou v rovině (ordinátou) aktivního souřadného systému obrobku
_OVR [4]	REAL	Skutečná hodnota úhlu nebo Skutečná hodnota úhlu mezi plochou obrobku a 1. osou v rovině (abscisou) aktivního souřadného systému obrobku ¹⁾
_OVR [5] ¹⁾	REAL	Skutečná hodnota úhlu mezi plochou obrobku a 2. osou v rovině (ordinátou) aktivního souřadného systému obrobku
_OVR [16]	REAL	Diference úhlu nebo diference úhlu okolo 1. osy v rovině ¹⁾
_OVR [17] ¹⁾	REAL	Diference úhlu okolo 2. osy v rovině
_OVR [20]	REAL	Hodnota úhlové korekce
_OVR [21] ¹⁾	REAL	Hodnota úhlové korekce okolo 1. osy v rovině
_OVR [22] ¹⁾	REAL	Hodnota úhlové korekce okolo 2. osy v rovině
_OVR [23] ¹⁾	REAL	Hodnota úhlové korekce okolo 3. osy v rovině
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast
_OVR [30]	REAL	Empirická hodnota
_OVI [0]	INTEGER	Číslo posunutí počátku
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [7]	INTEGER	Číslo paměti empirické hodnoty
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu
_OVI [11] ¹⁾	INTEGER	Stavové informace o požadavku na korekci



1) Jen u měřicí varianty _MVAR=x00106

5.7.1 Měření jednoho úhlu



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a variant měření

_MVAR=x0x105

může být zjištěna úhlová poloha plochy v rovině souřadného systému obrobku.

Odtud pak může být stanovena rotační složka posunutí počátku (framu) příslušného obrobku v rovině a může být aktivována odpovídající korekce.

Korekce otočení se provádí tak, že při použití korigovaného posunutí počátku (framu) zaujme skutečná poloha plochy (skutečná hodnota) požadovaný úhel ($_STA1$) v souřadném systému obrobku.

Posunutí počátku, jehož se má korekce týkat, je stanoveno kódem v proměnné $_KNUM > 0$.

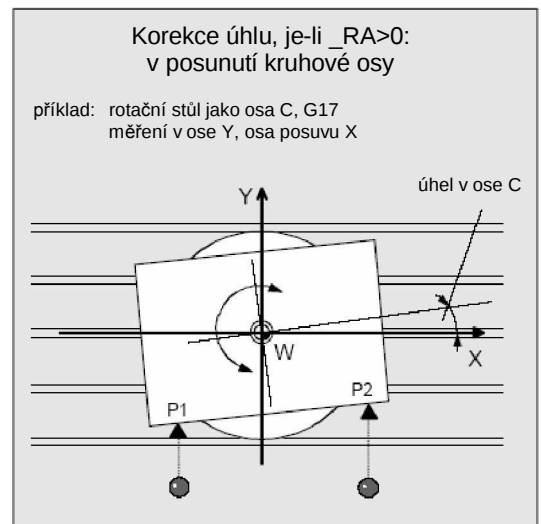
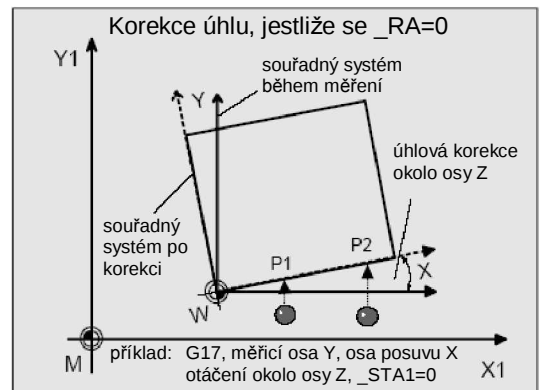
Stanovení a korekce posunutí počátku mohou být prováděny různými metodami, např. různými nastavitelnými framy, různými základními framy a systémovými framy.

Pokud je $_KNUM=0$, korekce posunutí počátku se neprovádí.

Pokud budete potřebovat podrobné údaje pro specifikaci parametru $_KNUM$ pro posunutí počátku: viz kapitola 2.3.

Vedle $_KNUM$ je zapotřebí pro stanovení druhu korekce kromě úhlu zadat ještě údaj v parametru **$_RA$** :

- $_RA=0$: Korekce otočení okolo 3. osy, které není obsaženo v $_MA$ (ani měřicí osa, ani osa posuvu)
- $_RA>0$: Číslo kanálové osy otočného stolu. Úhlová korekce se uskutečňuje v translační složce kanálové osy $_RA$.





Parametry

Při měření 1 úhlu:

_MVAR	105	Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku, polohování mezi jednotlivými měřicími body pod úhlem
	1105	Měření úhlu s diferenčním měřením a zjišťování posunutí počátku, polohování mezi jednotlivými měřicími body pod úhlem
	100105	Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku, polohování mezi jednotlivými měřicími body rovnoběžně s osami v ose posuvu
_SETVAL	REAL, >0	Požadovaná hodnota (poloha osy) v měřicím bodě 1 v měřicí ose (jen když je _MVAR=105 a _MVAR=1105)
_STA1	REAL, -45 až +45 stupňů	Požadovaná hodnota úhlu
_MA	201	Měřicí osa: 1 (abscisa), osa posuvu: 2 (ordináta)
	102	Měřicí osa: 2 (ordináta), osa posuvu: 1 (abscisa)
	301	Měřicí osa: 1 (abscisa), osa posuvu: 3 (aplikáta)
	302	Měřicí osa: 2 (ordináta), osa posuvu: 1 (aplikáta)
	203	Měřicí osa: 3 (aplikáta), osa posuvu: 2 (ordináta)
	103	Měřicí osa: 3 (aplikáta), osa posuvu: 1 (abscisa)
_ID	REAL, >0	Vzdálenost mezi měřicími body P1 a P2 v ose posuvu
_RA	0	Korekce pootočení v ose, která není obsažena v _MA
	>0	Číslo kanálové osy otočného stolu. Úhlová korekce se uskutečňuje v translační složce kanálové osy s daným číslem (kruhová osa).
_MD	INT, 0 nebo 1	0: kladný směr měření 1: záporný směr měření (jen u variant s najížděním do pomocných poloh rovnoběžně s osou _MVAR=10x10x)
_KNUM	0, >0	0: bez automatické korekce posunutí počátku >0: s automatickou korekcí posunutí počátku (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)
Kromě toho platí doplňkové parametry _VMS, _CORA, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM a _NMSP Viz kapitola 2.2 a 2.3.		Parametr _CORA má význam jen u jednosměrné sondy. Pomocí parametru _TSA je monitorována difference úhlu a při najíždění do pomocných poloh pod úhlem se tato hodnota přičítá ke _STA1. Jednotkami pro _TSA jsou v tomto případě stupně!

Pozor

Přesné stanovení úhlu vyžaduje minimálně v měřicích bodech odpovídající jakost povrchu. vzdálenost mezi měřicími body je zapotřebí volit co možno největší.



Postup

Měřicí osa **_MA**

V tomto cyklu se pomocí parametru **_MA** neudává jen měřicí osa, ale také osa posuvu. Osou posuvu je 2. osa v měřicí rovině. V případě polohování rovnoběžně s osou se v této ose najíždí na pomocnou polohu pro měřicí bod 2, při polohování pod úhlem se pohybují obě osy. Jako měřicí osa nebo osa posuvu může být zadána i aplikáta.

Vzdálenost mezi měřicím bodem 1 a měřicím bodem 2 v ose posuvu: **_ID**

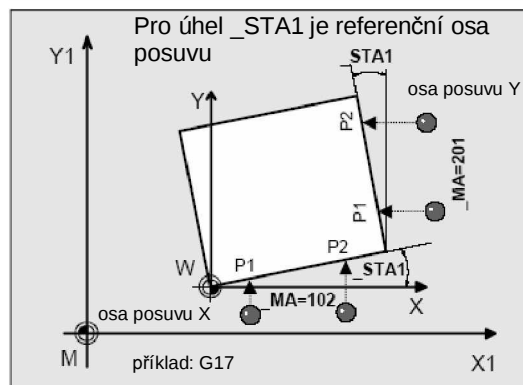
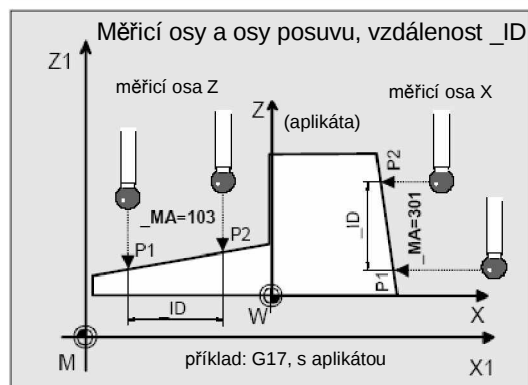
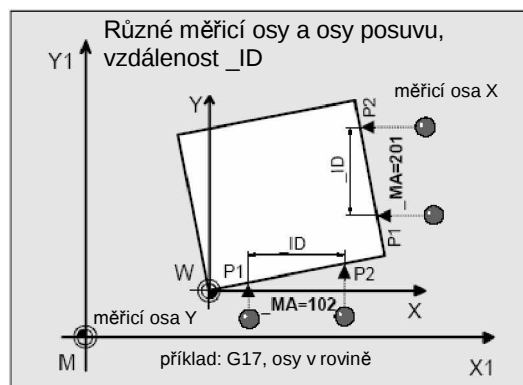
Pomocí parametru **_ID** je definována vzdálenost v ose posuvu mezi body P1 a P2. **_ID** může nabývat jediné kladných hodnot. Před zahájením cyklu je proto zapotřebí odpovídajícím způsobem zvolit bod P1 na ose posuvu.

Požadovaný úhel **_STA1**

Pomocí parametru **_MA** je možné zvolit kteroukoli ze 3 měřicích rovin. Požadovaný úhel **_STA1** se proto vztahuje na kladný směr osy posuvu a ve směru hodinových ručiček je jeho hodnota záporná, proti směru hodinových ručiček kladná.

Požadovaný úhel **_STA1** udává požadovanou hodnotu úhlu mezi hranou a kladným směrem osy posuvu. Je-li **_STA1=0**, po aktivování korekce je hrana nastavena rovnoběžně s osou posuvu.

U variant měření "Polohování pod úhlem" (**_MVAR=00x105**) se úhel **_STA1** používá také při najíždění. Do výpočtu úhlu pro polohování vstupuje také **_TSA**. **_STA1** by se proto měl od změřeného úhlu lišit jen nepatrně.



Postup v případě **_MVAR=00x105**: Najíždění na pomocné polohy pod úhlem

Poloha před voláním měřicího cyklu

Měřicí sondou je potřeba najet naproti měřené ploše tak, aby bylo při posuvu s uvedenou měřicí osou **_MA** ve směru požadované hodnoty **_SETVAL** dosaženo **měřicího bodu 1** na ploše.

Doporučená vzdálenost k **_SETVAL**: $> _FA$.

Měřicí operace s měřicím posuvem pak začíná ve vzdálenosti **_FA** před **_SETVAL**.

Odchylka polohy od požadované hodnoty nesmí být v absolutní hodnotě větší než měřicí dráha **_FA**. Jinak se žádné měření neuskuteční.

Ve druhé z obou os zůstává zachována poloha na začátku cyklu pro měření v měřicím bodě 1.

Najíždění na pomocné polohy pod úhlem

Na počáteční bod pro měření 2 se najíždí pod úhlem.

Úhel se skládá z hodnot uložených v parametrech **_STA1** a **_TSA**. **_TDA** obsahuje hodnotu pro přípustnou úhlovou odchylku a směřuje od požadované hodnoty.

Postup v případě **_MVAR=10x105**:

Najíždění do pomocných poloh rovnoběžně s osou

Poloha před voláním měřicího cyklu

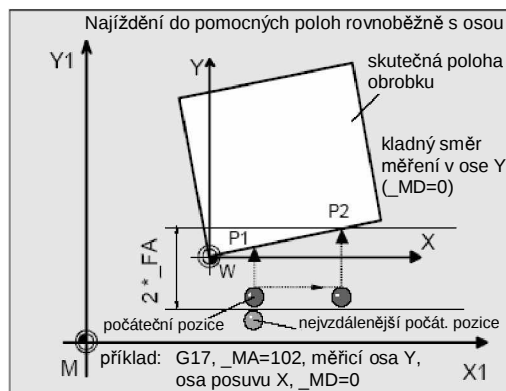
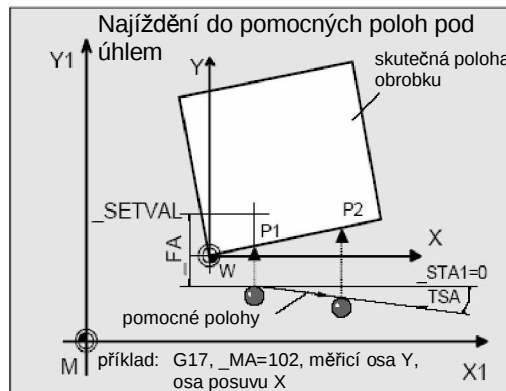
Měřicí sondou je potřeba najet naproti měřené ploše tak, aby bylo při posuvu s uvedenou měřicí osou **_MA** ve směru měření **_MD** bylo dosaženo obou měřicích bodů na ploše v rámci

celkové měřicí dráze: $2 \cdot _FA$ v mm

Jinak se měření neuskuteční nebo bude neúplné.

Ve druhé z obou os zůstává zachována poloha na začátku cyklu pro měření v měřicím bodě 1.

Na počáteční bod pro měření 2 se najíždí **rovnoběžně s osou** ve směru osy posuvu. Na měřicí bod 2 se měřicí osou rovněž najíždí ve směru **_MD**.



Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení měřicí operace se měřicí sonda nachází v místě posledního měřicího bodu ve vzdálenosti `_FA` od měřicí plochy.

Pozor

Přesné měření je možné jen tehdy, pokud byla provedena kalibrace sondy za daných měřicích podmínek, tzn. pracovní rovina, směrové nastavení vřetena v rovině a měřicí rychlost jsou při kalibraci a měření stejné. Odchyšky mohou mít za následek zvýšení chyby měření.

Předpoklad

Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.

Typ nástroje, nejlépe: 710

Při použití tohoto cyklu na soustruhu:
nastavte typ 5xy a `_CBIT[14]=0`.

Speciální postup při diferenčním měření

Při diferenčním měření je **měřicí bod 1** snímán dvakrát:

1. S vřetenem otočeným o 180 stupňů oproti pozici na začátku cyklu (otočení měřicí sondy o 180 stupňů).
2. S polohou vřetena, která platila na začátku cyklu.

Jako spínací bod pro odpovídající směr osy je definován rádius nástroje sondy + R, příp. -R.

Hodnoty se ukládají do globálních uživatelských dat (GUD6) v datovém poli pro příslušnou obrobkovou měřicí sondu `_WP[ ]`.

U varianty měření `_MVAR=1105`

nemusí být **víceměřová** měřicí sonda na začátku cyklu podrobena kalibraci.

Tato měřicí varianta s diferenčním měřením má smysl jen pro měřicí osy `_MA=x01` nebo `_MA=x02`.

Pozor

V případě vysokých požadavků na přesnost měření se diferenční měření nedoporučuje!



Příklad programování

Měření 1 úhlu pomocí cyklu CYCLE998

Na kruhovém stole je upnutý pravoúhlý obrobek (60 x 40 mm) v rovině G17. Má být polohově srovnán tak, aby jeho hrany byly rovnoběžné s osami X a Y. Zjištěná úhlová odchylka by měla být automaticky promítnuta jako aditivní korekce posunutí počátku kruhové osy. Jako maximální možná úhlová odchylka se bere $\text{_TSA}=5^\circ$. Měřicí dráha je naprogramována pomocí $\text{_FA}=8$ mm (max. celková měřicí dráha = 16 mm). Měřicí body by měly ležet 40 mm daleko od sebe. Na pomocné polohy se má najíždět pod úhlem. Otočný stůl je 4. osou v kanálu (osa C).

Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

NVx, NVy, NVz, NVc

Jako měřicí sonda se má použít obrobková měřicí sonda 1, nasazená jako nástroj

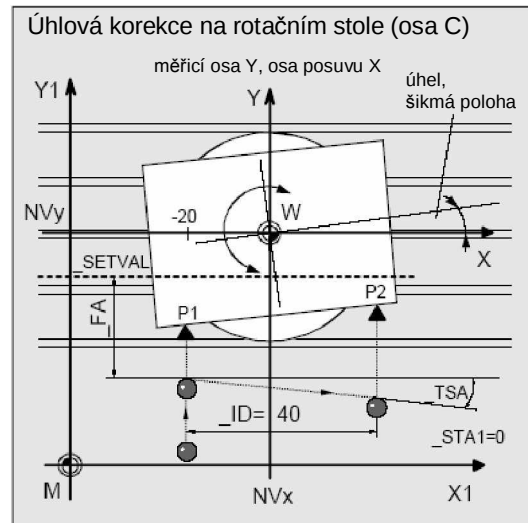
T20, D1.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: $\text{_WP}[0, \dots]$

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T9, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy ($\text{_CBIT}[14]=0$) jako při kalibraci. Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.



%_N_WINKELMESSUNG_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;volba T-čísla měřicí sondy
N20 M6	;výměna měřicí sondy jako nástroje, ;aktivování korekce
N30 G0 C0	;nastavení otočného stolu na pozici 0°
N40 X-20 Y-40	;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y ;naproti měřicímu bodu
N50 Z40	;osa Z na měřicí výšku
N60 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _EVNUM=0	;dosazení parametrů pro měřicí cyklus
N61 _MVAR=105 _SETVAL=-18 _MA=102 _ID=40 _RA=4 _KNUM=1 _STA1=0 _TSA=5 _FA=8	
N70 CYCLE998	;měřicí cyklus pro měření úhlu

5.7 CYCLE998 Obrobek: Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku

N80 G0 Z160	;vyjíždění osou Z nahoru
N90 G54 C0	;opětovné aktivování posunutí G54 ;Tím se změny stávají platnými! ;nastavení otočného stolu do polohy 0° ;(hrana je nyní náležitě nasměrována)
N100 M2	;konec programu

**Vysvětlení**

Měření se provádí ve směru osy Y, pro posuv slouží osa X, najíždění do pomocných poloh pod úhlem.

Cyklus určuje směr měření na základě skutečné polohy v ose Y a z parametru _SETVAL.

Dále se uskutečňuje automatická korekce v G54 a posunutí v ose C (4. kanálová osa) o zjištěný úhel (_STA1=0).

V bloku N90 se posunutí počátku G54 s korekcí aktivuje a osa C z této polohy najíždí na polohu nula stupňů, čímž je difference posunutí počátku vyrovnána. Obrobek se potom nachází rovnoběžně s osou. Výsledky se ukládají do výsledkového pole _OVR[].

5.7.2 Měření dvou úhlů



Funkce

Měřicí varianty

_MVAR=106 u _MVAR=100106

se mohou používat pro výpočet a následnou korekci úhlové polohy prostorově zešíkmené roviny na obrobku pomocí měření 3 bodů. Úhly jsou vztaženy na otočení okolo os v aktivní rovině G17 až G19.

Jinak platí stejné předpoklady jako při jednoduchém měření úhlů.

Další informace jsou zapotřebí pro zadání požadované (předpokládané) hodnoty 2. úhlu. Korekce posunutí počátku se uskutečňuje v rotačních složkách zadané paměti posunutí počátku (otáčení souřadného systému).



Parametry

Při měření 2 úhlů:

_MVAR	106 100106	Měření dvou úhlů a zjišťování posunutí počátku, najíždění na pomocné polohy pod úhlem Měření dvou úhlů a zjišťování posunutí počátku, najíždění do pomocných poloh rovnoběžně s osou
_SETVAL	REAL, >0	Požadovaná hodnota (poloha osy): Očekávaná pozice na povrchu obrobku c měřicím bodě P1 v aplikátě (jen v případě _MVAR=106)
_STA1	REAL	Požadovaná hodnota úhlu okolo 1. osy v rovině
_INCA	REAL	Požadovaná hodnota úhlu okolo 2. osy v rovině
_MD	0, 1	0: kladný směr měření 1: záporný směr měření (jen když je _MVAR = 100106)
_ID	REAL, >0	Vzdálenost mezi měřicími body P1 a P2 v 1. ose v rovině (aplikáta)
_SETV[0]	REAL, >0	Vzdálenost mezi měřicími body P1 a P3 ve 2. ose v rovině (ordináta)
_KNUM	0, >0	0: bez automatické korekce posunutí počátku >0: s automatickou korekcí posunutí počátku (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _CORA, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM a _NMSP
Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Parametr **_CORA** má význam jen u jednosměrné sondy. Pomocí parametru **_TSA** je monitorována diference úhlu a při najíždění do pomocných poloh pod úhlem se tato hodnota přičítá ke **_STA1**. Jednotkami pro **_TSA** jsou v tomto případě stupně!

Pozor

Přesné stanovení úhlu vyžaduje minimálně v měřicích bodech odpovídající jakost povrchu. vzdálenost mezi měřicími body je zapotřebí volit co možno největší.

Postup při měření 2 úhlů

Poloha před voláním měřicího cyklu

Před voláním měřicího cyklu je potřeba měřicí sondou najet nad 1. měřicí bod P1 v rovině a v aplikátě na měřicí hloubku. Měřicí osou je vždy aplikáta. Měřicí bod P1 je potřeba v rovině zvolit tak, aby parametry `_ID` a `_SETV[0]` měly dosazenu kladnou hodnotu.

Postup při variantě "Najíždění do pomocných poloh pod úhlem" (MVAR=106):

Po uskutečnění měření v bodě P1 se najíždí do polohy P2 v abscise a aplikátě (v případě G17 v osách X a Z), přičemž se bere v úvahu úhel `_INCA` a maximální odchylka uložená v `_TSA`. Po dokončení měření v bodě P2 následuje zpětný pohyb do bodu P1 po stejné dráze. Potom se z bodu P1 najíždí v ordinátě a aplikátě (v případě G17 v osách Y a Z) do bodu P3, přičemž se bere v úvahu úhel `_STA1` a maximální odchylka uložená v parametru `_TSA`. Pak se změří bod P3.

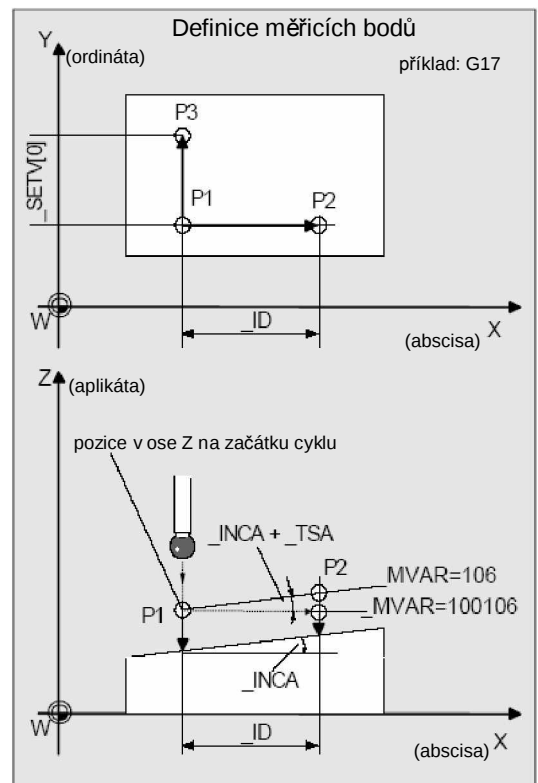
Postup při variantě "Najíždění do pomocných poloh rovnoběžně s osami" (MVAR=100106):

Polohování z bodu P1 do bodu P2 se uskutečňuje v abscise, z P1 do P3 v ordinátě.

Při najíždění z počáteční polohy P1 v aplikátě (v případě G17 v ose Z) musí být možno bez kolize najet na body P2 a P3.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení měřicí operace měřicí sonda nachází nad 3. měřicím bodem ve vzdálenosti `_FA` v aplikátě (MVAR=106) nebo v počáteční výšce (jestliže je MVAR=100106).





Příklad programování 2

Měření 2 úhlů pomocí cyklu CYCLE998

(stanovení šikmé roviny v prostoru)

U obrobku má být zkontrolována úhlová poloha šikmé roviny, která má být obráběna.

Pro vyhodnocování se budou brát hodnoty z výsledných parametrů `_OVR[ ]`.

Měřicí bod 1 (P1) je potřeba zvolit tak, aby bod P2 měl v ordinátě (v případě G17 v ose Y) stejnou hodnotu jako P1 a aby hodnota v abscise (`_ID`) byla kladná. Kromě toho musí být souřadnice bodu P3 v abscise (v případě G17: osa X) stejná jako souřadnice bodu P1. Hodnota v ordinátě (`_SETV[0]`) musí být kladná.

Polohování v aplikátě má probíhat pokud možno rovnoběžně s šikmou rovinou (požadovaný úhel).

Požadovaná hodnota úhlu šikmé roviny má být vůči ose Y: 12 stupňů (`_INCA`) a vůči ose X: 8 stupňů (`_STA1`), maximální odchylka `_TSA=5` stupňů.

Jako měřicí sonda má být použita obrobková měřicí sonda 1 označená jako nástroj **T9, D1**.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: `_WP[0, ...]`

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T9, D1 zadat následující:

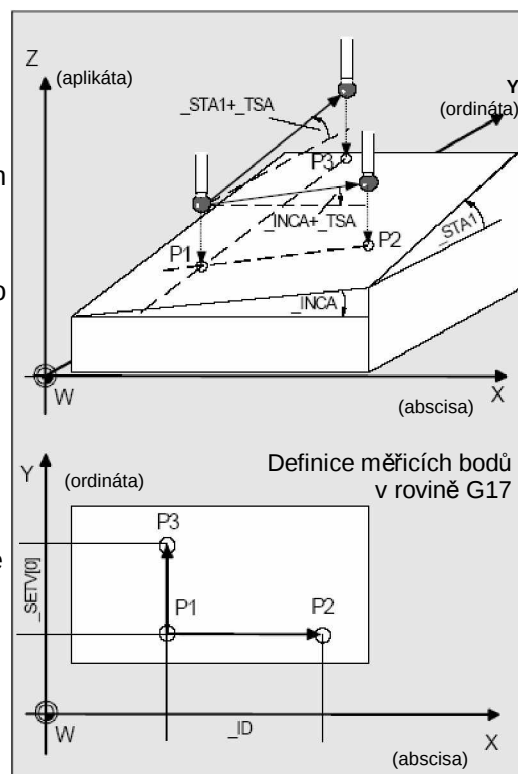
Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy (`_CBIT[14]=0`) jako při kalibraci.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.

%_N_SCHRAEGMESSUNG_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;volba T-čísla měřicí sondy
N20 M6	;aktivování korekčních parametrů
N30 X70 Y-10	;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y ;nad měřicí bod
N40 Z40	;najíždění v ose na výšku měřicího bodu a ;aktivování korekce nástroje
N60 _MVAR=106 _SETV[0]=30 _ID=40 _KNUM=0 _RA=0 _STA1=8 _INCA=12 _TSA=5 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=5 _EVNUM=0	;dosazení parametrů pro měřicí cyklus
N520 CYCLE998	;měřicí cyklus pro měření šikmé roviny
N530 G0 Z160	;vyjždění osou Z nahoru
N540 M30	;konec programu





Vysvětlení

Oba změřené úhly se ukládají do pole výsledků `_OVR[ ]`. Korekce posunutí počátku se neprovádí (`_KNUM=0`).



Příklad programování 3

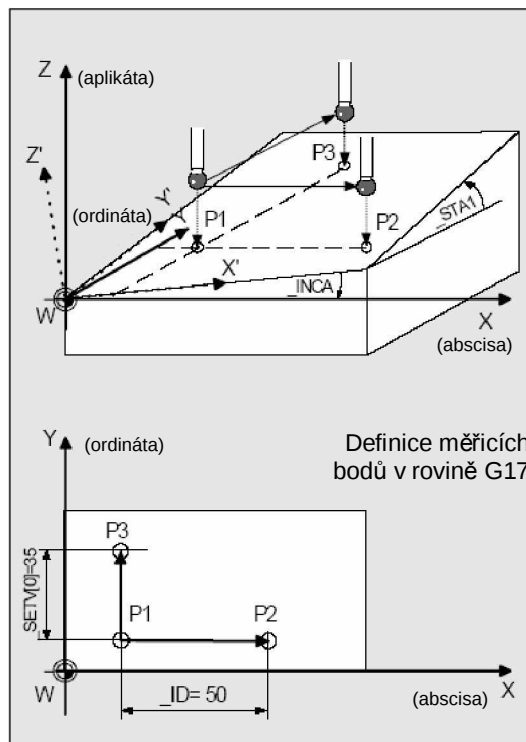
Srovnání polohy šikmé plochy obrobku pro dodatečné zpracování při použití cyklu CYCLE800

Výchozí stav:

- Obrobek je upnutý na otočeném stole (otočný držák obrobku a je přibližně srovnán rovnoběžně s osami stroje.
- Otočný stůl se nachází v základní poloze.
- Měřicí sonda je vyměněna jako nástroj T9 a v režimu JOG s ní bylo najeto asi 20 mm nad levý přední roh plochy obrobku, jejíž poloha se má srovnávat.
- Pomocí funkce škrábnutí byl definován počátek při posunutí počátku G56, při němž má měření dvou úhlů probíhat, a pracovní rovina G17 na X0, Y0 Z20.

Úkol

Dodatečné zpracování se má uskutečnit s aktivním příkazem G57. Polohu obrobku je přitom potřeba srovnat tak, aby při G17 byl nástroj kolmo na předtím šikmou plochu, počátek souřadné soustavy obrobku (G57) ležel v levém rohu a hrany obrobku byly rovnoběžně s osami X a Y (G57). Pro stanovení tří hran se má používat cyklus CYCLE978. Pro určení úhlů cyklus CYCLE998 (měření 1 a 2 úhlů).



%_N_EBENE_EINRICHTEN_MPF

N500 G56 G17 G90	;volba posunutí počátku a pracovní roviny
N505 T9 D1	;volba měřicí sondy
N506 M6	;aktivování korekčních parametrů ;nástroje pro měřicí sondu
N510 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,-1)	;srovnání polohy otočného stolu
N520 \$P_UIFR[4] = \$P_UIFR[3]	;kopírování dat z paměti posunutí počátku ;G56 do G57
N530 G1 F500 X20 Y25	;najíždění na 1. měřicí bod pro měření dvou ;úhlů v rovině
N540 Z40	;najíždění na polohovací výšku v ose Z, na ;které je možné najet na všechny 3 měřicí ;body

5.7 CYCLE998 Obrobek: Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku

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	;měřicí rychlost 300 mm/min, datové pole 1 ;pro měřicí sondu, bezpečnostní oblast 20°, ;bez empirické hodnoty, počet měření na ;tomtéž místě = 1, měřicí dráha 40 mm, úhel ;1 a 2 =0, polohování při měření úhlů rovno- ;běžně s osami, měření v záporném směru, ;vzdálenost v ose X mezi body P1 a P2 ;50 mm, vzdálenost v ose Y mezi body P3 a ;P3 35 mm, korekce posunutí počátku v G57
N560 CYCLE998	;volání měřicího cyklu
N570 G57	;aktivování posunutí počátku G57
N580 CYCLE800(1, "", 0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,-1)	;srovnání polohy otočného stolu, měřicí ;sonda se nachází kolmo nad šikmou plochou
N590 X20 Y25	;najíždění na 1. měřicí bod v rovině
N600 Z20	;spuštění v ose Z' asi 20 mm nad plochu
N610 _MVAR=100 _SETVAL=0 _MA=3 _TSA=10 _FA=20 _KNUM=4	;zjištění posunutí počátku na ploše, požado- ;vaná hodnota 0, měřicí osa Z', bezpečnostní ;oblast 10 mm, měřicí dráha 20 mm před a za ;očekávaným místem sepnutí, korekce ;posunutí počátku v G57
N620 CYCLE978	;zjišťování posunutí počátku na ploše ve ;směru osy Z' kvůli stanovení počátku v Z'
N625 G57	;aktivování změněného posunutí počátku
N630 X20 Y-20	;najeť v rovině před přední hranu
N640 Z-5	;sjiždění dolů ve směru Z' kvůli srovnání ;polohy přední hrany ve směru X'
N650 _MVAR=105 _MA=102 _SETVAL=0 _RA=0 _STA1=0	;měření úhlu měřicí osou Y', posuv v ose X' ;vzdálenost mezi měřicími body 50 mm, ;korekce v rotační složce posunutí počátku ;G57, požadovaná hodnota úhlu mezi hranou ;a směrem osy X' je 0
N660 CYCLE998	;měření úhlu pomocí měření v ose Y' a ;posuv mezi oběma měřicími body v ose X' s korekcí v G57
N665 G57	;aktivování změněného posunutí počátku G57
N680 X20 Y-20	
N690 Z-5	;najeť v měřicí výšce před přední hranu
N700 _MVAR=100 _MA=2 _SETVAL=0 _FA=10	;zjištění posunutí počátku na ploše, měření ve ;směru Y', měřicí dráha 10 mm před až ;10 mm za očekávanou hranou
N710 CYCLE978	;zjištění posunutí počátku na ploše měřením ;ve směru +Y' a korekce posunutí počátku ;v G57 kvůli stanovení počátku v ose Y'
N720 G57	;aktivování změněného posunutí počátku G57
N730 X-20 Y-20	
N740 Y25	;najeť před levou hranu

5.7 CYCLE998 Obrobek: Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku

N750 _MA=1	;měření ve směru +X'
N760 CYCLE978	;zjištění posunutí počátku na ploše, měření ;ve směru +X' a korekce posunutí počátku ;v paměti G57, měřicí dráha 10 mm před a ;10 mm za očekávanou hranou kvůli ; stanovení počátku v ose X'
N770 G57	;aktivování změněného posunutí počátku G57
N780 Z20	;vyjíždění nahoru v ose Z
.	;Šikmá plocha je nyní úplně polohově
.	;srovnána.
N1000 M2	;konec programu

**Poznámka k cyklu CYCLE800**

Cyklus pro otáčení CYCLE800 slouží pro měření a obsluhu na libovolné ploše tak, že aktivní počátek souřadné soustavy obrobku a korekce nástroje jsou v cyklu pomocí vyvolávání odpovídajících NC-funkcí převáděny na šikmou plochu, přičemž se bere v úvahu kinematický řetězec stroje a polohování kruhových os. Cyklus CYCLE800 není součástí "Sady měřicích cyklů" nýbrž "Standardních cyklů".

**Vysvětlení**

- Pomocí cyklu CYCLE998 (měření 2 úhlů) se provádí měření šikmé plochy obrobku a výsledky jsou převáděny do korekcí rotačních složek paměti posunutí počátku G57.
- Po volání cyklu CYCLE800 jsou osy X, Y a Z, jakož i podílejší se kruhové osy, nastaveny tak, aby se měřicí sonda nacházela kolmo nad šikmou plochou obrobku.
- Následujícím měřením s korekcí posunutí počátku ve směru -Z' pomocí cyklu CYCLE978 je plocha obrobku vynulována ve směru Z'.
- Zjištěním úhlové polohy přední hrany obrobku vzhledem ke směru X' a korekcí paměti posunutí počátku G57 pomocí cyklu CYCLE998 je poloha přední hrany srovnána rovnoběžně s osou X'.
- Potom se uskutečňuje měření s korekcí posunutí počátku ve směrech +X' a +Y', vždy pomocí cyklu CYCLE978, aby se zjistila přesná poloha počátku souřadné soustavy obrobku v rovině.
- Potom může začít dodatečné opracování na ploše, jejíž poloha byla právě srovnána.

5.8 CYCLE961 Obrobek: Seřizování polohy podle vnitřního nebo vnějšího rohu**5.8.1 Přehled funkce CYCLE961****Programování**

CYCLE961

**Funkce**

Cyklus může provádět měření s různými variantami měření **polohy vnitřního nebo vnějšího rohu** obrobku ve zvolené rovině. Kromě toho může být poloha tohoto rohu nastavena jako počátek souřadné soustavy do zadaného posunutí počátku.

U určitých variant měření může být zadáno dodatečné posunutí.

V závislosti na měřicí variantě se měření uskutečňuje s různými vstupními údaji:

Zadání vzdáleností a úhlů

- Obrobek je pravoúhelník:
měření ve třech bodech
- Neznámá geometrie obrobku:
měření ve čtyřech bodech

Zadání 4 bodů

- Neznámá geometrie obrobku:
měření ve čtyřech bodech

Korekce posunutí počátku

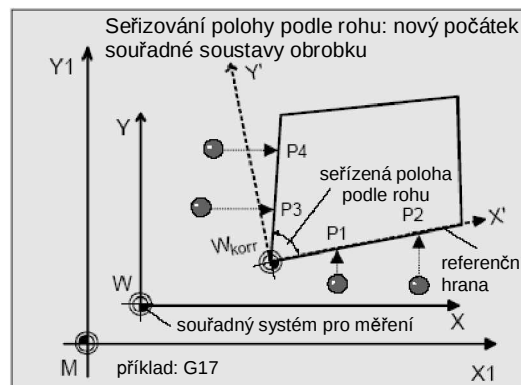
Korekce posunutí počátku se uskutečňuje v hrubém posunutí. Pokud existuje i nějaké jemné posunutí (MD18600: MM_FRAME_FINE_TRANS=1), bude vymazáno.

Pokud je $_KNUM=0$, korekce posunutí počátku se neprovádí.

Pokud je $_KNUM \neq 0$, bude odpovídající posunutí počátku pro abscisu a ordinátu vypočítáno tak, aby vypočtený rohový bod byl počátkem souřadné soustavy obrobku. Korekce rotačních složek pro apliká-
tu (v případě G17 otočení okolo osy Z) se provádí tak, aby souřadný systém obrobku v rovině ležel rovnoběžně se vztažnou hranou.

Použitelný typ obrobkové měřicí sondy

Vícesměrová měřicí sonda ($_PRNUM=xy$)



5.8 CYCLE961 Obrobek: Seřizování polohy podle vnitřního nebo**Pozor**

Přesné měření je možné jen tehdy, pokud byla provedena kalibrace sondy za daných měřicích podmínek, tzn. pracovní rovina, směrové nastavení vřetena v rovině a měřicí rychlost jsou při kalibraci a měření stejné. Odchyly mohou mít za následek zvýšení chyby měření.

Předpoklad

Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.

Typ nástroje, nejlépe: 710

Při použití tohoto cyklu na soustruhu:

nastavte typ 5xy a _CBIT[14]=0.

**Varianty měření**

Měřicí cyklus CYCLE961 umožňuje následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí parametru _MVAR.

Hodnota Varianta měření

105	Seřizování polohy podle vnitřního rohu pravoúhelníku, zadání úhlu a vzdálenosti
106	Seřizování polohy podle vnějšího rohu pravoúhelníku, zadání úhlu a vzdálenosti
107	Seřizování polohy podle vnitřního rohu, zadání úhlu a vzdálenosti
108	Seřizování polohy podle vnějšího rohu, zadání úhlu a vzdálenosti
117	Seřizování polohy podle vnitřního rohu, zadány jsou 4 body
118	Seřizování polohy podle vnějšího rohu, zadány jsou 4 body

5.8.2 Seřizování podle polohy rohu zadáním vzdáleností a úhlů



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a variant měření

_MVAR=105, _MVAR=106

je možné provádět měření a seřizování polohy podle vnitřního nebo vnějšího rohu **pravoúhelníku**, pomocí měřicích variant

_MVAR=107, _MVAR=108

lze provádět měření a seřizování polohy podle vnitřního nebo vnějšího rohu **obrobku s neznámou geometrií**.

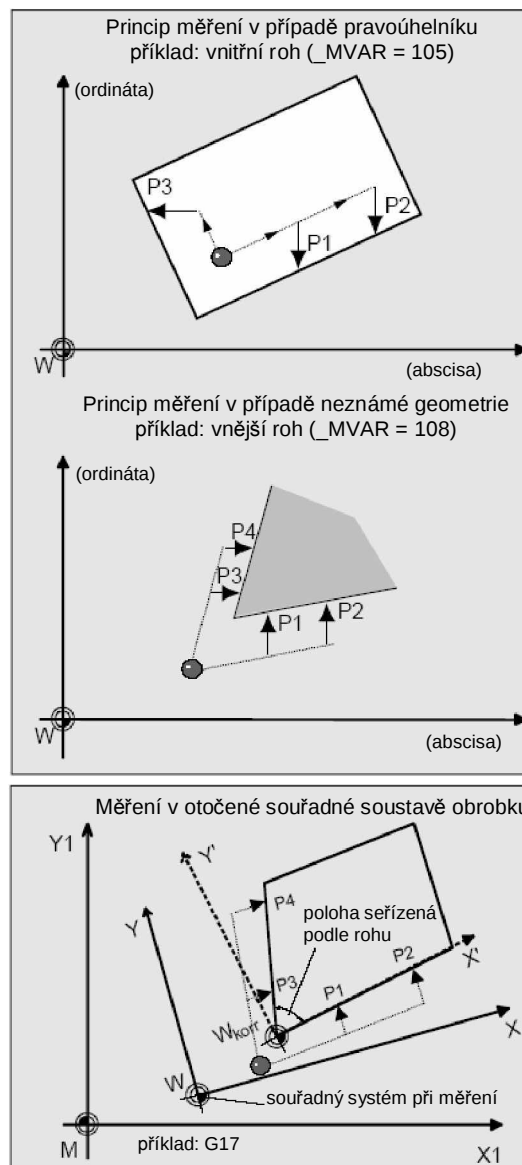
Cyklus najíždí na 3 (u pravoúhelníku) nebo na 4 měřicí body (v případě neznámé geometrie obrobku) a vypočítává průsečík z nich vyplývajících přímek a úhel otočení vzhledem ke kladnému směru abscisy aktuální roviny. V případě známé geometrie obrobku (pravoúhelník) může být vypočítávaný roh posunutý. Výsledek, poloha rohu, se ukládá jako absolutní hodnota do zadaného posunutí počátku (posunutí a otočení) a do výsledných parametrů **_OVR[]**.

Měřicí body vyplývají z předem zadaných úhlů a vzdáleností. Měření se provádějí rovnoběžně s osami stávajícího souřadného systému obrobku (WCS).

Upozornění:

Při **seřizování polohy podle vnitřního rohu** provádí cyklus pohyby jen v měřicí výšce.

Při **seřizování polohy podle vnějšího rohu** je možné zvolit buď **přejíždění** rohu po nejkratší dráze (pozvednutí v aplikátě) nebo **objíždění** v rovině.





Parametry

_MVAR	105	Seřizování polohy podle vnitřního rohu pravoúhelníku (známá geometrie, 3 měřicí body)
	106	Seřizování polohy podle vnějšího rohu pravoúhelníku (známá geometrie, 3 měřicí body)
	107	Seřizování polohy podle vnitřního rohu (geometrie neznámá, 4 měřicí body)
	108	Seřizování polohy podle vnějšího rohu (geometrie neznámá, 4 měřicí body)
_FA	REAL	Měřicí dráha, bude zohledňována jen tehdy, pokud je _FA větší než interně vypočítaná hodnota
_KNUM	0, >0	0: bez automatické korekce posunutí počátku
		>0: s automatickou korekcí posunutí počátku (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)
_STA1	REAL	Přibližná hodnota úhlu od kladného směru abscisy ke vztažné hraně obrobku v MCS ¹⁾ (přesnost: < 10 stupňů): - ve směru hodinových ručiček záporná hodnota - proti směru hodinových ručiček kladná hodnota
_INCA	REAL	Přibližná hodnota úhlu mezi vztažnou hranou a 2. hranou obrobku (přesnost: < 10 stupňů): - ve směru hodinových ručiček záporná hodnota - proti směru hodinových ručiček kladná hodnota
_ID	REAL	Inkrementální hodnota zpětného pohybu aplikáty při měření vnějšího rohu, slouží pro přejíždění rohu speciálně _ID=0 : Roh je objížděn – nikoli přejížděn.
_SETV[0]	REAL, >0	Vzdálenost mezi počátečním bodem a měřicím bodem 2 ve směru _STA1 (P1 leží v bodě _SETV[0] / 2)
_SETV[1]	REAL, >0	Vzdálenosti mezi počátečním bodem a měřicím bodem 4 ve směru STA1+ INCA (P3 leží v bodě _SETV[1] / 2)
Pouze u měřicích variant 105 a 106 (pravoúhelník):		
_SETV[2]	REAL	Posunutí počátku WCS (s korekcí) ve směru abscisy
_SETV[3]	REAL	Posunutí počátku WCS (s korekcí) ve směru ordináty
_SETV[4]	REAL, možné hodnoty: 1, 2, 3, 4	Volba korekce: - Změřený roh bude uložen jako posunutí počátku - Změřený roh posunutý v abscise o _SETV[2] bude uložen jako posunutí počátku - Změřený roh posunutý v obou osách o _SETV[2] (abscisa) a _SETV[3] (ordináta) bude uložen jako posunutí počátku - Změřený roh posunutý v ordinátě o _SETV[3] bude uložen jako posunutí počátku

1) V případě aktivované transformace, jinak v základním souřadném systému.



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _PRNUM a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE961 vrací v datovém modulu

GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

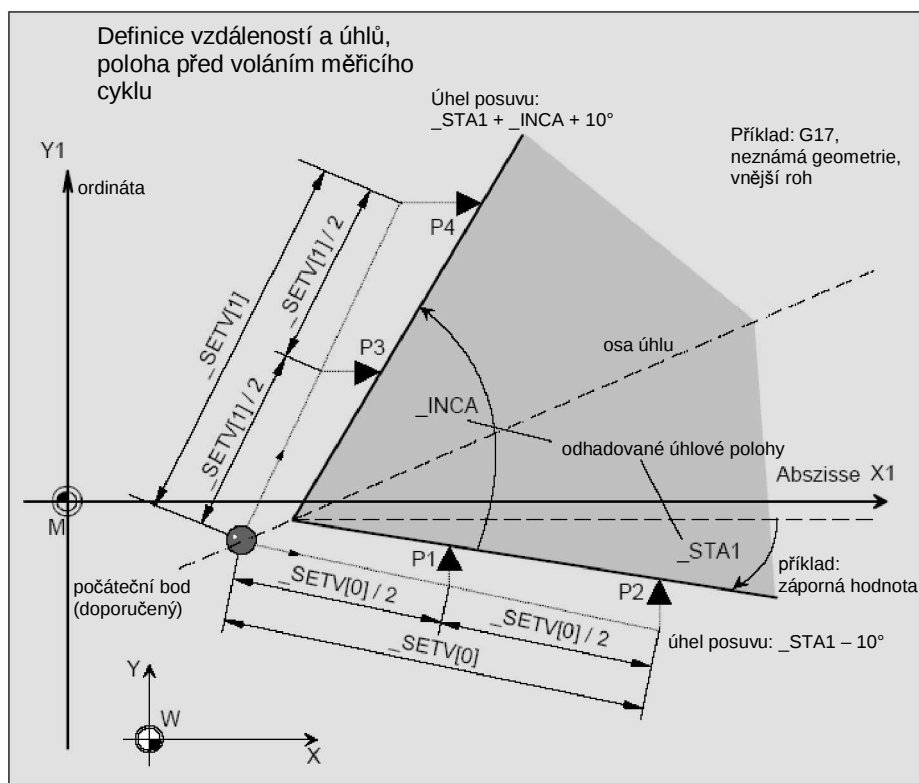
_OVR [4]	REAL	Úhel k ose abscisy v souřadném systému obrobku (WCS)
_OVR [5]	REAL	Skutečná hodnota rohového bodu v abscise v WCS
_OVR [6]	REAL	Skutečná hodnota rohového bodu v ordinátě v WCS
_OVR [20]	REAL	Úhel k ose abscisy v souřadném systému stroje (MCS) ¹⁾
_OVR [21]	REAL	Skutečná hodnota rohového bodu v abscise v MCS ¹⁾
_OVR [22]	REAL	Skutečná hodnota rohového bodu v ordinátě v MCS ¹⁾
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [3]	INTEGER	Varianta měření
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu

1) V případě aktivované transformace, jinak v základním souřadném systému.



Postup

Definice vzdáleností a úhlů



Poloha před voláním měřicího cyklu

Měřicí sonda se nalézá v měřicí hloubce naproti měřenému rohu. Na měřicí body musí být možno bez nebezpečí kolize najet. Poloha měřicích bodů vyplývá z naprogramované vzdálenosti mezi počátečním bodem a

_SETVAL[0] (měřicí bod 2) příp.

_SETVAL[1] (měřicí bod 4) ve směru úhlu _STA1, _INCA.

Výchozí polohy pro měřicí bod 1, resp. 3 leží v poloviční vzdálenosti.

Měření se uskutečňuje rovnoběžně s osami ve stávajícím **souřadném systému obrobku**.

Údaj v parametru _STA1 se vztahuje na souřadný systém stroje.

Měřicí cyklus generuje potřebné bloky posuvů a uskutečňuje měření v měřicích bodech.

Při posuvech je uvnitř cyklu připočítáván k naprogramovaným úhlům další toleranční úhel o velikosti 10 stupňů. Najíždí se **napřed** na měřicí bod **P2**, potom teprve na měřicí body P1, P3 a v závislosti na dosazených parametrech nakonec na bod P4.

Pohyb mezi body P1 a P3 v případě vnějšího rohu:

_ID=0: rohu se bude objíždět

_ID>0: Po měření v bodě P1 se bude vyjíždět nahoru o výšku _ID ve směru aplikáty a pak se přejede přes roh P.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Měřicí sonda se nachází znovu v počátečním bodě (na měřicí hloubce naproti měřenému rohu).

Volba korekce pomocí parametru _SETV[4]

U variant měření MVAR=105, =106 (pravoúhelník) může být zvoleno posunutí změřeného rohu do počátku souřadné soustavy obrobku.

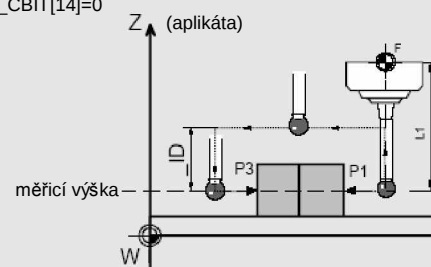
Posunutí se udává v parametrech _SETV[2] (abscisa) a _SETV[3] (ordináta).

Parametr _SETV[4] může nabývat hodnot 1 až 4.

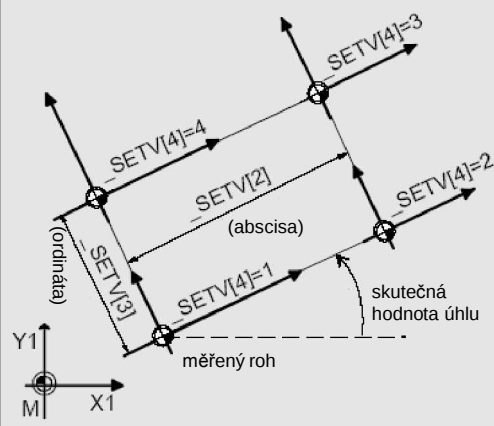
Přejezd přes vnější roh při _ID > 0:

příklad: G17,
_CBIT[14]=0

měřicí výška plus _ID



Volba počátku pomocí SETV[4]
(jen pro pravoúhelník: _MVAR=105, =106)





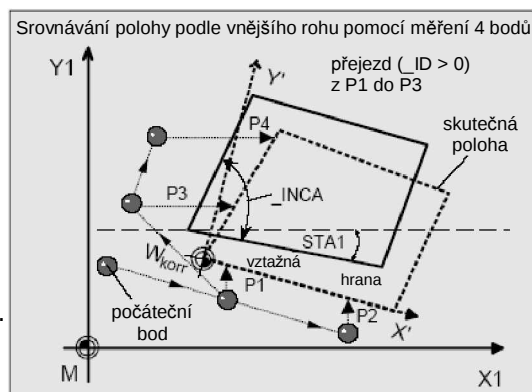
Příklad programování

Mají se zjistit souřadnice vnějšího rohu obrobku s neznámou geometrií.

Posunutí počátku G55 má být upraveno tak, aby se tento roh kryl s počátkem souřadné soustavy, je-li toto posunutí aktivováno.

Vztažná hrana se nachází přibližně na pozici `_STA1 = -35` a 2. hrana ještě o přibližně `_INCA = 80` stupňů dále. Vzdálenost k měřicím bodům 2 a 4 činí u obou 100 mm. Roh má být z bodu P1 do bodu P3 přejížděn ve vzdálenosti `_ID = 30` mm nad měřicí výškou.

Na počáteční pozici naproti rohu, podle něhož se má srovnávání polohy provádět, bylo již najeto před voláním měřicího cyklu.



Jako měřicí sonda se má použít obrobková měřicí sonda 1, nasazená jako nástroj

T20, D1.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: `_WP[0, ...]`

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T9, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy (`_CBIT[14]=0`) jako při kalibraci.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.

%_N_ECKE_EINRICHTEN_MPF

N10 G500 G17 G90 T9 D1

;volba měřicí sondy, aktivování korekcí

N20 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1

;měřicí sonda se nachází v počáteční poloze,

N21 _MVAR=108 _FA=20 _KNUM=2 _STA1=-35

;např. posuvem v režimu JOG

_INCA=80 _ID=30 _SETV[0]=100 _SETV[1]=100

;dosazení parametrů do cyklu CYCLE961

N30 CYCLE961

N40 G55

;volání posunutí počátku G55 s korekcí

N100 M2

5.8.3 Seřizování podle polohy rohu se zadáním 4 bodů



Programování

CYCLE961



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a variant měření

_MVAR=117, _MVAR=118

Ize provádět měření a seřizování polohy podle vnitřního nebo vnějšího rohu **obrobku s neznámou geometrií**.

V cyklu se postupně na polohovací výšce najíždí polohovacím posuvem na body **P2, P1, P3, P4**. V těchto bodech se sjíždí dolů na měřicí hloubku a pak se měřicím posuvem najíždí rovnoběžně s osou proti hraně obrobku.

Ze vzájemné polohy bodů P1 až P4 cyklus samostatně určuje směr najíždění a měřicí osu. Z výsledků měření cyklus vypočítá rohový bod a úhel vztažné hrany vůči kladnému směru abscisy v právě zvolené rovině.

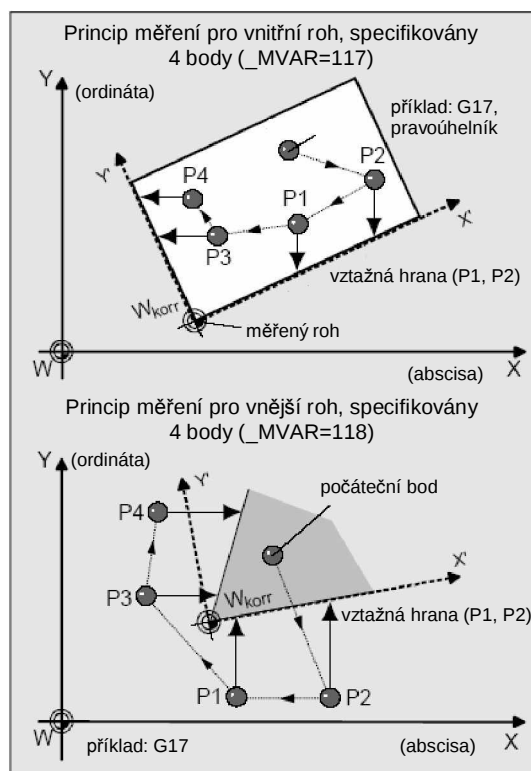


Úhel je zjišťován měřením bodů **P2 a P1** (vztažná hrana).

Poloha rohu, souřadnice rohového bodu a otočení se ukládají do výsledných parametrů **_OVR[]**.

Pokud je **_KNUM>0**, uskutečňuje se absolutní korekce v hrubém posunutí v zadaném posunutí počátku (translace a rotace).

Měřicí body vyplývají z předem zadané čtveřice bodů. Měření se provádějí rovnoběžně s osami stávajícího souřadného systému obrobku (WCS).





Parametry

_MVAR	117	Seřizování polohy podle vnitřního rohu, zadány jsou 4 body
	118	Seřizování polohy podle vnějšího rohu, zadány jsou 4 body
_FA	REAL	Měřicí dráha
_KNUM	0, >0	0: bez automatické korekce posunutí počátku >0: s automatickou korekcí posunutí počátku (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)
_ID	REAL	Inkrementální přísuv v aplikátě pro měřicí hloubku
_SETV[0]	REAL	Abscisa bodu P1 v aktivním WCS
_SETV[1]	REAL	Ordináta bodu P1 v aktivním WCS
_SETV[2]	REAL	Abscisa bodu P2 v aktivním WCS
_SETV[3]	REAL	Ordináta bodu P2 v aktivním WCS
_SETV[4]	REAL	Abscisa bodu P3 v aktivním WCS
_SETV[5]	REAL	Ordináta bodu P3 v aktivním WCS
_SETV[6]	REAL	Abscisa bodu P4 v aktivním WCS
_SETV[7]	REAL	Ordináta bodu P4 v aktivním WCS

Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, **_PRNUM** a **_NMSP**.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE961 vrací v datovém modulu

GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [4]	REAL	Úhel k ose abscisy v souřadném systému obrobku (WCS)
_OVR [5]	REAL	Skutečná hodnota rohového bodu v abscise v WCS
_OVR [6]	REAL	Skutečná hodnota rohového bodu v ordinátě v WCS
_OVR [20]	REAL	Úhel k ose abscisy v souřadném systému stroje (MCS) ¹⁾
_OVR [21]	REAL	Skutečná hodnota rohového bodu v abscise v MCS ¹⁾
_OVR [22]	REAL	Skutečná hodnota rohového bodu v ordinátě v MCS ¹⁾
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [3]	INTEGER	Varianta měření
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu

1) V případě aktivované transformace, jinak v základním souřadném systému.



Postup

Definice 4 bodů

Vzájemná poloha bodů P1 a P2 určuje směr osy abscisy (v případě G17 je to osa X) **nového** souřadného systému. Záporné přesazení bodu P1 vůči P2 v abscise (v případě G17 je to osa X) má za následek navíc i otočení o 180°!

Poloha rohu je definována všemi čtyřmi body. Takto můžete např. u pravoúhelníku zvolit jako počátek různé rohy, v závislosti na variantě měření vnitřního nebo vnějšího rohu.

Jednotlivé body, příp. hodnotu `_FA`, je potřeba zvolit tak, aby na

celkové měřicí dráze: $2 \cdot _FA$ (v mm)

bylo dosaženo kontury.

Jinak se žádné měření neuskuteční.

Uvnitř cyklu je generována minimální celková měřicí dráha

$2 \cdot 20 \text{ mm}$.

Poloha před voláním měřicího cyklu

Měřicí sonda se nachází v polohovací výšce nad obrobkem. Na všechny body musí být možno bez kolize najet.

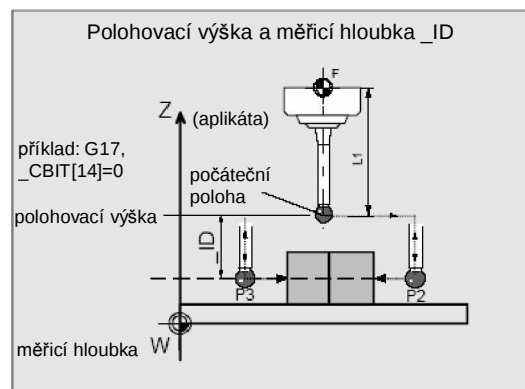
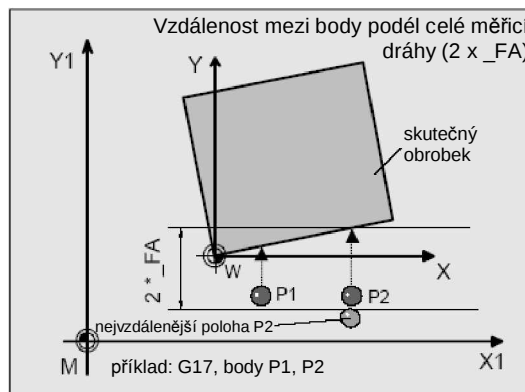
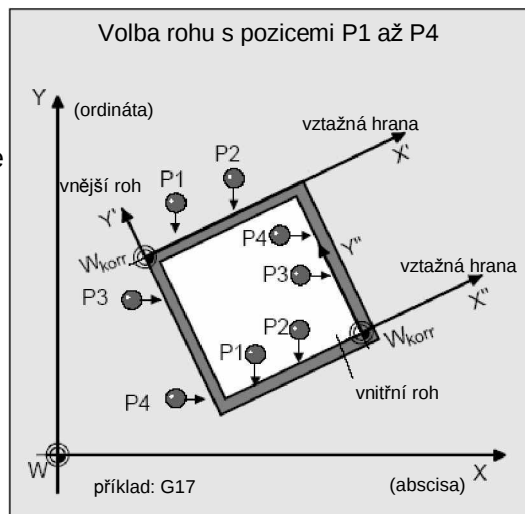
Měřicí cyklus sám generuje bloky posuvů a uskutečňuje měření na měřicí hloubce z bodů P1 až P4.

Měřicí hloubka vyplývá z polohovací výšky, ze které sonda sjíždí dolů o hodnotu `_ID` (záporné znaménko). Po dokončení měření v jednom bodě se znovu vyjíždí na polohovací výšku, najíždí se na další měřicí bod a opět se sjíždí na měřicí hloubku.

Napřed se najíždí na bod **P2** a potom na body P1, P3 a P4.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Měřicí sonda se nachází v bodě P4 na polohovací výšce.





Příklad programování

Mají se zjistit souřadnice rohu obrobku pomocí měření z vnějšku. U posunutí počátku G55 je potřeba provést takovou korekci, aby když se pak G55 aktivuje, roh se stane počátkem souřadné soustavy obrobku.

Měření probíhá v rovině G17 s aktivním příkazem G54. Souřadnice bodů P1...P4, ze kterých se má rovnoběžně s osami najíždět na obrobek, jsou následující (v 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.

Polohování má probíhat ve výšce 100 mm. Měřicí hloubka leží o 60 mm níže.

Hrana obrobku je u každého bodu očekávána ve vzdálenosti menší než 200 mm ($_FA=100$ [mm]).

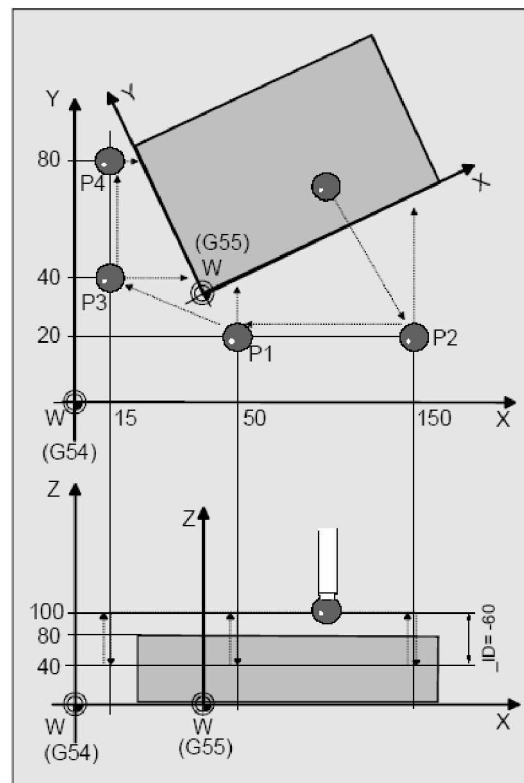
Jako měřicí sonda má být použita obrobková měřicí sonda 1 označená jako nástroj **T9, D1**.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: $_WP[0, \dots]$

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T9, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy ($_CBIT[14]=0$) jako při kalibraci. Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.



%_N_ECKE_EINRICHTEN_1_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1

;volba posunutí počátku, roviny, měřicí sondy...

N20 G0 Z100

;najíždění měřicí sondou na polohovací výšku

N30 X100 Y70

;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y nad obrobek

N50 _MVAR=118 _SETV[0]=50 _SETV[1]=20
_SETV[2]=150 _SETV[3]=20 _SETV[4]=15 _SETV[5]=40
_SETV[6]=15 _SETV[7]=80 _ID=-60

;měřicí varianta vnější roh,
;souřadnice bodů P1 až P4
;měřicí dráha k očekávané hraně 100 mm
;(max. měřicí dráha = 200 mm)

N51 _VMS=0 _NMSP=1 _PRNUM=1 _FA=100 _KNUM=2

5.8 CYCLE961 Obrobek: Seřizování polohy podle vnitřního nebo

N60 CYCLE961	;volání cyklu
N70 G55	;volání posunutí počátku G55 s korekcí
N80 G0 X0 Y0	;najíždění měřicí sondou v rovině X/Y ;nad roh (nový počátek souřadné ;soustavy)
N100 M2	;konec programu

5.9 CYCLE997 Obrobek: Měření koule a zjišťování posunutí počátku (od 6.3 SW měřicích cyklů)

5.9.1 Přehled funkce cyklu CYCLE997



Programování

CYCLE997



Funkce

Pomocí měřicího cyklu CYCLE997 s různými měřicími variantami mohou být měřeny:

- jedna koule nebo
- 3 stejně velké koule upevněné na společném podkladu (obrobek)

Měření může probíhat **rovnoběžně s osami** souřadného systému obrobku (WCS) **nebo pod určitým úhlem** v rovině.

Ze 4 nebo 5 měřicích bodů na plášti se stanoví střed (poloha koule) o známém průměru. Dalšími měřeními může být zjištěn také průměr.

Najíždění na pomocné polohy u měřicích bodů P1 až P3, příp. P4 (stanovení kruhu v rovině) se v případě varianty měření "pod úhlem" uskutečňuje po kruhové dráze, jinak rovnoběžně s osami.

Polohování v příslušné ose a mezi koulemi se vždy provádí lineárními pohyby.

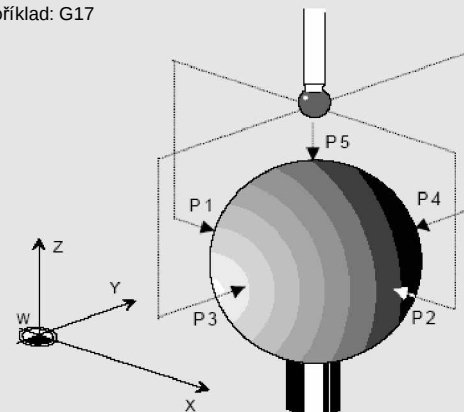
Cyklus CYCLE997 je schopen změřit kouli a na základě polohy jejího středu automaticky uskutečnit korekci **posunutí počátku**.

V případě "měření 3 koulí" se určuje také prostorový úhel této skupiny koulí.

Cíl korekce posunutí počátku je možno zvolit pomocí parametru `_KNUM`.

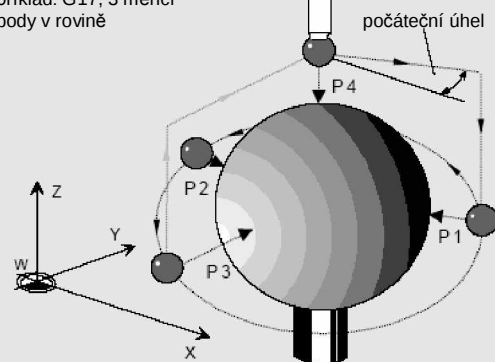
Měření sférického tvaru, rovnoběžně s osou

příklad: G17



Měření sférického tvaru pod daným úhlem - pomocné polohování po kruhové dráze

příklad: G17, 3 měřicí body v rovině



Použitelný typ obrobkové měřicí sondy

Vícesměrová měřicí sonda (_PRNUM=xy)

Měření probíhá ve všech třech souřadných osách.

Pomocí _CBIT[14] je možno pro měřicí sondu zvolit různé délkové údaje:

- _CBIT[14]=0: L1 se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy
- _CBIT[14]=1: L1 je celková délka

Při měření je zapotřebí používat stejné nastavení jako při kalibraci obrobkové měřicí sondy.

Pozor

Přesné měření je možné jen tehdy, pokud byla provedena kalibrace sondy za daných měřicích podmínek, tzn. pracovní rovina, směrové nastavení včetně v rovině a měřicí rychlost jsou při kalibraci a měření stejné. Odchyly mohou mít za následek zvýšení chyby měření.



Předpoklad

Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.

Typ nástroje, nejlépe: 710

Při "měření pod určitým úhlem" (_MVAR=xx1109) musí být při kalibraci sondy použita funkce "Zjištění aktivního průměru kuličky sondy".

Kalibrace s dodatečným "Zjištěním polohové odchylky" zlepšuje přesnost měření.

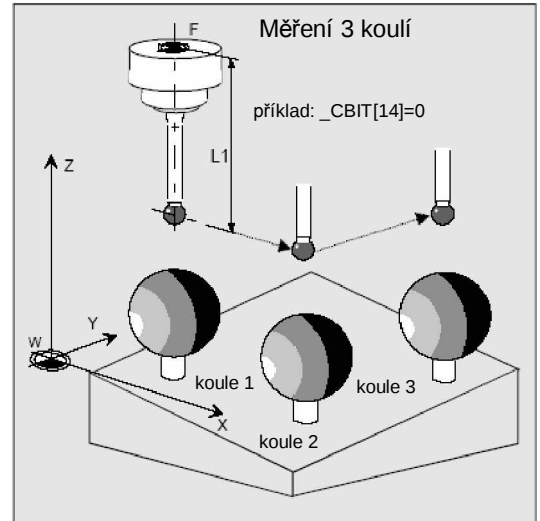
V posunutí počátku (fram) jsou v translační a rotační složce uloženy a aktivovány přibližné hodnoty pro polohu koule.

Očekávají se jen malé odchylky.

Průměr koule musí být mnohem větší než je průměr kuličky měřicí sondy.

Důležité

Je třeba, aby uživatel zvolil měřicí body v závislosti na variantě měření tak, aby při měření nebo najíždění do pomocných poloh nemohlo dojít ke kolizi s upevněním koulí nebo s jinými překážkami.





Varianty měření

Měřicí cyklus CYCLE997 umožňuje následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí parametru `_MVAR`.

Hodnota							Varianta měření
7	6	5	4	3	2	1	
				1		9	Měření koule a zjišťování posunutí počátku
					0		Bez opakování měření
					1		S opakováním měření (se zjištěnými hodnotami)
		0					Měření rovnoběžně s osami (osami WCS)
		1					Měření pod určitým úhlem (najíždění na pomocné polohy po kruhové dráze)
		0					Měření 1 koule
		1					Měření 3 koulí
	0		1				3 měřicí body na kruhové dráze (jen při "Měření pod úhlem")
	1		1				4 měřicí body na kruhové dráze (jen při "Měření pod úhlem")
0							Bez výpočtu průměru (průměr koule je známý)
1							S výpočtem průměru



Parametry

<code>_SETVAL</code>	REAL	Požadovaná hodnota průměru koule
<code>_SETV[0]</code>	REAL	Požadovaná hodnota středu, abscisa – 1. koule
<code>_SETV[1]</code>	REAL	Požadovaná hodnota středu, ordináta – 1. koule
<code>_SETV[2]</code>	REAL	Požadovaná hodnota středu, aplikáta – 1. koule
<code>_SETV[3]</code>	REAL	Požadovaná hodnota středu, abscisa – 2. koule ¹⁾
<code>_SETV[4]</code>	REAL	Požadovaná hodnota středu, ordináta – 2. koule ¹⁾
<code>_SETV[5]</code>	REAL	Požadovaná hodnota středu, aplikáta – 2. koule ¹⁾
<code>_SETV[6]</code>	REAL	Požadovaná hodnota středu, abscisa – 3. koule ¹⁾
<code>_SETV[7]</code>	REAL	Požadovaná hodnota středu, ordináta – 3. koule ¹⁾
<code>_SETV[8]</code>	REAL	Požadovaná hodnota středu, aplikáta – 3. koule ¹⁾
<code>_RF</code>	REAL	Rychlost pro pomocný pohyb po kruhové dráze (G2 nebo G3) (jen v případě <code>_MVAR=xx11x9</code> – "Měření pod určitým úhlem")
<code>_KNUM</code>	INT	0: bez automatické korekce posunutí počátku 0, >0 >0: s automatickou korekcí posunutí počátku (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr <code>_KNUM</code>)
<code>_STA1</code>	REAL	Počáteční úhel (jen v případě <code>_MVAR=xx11x9</code> – "Měření pod daným úhlem")
<code>_INCA</code>	REAL	Úhlový krok (jen v případě <code>_MVAR=xx11x9</code> – "Měření pod úhlem")
<code>_TNVL</code>	REAL	Mezní hodnota pro zkreslení trojúhelníku (součet odchylek) Korekce posunutí počátku se uskuteční jen tehdy, pokud zkreslení nepřesahuje tuto mezní hodnotu. (jen když je <code>_MVAR=x1x1x9</code> – "Měření 3 koulí" a <code>_KNUM>0</code>)

1) Pouze v případě varianty měření `_MVAR= x1x1x9`, měření 3 koulí

Kromě toho platí doplňkové parametry

`_FA`, `_TSA`, `_VMS`, `_PRNUM` a `_NMSP`.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE997 vrací v datovém modulu

GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [0]	REAL	Požadovaná hodnota průměru 1. koule
_OVR [1]	REAL	Požadovaná hodnota souřadnice středu, abscisa 1. koule
_OVR [2]	REAL	Požadovaná hodnota souřadnice středu, ordináta 1. koule
_OVR [3]	REAL	Požadovaná hodnota souřadnice středu, aplikáta 1. koule
_OVR [4]	REAL	Skutečná hodnota průměru 1. koule
_OVR [5]	REAL	Skutečná hodnota souřadnice středu, abscisa 1. koule
_OVR [6]	REAL	Skutečná hodnota souřadnice středu, ordináta 1. koule
_OVR [7]	REAL	Skutečná hodnota souřadnice středu, aplikáta 1. koule
_OVR [8]	REAL	Diference průměru 1. koule
_OVR [9]	REAL	Diference souřadnice středu, abscisa 1. koule
_OVR [10]	REAL	Diference souřadnice středu, ordináta 1. koule
_OVR [11]	REAL	Diference souřadnice středu, aplikáta 1. koule
_OVR [12]	REAL	Skutečná hodnota průměru 2. koule ¹⁾
_OVR [13]	REAL	Skutečná hodnota souřadnice středu, abscisa 2. koule ¹⁾
_OVR [14]	REAL	Skutečná hodnota souřadnice středu, ordináta 2. koule ¹⁾
_OVR [15]	REAL	Skutečná hodnota souřadnice středu, aplikáta 2. koule ¹⁾
_OVR [16]	REAL	Diference průměru 2. koule ¹⁾
_OVR [17]	REAL	Diference souřadnice středu, abscisa 2. koule ¹⁾
_OVR [18]	REAL	Diference souřadnice středu, ordináta 2. koule ¹⁾
_OVR [19]	REAL	Diference souřadnice středu, aplikáta 2. koule ¹⁾
_OVR [20]	REAL	Skutečná hodnota průměru 3. koule ¹⁾
_OVR [21]	REAL	Skutečná hodnota souřadnice středu, abscisa 3. koule ¹⁾
_OVR [22]	REAL	Skutečná hodnota souřadnice středu, ordináta 3. koule ¹⁾
_OVR [23]	REAL	Skutečná hodnota souřadnice středu, aplikáta 3. koule ¹⁾
_OVR [24]	REAL	Diference průměru 3. koule ¹⁾
_OVR [25]	REAL	Diference souřadnice středu, abscisa 3. koule ¹⁾
_OVR [26]	REAL	Diference souřadnice středu, ordináta 3. koule ¹⁾
_OVR [27]	REAL	Diference souřadnice středu, aplikáta 3. koule ¹⁾
_OVR [28]	REAL	Bezpečná oblast
_OVI [0]	INTEGER	Číslo posunutí počátku
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu = 997
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu
_OVI [11]	INTEGER	Stavové informace o požadavku na korekci
_OVI [12]	INTEGER	Doplňkové informace týkající se chyby v případě alarmu, interní vyhodnocování měření.

1) Pouze v případě variant měření _MVAR= x1x1x9, měření 3 koulí



5.9.2 Měření a zjišťování posunutí počátku



Strategie měření a výpočtu

Na začátku cyklu musí být měřicí sonda nastavena v příslušné ose na bezpečnostní výšku. Odtud musí být koule dosažitelné bez nebezpečí kolize.

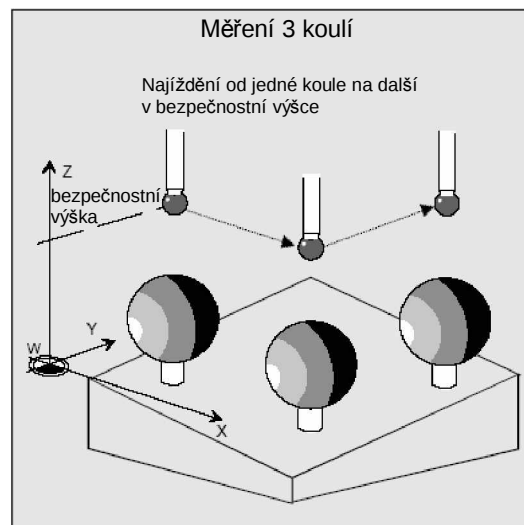
Měřicí cyklus začíná měřením 1. koule. Aktivní příkaz G17 až G19 určuje rovinu s abscisou a ordinátou.

Aplikáta je příslušná osa.

Ve výšce středu požadované hodnoty v aplikátě se postupně najíždí na 4, příp. 3 měřicí body. Z těchto změřených hodnot je uvnitř cyklu vypočítána skutečná poloha středu kružnice v rovině (střed koule v rovině). Při měření "pod určitým úhlem" se pro potřeby výpočtu využívá pomocného cyklu CYCLE116.

Poslední měřený bod se nalézá přesně nad zjištěným středem koule v rovině a najíždí se na něj v aplikátě, která je v té chvíli měřicí osou.

Ze všech těchto měřicích bodů se určuje **střed koule** v abscise, ordinátě a aplikátě.



Je-li pomocí parametru `_MVAR` zvolena varianta měření "měření 3 koulí", budou potom tyto koule změřeny také, a to v posloupnosti koule 2, koule 3.

Volba varianty měření

V případě varianty "měření pod určitým úhlem" (`_MVAR=0x1109`) je možno rychle stanovit polohu koule, jejíž průměr je znám (malý počet měřicích bodů a jen málo najíždění do pomocných poloh).

"Měření rovnoběžně s osami" (`_MVAR=0x0109`) vyžaduje vždy 5 měřicích bodů s najížděním do většího počtu pomocných poloh.

U obou druhů měření je možné provádět **opakovaná měření** s nalezeným středem koule (`_MVAR=xxx119`).

Opakováním se zlepšuje výsledek měření.

Kromě toho je možné určovat **průměr koule** (`_MVAR=10xx1x9`). V tom případě se provádí doplňkové měření rovnoběžně s osami v kladném směru abscisy ve výšce nalezeného středu koule z prvního měření. Určování průměru koule a opakování měření je možné kombinovat (`_MVAR=10xx119`). Potom se po každém měření polohy vypočítává průměr koule.

Bezpečnostní oblast

Všechny difference mezi požadovanou s skutečnou hodnotou jsou kontrolovány, zda nepřekračují bezpečnostní oblast (parametr _TSA). Pokud je tato hodnota překročena, objeví se alarmové hlášení

"61303 Překročení bezpečnostní oblasti"

a je zapotřebí provést NC-RESET.

Měření jsou tím přerušena.

Pokud je _CBIT[0]=1, je měření napřed opakováno.

Korekce posunutí počátku při

měření jen jedné koule (_MVAR= x0x1x9):

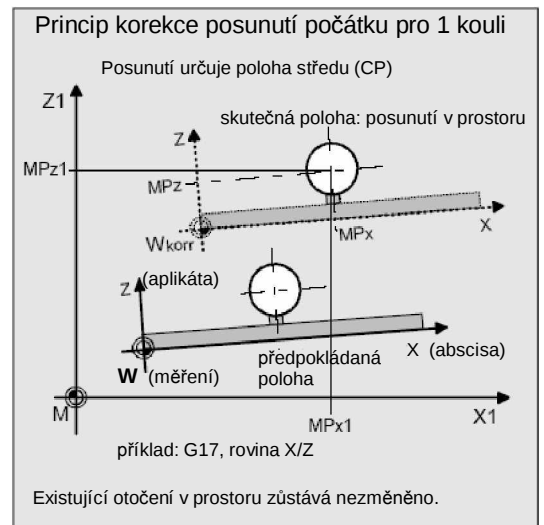
Budou vypočítávány difference požadované a skutečné polohy souřadnic středu v translačních složkách posunutí počátku. Korekce probíhá tak, že zjištěný střed koule v posunutí počátku s korekcí zaujme předem zadanou požadovanou hodnotu pozice (souřadný systém obrobku, 3 osy).

Korekce se uskutečňuje v posunutí počátku, které bylo zadáno parametrem _KNUM. Pokud je _KNUM=0, korekce posunutí počátku se neprovádí. V posunutích počátku / framech nesmí být aktivní žádné změny měřítka.

Nastavení prostřednictvím _CHBIT[21]:

Je možno nastavit, zda se má korekce posunutí počátku uskutečňovat v JEMNÉ nebo HRUBÉ translační složce.

- _CHBIT[21]=0:
Korekce se započítává aditivně v JEMNÉM posunutí (pokud je jemné posunutí aktivováno pomocí MD, jinak v HRUBÉM posunutí).
- _CHBIT[21]=1:
Korekce se započítává aditivně v HRUBÉM posunutí, JEMNÉ posunutí je započítáno a potom vymazáno (pokud je jemné posunutí aktivováno pomocí strojního parametru).



Korekce posunutí počátku při měření tří koulí (_MVAR= x1x109):

Korekce kompletního aktivního framu s jeho translačními a rotačními složkami se uskutečňuje po skončení měření 3 koulí prostřednictvím pomocného cyklu CYCLE119 (viz kapitola 5.9.4 "CYCLE119..."). Nesmí být aktivní žádné zrcadlové převrácení nebo změna měřítka.

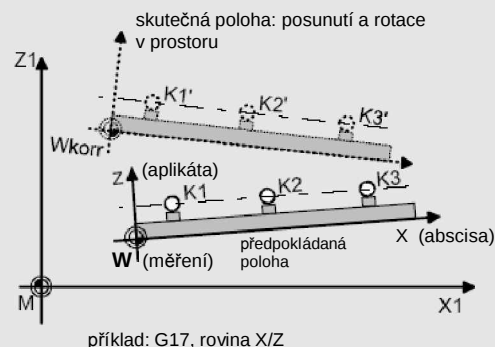
Korekce se uskutečňuje tak, že trojúhelník 3 změřených středů koulí zaujme předem zadanou požadovanou hodnotu středu (souřadný systém obrobku). Součet odchylek koulí vůči sobě (zkreslení) musí přitom ležet v mezích daných parametrem _TNVL. Jinak se korekce neuskuteční a aktivuje se alarm. Korekce se vždy uskutečňuje v HRUBÉM posunutí (jak bylo popsáno u parametru _CHBIT[21]=1).

Upozornění:

U této varianty měření (měření 3 koulí) není možné provést korekce v globálním základním framu NCU (_KNUM=1051 až 1066). Tento frame nemá žádné rotační složky.

Princip korekce posunutí počátku pro 3 koule

V ideálním případě nemají koule K žádnou odchylku od požadovaných (očekávaných) poloh (zkreslení=0)



Odchytky skutečné/požadované hodnoty jsou zobrazeny hodně zvětšené!



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Před voláním měřicího cyklu CYCLE997 je potřeba měřicí sondou najet nad požadovanou polohu středu (požadované hodnoty v _SETV[...]) 1. koule v bezpečnostní výšce.

Všeobecně

Měřicí cyklus generuje interpolační pohyby, které jsou zapotřebí pro najíždění na samotné měřicí body a uskuteční měření v souladu se zvolenou variantou měření.

Upozornění

Parametr _FA je potřeba zvolit tak velký, aby všechny měřicí body všech koulí byly dosažitelné ve vzdálenosti celkové měřicí dráhy $2 \times _FA$.

Jinak se žádné měření neuskuteční nebo měření budou neúplná.

Další postup

v případě varianty měření "Měření rovnoběžně s osami (_MVAR=x01x9):

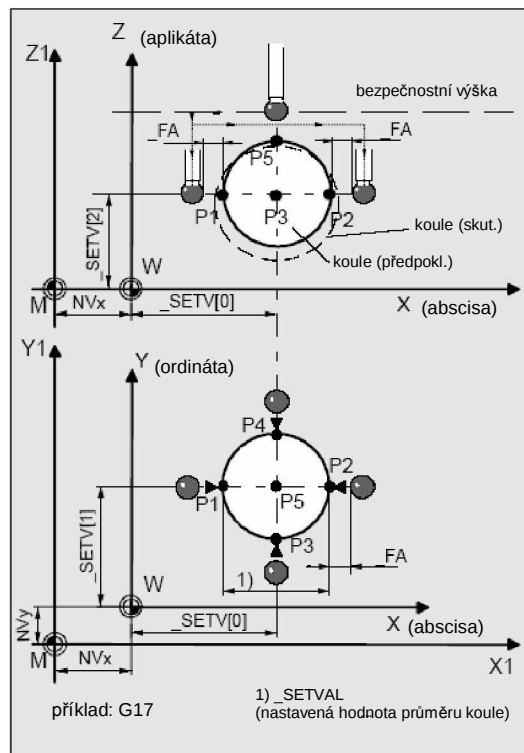
Najíždění do všech pomocných poloh a měřicí pohyby se uskutečňují rovnoběžně s osami souřadného systému obrobku. Na měřicí body se najíždí ve vzdálenosti `_FA` od pláště koule (požadovaná hodnota průměru koule). Začíná se měřicím bodem P1. Po njetí do příslušné polohy v abscise a ordinátě se sjíždí v aplikátě na výšku požadované hodnoty středu, kde se koná první měření. Pak se rovnoběžně s osami najíždí na body P2 až P4, které jsou tak změřeny.

Bod P2 je dosažen njetím v aplikátě ve vzdálenosti `_FA` nad koulí (požadovaná hodnota průměru) a novým sjížděním na měřicí výšku (požadovaná hodnota středu v aplikátě). Stejným způsobem se najíždí i na body P3 a P4.

Body P3 a P4 leží ve středu odvozeném pomocí bodů P1 a P2 (skutečná hodnota středu v abscise). Z bodu P4 se sonda nastavuje v aplikátě do vzdálenosti `_FA` nad koulí a potom se najíždí na skutečnou polohu středu (P5) v abscise a ordinátě. Zde se uskutečňuje poslední měření: v záporném směru aplikáty.

Po tomto měření se v aplikátě vyjíždí nahoru na bezpečnostní výšku (výška jako na začátku cyklu). Při měření 3 koulí následuje polohování v abscise a ordinátě na **požadovanou hodnotu středu následující koule**. Další postup je stejný, jak bylo popsáno výše.

V celé oblasti, kde probíhají pohyby, se nesmí nacházet žádná upevnění koulí nebo žádné jiné překážky. Může se stát, že bude nezbytné zvolit variantu měření s najížděním do pomocných pozic po kruhové dráze (`_MVAR=xx1109`). Poloha a počet měřicích bodů jsou potom nastavitelné.



Další postup

v případě varianty měření "Měření pod úhlem" ($_MVAR=xx11x9$):

Pomocí parametru $_STA1$ (počáteční úhel) je definována úhlová poloha bodu P1, pomocí $_INCA$ úhlový krok po bodu P2 a dále po bodu P3. Je-li zvolena varianta měření se 4 měřicími body na kruhu ($_MVAR=1x1109$, platí $_INCA$ i z bodu P3 do P4).

Na měřicí body se najíždí ve vzdálenosti $_FA$ od pláště koule (požadovaná hodnota průměru koule). Začíná se měřicím bodem P1. Po njetí do příslušné polohy společně v abscise a ordinátě se sjíždí v aplikátě na výšku požadované hodnoty středu a 1. měření se provádí v radiálním směru k požadované hodnotě středu v abscise/ordinátě.

Dále se po **kruhovém dráze** najíždí s posuvem $_RF$ na body P2 a P3, příp. i P4, kde se měří stejným způsobem jako v bodě P1.

Z bodu P4, příp. P3 se sonda nastavuje v aplikátě do vzdálenosti $_FA$ nad kouli a potom se najíždí na skutečnou polohu středu (P5) v abscise a ordinátě. Zde se uskutečňuje poslední měření: v záporném směru aplikáty.

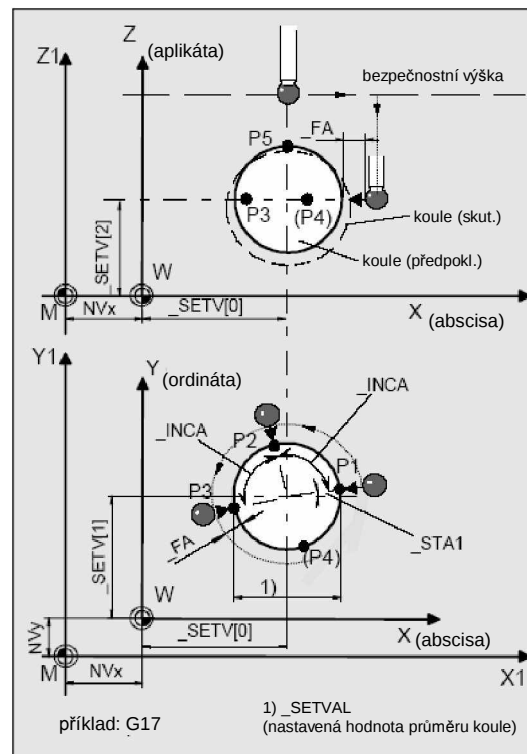
Po tomto měření se v aplikátě vyjíždí nahoru na bezpečnostní výšku (výška jako na začátku cyklu). Při měření 3 koulí následuje současné polohování v abscise a ordinátě na **k měřicímu bodu P1 následující koule**, kde probíhá stejná operace, jak byla popsána výše.

V celé oblasti, kde probíhají pohyby, se nesmí nacházet žádná upevnění koulí nebo žádné jiné překážky.

Součet počátečního úhlu $_STA1$ a všech úhlových kroků $_INCA$ nesmí překročit 360 stupňů.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení cyklu se měřicí sonda nachází nad zjištěnou skutečnou polohou středu 3. nebo jediné koule na bezpečnostní výšce (výška jako na začátku cyklu).



5.9.3 Příklad programování pro cyklus CYCLE997



Příklad programování

Stanovení polohové odchylky v prostoru

Budou se měřit **tři koule** každá o průměru 50 mm. Očekávané polohy středů koulí 1 až 3 leží na souřadnicích (X,Y,Z)=(100, 100, 100), (600, 100, 100) a (1100, 1100, 100).

V souladu se změřenými hodnotami se má uskutečnit korekce posunutí počátku aktivního framu. Průměr koulí je přesně znám.

Nepředpokládá se, že by maximální odchylka pláště kterékoli koule překročila ± 5 mm (--> _FA=5).

Upnutí obrobku (posunutí počátku) s příkazem G54:
NVx, NVy, NVz

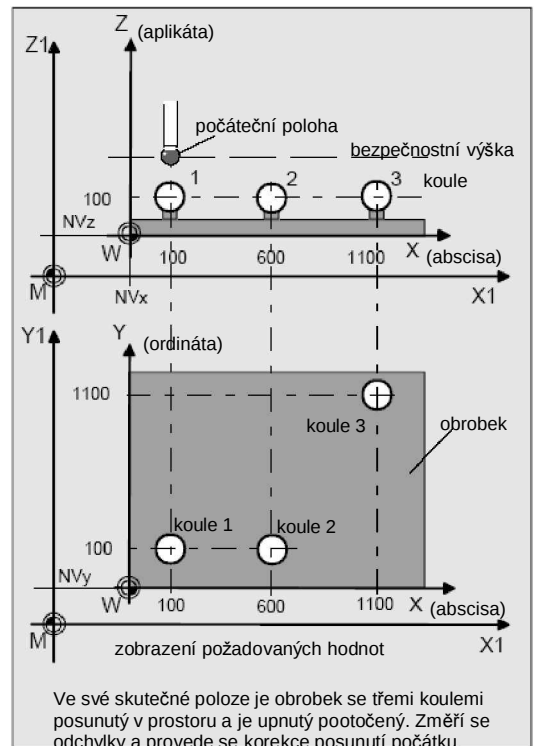
Jako měřicí sonda se má použít obrobková měřicí sonda 1, nasazená jako nástroj **T20, D1**.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: _WP[0, ...]
Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T20, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	710
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 50.000
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Délka 1 (L1) se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy (_CBIT[14]=0) jako při kalibraci.

Pozor při najíždění na danou polohu! Rádus R je v délce L1 ignorován.



%_N_ BESTIMME_KS _MPF	
N10 G17 G54	;Rovina X-Y, aktivní posunutí počátku
N20 T20 D1	;volba a aktivování (M6) měřicí sondy ;s korekčními parametry nástroje D1
N30 G0 G90 Z200	;najížděcí pozice v ose Z na bezpečnostní ;výšce
N40 X100 Y100	;najížděcí pozice X,Y pro 1. kouli
N50 _SETVAL=50 _SETV[0]=SET(100,100,100, 600, 100, 100,1100, 1100, 100)	;dosazení parametrů požadovaných ;hodnot pro měřicí cyklus
N60 _MVAR=010109 _KNUM=9999 _TNVL=1.2	;měření 3 koulí rovnoběžně s osami ;korekce aktivního framu ;korekce se uskuteční jen tehdy, jestliže ;zjištěné zkreslení je menší než 1,2 mm
N70 _VMS=200 _NMSP=1 _FA=5 _PRNUM=1	;měřicí rychlost 200 mm/min, ;měření ve stejném měřicím bodě, ;měřicí dráha 5 mm před až 5 mm za ;požadovanou polohou (plášť koule) ;datové pole měřicí sondy _WP[0,0....9]
N100 CYCLE997	;volání měřicího cyklu
...	
N200 M2	;konec programu

5.9.4 CYCLE119: Aritmetický cyklus pro stanovení prostorové polohy

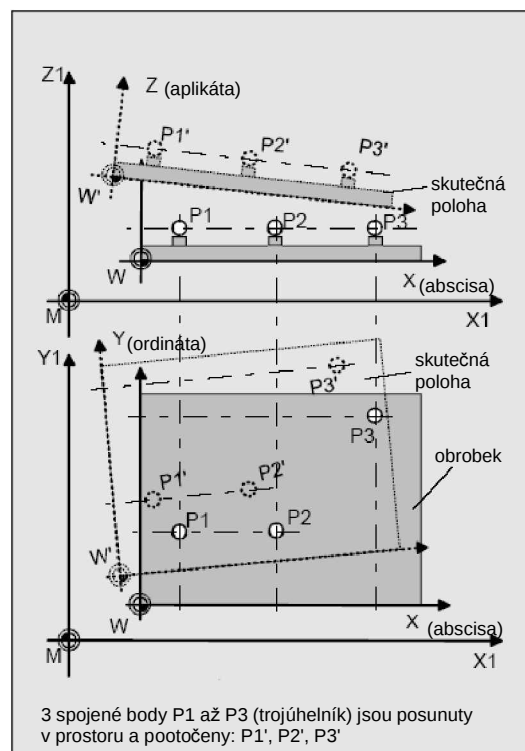


Funkce

Tento pomocný cyklus určuje ze 3 předem zadaných požadovaných poloh v prostoru (referenční trojúhelník) a 3 skutečných poloh odchylky v poloze a úhlech vzhledem k aktivnímu framu a v případě potřeby se uskutečňuje korekce tohoto framu.

Cyklus CYCLE119 je vyvoláván jako podprogram měřicím cyklem CYCLE997.

Aby bylo možno využívat tento cyklus univerzálně, jsou jeho data předávána pomocí parametrů.





Programování

CYCLE119(_SETPOINT,_MEASPOINT,_ALARM,_RES,
_REFRAME,_COR,_RESLIM)



Parametry

Vstupní údaje	Datový typ	Význam
_SETPOINT[3,3]	REAL	Pole pro 3 požadované pozice v posloupnosti 1., 2., 3. geometrická osa (X, Y, Z). Tyto body jsou referenčním trojúhelníkem.
_MEASPOINT[3,3]	REAL	Pole pro 3 změřené pozice v posloupnosti 1., 2., 3. geometrická osa (X, Y, Z). Jedná se o skutečnou prostorovou polohu popisovaného trojúhelníku.
_COR	INT	0: žádná korekce 1...99: korekce posunutí počátku v G54...G57, G505...G599 1000: Korekce posunutí počátku v posledním aktivním kanálovém základním framu podle MD 28081 1011 až 1026: Korekce posunutí počátku v posledním kanálovém základním framu 2000: Korekce posunutí počátku v systémovém framu škrábnutí \$P_SETFR 9999: korekce posunutí počátku v aktivním framu, nastavitelný frame G54 až ...G57, G505...G599 příp. při G500 v posledním aktivním základním framu podle \$P_CHBFRMASK
_RESLIM	REAL	Mezní hodnota pro zkreslení (má smysl, jen když je _COR > 0) Je-li _RES pod touto mezní hodnotou, korekce posunutí počátku se provede, jinak se aktivuje alarm.

Výstupní údaje	Datový typ	Význam
<i>Výsledky výpočtů jsou ukládány do těchto předávaných parametrů</i>		
_ALARM	INT	Číslo alarmu cyklu pro zpětné hlášení (při volání cyklu musí být tato předávaná hodnota =0)
_RES	REAL	Výsledek výpočtů < 0: Nebylo možné vypočítat žádný frame. Zpětně je hlášen alarm (_ALARM > 0) >=0: Výpočet byl úspěšný. Velikost této hodnoty je měřítkem pro zkreslení trojúhelníku, např. v důsledku nepřesností měření. Jedná se o součet odchylek jednotlivých bodů v mm.
_REFRAME	FRAME	Výsledný frame, difference vzhledem k aktivnímu framu. Pokud je tento výsledný frame zřetěžen s aktivním framem, obdrží měřené pozice trojúhelníku zadané požadované pozice (souřadný systém obrobku).

Upozornění týkající se korekce:

Frame, jehož se korekce týká, nesmí obsahovat žádné zrcadlové převrácení nebo faktor změny měřítka. Pokud v případě G500 neexistuje žádný kanálový základní frame, aktivuje se alarm cyklu (_ALARM>0).

Nová data framu se aktivují opětovným naprogramováním G-příkazu příslušného nastavitelného framu (G500, G54 až ...) uživatelem vně tohoto cyklu.



Příklad programování pro použití cyklu

CYCLE119

```
%_N_Kontroll_MPF
```

```
;Výpočet nového framu v závislosti na předávaných bodech a uskutečnění korekce v aktivním  
;framu (_COR=9999) pokud je zkreslení _RES < 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) ;požadované souřadnice 1. bodu (X1,Y1,Z1)
```

```
N30 _SETPOINT[1,0]=SET(0,20,0) ;požadované souřadnice 2. bodu (X2,Y2,Z2)
```

```
N40 _SETPOINT[2,0]=SET(0,0,30) ;požadované souřadnice 3. bodu  
(X3,Y3,Z3)
```

```
;Část programu pro zjištění skutečných souřadnic obrobku těchto 3 bodů:
```

```
...
```

```
;Přiřazení zjištěných hodnot:
```

```
N100 _MEASPOINT[0,0]=SET(11,0,0) ;skutečné souřadnice 1. bodu (X1,Y1,Z1)
```

```
N110 _MEASPOINT[1,0]=SET(1,20,0) ;skutečné souřadnice 2. bodu (X2,Y2,Z2)
```

```
N120 _MEASPOINT[2,0]=SET(1,0,30) ;skutečné souřadnice 3. bodu (X3,Y3,Z3)
```

```
;Výpočet s korekcí v G54:
```

```
N200 CYCLE119(_SETPOINT,_MEASPOINT,  
_ALARM,_RES,_REFRAME,9999,1.2)
```

```
IF (_ALARM==0) GOTOF _OKAY
```

```
MSG ("Fehler: " << _ALARM)
```

```
M0 ;vyskytl se alarm
```

```
GOTOF _END
```

```
_OKAY: G54 ;aktivování framu (posunutí počátku) s  
korekcí
```

```
N400 G0 X... Y... Z... ;posuv ve framu s korekcí
```

```
...
```

```
N500 _END: M2
```

n

Měřicí cykly pro soustruhy

6.1	Všeobecné předpoklady.....	6-278
6.2	CYCLE982, CYCLE972 Nástroj: Měření soustružnických nástrojů.....	6-280
6.2.1	Přehled funkcí.....	6-280
6.2.2	Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému stroje)	6-282
6.2.3	Zjišťování rozměrů kalibračního nástroje	6-285
6.2.4	Měření soustružnického nástroje (vztaženo na souřadný systém stroje)	6-286
6.3	CYCLE982 Nástroj: Měření soustružnických a frézovacích nástrojů	6-292
6.3.1	Přehled funkcí.....	6-292
6.3.2	Kalibrace nástrojové měřicí sondy.....	6-298
6.3.3	Měření nástroje.....	6-301
6.3.4	Automatické měření nástroje.....	6-311
6.3.5	Inkrementální kalibrace	6-318
6.3.6	Inkrementální měření	6-321
6.3.7	Fréza: Potlačení počáteční úhlové pozice _STA1.....	6-327
6.3.8	Měření vrtáku – speciální aplikace (od 6.3 SW měřicích cyklů).....	6-328
6.4	CYCLE973: Kalibrace obrobkové měřicí sondy	6-329
6.4.1	Přehled funkcí.....	6-329
6.4.2	Kalibrace v referenční drážce.....	6-331
6.4.3	Kalibrace na ploše	6-334
6.5	CYCLE974: Obrobek: Měření v 1 bodě	6-337
6.5.1	Přehled funkcí.....	6-337
6.5.2	Měření v jednom bodě a zjišťování posunutí počátku	6-340
6.5.3	Měření v jednom bodě a korekce nástroje	6-343
6.5.4	Měření v jednom bodě s obratem a korekce nástroje.....	6-348
6.6	CYCLE994: Obrobek: Měření ve dvou bodech	6-351
6.7	Složitý příklad měření obrobku	6-360

6.1 Všeobecné předpoklady

Následující měřicí cykly jsou určeny pro použití na soustruzích.

Abyste mohli pracovat s měřicími cykly popisovanými v této kapitole, v paměti výrobních programů řídicího systému musí být k dispozici následující programy.

Přehled měřicích cyklů

(CYCLE972)¹⁾	Kalibrace nástrojové měřicí sondy, měření soustružnického nástroje
CYCLE973	Kalibrace obrobkové měřicí sondy v referenční drážce nebo na ploše
CYCLE974	Měření v 1 bodě s automatickou korekcí nástroje nebo stanovením posunutí počátku
CYCLE982	Kalibrace nástrojové měřicí sondy, měření soustružnických nožů a fréz
CYCLE994	Měření ve dvou bodech na průměru s automatickou korekcí nástroje

Přehled potřebných pomocných programů

CYCLE100	Aktivování sestavování protokolu
CYCLE101	Deaktivování sestavování protokolu
CYCLE102	Volba obrazovky pro výsledky měření
CYCLE103	Předběžné dosazení vstupních dat
CYCLE104	Interní podprogram: Rozhraní měřicích cyklů
CYCLE105	Výpis obsahu protokolu: Sestavování protokolu
CYCLE106	Řízení operace: Sestavování protokolu
CYCLE107	Výpis textových hlášení (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)
CYCLE108	Výpis alarmových hlášení (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)
CYCLE109	Interní podprogram: Přenos dat
CYCLE110	Interní podprogram: Kontrola smysluplnosti
CYCLE111	Interní podprogram: Měřicí funkce
CYCLE113	Načítání data a času ze systému: Sestavování protokolu
CYCLE114	Interní podprogram (korekce nástroje)
CYCLE115	Interní podprogram (korekce posunutí počátku)
CYCLE117	Interní podprogram měřicích funkcí
CYCLE118	Formátování hodnoty typu REAL: Sestavování protokolu

1) Doporučujeme Vám používat cyklus CYCLE982. Cyklus CCYLE972 nedisponuje grafickou podporou měřicích cyklů.

Data měřicích cyklů jsou definována v datových modulech:

- GUD5.DEF
- GUD6.DEF

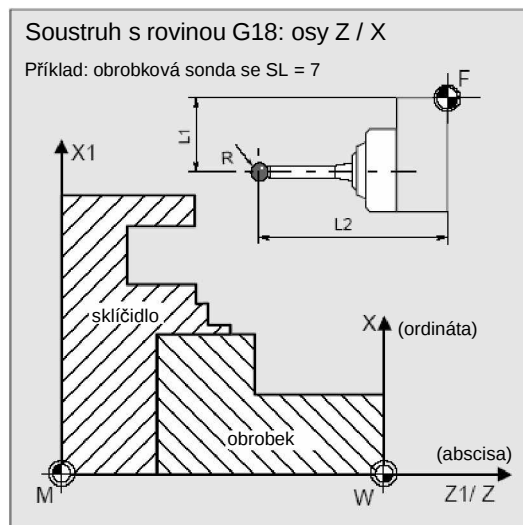


Měřicí cykly s verzí 6.2 jejich SW jsou použitelné pouze na programovém vybavení NCK verze 6.3.



Vyvolávací a návratové podmínky

- Před vyvoláním měřicího cyklu je vždy zapotřebí aktivovat D-korekce s údaji kalibračního nástroje, příp. obrobkové měřicí sondy nebo měřeného nástroje, v souladu s variantou měření.
- Jako typ nástroje pro obrobkovou měřicí sondu je přípustný typ 5xy s polohami břitu SL=5 až 8. Délkové údaje se vztahují na střed kuličky měřicí sondy.
- Ve framech nesmí být aktivní žádné změny měřítka $\times < 1$. V cyklech pro měření obrobku je zrcadlové převrácení s výjimkou kalibrace přípustné (podmínka: MD 10610: MIRROR_REF_AX = 0).
- G-funkce aktivní před voláním měřicího cyklu jsou po jeho skončení znovu aktivní.



Definice rovin

Měřicí cykly interně pracují s abscisou a ordinátou aktuální roviny G17 až G19.

U soustruhů je standardní nastavení **G18**.



Upozornění týkající se vřetena

Příkazy pro vřeteno se v měřicích cyklech vždy vztahují na aktivní **řídící vřeteno** řídicího systému.

Pokud jsou měřicí cykly používány na strojích s více vřeteny, je potřeba příslušné vřeteno definovat jako řídící vřeteno ještě před voláním cyklu.

Literatura: /PG/, "Příručka programování, Základy"

6.2 CYCLE982, CYCLE972 Nástroj: Měření soustružnických nástrojů

6.2.1 Přehled funkcí



Programování

CYCLE982

CYCLE972



Funkce

Cykly CYCLE982 a CYCLE972 realizují tyto operace:

- **Kalibrace nástrojové měřicí sondy**
 - a
- **Měření soustružnických nástrojů**
(vztaženo a souřadný systém stroje, datové pole měřicí sondy _TP[])

Měřeny jsou délky nástroje L1, L2 soustružnických nástrojů s polohami břitů SL=1 až 8.

Nástroje je možné měřit pouze s nástrojovou měřicí sondou, u níž byla provedena kalibrace.

Upozornění

Doporučujeme Vám používat cyklus CYCLE982.

U cyklu CYCLE972 není k dispozici žádná grafická podpora měřících cyklů.

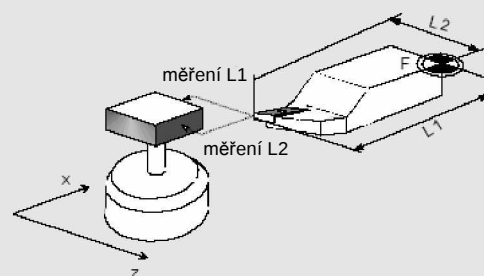
Měřicí cyklus CYCLE982 poskytuje oproti cyklu CYCLE972 rozšířené možnosti měření a kalibrace.



Tyto varianty jsou popsány v kapitole 6.3.

Měření délek L1 a L2 u soustružnického nástroje

Příklad: směr špičky nástroje SL=3



Varianty měření

Měřicí cykly CYCLE982 a CYCLE972 umožňují následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí

parametru _MVAR.

Hodnota

Význam

0

Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému stroje)

1

Měření nástroje (vztaženo na souřadný systém stroje)



Výsledné parametry

Měřicí cykly CYCLE982 a CYCLE972 vrací v případě varianty měření **kalibrace** v datovém modulu

GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [8]	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota abscisy
_OVR [10]	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota abscisy
_OVR [12]	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota ordináty
_OVR [14]	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota ordináty
_OVR [9]	REAL	Spínací bod v záporném směru, difference abscisy
_OVR [11]	REAL	Spínací bod v kladném směru, difference abscisy
_OVR [13]	REAL	Spínací bod v záporném směru, difference ordináty
_OVR [15]	REAL	Spínací bod v kladném směru, difference ordináty
_OVR [27]	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [3]	INTEGER	Varianta měření
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu

Měřicí cykly CYCLE982 a CYCLE972 vrací v případě měřicí varianty **měření nástroje** v datovém modulu

GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [8]	REAL	Skutečná hodnota délky L1
_OVR [9]	REAL	Diference délky L1
_OVR [10]	REAL	Skutečná hodnota délky L2
_OVR [11]	REAL	Diference délky L2
_OVR [27]	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast
_OVR [29]	REAL	Přípustná odchylka rozměru
_OVR [30]	REAL	Empirická hodnota
_OVI [0]	INTEGER	D-číslo
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [3]	INTEGER	Varianta měření
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [7]	INTEGER	Číslo paměti empirické hodnoty
_OVI [8]	INTEGER	Číslo nástroje
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu

6.2.2 Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému stroje)



Kalibrace

Cyklus pomocí kalibračního nástroje zjišťuje aktuální vzdálenost mezi **počátkem souřadného systému stroje** a spínacím bodem nástrojové měřicí sondy a načítá je automaticky do odpovídající datové oblasti v datovém modulu GUD6 pole `_TP [ ]`. Hodnoty nejsou korigovány o empirickou a střední hodnotu.

Upozornění

Pokud není k dispozici žádný speciální kalibrační nástroj, může být pro kalibraci 2 stran měřicí sondy jako náhrada použit soustružnický nůž s polohou břitu $SL=3$ (viz kapitola 6.2.3).

Předpoklady

Délky 1 a 2 a rádius kalibračního nástroje musí být přesně známy a musí být uloženy do datového bloku korekčních parametrů nástroje.

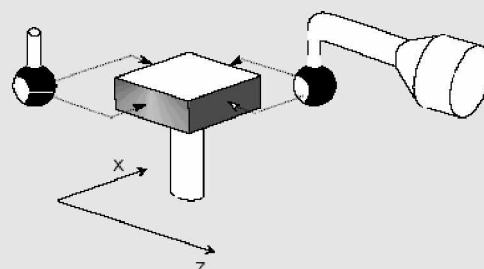
Tyto korekce nástroje musí být při volání měřicího cyklu aktivní. Jako typ nástroje musí být uveden soustružnický nůž (5xy). Poloha břitu musí být $SL = 3$.

Boční plochy kostičky měřicí sondy je zapotřebí nastavit tak, aby byly rovnoběžné s osami stroje $Z1$, $X1$ (abscisa a ordináta).

Před kalibrací je zapotřebí zadat přibližné souřadnice nástrojové měřicí sondy `PRNUM` vzhledem k počátku souřadné soustavy stroje do datového pole `_TP[PRNUM-1,0]` až `_TP[PRNUM-1,3]`.

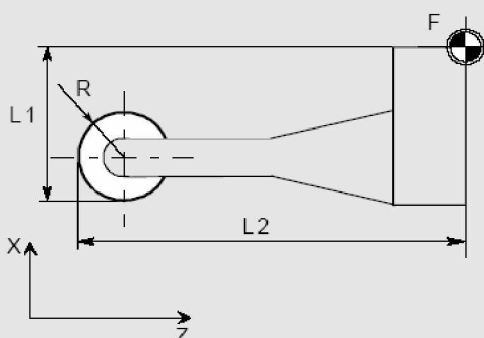
Tyto hodnoty slouží pro automatické najíždění měřicí sondou s kalibračním nástrojem a od skutečné hodnoty se nesmí v absolutní hodnotě lišit o více, než je hodnota parametru `_TSA`. Platí také zásada, že měřicí sondy musí být dosaženo v rámci celkové měřicí dráhy $2 \times _FA$

Kalibrace nástrojové sondy s kalibračním nástrojem

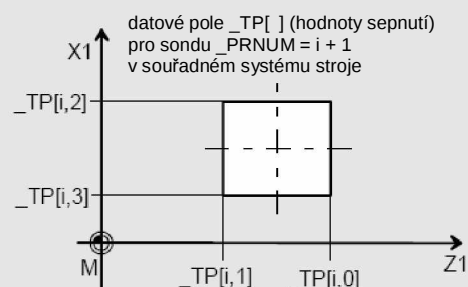


Kalibrační nástroj pro nástrojovou sondu na soustruhu

Typ nástroje 5xy, směr špičky nástroje $SL = 3$



Nástrojová sonda, vztažená ke stroji





Parametry

_MVAR	0	Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému stroje)
_MA	1, 2	Měřicí osa
_PRNUM	INT	Číslo měřicí sondy



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TSA, _FA a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

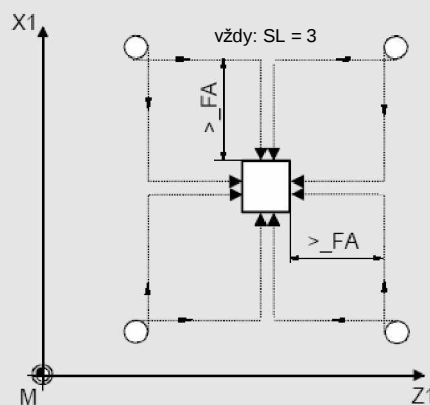
Kalibračním nástrojem je potřeba předem najet na pozici podle obrázku vpravo.

Měřicí cyklus samostatně vypočítá příslušný střed měřicí sondy a najížděcí dráhu a vygeneruje potřebné bloky posuvů.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

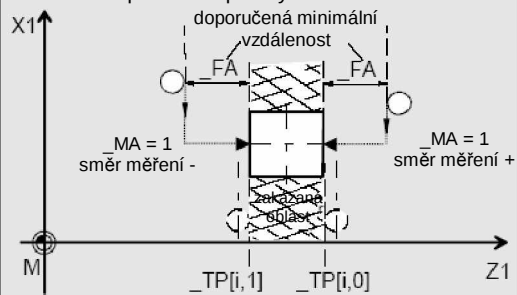
Po skončení kalibrační operace se kalibrační nástroj nachází ve vzdálenosti **_FA** od měřicí plochy.

Kalibrace sondy s kalibračním nástrojem,
počáteční poloha vhodná pro obě osy
(vztaženo k souřadnému systému stroje)



Kalibrace vztažená ke stroji,
možné počáteční polohy

příklad: osa Z





Příklad programování

Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo na souřadný systém stroje)

Nástrojová měřicí sonda je stacionární a dodává spínací signál. Kalibrační nástroj je v revolverovém zásobníku založen jako nástroj T7.

Hodnoty kalibračního nástroje T7 D1:

Typ nástroje (DP1):	500
Poloha bříty (DP2):	3
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 10
Délka 2 – geometrie (DP4):	L2 = 40
Rádus – geometrie (DP6):	R = 5

Tento rádus je potřeba brát v úvahu při volbě počáteční polohy pro kalibraci $_TP[0,1]$, $_TP[0,3]$ (vzdálenost k měřicí sondě je třeba zvětšit o $2 \cdot R$).

Hodnoty parametrů nástrojové měřicí sondy 1 v datovém modulu GUD6, které byly dříve manuálně zjištěny s přesností na 5 mm (vztaženo na souř. systém stroje):

$_TP[0,0] = 50$

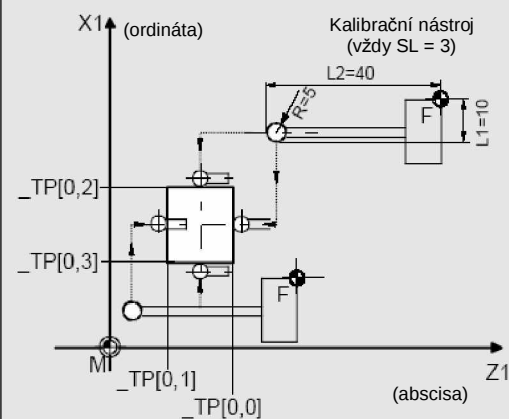
$_TP[0,1] = 20$

$_TP[0,2] = 70$

$_TP[0,3] = 40$

Aby bylo dosaženo minimální měřicí dráhy 1 mm, je naprogramována měřicí dráha $_FA = 1 + 5 = 6$ mm (max. celková měřicí dráha = 12 mm).

Kalibrace všech 4 stran nástrojové sondy 1
(vztaženo k souřadnému systému stroje)



%_N_KALIBRIEREN_MTWZ_MPF

N05 G94 G90 DIAMOF

N10 T7 D1

;kalibrační nástroj

N15 G0 SUPA Z300 X240

;počáteční pozice ve směru mínus X,
;mínus X při vypnutém posunutí počátku

N20 _TZL=0.001 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1

;parametry pro kalibrační cyklus

N21 _MVAR=0 _MA=2 _TSA=5 _FA=6

N30 CYCLE982

;kalibrace ve směru mínus-X

N35 G0 SUPA Z60

;najíždění na novou počáteční pozici

N38 _MA=1

;volba další měřicí osy

N40 CYCLE982

;kalibrace ve směru mínus-Z

N45 G0 SUPA X20

;najíždění na novou počáteční pozici

N48 _MA=2

N50 CYCLE982

;kalibrace ve směru plus X

N55 G0 SUPA Z0

;najíždění na novou počáteční pozici

N58 _MA=1

N60 CYCLE982

;kalibrace ve směru plus Z

N65 G0 SUPA X240

;najíždění osami na bod výměny nástroje

N70 SUPA Z300

N99 M2

6.2.3 Zjišťování rozměrů kalibračního nástroje



Funkce

Pokud není k dispozici žádný speciální kalibrační nástroj, může být pro kalibraci 2 stran měřicí sondy ($_TP[i,0]$, $_TP[i,2]$) jako náhrada použit také soustružnický nůž s polohou břitu $SL=3$.
Následující postup umožňuje zjistit rozměry kalibračního nástroje.

Příklad: osa X, měřicí sonda PRNUM=1 ($_TP[0,2]$)

1. Zadejte přibližná měřicí data do datového modulu GUD6: parametry $_TP[0,0] \dots _TP[0,3]$
2. Soustružnický nástroj změřte na místě pro jeho přípravu.
3. Všechna data nástroje zadejte do korekčních parametrů (mimo jiné např.: $L1=60.000$) a nástroj vložte do revolverového zásobníku.
4. Obrobte zkušební díl (soustružení na rozměr v ose X, např.:
požadovaná hodnota průměru: 200.000 mm
skutečná hodnota průměru: 200.100 mm.
5. Upravte korekční parametry nástroje ($L1=59.950$).
6. Zkušební součást obrobte nahotovo, např.:
požadovaná hodnota průměru: 195.000 mm
skutečná hodnota průměru: 195.000 mm,
Požadovaná hodnota se musí rovnat skutečné, pak:
7. Proveďte kalibraci nástrojové měřicí sondy v ose X (viz příklad programu v kapitole 6.2.2).
8. Změřte nástroj (viz následující kapitola). Přitom by měla být zjištěna hodnota $L1=59.950$ (viz bod 5.).

Potom může být změřen ještě i další nástroj, který pak lze používat jako nástroj kalibrační. Proveďte kalibraci měřicí sondy. Následující měření nástroje musí dát stejnou délku nástroje.

6.2.4 Měření soustružnického nástroje (vztaheno na souřadný systém stroje)



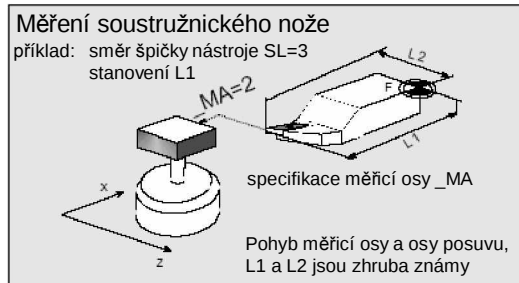
Funkce

Tento cyklus zjišťuje novou délku nástroje (L1 nebo L2) a kontroluje, zda korigovaná difference oproti staré délce nástroje leží v rámci definované toleranční oblasti:

Horní mez: bezpečnostní oblast _TSA a kontrola rozdílu rozměru _TDIF,

Dolní mez: oblast korekce nuly _TZL.

Jestliže je tato oblast dodržena, je nová délka nástroje převzata do korekčních parametrů, jinak se v případě překročení vypíše alarmové hlášení. Pokud není dosaženo dolní meze, korekce se neprovádí.



Strategie korekcí

Cyklus pro měření nástroje je určen pro různé aplikace:

- **Úplně první měření nástroje** (_CHBIT[3]=0):
Jsou nahrazovány hodnoty korekčních parametrů nástroje pro geometrii a opotřebení.
Korekce se uskutečňuje v geometrických složkách příslušné délky.
Složky opotřebení jsou vymazány.
- **Opětovné měření nástroje** (_CHBIT[3]=1):
Výsledná difference se započítává do složek opotřebení (délka) nástroje.

Budete-li si přát, mohou být zohledňovány také empirické hodnoty. Výpočet střední hodnoty se neprovádí.

Předpoklad

Musí být provedena kalibrace nástrojové měřicí sondy.

Do korekčních parametrů nástroje musí být uloženy jeho přibližné rozměry:

typ nástroje 5xy, poloha břitu, rádius břitu, délka 1, délka 2.

Nástroj, který má být měřen, musí být spolu se svými korekčními parametry aktivní už při volání cyklu.



Parametry

_MVAR	1	Měření nástroje (vztaženo na souřadný systém stroje)
_MA	1, 2	Měřicí osa



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

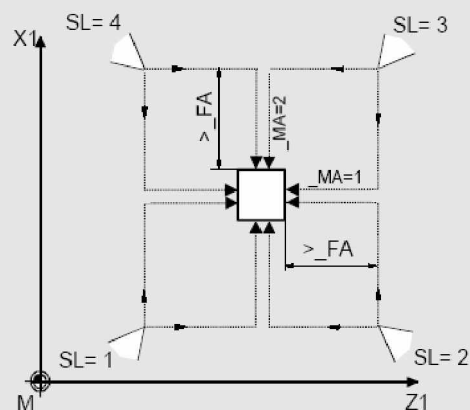
Před voláním cyklu musí být nástrojem najeto tak, aby se jeho špička nacházela v počáteční pozici, jak ukazuje obrázek.

Měřicí cyklus samostatně vypočítá příslušný střed měřicí sondy a příslušnou najížděcí dráhu. Jsou vygenerovány potřebné bloky posuvů. Středem rádiusu břitu (S) se najede na střed měřicí sondy.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

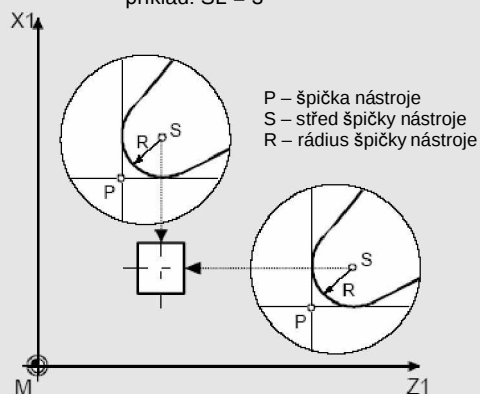
Po skončení cyklu se špička nástroje nachází ve vzdálenosti **_FA** od měřicí plochy.

Měření soustružnického nástroje s různými směry špičky a počátečními polohami vhodnými pro obě osy



Měření délky soustružnického nástroje: posunutí o rádius špičky nástroje

příklad: SL = 3





Příklad programování

Kalibrace nástrojové měřicí sondy a následné měření soustružnického nástroje (vztaženo na souřadný systém stroje)

Pomocí kalibračního nástroje T7, D1 má být provedena kalibrace všech 4 stran nástrojové měřicí sondy 1. Potom se má změřit soustružnický nástroj T3, D1 v obou délkách L1 a L2 (zjištění opotřebení).

Rozměry kalibračního nástroje T7 jsou v délkách L1, L2 a rádiu $R = 5,0 \text{ mm}$ přesně známy a jsou uloženy v poli korekčního parametru D1.

Poloha břitu je $SL = 3$.

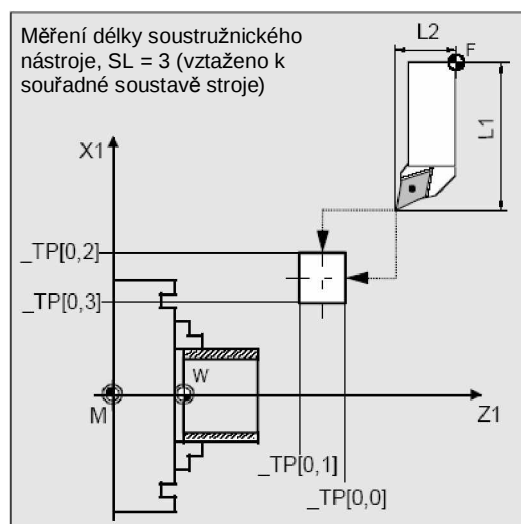
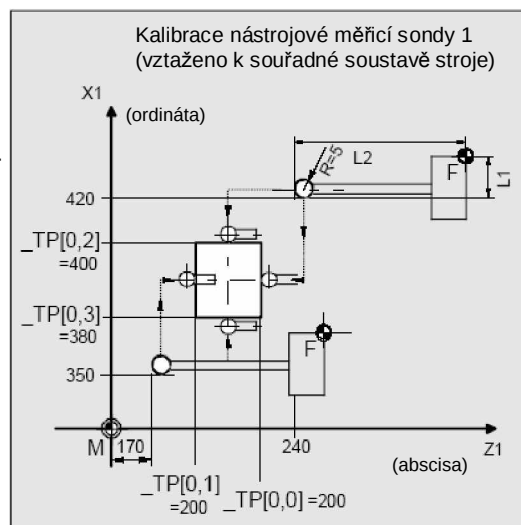
Počáteční dosazení hodnot nástrojové měřicí sondy 1 s tolerancí přibližně 1 mm je v datovém modulu GUD6 následující:

$_TP[0,0] = 220$
 $_TP[0,1] = 200$
 $_TP[0,2] = 400$
 $_TP[0,3] = 380$

Po kalibraci je příslušná změřená hodnota dosazena (kalibrační hodnota).

Délky měřeného nástroje T3, D1 jsou známy, provádí se měření opotřebení:

Typ nástroje (DP1):	500
Poloha břitu (DP2):	3
Délka 1 – geometrie (DP3):	$L1 = 100.654$
Délka 2 – geometrie (DP4):	$L2 = 60.321$
Rádus – geometrie (DP6):	$R = 2.000$
Délka 1 – opotřebení (DP12):	0
Délka 2 – opotřebení (DP13):	0



%_N_T3_MESSEN_MPF

;kalibrace:

N10 G0 G18 G94 G90 DIAMOF

N20 T7 D1

;volání kalibračního nástroje

N30 SUPA Z240 X420

;počáteční poloha pro kalibraci

N40 _TZL=0.001 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1

;definice parametrů

N50 _MVAR=0 _FA=1 _TSA=1 _MA=2

N60 CYCLE982

;kalibrace ve směru mínus-X

N70 G0 SUPA Z240

;nová počáteční pozice

N80 _MA=1

;nastavení další měřicí osy (Z)

N90 CYCLE982

;kalibrace ve směru mínus-Z

N100 G0 SUPA X350

;nová počáteční pozice

N110 _MA=2

;nastavení další měřicí osy (X)

N120 CYCLE982

;kalibrace ve směru plus X

N130 G0 SUPA Z170

;nová počáteční pozice

N140 _MA=1

;nastavení další měřicí osy (Z)

N150 CYCLE982

;kalibrace ve směru plus Z

N160 G0 SUPA X350

;najíždění osami na bod pro výměnu nástroje

N170 SUPA Z520

;posuv

N180 SUPA X420

;Messen:

N200 T3 D1

;volba měřeného nástroje

N210 G0 SUPA Z240 X420

;počáteční pozice pro měření

N220 _MVAR=1 _MA=2 _TDIF=0.8

;změna definice parametrů pro měření,
;jinak jako při kalibraci

N230 _CHBIT[3]=1

;korekce opotřebení (dodatečné měření)

N240 CYCLE982

;měření nástroje ve směru mínus-X (L1)

N250 G0 SUPA Z240

;nová počáteční pozice

N260 _MA=1

;nastavení další měřicí osy (Z)

N270 CYCLE982

;měření nástroje ve směru mínus-Z (L2)

N280 G0 SUPA X420

;zpětný pohyb jednotlivými osami

N290 SUPA Z520

N300 M2



Vysvětlení

N10 až N180, kalibrace:

Kalibrační nástroj T7 se svou "špičkou" je nastaven v měřicí ose X z počáteční pozice do vzdálenosti _FA = 1 mm (rozměr à vztaženo k rádiusu) před měřicí sondou. V ose Z je středem kuličky najeto na střed měřicí sondy. Měřicí operace je zahájena v záporném směru osy X (_MA=2, počáteční poloha) s měřicí rychlostí 150 mm/min (_VMS=0, _FA=1). Spínací signál od měřicí sondy 1 (_PRNUM=1) je očekáván na úseku dráhy

2 . _FA = 2 mm. Jinak se aktivuje alarm.

Měření se uskutečňuje jen jednou (_NMSP=1).

Po skončení měření se "špička" nástroje T7 nachází ve vzdálenosti _FA=1 mm před měřicí sondou ve směru osy X.

Zjištěná hodnota měřicí sondy se ukládá do _TP[0,2].

Kalibrace je ukončena měřicí operací ve směru mínus X.

V dalším postupu následují kalibrace ve zbývajících měřicích směrech/osách.



Vysvětlení

N200 až N300, měření:

Úplná kalibrace měřicí sondy už byla provedena.

Soustružnický nástroj T3 se svou "špičkou" je nastaven v měřicí ose X z počáteční pozice do vzdálenosti _FA = 1 mm (rozměr $\hat{a}$ vztaženo k rádiusu) před měřicí sondou. V ose Z je středem břitu najeto na střed měřicí sondy. Pokud je rádius břitu = 0, jedná se o špičku nástroje.

Měřicí operace je zahájena v záporném směru osy X (_MA=2, počáteční poloha) s měřicí rychlostí 150 mm/min (_VMS=0, _FA=1). Spínací signál od měřicí sondy 1 (_PRNUM=1) je očekáván na úseku dráhy 2 . _FA = 2 mm. Jinak se aktivuje alarm.

Měření se uskutečňuje jen jednou (_NMSP=1).

Po skončení měření se "špička" nástroje T3 nachází ve vzdálenosti _FA=1 mm před měřicí sondou ve směru osy X.

Zjištěná diference délky L1 (typ nástroje 5xy, _MA=2, _MVAR=1) je sečtena a uložena do D1 nástroje T3 do údaje o opotřebení (_CHBIT[3]=1).

V dalším postupu následuje měření ve směru mínus Z a korekce opotřebení v délce L2.



Doporučené parametry

Pro bezpečné zpracování tohoto příkladu programování se doporučuje dosazení následujících parametrů:

- **kalibrace:**
 - _TZL=0.001 oblast korekce nuly
 - _TSA=1 bezpečnostní oblast
 - _FA=1 měřicí dráha
- **Úplně první měření nástroje:**
 - _TZL=0.001 oblast korekce nuly
 - _TDIF=3 kontrola rozdílu rozměru
 - _TSA=3 bezpečnostní oblast
 - _FA=3 měřicí dráha
- **Dodatečné měření nástroje:**
 - _TZL=0.001 oblast korekce nuly
 - _TDIF=0.3 kontrola difference rozměru
 - _TSA=1 bezpečnostní oblast
 - _FA=1 měřicí dráha

FiIDocStart

6.3 CYCLE982 Nástroj: Měření soustružnických a frézovacích nástrojů

6.3.1 Přehled funkcí



Programování

CYCLE982



Funkce

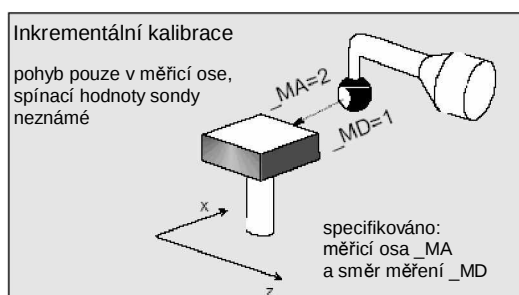
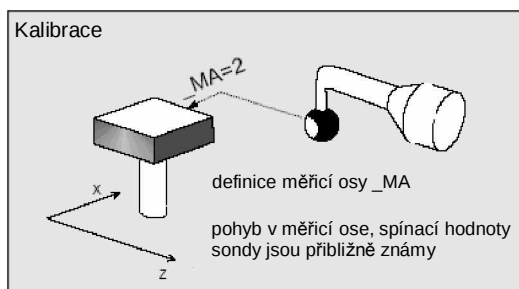
Cyklus CYCLE982 umožňuje následující:

- Kalibrace nástrojové měřicí sondy
- Měření délek nástroje L1 a L2 pro soustružnické nástroje s polohami břitu 1 až 8
- Měření délek fréz a vrtáků na soustruzích
- Měření radiusu fréz

Měření fréz/vrtáků vyžaduje verzi programového vybavení NCK minimálně SW 5.

Cyklem CYCLE 982 jsou podporovány následující měřicí a kalibrační úlohy:

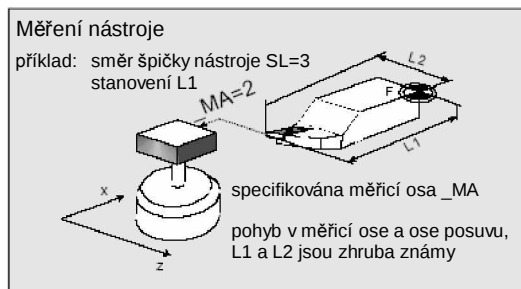
- **Kalibrace** jako příprava pro měření/automatické měření
4 spínací pozice měřicí sondy jsou zhruba známy a jsou uloženy v datovém poli příslušné nástrojové měřicí sondy. Polohování kalibračního nástroje vzhledem k sondě se uskutečňuje v cyklu. Je možné určit jen tu spínací pozici, která leží v měřicí ose `_MA` a ve směru měření odpovídajícím počáteční pozici.
- **Inkrementální kalibrace** jako příprava pro inkrementální měření
Spínací pozice měřicí sondy nejsou známy. Kalibračním nástrojem je zapotřebí ještě před voláním cyklu ručně najet (v režimu JOG) do polohy před měřicí sondou. Je možné určit jen tu spínací pozici, která leží v měřicí ose `_MA` a v zadaném směru měření `_MD`. Kalibrace musí být provedena jen pro spínací polohu měřicí sondy, která odpovídá ose a směru, v němž se má později uskutečňovat inkrementální měření.



- Měření**

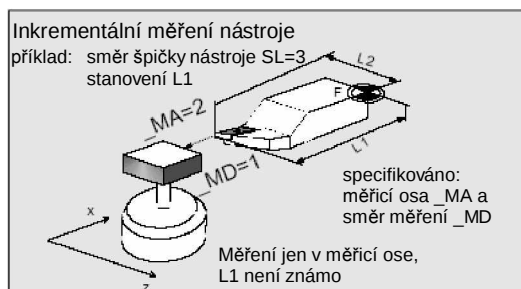
Je možné určovat jen ty měřené veličiny, které leží v měřicí ose `_MA`.

Geometrie měřeného obrobku je zhruba známá a je uložena v korekčních parametrech nástroje. Polohování nástroje vzhledem ke kalibrované měřicí sondě se uskutečňuje v cyklu. Má být přesně zjištěna geometrie nebo opotřebení (první měření nebo doměřování nástroje).



- Inkrementální měření**

Geometrie měřeného nástroje není známa. Ještě před voláním cyklu je zapotřebí nástrojem ručně najet do polohy před měřicí sondou. Má být přesně změřena geometrie. Je možné vypočítat jen tu měřenou veličinu, která leží v měřicí ose `_MA`. V cyklu se najíždí na měřicí sondu v měřicí ose a v zadaném měřicím směru `_MD`.



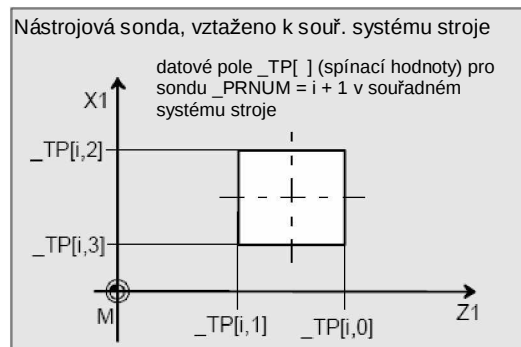
- Automatické měření**

V závislosti na aktivním typu nástroje jsou automaticky zjišťovány všechny měřitelné veličiny. Geometrie měřeného obrobku je zhruba známá a je uložena v korekčních parametrech nástroje. Polohování nástroje vzhledem ke kalibrované měřicí sondě se uskutečňuje v cyklu. Má být přesně zjištěna geometrie nebo opotřebení (první měření nebo doměřování nástroje).



- Měření a kalibrace vztažené k souřadné soustavě stroje**

Spínací polohy nástrojové měřicí sondy jsou vztaženy k počátku souřadné soustavy stroje. Používá se datové pole pro nástrojovou měřicí sondu `_PRNUM`: `_TP[PRNUM-1,...]`.

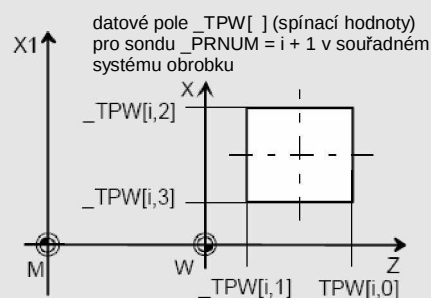


• Měření a kalibrace vztažené k souřadné soustavě obrobku

Spínací polohy nástrojové měřicí sondy jsou vztaženy k počátku souřadné soustavy obrobku.

Používá se datové pole pro nástrojovou měřicí sondu `_PRNUM`: `_TPW[PRNUM-1,...]`.

Nástrojová sonda, vztaženo k souř. systému obrobku



Zvláštnosti při měření fréz

Korekce délky nástroje se uskutečňuje specificky pro soustruhy (SD 42950:TOOL_LENGTH_TYPE = 2). Délky (L1, L2) jsou přitom přiřazovány stejně jako u soustružnického nástroje.

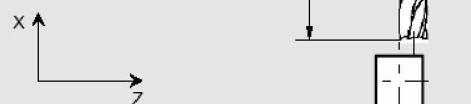
Měření může probíhat s otáčejícím se (M3, M4) nebo se zastaveným frézovacím vřetenem (M5). U zastavených frézovacích vřeten se toto vřeteno na začátku nastavuje na zadaný počáteční úhel `_STA1`. U jednoduchých měřicích úloh je možné toto polohování pomocí `_STA1` potlačit (`_CHBIT[20]=1`). Je-li toto potlačení aktivní, je možné provádět i měřicí úlohy, které nevyžadují frézovací vřeteno ovladatelné pomocí příkazu SPOS.

Za účelem změření druhého břitu je možné zvolit funkci "Měření s obratem". S tím je spojeno i výpočetní střední hodnoty z obou změřených hodnot.

Měření frézy

příklad: radiální poloha

výpočet délky stejně jako u soustružnického nože s parametrem SD 42950 = 2



Ne všechny funkce jsou k dispozici. Některé funkce vyžadují určitou verzi softwaru měřicích cyklů a programového vybavení NCK. Tato skutečnost je u jednotlivých funkcí popsána.



Upozornění pro soustruhy s osou Y

Před voláním cyklu CYCLE982 je potřeba osu Y (aplikátu roviny G18) nastavit do polohy, která odpovídá středu snímací plochy nástrojové měřicí sondy v této ose.

V cyklu samotném se žádné polohování osy Y neprovádí.



Varianty měření

Měřicí cyklus CYCLE982 umožňuje následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí parametru _MVAR.

Místo						Význam
6	5	4	3	2	1	
					0	Kalibrace nástrojové měřicí sondy s kalibračním nástrojem
					1	Měření soustružnického nástroje nebo frézy/vrtáku , Měřicí osa v _MA (je specifikováno pro - soustruhy: poloha břitu 1...8 - frézy: 3. až 5. místo v parametru _MVAR)
					2	Automatické měření (Stanovení obou délek, u frézy také radiusu.) Je specifikováno následující: - soustruhy: poloha břitu 1...8 - frézy: 3. až 5. místo v parametru _MVAR)
				0		Vztaženo na souřadný systém stroje
				1		Vztaženo na souřadný systém obrobku (od 6.3 SW měřících cyklů)
						<i>Má význam jen pro měření frézy, i pro automatické měření:</i>
				0		Měření bez obratu
				1		Měření s obratem
						<i>Má význam jen pro měření frézy, i pro automatické měření:</i>
		0		1		Jen korekce délky (jen pro měření) nebo
		0		2		Automatické měření frézy
		1		1		Jen korekce radiusu (jen pro měření)
		2		1		Korekce délky a radiusu (jen pro měření, nikoli pro inkrementální měření)
		3		2		Automatické měření horního břitu: Korekce délky a radiusu, objíždění měřicí kostky naproti místa počáteční pozice (jen pro automatické měření, např.: drážkovací fréza)
		4		2		Automatické měření horního břitu: Korekce délky a radiusu, je-li zjišťována jen délka, směr měření proti směru najíždění, postup měření jako v případě _MVAR=x3x02, avšak se změněným směrem najíždění (jen pro automatické měření, např.: drážkovací fréza)
						<i>Má význam jen pro měření frézy, i pro automatické měření:</i>
		0				Axiální poloha frézy/vrtáku (radius v ordinátě, v případě G18: osa X, SD 42950: hodnota =2)
		1				Radiální poloha frézy/vrtáku (radius v abscise, v případě G18: osa Z, SD 42950: hodnota =2)
		0				Měření nebo kalibrace
	1			0		Inkrementální kalibrace nebo
	1			1		Inkrementální měření (omezené varianty, žádné automatické měření)



- Následující varianty měření jsou při inkrementálním měření vyloučené:
1xxx2; 102xx1; 112xx1
- Následující varianty měření jsou při _CHBIT[20]=1 (potlačení počáteční úhlové pozice pomocí _STA1) u frézovacích nástrojů povoleny:
xxx0x1 (kde x: 0 nebo 1, žádné jiné hodnoty)
- Varianta měření může být nepřipustná také tehdy, pokud s uvedenou měřicí osou _MA není realizovatelná. Např. má-li být zjišťován rádius frézy, ale v dané pozici se fréza nenachází v měřicí ose.



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE982 vrací v případě varianty měření **kalibrace** v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [8]	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota abscisy
_OVR [10]	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota abscisy
_OVR [12]	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota ordináty
_OVR [14]	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota ordináty
_OVR [9]	REAL	Spínací bod v záporném směru, difference abscisy
_OVR [11]	REAL	Spínací bod v kladném směru, difference abscisy
_OVR [13]	REAL	Spínací bod v záporném směru, difference ordináty
_OVR [15]	REAL	Spínací bod v kladném směru, difference ordináty
_OVR [27]	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [3]	INTEGER	Varianta měření
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu

Měřicí cyklus CYCLE982 vrací v případě **měření obrobku** v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

_OVR [8]	REAL	Skutečná hodnota délky L1
_OVR [9]	REAL	Diference délky L1
_OVR [10]	REAL	Skutečná hodnota délky L2
_OVR [11]	REAL	Diference délky L2
_OVR [12]	REAL	Skutečná hodnota rádiusu
_OVR [13]	REAL	Diference rádiusu
_OVR [27]	REAL	Oblast korekce nuly
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast
_OVR [29]	REAL	Přípustná odchylka rozměru
_OVR [30]	REAL	Empirická hodnota

_OVI [0]	INTEGER	D-číslo
_OVI [2]	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
_OVI [3]	INTEGER	Varianta měření
_OVI [5]	INTEGER	Číslo měřicí sondy
_OVI [7]	INTEGER	Paměť empirické hodnoty
_OVI [8]	INTEGER	T-číslo
_OVI [9]	INTEGER	Číslo alarmu



Upozornění týkající se typu nástroje

Při měření nebo kalibraci se vyhodnocuje typ aktivního nástroje (parametr nástroje DP1 v korekčních parametrech nástroje).

- Typ 5xy: soustružnický nůž nebo kalibrační nástroj
- Typ 1xy: fréza
- Typ 2xy: vrták

Je možné používat také typy nástrojů 711 až 799. S těmito typy se zachází stejně jako s frézami (typ 1xy).

Od SW 6.3 měřících cyklů je možné provádět měření vrtáku (typ 2xy) také s SD 42950:

TOOL_LENGTH_TYPE=0 (viz kapitola 6.3.8). Jinak lze vrtáky a frézy měřit, pouze když je nastaveno SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE=2.

6.3.2 Kalibrace nástrojové měřicí sondy



Funkce

Kalibrace nástrojové měřicí sondy - vztaženo k souřadnému systému stroje

Při variantě měření **_MVAR=0** je možné uskutečňovat kalibraci nástrojové měřicí sondy s kalibračním nástrojem vztaženou na souřadnou soustavu stroje.

Tato varianta je už podrobně popsána v kapitole 6.2.2.

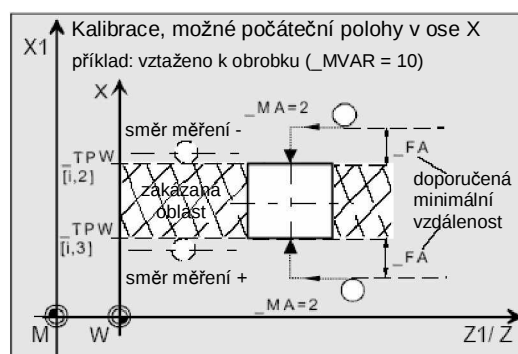
Kalibrace nástrojové měřicí sondy vztažená k souřadné soustavě obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

Při variantě měření **_MVAR=10** je možné uskutečňovat kalibraci nástrojové měřicí sondy s kalibračním nástrojem vztaženou na souřadnou soustavu obrobku.

Spínací polohy nástrojové měřicí sondy jsou vztaženy k počátku souřadné soustavy obrobku. Používá se datové pole pro nástrojovou měřicí sondu **_PRNUM: _TPW[PRNUM-1,...]**.

Při měření vztaženém k obrobku je kalibrace schopná aktivovat transformace.

Předpoklady a postup jsou stejné jako u kalibrace vztažené na souřadnou soustavu stroje (viz kapitola 6.2.2).



Parametry

_MVAR	0	Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému stroje) (viz kapitola 6.2.2)
	10	
		Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému obrobku) (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

_MA	1, 2	Měřicí osa
------------	------	------------

_PRNUM	INT	Číslo měřicí sondy
---------------	-----	--------------------



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TSA, _FA a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Příklad programování

Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztažená k souřadné soustavě obrobku)

Nástrojová měřicí sonda 1 se nachází v pracovním prostoru a je seřídána rovnoběžně s osami souřadného systému obrobku.

Kalibrační nástroj je v revolverovém zásobníku založen jako nástroj T7.

Hodnoty kalibračního nástroje T7 D1:

Typ nástroje (DP1):	500
Poloha břitu (DP2):	3
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 10
Délka 2 – geometrie (DP4):	L2 = 40
Rádus – geometrie (DP6):	R = 5

Tento rádus je potřeba brát v úvahu při volbě počáteční polohy pro kalibraci `_TPW[0,1]`, `_TPW[0,3]` (vzdálenost k měřicí sondě je třeba zvětšit o $2 \cdot R$).

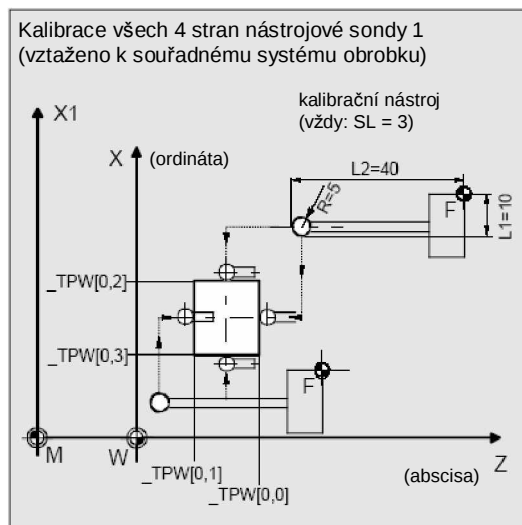
Hodnoty nastavitelného posunutí počátku G54:

Posunutí: X=0, Z=60.000 mm, žádné otočení

Hodnoty parametrů nástrojové měřicí sondy 1 v datovém modulu GUD6, které byly dříve manuálně zjištěny s přesností na 5 mm (vztaženo na počátek souřadné soustavy obrobku):

`_TPW[0,0]` = 50
`_TPW[0,1]` = 20
`_TPW[0,2]` = 70
`_TPW[0,3]` = 40

Aby bylo dosaženo minimální měřicí dráhy 1 mm, je naprogramována měřicí dráha `_FA` = 1 + 5 = 6 mm (max. celková měřicí dráha = 12 mm).



%_N_KALIBRIEREN_MTWZ_WKS_MPF

N05 G54 G94 G90 DIAMOF

N10 T7 D1

;kalibrační nástroj

N15 G0 Z100 X120

;počáteční pozice ve směru mínus X,
;při aktivovaném posunutí počátku

N20 _TZL=0.001 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1

;parametry pro kalibrační cyklus

N21 _MVAR=10 _MA=2 _TSA=5 _FA=6

N30 CYCLE982

;kalibrace ve směru mínus-X

N35 G0 Z80

;najíždění na novou počáteční pozici

N38 _MA=1

;volba další měřicí osy

N40 CYCLE982

;kalibrace ve směru mínus-Z

N45 G0 X10

;najíždění na novou počáteční pozici

N48 _MA=2

N50 CYCLE982	;kalibrace ve směru plus X
N55 G0 Z-10	;najíždění na novou počáteční pozici
N58 _MA=1	
N60 CYCLE982	;kalibrace ve směru plus Z
N65 G0 X10	;najíždění osami na počáteční pozici
N70 Z100	
N80 X120	
N100 M2	;konec programu



Vysvětlení

Kalibrační nástroj se pohybuje se svou "špičkou nástroje" z počáteční polohy v bloku N15 (X120, Z100) v ose Z na střed měřicí sondy. Následuje korekce o rádius kalibračního nástroje. Tím se střed rádiusu dostává na střed měřicí sondy. Uvádí se ale poloha špičky nástroje: $Z30 ((_TPW[0,0] + _TPW[0,1]) / 2 - R = (50+20) / 2 - 5=30)$. Potom se najíždí v měřicí ose X ($_MA=2, G18$) na pozici X76 ($_TPW[0,2] + _FA = 70 + 6 = 76$). Na tomto místě začíná vlastní kalibrační operace (jako měřicí operace) ve směru mínus X. Na konci se kalibrační nástroj znovu nachází na pozici X76.

Nová spínací hodnota ve směru mínus X se uloží do parametru nástrojové měřicí sondy 1 ($_PRNUM=1$) $_TPW[0,2]$, pokud odchylka od staré hodnoty přesahuje 0.001 mm ($_TZL=0.001$). Příпустné jsou odchylky do 5 mm ($_TSA = 5$).

Potom se najíždí ještě na boky sondy ve směru mínus Z, plus X a plus Z, provádí se kalibrace a hodnoty se ukládají do příslušného datového pole $_TPW[0,...]$.

6.3.3 Měření nástroje



Funkce

Pomocí tohoto cyklu a různých variant měření se mohou měřit následující záležitosti:

_MVAR=1: soustružnické nástroje (vztaženo ke stroji)

Tato varianta je podrobně popsána v kapitole 6.2.4.

_MVAR=11: soustružnické nástroje (vztaženo k obrobku)

_MVAR=xxx01: frézy, vrtáky (vztaženo ke stroji)

_MVAR=xxx11: frézy, vrtáky (vztaženo k obrobku)

Měření vztažená k souřadné soustavě stroje nebo obrobku vyžadují odpovídajícím způsobem kalibrovanou nástrojovou měřicí sondu (další informace viz kapitoly 6.3.2 nebo 6.2.2).

Pomocí těchto variant měření je možné určovat jen ty korekční hodnoty, které leží v měřicí ose **_MA**.

Cyklus zjišťuje novou délku nástroje (L1 nebo L2), u frézovacích nástrojů také radius, a kontroluje, zda korigovaná difference oproti staré délce nástroje leží v rámci definované toleranční oblasti:

Horní mez: bezpečnostní oblast **_TSA** a kontrola rozdílu rozměru **_TDIF**,

Dolní mez: oblast korekce nuly **_TZL**.

Jestliže je tato oblast dodržena, je nová délka nástroje převzata do korekčních parametrů, jinak se v případě překročení vypíše alarmové hlášení. Pokud není dosaženo dolní meze, korekce se neprovádí.



Strategie korekcí

Cyklus pro měření nástroje je určen pro různé aplikace:

- **Úplně první měření nástroje** (**_CHBIT[3]=0**):

Jsou nahrazovány hodnoty korekčních parametrů nástroje pro geometrii a opotřebení.

Korekce se uskutečňuje v geometrických složkách příslušné délky.

Složky opotřebení jsou vymazány.

- **Doměření nástroje** (**_CHBIT[3]=1**):

Výsledná difference se započítává do složek opotřebení (radius nebo délka) nástroje.

Budete-li si přát, mohou být zohledňovány také empirické hodnoty. Výpočet střední hodnoty se neprovádí.

Pokud `_CHBIT[20]=1`, může být polohování frézovacího vřetena na hodnotu danou parametrem `_STA1` potlačeno.

To je možné u následujících variant měření frézy:

`_MVAR=xxx001` (kde x: 0 nebo 1, žádné jiné hodnoty).

Předpoklad

Musí být provedena kalibrace nástrojové měřicí sondy.

Do korekčních parametrů nástroje musí být uloženy jeho přibližné rozměry:

Typ nástroje, poloha břitu u soustružnických nástrojů, radius, délka 1, délka 2.

Nástroj, který má být měřen, musí být spolu se svými korekčními parametry aktivní už při volání cyklu.

U **fréz** musí být dosazeno do nastavovaného parametru SD 42950: `TOOL_LENGTH_TYPE = 2` (výpočet délek jako u soustružnického nástroje). U frézovacích nástrojů musí být nástrojové vřeteno deklarováno jako řídící vřeteno.

U **vrtáků** je SD 42950: `TOOL_LENGTH_TYPE=0` přípustné také (viz kapitola 6.3.8).



Parametry

_MVAR	1 nebo xxx01	Měření nástroje (vztaženo na souřadný systém stroje)
	11 nebo xxx11	Měření nástroje (vztaženo na souřadný systém obrobku) (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
		Přesná specifikace pro frézy se zadává pomocí 3. až 5.místa hodnoty parametru <code>_MVAR</code> .
_MA	1, 2	Měřicí osa
_STA1	REAL	V případě frézy: počáteční úhel
_CORA	REAL	V případě frézy: korekční úhlové nastavení po obrácení (jen u měření s obratem <code>_MVAR=xx1x1</code>)



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Před voláním cyklu musí být najeto špičkou soustružnického nástroje na počáteční pozici, jak ukazuje obrázek vpravo. Měřicí cyklus pak samostatně vypočítává najížděcí pozici. Tato pozice určuje směr měření v měřicí ose `_MA`.

U frézovacích nástrojů je měřicí bod na nástroji určen zadanými hodnotami parametrů Délka 1 a Délka 2 (všimněte si: SD 42950: `TOOL_LENGTH_TYPE`). Pokud je hodnota rádiusu nenulová, bude se započítávat také. Měřicí bod se pak nalézá na té straně, která je obrácena k měřicí sondě (+R nebo -R). Dále je potřeba zadat axiální nebo radiální polohu nástroje (`_MVAR`). Tato počáteční pozice musí zaručovat, že při najíždění nedojde ke kolizi.

U frézovacích nástrojů může být zvoleno zjišťování rádiusu frézy namísto délky nebo zjišťování délky a rádiusu.

Pokud jsou zvoleny délka a rádius, jsou zapotřebí dva měřicí body. Na tyto body se najíždí na odlišných stranách měřicí sondy. Napřed na měřicí bod na straně měřicí sondy obrácené k počátečnímu bodu. Potom se přejede na druhou stranu měřicí sondy (ve směru počátečního bodu) a v opačném směru se změří druhý měřicí bod.

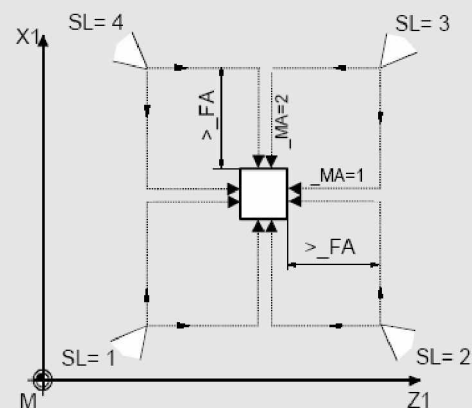
Pokud je vřetenem zastaveno (M5) a je zvoleno měření bez obratu, uskuteční se 2. měření s vřetenem otočeným o 180 stupňů. Tak se použije stejný břit jako při 1. měření.

Z těchto dvou měření budou vypočítány korekční hodnoty pro L1 nebo L2 a rádius frézy.

Pomocí parametru `_MVAR` je možné samostatně zvolit **měření s obratem**:

Napřed se změří měřicí bod ve zvolené ose a s polohou vřeteny frézy v počátečním úhlu podle parametru `_STA1`. Pak se nástroj (vřetenem) otočí o 180 stupňů a měření se zopakuje. Střední hodnota je změřenou hodnotou.

Měření soustružnického nástroje s různými směry špičky nástroje a počátečními polohami vhodnými pro obě osy.



Měření s obratem přináší v každém měřicím bodě P druhé měření s vřetenem otočeným o 180 stupňů vůči počátečnímu úhlu. K těmto 180 stupňům se přičítá ještě údaj úhlové korekce v parametru `_COR`. Takto je možno zvolit určitý 2. břit frézy, který není posunutý oproti 1. břitu o přesně 180 stupňů. Při měření s obratem mohou být změřeny dva břity jednoho nástroje. Velikost korekce je dána střední hodnotou.

Pokud `_CHBIT[20]=1`, je možné pracovat s variantami měření u frézy, aniž by byl zohledňován počáteční úhel `_STA1` (viz kapitola 6.3.7).



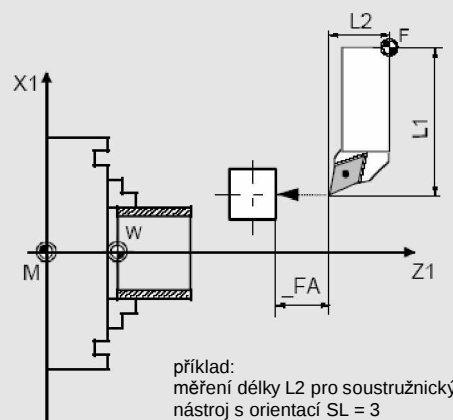
Poznámka k měření se zastaveným vřetenem

Jestliže není možné zvolit žádný určitý břit frézy, je možné provádět měření s otáčejícím se vřetenem. V tom případě musí uživatel před voláním cyklu CYCLE982 naprogramovat směr otáčení, otáčky a posuv s velkou opatrností, aby nemohlo dojít k poškození měřicí sondy. Otáčky a posuv je potřeba zvolit odpovídajícím způsobem nízké.

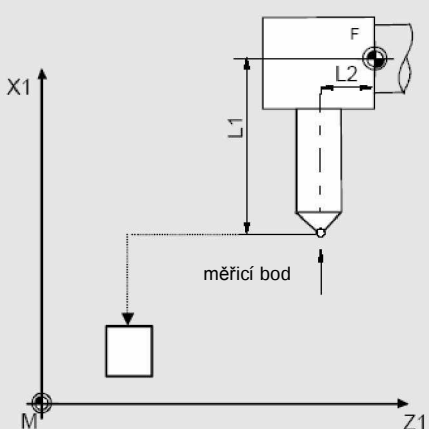
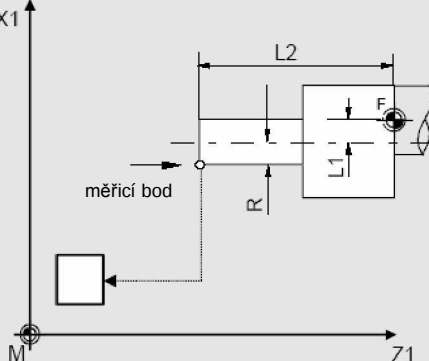
Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení cyklu se špička nástroje nachází ve vzdálenosti `_FA` od poslední měřicí plochy.

Poloha na konci měřicího cyklu: vzdálenost `_FA`

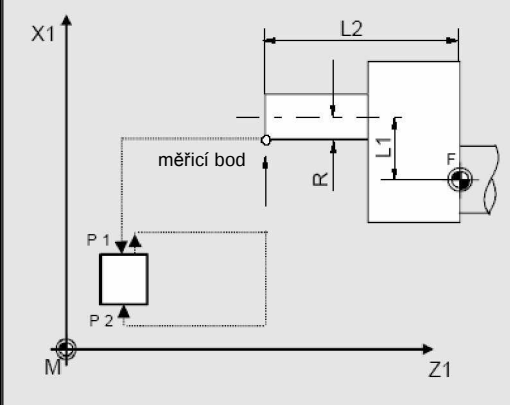
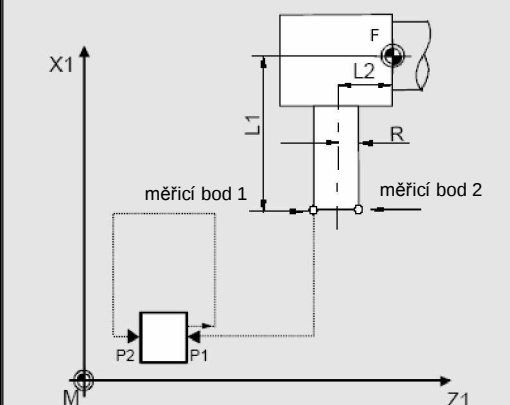


Varianta měření	udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézy, vrtáky
Příklad: Axiální poloha, $R=0$, měření bez obratu, jen měření délky <code>_MVAR=1</code> <code>_MA=1</code>	$L1=...$ $L2=...$ $R=0$	L2	Vrták (typ nástroje: 2xy)

Varianta měření	udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézy, vrtáky
Příklad: Radiální poloha, $R=0$, měření bez obratu, jen měření délky <u>_MVAR=10001</u> <u>_MA=2</u>	$L1=...$ $L2=...$ $R=0$	L1	Vrták (typ nástroje: 2xy) 
Příklad: Axiální poloha, $R \neq 0$, měření bez obratu, jen měření délky <u>_MVAR=1</u> <u>_MA=1</u>	$L1=...$ $L2=...$ $R=...$	L2	Fréza (typ nástroje: 1xy) 

Varianta měření	udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézy, vrtáky
Příklad: Radiální poloha, $R \neq 0$, měření bez obratu, jen měření délky _MVAR=10001 _MA=2	L1=... L2=... R=...	L1	
Příklad: Axiální poloha, $R \neq 0$, měření s obratem, jen měření rádiusu _MVAR=1101 _MA=2 L1 musí být známo	L1=... L2=... R=...	R $R = \text{ABS}(P - L1)$	
Příklad: Radiální poloha, $R \neq 0$, měření s obratem, jen měření délky _MVAR=10101 _MA=1 R musí být znám	L1=... L2=... R=...	L2 $L2 = (P - R)$ příp. jiný směr měření $L2 = (P + R)$	

Varianita měření	udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézy, vrtáky
Příklad: Radiální poloha, $R \neq 0$, měření bez obratu, měření délky a rádiusu, jsou zapotřebí 2 měřicí body _MVAR=12001 _MA=1 Upozornění: Při zahájení musí měřicí bod v obou souřadnicích ležet mimo souřadnice měřicí kostky. Na protilehlé straně měřicí kostky (P2) se uskutečňuje měření s otočeným vřetenem (o 180 stupňů), takže je měřen tentýž břit. To platí jen tehdy, pokud se provádí měření se zastaveným vřetenem, příp. bez obratu. L1 se v tomto příkladu vztahuje na horní břit. Pokud má být hodnota L1 vypočítávána v jiném měření, musí počáteční poloha ležet pod měřicí kostkou.	L1=... L2=... R=...	L2 R $L2 = (P1 + P2) / 2$ $R = \text{ABS}(P1 - P2) / 2$	

Varianta měření	udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézy, vrtáky
Příklad: Axiální poloha, $R \neq 0$, měření bez obratu, měření délky a radiusu, jsou zapotřebí 2 měřicí body _MVAR=2001 _MA=2 Měření P2 se provádí s otočeným vřetenem (o 180 stupňů), pokud se měří se zastaveným vřetenem.	L1=.. L2=.. R=...	L1 R $L1=(P1 + P2)/2$ $R=ABS(P1-P2)/2$	
Příklad: Radiální poloha, $R \neq 0$, měření s obratem v každém měřicím bodě, měření délky a radiusu, jsou zapotřebí 2 měřicí body (4 měření) _MVAR=12101 _MA=1	L1=.. L2=.. R=...	L2 R $L2=(P1 + P2)/2$ $R=ABS(P1-P2)/2$	



Příklad programování

Měření frézy v radiální poloze (vztaženo na souřadný systém stroje)

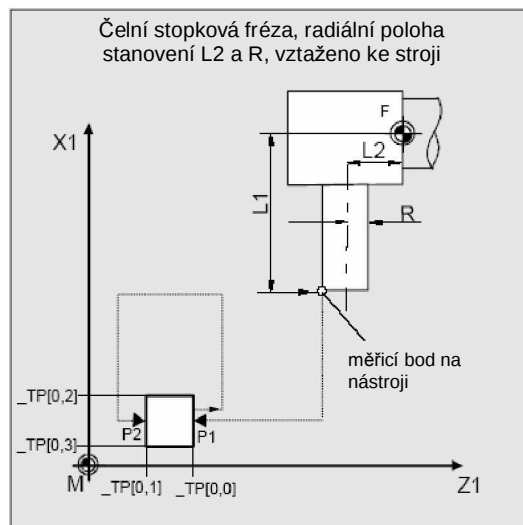
U čelní stopkové frézy T3, D1 se má v radiální poloze uskutečnit první měření délky L2 a rádiusu R. Měření má probíhat bez obratu. Břit, který je potřeba změřit, leží v poloze frézovacího vřetena 15 stupňů. Délka a rádius měřeného nástroje T3 jsou přibližně známy a jsou uloženy v poli korekčních parametrů D1.

Typ nástroje (DP1):	120
Poloha břitu (DP2):	
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 60
Délka 2 – geometrie (DP4):	L2 = 10
Rádius – geometrie (DP6):	R = 14

Neočekává se, že by odchylky od těchto hodnot byly větší než 2,5 mm.

Jako měřicí sonda se má použít nástrojová měřicí sonda 1. Úplná kalibrace této měřicí sondy už byla provedena (vztaženo na souřadný systém stroje). Přesné hodnoty jsou již uloženy do datového pole _TP[0,...] a přibližně činí:

_TP[0,0]=220, _TP[0,1]=200
_TP[0,2]=400, _TP[0,3]=380.



%_N_T3_MESSEN_FR_MPF

N1 G0 G18 G90 G94 DIAMOF

N100 T3 D1

;volba měřeného nástroje

N110 G0 SUPA Z285 X450

;počáteční pozice pro měření
;posuv bez posunutí počátku

N120 _TZL=0.001 _TSA=3 _FA=3 _PRNUM=1 _VMS=0
_NMSP=1

;změna definice parametrů pro měření,
;jinak jako při kalibraci

N121 _MA=1 _TDIF=2.5 _MVAR=12001 _STA1=15

N130 _CHBIT[3]=0

;korekce v geometrii

N131 _CHBIT[20]=0

;_STA1 nepotlačovat

N140 CYCLE982

;měření L2, R nástroje

N180 G0 SUPA X450

;zpětný pohyb jednotlivými osami

N190 SUPA Z285

N200 M2

;konec programu



Vysvětlení

Vřeteno je příkazem SPOS nastaveno do polohy 15°.

Napřed se najíždí na měřicí bod P1.

Měřicí operace je zahájena v záporném směru osy Z ($_MA=1$, počáteční poloha) s měřicí rychlostí 300 mm/min ($_VMS=0$, $_FA>1$).

Spínací signál od měřicí sondy 1 ($_PRNUM=1$) je očekáván na úseku dráhy 2. $_FA = 2$ mm. Jinak se aktivuje alarm.

Měření se uskutečňuje jen jednou ($_NMSP=1$).

Po dokončení měření se nástroj T3 nachází ve vzdálenosti $_FA = 3$ mm + rádius nástroje před měřicí sondou.

Potom se měřicí sonda objíždí způsobem uvedeným na obrázku.

Na protilehlé straně měřicí sondy (P2) se uskutečňuje měření s otočeným vřetenem (o 180 stupňů), takže je měřen tentýž břit.

Měření může probíhat se stojícím vřetenem a bez obratu.

Po dokončení měření se nástroj T3 nachází ve vzdálenosti $_FA = 3$ mm + rádius nástroje před měřicí sondou. Vřeteno zůstává v této poloze.

Rádius a délka L2 jsou přesně stanoveny a uloženy do parametrů nástroje DP6 a DP4 nástroje T3, D1. Hodnoty jsou přeneseny také do pole výsledných parametrů OVR[].

V bloku N180, N190 se nástroj vrací na svou počáteční pozici a program je potom ukončen.

6.3.4 Automatické měření nástroje



Funkce

Pomocí tohoto cyklu a různých variant měření mohou být nástroje **automaticky** měřeny:

- _MVAR=2:** soustružnické nástroje (vztaženo ke stroji)
- _MVAR=12:** soustružnické nástroje (vztaženo k obrobku)
- _MVAR=xxx02:** frézy, vrtáky (vztaženo ke stroji)
- _MVAR=xxx12:** frézy, vrtáky (vztaženo k obrobku)

Měření vztažená k souřadné soustavě stroje nebo obrobku vyžadují odpovídajícím způsobem kalibrovanou nástrojovou měřicí sondu (další informace viz kapitoly 6.3.2 nebo 6.2.2). V případě fréz/vrtáků jsou další parametry měření specifikovány pomocí 3. až 5. místa v parametru **_MVAR**. Přitom musí být nastaveno SD 42950: **TOOL_LENGTH_TYPE = 2**.

Funkce je stejná jako při neautomatickém měření. Při automatickém měření jsou zjišťovány všechny korekční parametry. Pomocí typu nástroje jsou definovány následující:

- Soustružnický nůž: obě délky (2 měření),
při polohách břitu 5, 6, 7 a 8 jen jedna délka
- Vrták: délka v závislosti na axiální nebo radiální poloze
(1 měření)
- Fréza: obě délky a rádius (4 měření),
Je-li nastaven rádius $R=0$,
pak jsou zjišťovány jen obě délky
(2 měření).

Zjištěné korekční hodnoty se ukládají do aktivního D-čísla aktivního nástroje.

Strategie práce s korekcemi je definována pomocí **_CHBIT[3]**, stejně jako při měření.

Měřicí cyklus samostatně generuje bloky pro najíždění na měřicí sondu a bloky posuvů pro měření délky 1, délky 2 a v případě frézy také rádiusu.

Podmínkou je správně zvolená počáteční pozice.

Předpoklad

Stejně jako při měření nástroje, které není automatické.



Parametry

_MVAR	2 nebo xxx02	Automatické měření nástroje (vztaheno na souřadný systém stroje)
	12 nebo xxx12	Automatické měření nástroje (vztaheno na souřadný systém obrobku) (od verze 6.3 SW měřících cyklů) Přesná specifikace pro frézy se zadává pomocí 3. až 5.místa hodnoty parametru _MVAR .
_MA	1, 2	Měřicí osa
_STA1	REAL	V případě frézy: počáteční úhel
_CORA	REAL	V případě frézy: korekční úhlové nastavení po obrácení (jen u měření s obratem _MVAR=xx1x1)



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Před voláním cyklu musí být najeto špičkou soustružnického nástroje na počáteční pozici, jak ukazuje obrázek vpravo. Měřicí cyklus pak samostatně vypočítává najížděcí pozici.

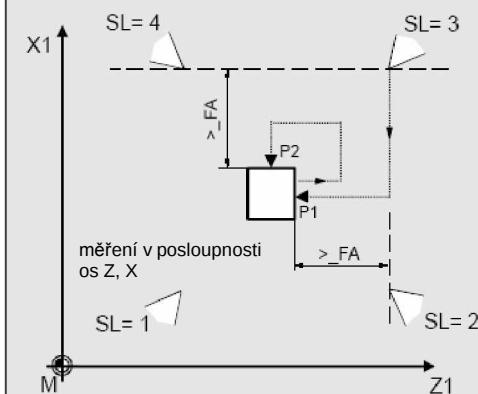
Napřed se měří (P1) délka v abscise (v případě G18 osa Z) a potom (P2) v ordinátě (v případě G18 osa X). U soustružnických nástrojů je měřicí kostka objížďena ve vzdálenosti **_FA**.

U frézovacích nástrojů jsou měřicí body na nástroji určeny zadanými hodnotami parametrů Délka 1 a Délka 2 (všimněte si: SD 42950). Pokud je hodnota rádiu nenulová, bude se započítávat také. Pomocí parametru **_MVAR** je potřeba zadat axiální nebo radiální polohu nástroje a pak je nutno najet na odpovídající počáteční pozici. Napřed se měří hodnota v abscise (v případě G18 osa Z).

Pomocí parametru **_MVAR** je možné samostatně zvolit měření s obratem.

Měřicí kostka se objíždí ve vzdálenosti **_FA**, příp. v souladu se souřadnicemi počátečního bodu (viz obrázky).

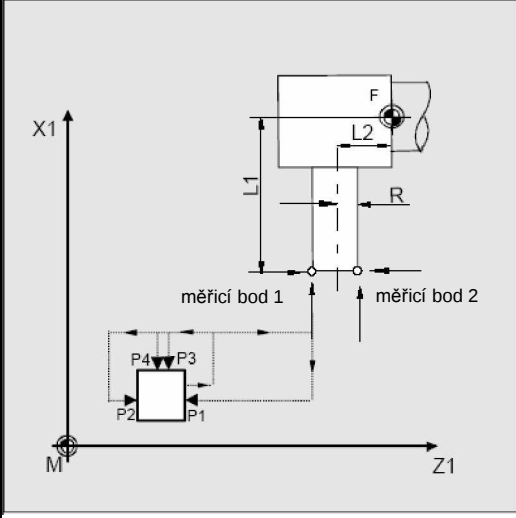
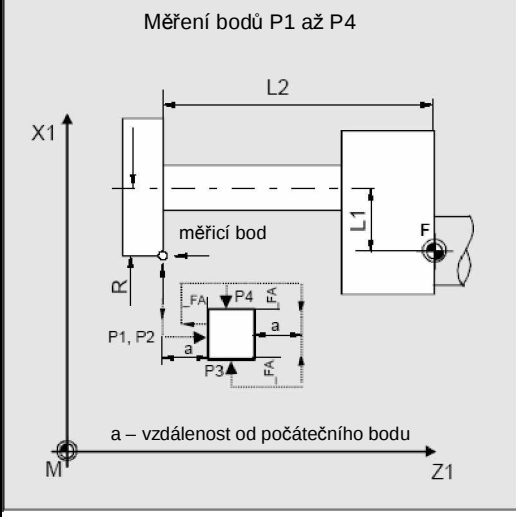
Počáteční pozice pro soustružnický nástroj s automatickým měřením – v závislosti na špičce nástroje (SL)

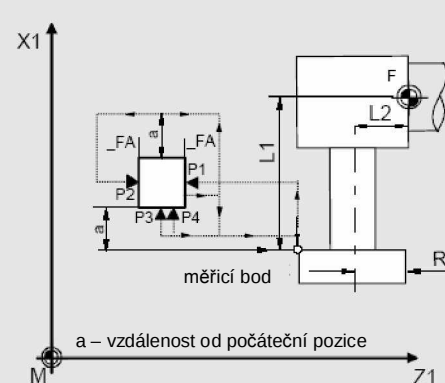


Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení měřicího cyklu se špička nástroje znovu nalézá v počátečním bodě. V cyklu je automaticky generován posuv do tohoto bodu.

Varianta měření	udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézovací nástroje
Příklad: Axiální poloha, $R \neq 0$, měření bez obratu, vřetenem zastaveno, jsou zapotřebí 4 měření _MVAR=2 Postup: Na bod P1 se najíždí s frézovacím vřetenem v počáteční úhlové pozici _STA1 a pak se měří. Protože je vřetenem zastaveno (M5) a jelikož není zvoleno měření s obratem, vřetenem se otočí o 180° a po najetí na střed měřicí kostky se ještě jednou změří tentýž břit. L2 se rovná střední hodnotě obou měření. Potom se najíždí na bod P3 a provádí se měření; pak je změřen bod P4 s ještě jednou otočeným vřetenem. Z těchto dvou měření se vypočítává L1 a R. Nakonec se sonda vrací zpátky na počáteční bod v posloupnosti os abscisa / ordináta.	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R $L1=(P3x + P4x)/2$ $L2=(P1z + P2z)/2$ R= $ABS(P3x-P4x)/2$	Měření bodů P1 až P4

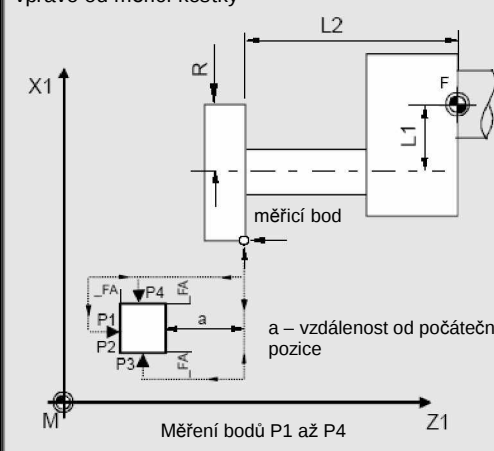
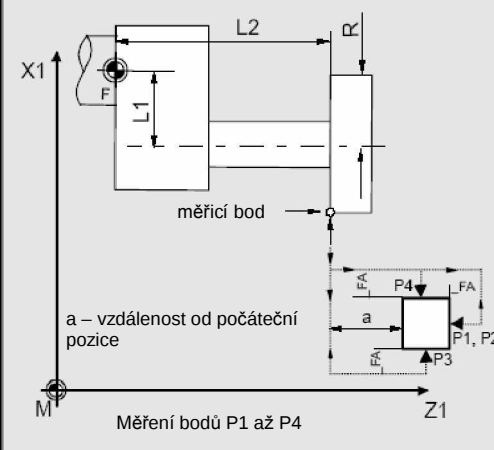
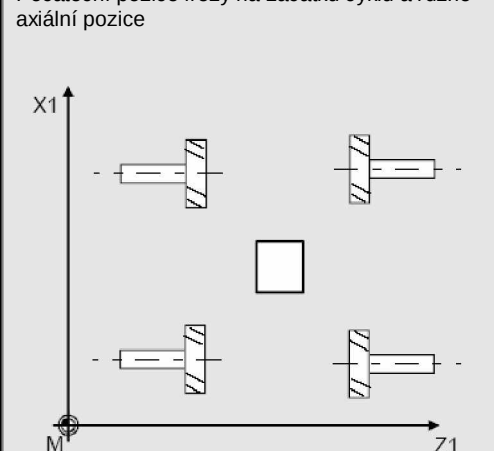
Varianta měření	udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézovací nástroje
Příklad: Radiální poloha, $R \neq 0$ měření s obratem, je potřeba 8 měření (P1 až P4, každý s obratem) _MVAR=10102	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R $L1=(P3x + P4x)/2$ $L2=(P1z + P2z)/2$ $R=ABS(P1z-P2z)/2$	
Příklad: Axiální poloha, $R \neq 0$, měření bez obratu, jsou zapotřebí 4 měření _MVAR=3002 Provádí se objíždění měřicí kostky na druhou stranu naproti počáteční pozici. Upozornění: Měření délek pro L2 (P1, P2) se zde uskutečňuje v tomtéž měřicím bodě 1, bez otáčení vřetena o 180 stupňů. Vždy se měří tentýž břit (počáteční úhel _STA1).	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R $L1=(P3x + P4x)/2$ $L2=(P1z + P2z)/2$ $R=ABS(P3x-P4x)/2$	Měření bodů P1 až P4 

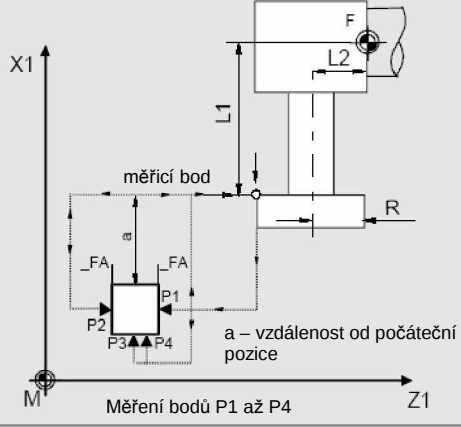
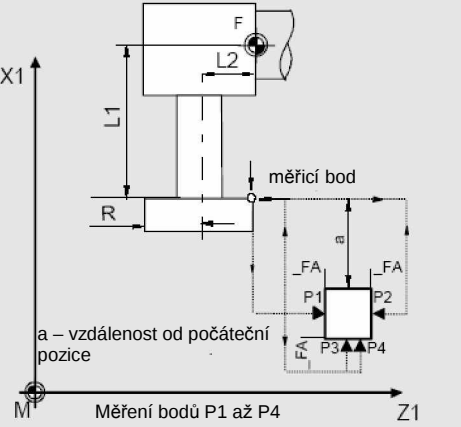
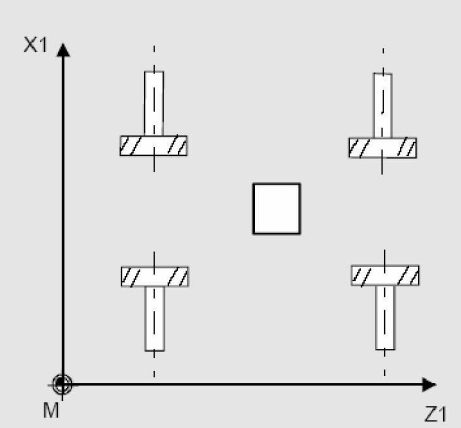
Varianta měření	udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézovací nástroje
Příklad: Radiální poloha, $R \neq 0$ měření bez obratu, jsou zapotřebí 4 měření _MVAR=13002 Provádí se objíždění měřicí kostky na druhou stranu naproti počáteční pozici. Upozornění: Měření délek pro L1 (P3, P4) se zde uskutečňuje v tomtéž měřicím bodě 1, bez otáčení vřetena o 180 stupňů. Vždy se měří tentýž břit (počáteční úhel _STA1).	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R $L1=(P3x + P4x)/2$ $L2=(P1z + P2z)/2$ $R=ABS(P1z-P2z)/2$	Počáteční pozice nástroje na začátku cyklu 



V případě variant měření _MVAR=0x3xx2 a _MVAR=0x4xx2 (automatické měření horního břitu) musí mít fréza vhodné geometrické rozměry (rádius stopky/rádius frézy), aby bylo možné bez kolize najet břittem na střed měřicí sondy.

Kontrola vhodnosti frézy pro tyto měřicí varianty se v cyklu neprovádí. To musí být zajištěno uživatelem.

Varianta měření	udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézovací nástroje
Příklad: Axiální poloha, $R \neq 0$, měření bez obratu, jsou zapotřebí 4 měření _MVAR=4002 Směr měření pro zjišťování délky L2 proti směru najíždění, postup měření jako při _MVAR=x3002, avšak se změnou najížděcího pohybu. Upozornění: Měření délek pro L2 (P1, P2) se zde uskutečňuje v tomtéž měřicím bodě, bez otáčení vřetena o 180 stupňů. Vždy se měří tentýž břit (počáteční úhel _STA1). Při volbě počáteční pozice, příp. rozměru a, je nezbytně nutné brát v úvahu také šířku frézy!	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R $L1=(P3x + P4x)/2$ $L2=(P1z + P2z)/2$ $R=ABS(P3x-P4x)/2$	Počáteční pozice nástroje na začátku cyklu - vpravo od měřicí kostky  Počáteční pozice nástroje na začátku cyklu - vlevo od měřicí kostky  Počáteční pozice frézy na začátku cyklu a různé axiální pozice 

Varianta měření	udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézovací nástroje
Příklad: Radiální poloha, $R \neq 0$, měření bez obratu, jsou zapotřebí 4 měření _MVAR=14002 Směr měření pro zjišťování délky L1 proti směru najíždění, postup měření jako při _MVAR=13002, avšak se změnou najížděcího pohybu. Upozornění: Měření délek pro L1 (P3, P4) se zde uskutečňuje v totéž měřicím bodě, bez otáčení vřetena o 180 stupňů. Vždy se měří tentýž břit (počáteční úhel _STA1). Při volbě počáteční pozice, příp. rozměru a, je nezbytně nutné brát v úvahu také šířku frézy!	L1=... L2=... R=...	L1 L2 R $L1=(P3x + P4x)/2$ $L2=(P1z + P2z)/2$ $R=ABS(P3z-P4z)/2$	Počáteční pozice nástroje na začátku cyklu - vpravo od měřicí kostky  Počáteční pozice nástroje na začátku cyklu - vlevo od měřicí kostky  Počáteční pozice frézy na začátku cyklu a různé radiální pozice 

6.3.5 Inkrementální kalibrace



Funkce

Nástrojová měřicí sonda může být pomocí měřicích variant

_MVAR=100000 (vztaženo ke stroji) nebo

_MVAR=100010 (vztaženo k obrobku)

inkrementálně kalibrována pomocí kalibračního nástroje.

Spínací pozice měřicí sondy přitom nejsou známy. Hodnoty uložené v datovém poli měřicí sondy přitom nejsou vyhodnocovány.

Kalibračním nástrojem je zapotřebí ještě před voláním cyklu ručně najet (v režimu JOG) do polohy před měřicí sondou.

Cyklus pomocí kalibračního nástroje zjišťuje aktuální vzdálenost mezi příslušným počátkem a spínacím bodem nástrojové měřicí sondy a načítá je automaticky do odpovídající datové oblasti v datovém modulu GUD6 pole (_TP[] nebo _TPW[]).

Hodnoty nejsou korigovány o empirickou a střední hodnotu.

Předpoklad

Boční plochy kostičky nástrojové měřicí sondy je zapotřebí nastavit tak, aby byly rovnoběžné s příslušnými osami (souřadný systém stroje nebo obrobku v abscise a ordinátě).

Délky 1 a 2 a rádius kalibračního nástroje musí být přesně známy a musí být uloženy do datového bloku korekčních parametrů nástroje.

Tyto korekce nástroje musí být při volání cyklu aktivní.

Jako typ nástroje musí být uveden soustružnický nůž (typ 5xy).

Poloha břitu musí být SL = 3.

Kalibrační nástroj (špička nástroje) musí být před spuštěním cyklu CYCLE982 na pozici, která bude mít za následek, že při pohybu měřicí osy _MA v zadaném směru _MD dojde na dráze 2 . _FA k sepnutí měřicí sondy.

Pozor při ručním najíždění na danou polohu!

Poškození měřicí sondy musí být vyloučeno!



Parametry

_MVAR	100000	Inkrementální kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému stroje)
	100010	Inkrementální kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k souřadnému systému obrobku)
_MA	1, 2	Měřicí osa
_MD	0, 1	Směr měření: 0 – pozitivní, 1 - negativní



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _FA, _PRNUM a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Kalibračním nástrojem je potřeba předem najet na pozici, jak ukazuje obrázek.

"Špička" kalibračního nástroje v **měřicí ose** _MA se nachází ve vzdálenosti menší než 2 . _FA **před** měřicí plochou.

Střed kuličky kalibračního nástroje ve **druhé ose** (osa posuvu) se nachází ve středu měřicí sondy. Měřicí cyklus při svém spuštění okamžitě začíná měřicí operaci v uvedené měřicí ose **_MA** a zadaném směru měření **MD**.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení kalibrační operace se kalibrační nástroj nachází znovu v počáteční poloze.

Poznámky:

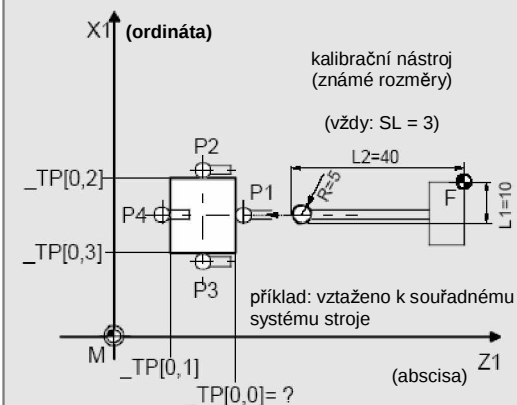
Jako kalibrační nástroj funguje speciální nástroj, který se zadává jako soustružnický nástroj (typ 5xy) s polohou břitu 3. Zpravidla má speciální tvar (zalomení), aby bylo možné při kalibraci najíždět i na bod P4 ($_MA=1$, $_MD=0$). Kalibrační nástroj: viz kapitola 6.2.2.

Při **inkrementálním** měření se však nemusí provádět kalibrace všech 4 stran. Postačuje jen ta strana, která se používá pro inkrementální měření.

Při měření v automatickém režimu je tomu jinak. Zde musí být kalibrace nebo zadání hodnot uskutečněny pro všechny 4 body, aby bylo možné měřeným nástrojem automaticky najet na střed sondy.

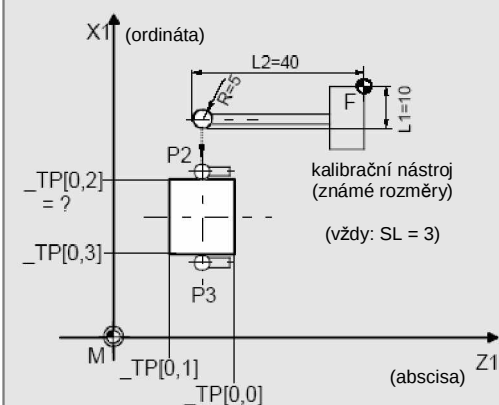
Inkrementální kalibrace nástrojové sondy 1

P1: Záporný směr osy Z (_MA=1, _MD=1)
P1 až P4: možné kalibrační body



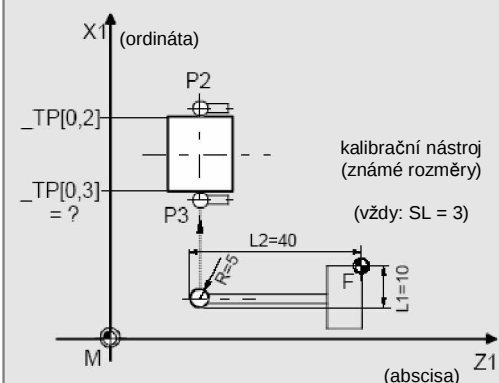
Inkrementální kalibrace nástrojové sondy 1

P2: Záporný směr osy X ($_MA=2$, $_MD=1$)



Inkrementální kalibrace nástrojové sondy 1

P3: Kladný směr osy X ($_MA=2, _MD=0$)





Příklad programování

Inkrementální kalibrace nástrojové měřicí sondy

Nástrojová měřicí sonda 1 se nachází v pracovním prostoru a je seřizena rovnoběžně s osami stroje. Kalibrace se má uskutečnit vzhledem k souřadnému systému stroje ve směru mínus X a inkrementálně. Kalibrační nástroj je v revolverovém zásobníku založen jako nástroj T7. Hodnoty kalibračního nástroje T7 D1:

Typ nástroje (DP1):	500
Poloha břitů (DP2):	3
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 10
Délka 2 – geometrie (DP4):	L2 = 40
Rádus – geometrie (DP6):	R = 5

Hodnoty nástrojové měřicí sondy 1 v datovém modulu GUD6 před kalibrací:

`_TP[0,0] = ?`, `_TP[0,1] = ?`

`_TP[0,2] = ?`, `_TP[0,3] = ?`

`%_N_INKR_KALIBRIEREN_MPF`

`N10 T7 D1 G94`

;kalibrační nástroj je aktivní,
;je najeto na počáteční pozici

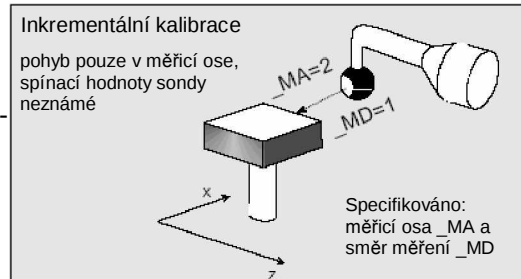
`N20 _MVAR=100000 _MA=2 _MD=1 _FA=20`
`_PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1`

;parametry pro kalibrační cyklus

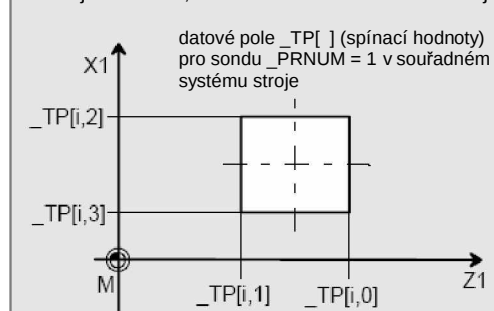
`N30 CYCLE982`

;kalibrace ve směru mínus-X

`N99 M2`



Nástrojová sonda, vztaženo k souř. soustavě stroje



Vysvětlení

Před spuštěním programu se kalibrační nástroj T7 nachází svou "špičkou" v měřicí ose X v oblasti 2 . `_FA = 40 mm` (rozměr vztažený k rádiusu) před měřicí sondou. V ose Z je středem kuličky najeto na střed měřicí sondy.

Při spuštění cyklu CYCLE982 je měřicí operace zahájena v záporném směru osy X (`_MA=2`, `_MD=1`) s měřicí rychlostí 300 mm/min (`_VMS=0`, `_FA>1`). Spínací signál od měřicí sondy 1 (`_PRNUM=1`) je očekáván na úseku dráhy 2 . `_FA = 40 mm`. Jinak se aktivuje alarm. Měření se uskutečňuje jen jednou (`_NMSP=1`).

Po dokončení měření se "špička" nástroje T7 nalézá znovu v počáteční pozici.

Zjištěná hodnota měřicí sondy se ukládá do `_TP[0,2]`.

Kalibrace je ukončena měřicí operací ve směru mínus X.

6.3.6 Inkrementální měření



Funkce

Pomocí tohoto cyklu a různých variant měření mohou být nástroje měřeny **inkrementálně**:

- _MVAR=100001**: soustružnické nástroje (vztaženo ke stroji)
- _MVAR=100011**: soustružnické nástroje (vztaženo k obrobku)
- _MVAR=1xxx01**: frézy, vrtáky (vztaženo ke stroji)
- _MVAR=1xxx11**: frézy, vrtáky (vztaženo k obrobku)

Měření vztažená k souřadné soustavě stroje nebo obrobku vyžadují odpovídajícím způsobem kalibrovanou nástrojovou měřicí sondu (další informace viz kapitoly 6.3.5).
V případě fréz/vrtáků jsou další parametry měření specifikovány pomocí 3. až 5. místa v parametru **_MVAR**.

Je možné měřit jednotlivé délky nástroje nebo u fréz i jejich radius. Zjištěné korekční hodnoty se ukládají do aktivního D-čísla. Hodnoty korekcí se ukládají do **geometrických dat** a údaje opotřebení jsou přitom vymazány (nezávisle na **_CHBIT[3]**).
Při měření je možné zjišťovat jen hodnoty korekcí, které leží v měřicí ose **_MA** a ve směru měření **_MD**.

Pokud **_CHBIT[20]=1**, může být polohování frézovacího vřetena na hodnotu danou parametrem **_STA1** potlačeno (viz kapitola 6.3.7).
To je možné u variant měření frézy:
_MVAR= xxx001 (s x : 0 nebo 1, žádné jiné hodnoty).

Předpoklady

Nástrojová měřicí sonda musí být při inkrementálním měření kalibrována v měřicí ose a směru, ve kterých se má měření uskutečňovat.

Měřený nástroj T musí být vyvolán spolu se svými korekčními parametry (D-čísla).

V korekčních parametrech je uložen také typ nástroje.

U **fréz** musí být dosazeno nastavovanému parametru SD 42950: **TOOL_LENGTH_TYPE = 2** (výpočet délek jako u soustružnického nástroje).

U frézovacích nástrojů musí být nástrojové vřeteno deklarováno jako řídící vřeteno. U **vrtáků** je SD 42950: **TOOL_LENGTH_TYPE=0** přípustné také (viz kapitola 6.3.8).



Parametry

_MVAR	1xxx01	Inkrementální měření nástroje - vztaženo k souř. systému stroje
	1xxx11	Inkrementální měření nástroje - vztaženo k souř. systému obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů) Přesná specifikace pro frézy a vrtáky se zadává pomocí 3. až 5.místa hodnoty parametru _MVAR .
_MA	1, 2	Měřicí osa
_MD	0, 1	Směr měření: 0 – pozitivní, 1 - negativní
_STA1		Jen u frézovacích nástrojů a _CHBIT[20]=0 : počáteční úhel frézovacího vřetena
_CORA		Jen u frézovacích nástrojů a měření s obratem: korekční úhlové nastavení frézovacího vřetena po obratu



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _FA, _PRNUM a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Před voláním cyklu musí být najeto na počáteční pozici, jak ukazuje obrázek pro **soustružnický nástroj**, např. posuvem v režimu JOG.

"Špička" nástroje v **měřicí ose** **_MA** se nachází ve vzdálenosti menší než $2 \cdot _FA$ před měřicí plochou. Střed rádiusu břitu u soustružnického nástroje se ve **druhé ose** nachází ve středu měřicí sondy. Pokud je rádius břitu = 0, jedná se o špičku nástroje.

U **frézy** je potřeba zadat axiální nebo radiální polohu nástroje do parametru **_MVAR**; stejně jsou u **měření s obratem**:

Napřed se změří měřicí bod ve zvolené ose a s polohou vřetena frézy v počátečním úhlu podle parametru **_STA1**. Pak se nástroj (frézovací vřeteno) otočí o 180 stupňů plus hodnota v parametru **_CORA** a měření se zopakuje. Střední hodnota je změřenou hodnotou.

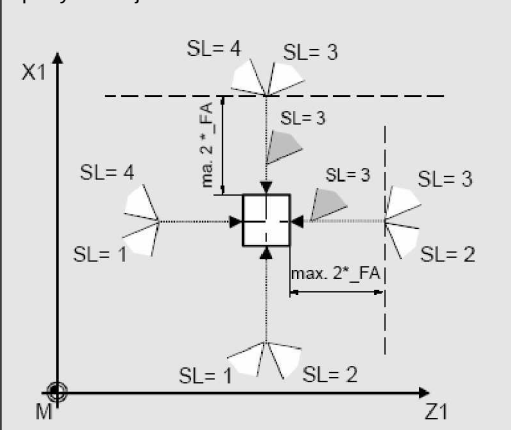
Pokud je frézovací vřeteno při zahájení cyklu zapnuté, bude se měřit s **otáčejícím se vřetenem**. V tom případě uživatel musí zvolit otáčky, směr otáčení a posuv s mimořádnou pozorností!

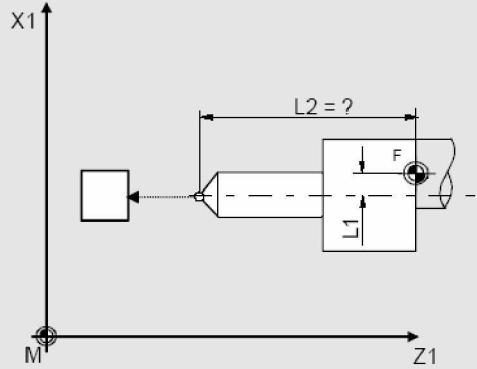
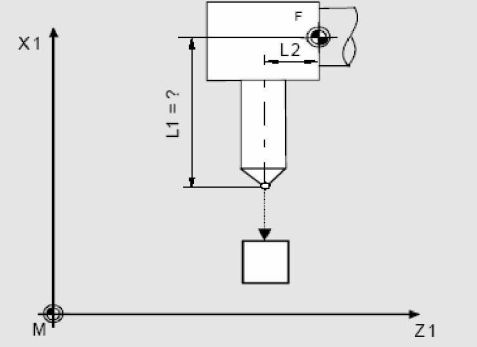
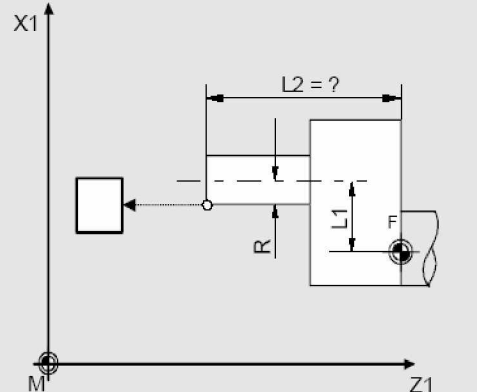
Pokud **_CHBIT[20]=1**, je možné pracovat s variantami měření u frézy, aniž by byl zohledňován počáteční úhel **_STA1** (viz kapitola 6.3.7).

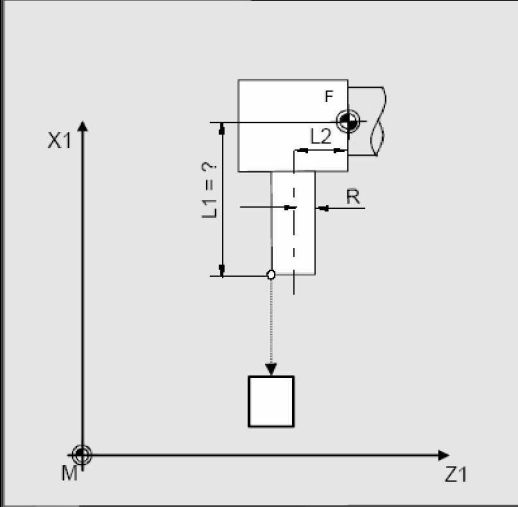
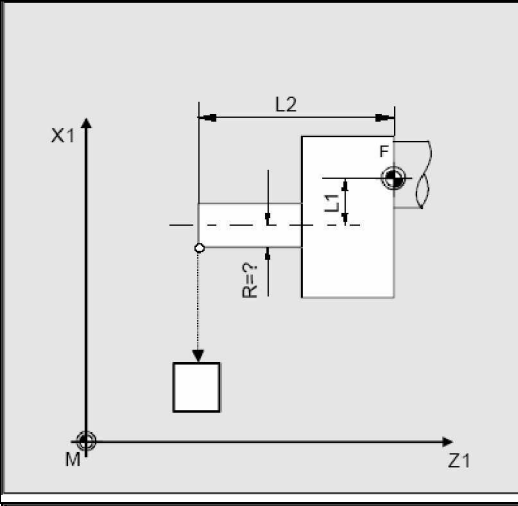
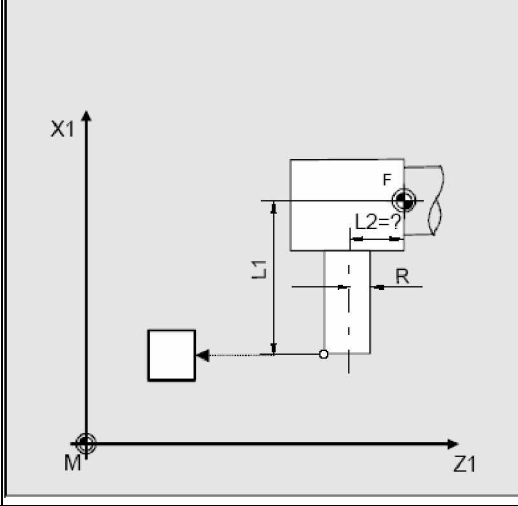
Poloha po ukončení měřicího cyklu

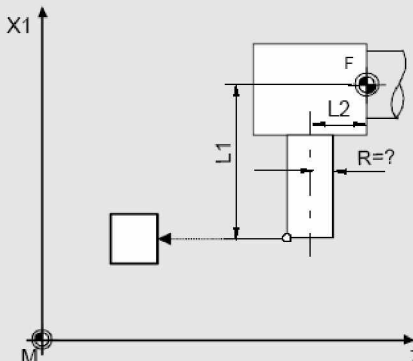
Po skončení měřicího cyklu se špička nástroje znovu nalézá v počáteční pozici.

Počáteční pozice a směr při inkrementálním měření soustružnického nástroje – v závislosti na směru špičky nástroje



Varianta měření	Udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézy, vrtáky
Příklad: Axiální poloha, vrták, $R=0$, inkrementální měření bez obratu, zjišťování délky v ose Z _MVAR=100001 _MA=1 Špičku vrtáku vždy nastavujte na střed měřicí sondy!	$L1=...$ $L2=...$ $R=0$	L2	
Příklad: Radiální poloha, vrták, $R=0$, měření bez obratu, zjišťování délky v ose X _MVAR=110001 _MA=2	$L1=...$ $L2=...$ $R=0$	L1	
Příklad: Axiální poloha, fréza, $R \neq 0$, měření bez obratu, zjišťování délky v ose Z _MVAR=100001 _MA=1	$L1= -...$ $L2=...$ $R=...$	L2	

Varianta měření	Udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézy, vrtáky
Příklad: Radiální poloha, fréza, $R \neq 0$, měření bez obratu, zjišťování délky v ose X <u>_MVAR=110001</u> <u>_MA=2</u>	L1=... L2=... R=...	L1	
Příklad: Axiální poloha, fréza, $R \neq 0$, měření s obratem, zjišťování radiusu <u>_MVAR=101101</u> <u>_MA=2</u> L1 musí být v tomto případě známa.	L1=... L2=... R=...	R	
Příklad: Radiální poloha, fréza, $R \neq 0$, měření s obratem, zjišťování délky v ose Z <u>_MVAR=110101</u> <u>_MA=1</u> R musí být v tomto případě znám.	L1=... L2=... R=...	L2	

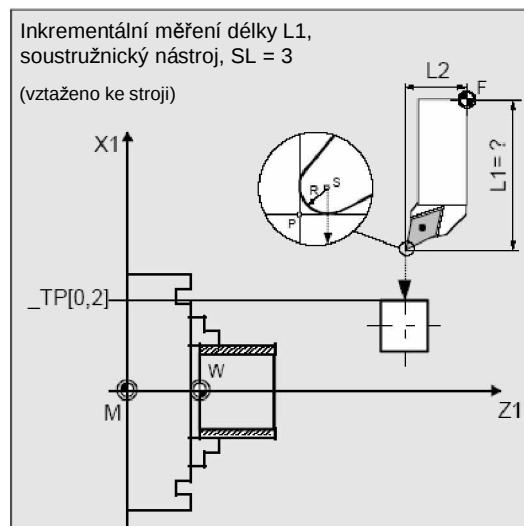
Varianata měření	Udávaná geometrie	Korekce se provádí v	frézy, vrtáky
Příklad: Radiální poloha, fréza, $R \neq 0$, měření s obratem, zjišťování radiusu _MVAR=111101 _MA=1 L2 musí být v tomto případě známa.	L1=... L2=... R=...	R	



Příklad programování

U soustružnického nástroje T3, D1 s SL = 3 má být **inkrementálně** a vzhledem k souřadné soustavě stroje zjištěna délka L1.

Jako měřicí sonda se má použít nástrojová měřicí sonda 1. Inkrementální kalibrace této měřicí sondy ve směru mínus X už byla provedena (vztažena na souřadný systém stroje). Přesné hodnoty jsou ukládány do datového pole měřicí sondy _TP[0,2].



%_N_INKR_MESSEN_MPF

N10 T3 D1 G94

;soustružnický nůž T3 je aktivní
;je najeto na počáteční pozici

N20 _MVAR=100001 _MA=2 _FA=20 _MD=1
_PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1

;parametry pro měřicí cyklus

N30 CYCLE982

;měření ve směru mínus-X

N99 M2



Vysvětlení

Kalibrace měřicí sondy ve směru mínus X byla dokončena.

Před spuštěním programu se nástroj T3 nachází svou "špičkou" v měřicí ose X v oblasti 2. _FA = 40 mm (rozměr vztažený k rádiusu) před měřicí sondou. V ose Z je středem břitu najeto na střed měřicí sondy. Pokud je rádius břitu = 0, jedná se o špičku nástroje.

Při spuštění cyklu CYCLE982 je měřicí operace zahájena v záporném směru osy X (_MA=2, _MD=1) s měřicí rychlostí 300 mm/min (_VMS=0, _FA>1). Spínací signál od měřicí sondy 1 (_PRNUM=1) je očekáván na úseku dráhy 2. _FA = 40 mm. Jinak se aktivuje alarm. Měření se uskutečňuje jen jednou (_NMSP=1).

Po dokončení měření se "špička" nástroje T3 nalézá znovu v počáteční pozici.

Zjištěná je délka L1 (typ nástroje 5xy, _MA=2, _MVAR=xx0xxx) uložena do geometrických parametrů D1 nástroje T3. Příslušné složky opotřebení jsou vymazány.

6.3.7 Fréza: Potlačení počáteční úhlové pozice _STA1



Funkce

Pokud se má úhlová poloha frézovacího vřetena (břit frézy, který najíždí na měřicí sondu) předávat do cyklu nezměněná a pokud tedy má být potlačeno nastavování do počáteční úhlové pozice v parametru _STA1, lze toho dosáhnout nastavením

_CHBIT[20]=1

To však umožňuje pouze jednoduché varianty měření fréz, které nemusejí využívat nastavování do počátečního úhlu zadaného ve _STA1, např.: žádné 2. měření nebo žádná změna polohy po měření s obratem. Jinak jsou možné varianty měření fréz, jež jsou přípustné i při inkrementálním měření.

Pokud má stroj frézovací vřeteno, které není schopné řízení pomocí příkazu SPOS, pomocí těchto měřicích variant a nastavení _CHBIT[20]=1 je možné měřit i frézy.

Přípustné varianty měření u frézovacích nástrojů a _CHBIT[20]=1:

xxx0x1 (kde x: 0 nebo 1, žádné jiné hodnoty)

Jiné varianty měření v případě fréz budou odmítnuty, přičemž se aktivuje alarmové hlášení.

Při měření s otáčejícím se vřetenem a s nastavením _CHBIT[20]=1 jsou tyto varianty měření rovněž přípustné. Měření s obratem však povoleno není.

6.3.8 Měření vrtáku – speciální aplikace (od 6.3 SW měřicích cyklů)



Funkce

Pokud se na soustruzích používá **vrták** se svou délkou korekcí stejně jako u fréz (SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE=0), pak je možné v této aplikaci měřit i tento nástroj.

Délka 1 se přitom vždy započítává v aplikátě (osa korekce nástroje) aktuální roviny G17 až G19.

Tím je charakterizována také poloha nástroje. Obvyklá definice polohy v parametru _MVAR (5. desítkové místo) již nemá žádný význam a je ignorována.

G17: L1 v ose Z (odpovídá axiální poloze)

G18: L1 v ose Y (u soustruhů se nepoužívá)

G19: L1 v ose X (odpovídá radiální poloze)

Délka L1 se určuje za těchto okolností:

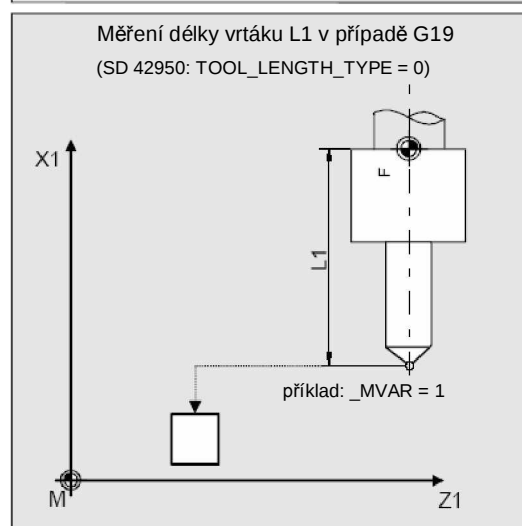
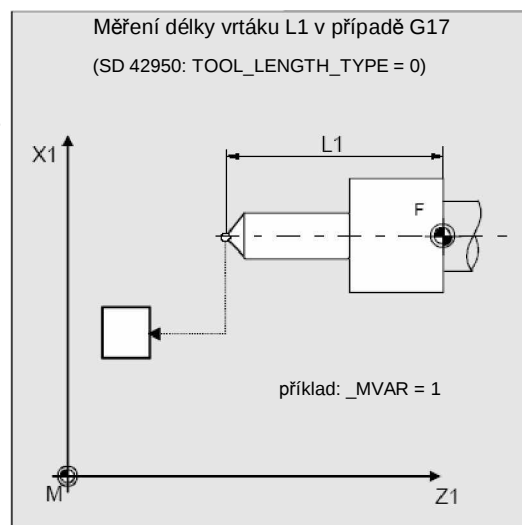
- aktivní nástroj je typu 2xy (vrták)
- SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE=0
- aktivní rovina G17 nebo G19
- je zvolena varianta měření:
 - _MVAR=1: měření (vztaženo na souřadný systém stroje)
 - _MVAR=11: měření (vztaženo k souřadné soustavě obrobku)
 - _MVAR=1000x1: inkrementální měření (vztaženo k souřadné soustavě stroje nebo obrobku)

Údaj měřicí osy v parametru _MA je ignorován. Uvnitř cyklu se používá 3. osa (aplikáta).

Jinak platí popis příslušné varianty měření.

Předpoklad:

Kalibrace nástrojové měřicí sondy byla uskutečněna s aktivní rovinou **G18**, jak je u soustruhů obvyklé.



6.4 CYCLE973: Kalibrace obrobkové měřicí sondy

6.4.1 Přehled funkcí



Programování

CYCLE973



Funkce

Pomocí tohoto cyklu může být prováděna kalibrace obrobkové měřicí sondy s různými polohami bříty

- v **referenční drážce** nebo
- na **ploše**.

Při kalibraci na "ploše" je tato plocha vztažena k souřadné soustavě obrobku. Kalibrace může probíhat pouze u zvolené osy a ve zvoleném směru, které jsou kolmé na tuto plochu.

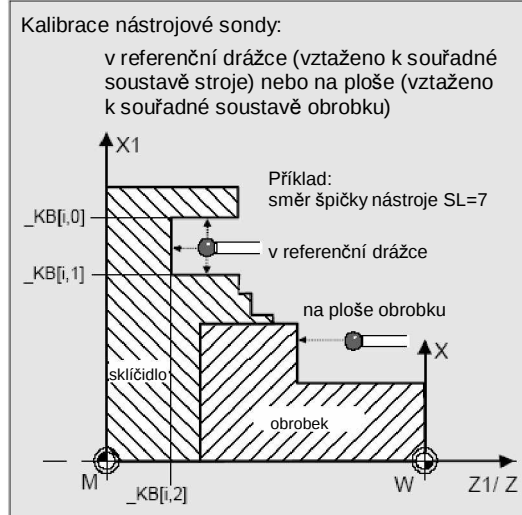
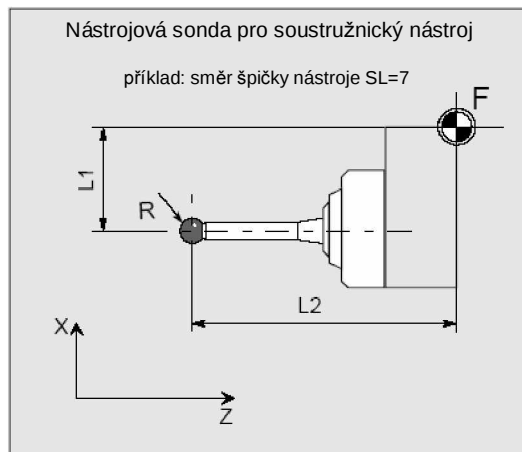
Při kalibraci v "referenční drážce" je tato kalibrace vztažena na souřadnou soustavu stroje. Zde je kalibrace možná v obou směrech os při jednom volání cyklu.

Kromě toho je možné zvolit i stanovení šikmé polohy měřicí sondy nebo změření platného průměru kuličky měřicí sondy. Obrobková měřicí sonda se přitom může nacházet pouze ve směrech bříty $SL = 7$ nebo $SL = 8$.

Princip kalibrace

Zjištěná spínací pozice obrobkové měřicí sondy v dané ose se započítává do délky měřicí sondy. Takto vypočítaná spínací hodnota (vztažená na střed kuličky) se potom ukládá do odpovídajícího datového pole `_WP[ ]` datového modulu GUD6.DEF pro odpovídající měřicí sondu `_PRNUM` (`_WP[_PRNUM-1,...]`).

Úplný popis datových polí `_WP[ ]` obrobkové měřicí sondy je uveden v kapitole 9.2.3.





Varianty měření

Měřicí cyklus CYCLE973 umožňuje následující varianty kalibrace, které jsou specifikovány pomocí parametru `_MVAR`.

Místo					Význam
5	4	3	2	1	
-	-	-	-	0	Kalibrace na ploše (vztaženo na souřadnou soustavu obrobku)
			1	3	Kalibrace v drážce (vztaženo k souřadné soustavě stroje)
0			1	3	Bez zjišťování šikmé polohy měřicí sondy
1			1	3	Se zjišťováním šikmé polohy měřicí sondy
	1		1	3	1 směr osy (zadejte měřicí osu <code>_MA</code> a směr osy <code>_MD</code>)
	2		1	3	2 směry os (zadejte měřicí osu <code>_MA</code>)
		0	1	3	Bez zjišťování průměru kuličky měřicí sondy
		1	1	3	Se zjišťováním průměru kuličky měřicí sondy

Upozornění:

V případě `_MVAR=xx1x13` se provádí kalibrace jen v jednom směru. Vyšetřování šikmé polohy a výpočet kuličky sondy nejsou možné.



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE973 vrací v případě **kalibrace** v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

<code>_OVR [4]</code>	REAL	Skutečná hodnota průměru kuličky měřicí sondy
<code>_OVR [5]</code>	REAL	Diference průměru kuličky měřicí sondy
<code>_OVR [8]</code>	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota abscisy
<code>_OVR [10]</code>	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota abscisy
<code>_OVR [12]</code>	REAL	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota ordináty
<code>_OVR [14]</code>	REAL	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota ordináty
<code>_OVR [9]</code>	REAL	Spínací bod v záporném směru, diference abscisy
<code>_OVR [11]</code>	REAL	Spínací bod v kladném směru, diference abscisy
<code>_OVR [13]</code>	REAL	Spínací bod v záporném směru, diference ordináty
<code>_OVR [15]</code>	REAL	Spínací bod v kladném směru, diference ordináty
<code>_OVR [20]</code>	REAL	Polohová odchylka v abscise
<code>_OVR [21]</code>	REAL	Polohová odchylka v ordinátě
<code>_OVR [27]</code>	REAL	Oblast korekce nuly
<code>_OVR [28]</code>	REAL	Bezpečnostní oblast
<code>_OVI [2]</code>	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
<code>_OVI [5]</code>	INTEGER	Číslo měřicí sondy
<code>_OVI [9]</code>	INTEGER	Číslo alarmu

6.4.2 Kalibrace v referenční drážce



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a variant měření

_MVAR=xxx13

je možné provádět kalibraci vztaženou k souřadné soustavě stroje v obou osách roviny (abscisa, ordináta) obrobkové měřicí sondy s polohou břitu SL=7 nebo SL=8 v referenční drážce.

Je možná kalibrace v jednom směru (**_MVAR=x1x13**) nebo v obou směrech dané osy (**_MVAR=x2x13**).

Kromě toho je možné při kalibraci v obou směrech zjistit šikmou polohu měřicí sondy a efektivní průměr její kuličky.

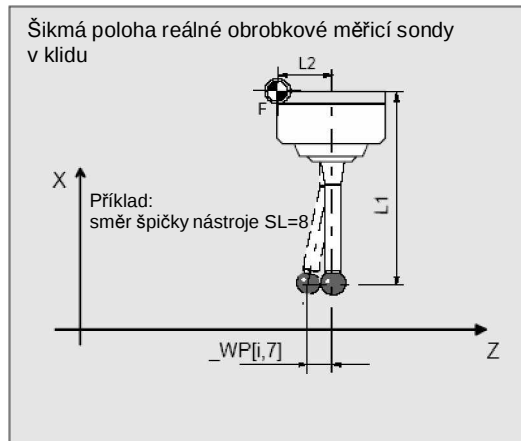
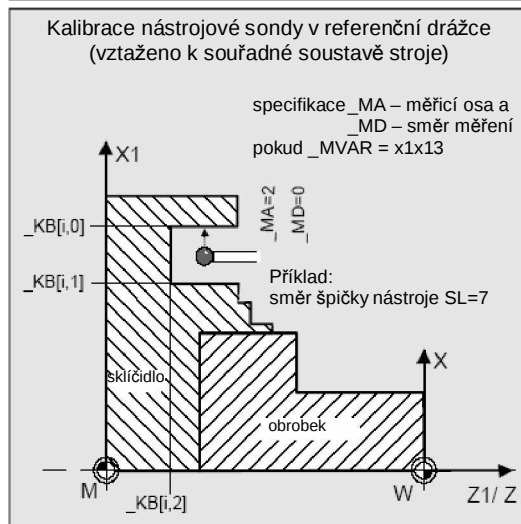
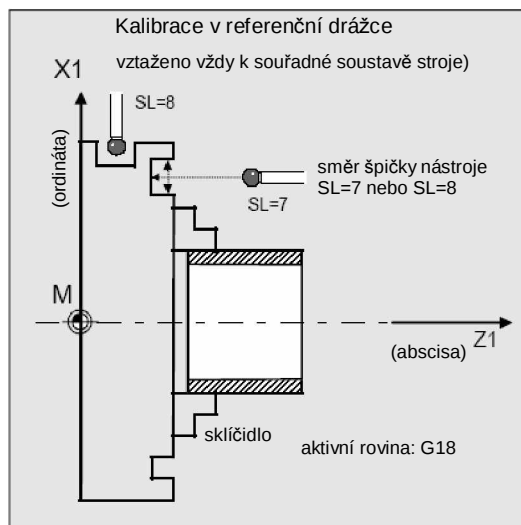
Obrobkovou měřicí sondu, která se má kalibrovat, je potřeba vybrat pomocí parametru **_PRNUM**. Odpovídající datové pole **_WP[]** v datovém modulu GUD6.DEF je **_WP[_PRNUM-1,...]** (podrobný popis datových polí je uveden v kapitole 9.2.3).

Referenční drážka se vybírá parametrem **_CALNUM**. Odpovídající datové pole **_KB[]** v datovém modulu GUD6.DEF je **_KB[_CALNUM-1,...]**

Předpoklad

Rozměr referenční drážky musí být pro drážku zvolenou příkazem **_CALNUM** předem uložen v datovém poli **_KB[]** v datovém modulu GUD6.DEF.

Obrobková měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu s příslušnými korekčními parametry.





Parametry

_MVAR			Varianta kalibrace
	1	3	Kalibrace v drážce (vztaženo k souřadné soustavě stroje)
0	1	3	Bez zjišťování šikmé polohy měřicí sondy
1	1	3	Se zjišťováním šikmé polohy měřicí sondy
	1	1	3 1 směr osy (zadejte měřicí osu _MA a směr osy _MD)
	2	1	3 2 směry os (zadejte měřicí osu _MA)
	0	1	3 Bez zjišťování průměru kuličky měřicí sondy
	1	1	3 Se zjišťováním průměru kuličky měřicí sondy
_MA	1, 2		Měřicí osa
_MD	0	kladný směr osy	
	1	záporný směr osy	
_CALNUM	INTEGER		Číslo referenční drážky (kalibrační drážka)
_PRNUM	INTEGER		Číslo měřicí sondy



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, **_TZL**, **_TSA**, **_FA** a **_NMSP**.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Upozornění:

V případě **_MVAR**=xx1x13 se provádí kalibrace jen v jednom směru. Vyšetřování šikmé polohy a výpočet kuličky sondy nejsou možné.



Pozor!

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty. Proto je zapotřebí naprogramovat do **_TSA** hodnotu větší, než je rádius kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečnostní oblasti".



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Počáteční bod je zapotřebí zvolit tak, aby v cyklu bylo možné obrobkovou měřicí sondou po nejkratší dráze rovnoběžně s osami a bez kolize najet do referenční drážky zvolené pomocí parametru **_CALNUM** v souladu s právě zvolenou polohou bříty.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení kalibrační operace se měřicí sonda nachází ve vzdálenosti **_FA** od měřicí plochy.



Příklad programování

Kalibrace obrobkové měřicí sondy v referenční drážce

U obrobkové měřicí sondy 1 s polohou břitu SL=7 má být provedena kalibrace v referenční drážce 1 v obou osách a u osy X v obou směrech.

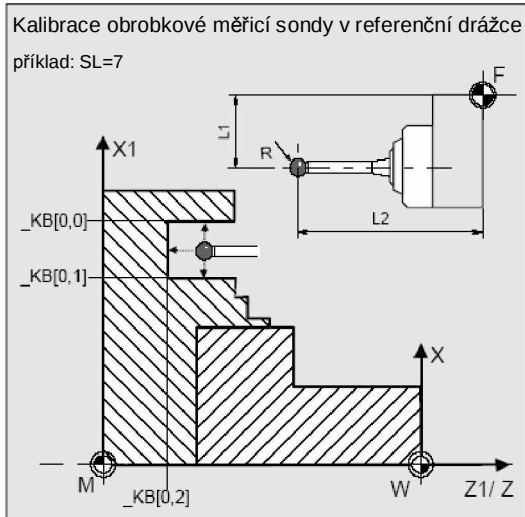
Měřicí sonda je nasazena jako nástroj T8, D1.

Délky L1 a L2 měřicí sondy se vždy vztahují na střed její kuličky a musí být uloženy před voláním měřicího cyklu do paměti korekčních parametrů nástroje T8, D1:

Typ nástroje (DP1):	580
Poloha břitu (DP2):	7
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 40.123
Délka 2 – geometrie (DP4):	L2 = 100.456
Rádus – geometrie (DP6):	3.000

Data pro referenční drážku 1 jsou již uložena:

_KB[0,0] = 60.123, _KB[0,1] = 50.054,
_KB[0,2] = 15.021



%_N_KALIBRIEREN_IN_NUT_MPF

N10 T8 D1	;korekční parametry měřicí sondy
N20 G0 SUPA G90 DIAMOF Z125 X95	;poloha před voláním cyklu (počáteční poloha), polohování bez posunutí počátku
N30 _TZL=0 _TSA=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=3 _PRNUM=1	;dosazení parametrů pro kalibraci, ;směr mínus-Z
N31 _MVAR=13 _MA=1 _MD=1 _CALNUM=1	
N40 CYCLE973	;volání cyklu
N50 _MVAR=02013 _MA=2	;v ose X, oba směry
N60 CYCLE973	;volání cyklu
N70 G0 SUPA Z125	;zpětný pohyb v ose Z
N80 SUPA X95	;zpětný pohyb v ose X
N100 M2	;konec programu



Vysvětlení

Cyklus z počáteční pozice automaticky najíždí na střed referenční drážky 1 a v obou osách a v ose X v obou směrech provádí kalibraci pomocí dvojího volání cyklu. Nové spínací hodnoty se ukládají do dat obrobkové měřicí sondy 1

_WP[0,1], _WP[0,3], _WP[0,4].

Na konci se v poli výsledků _OVR[] nalézají hodnoty ze 2. volání cyklu.

6.4.3 Kalibrace na ploše



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a varianty měření

_MVAR=0

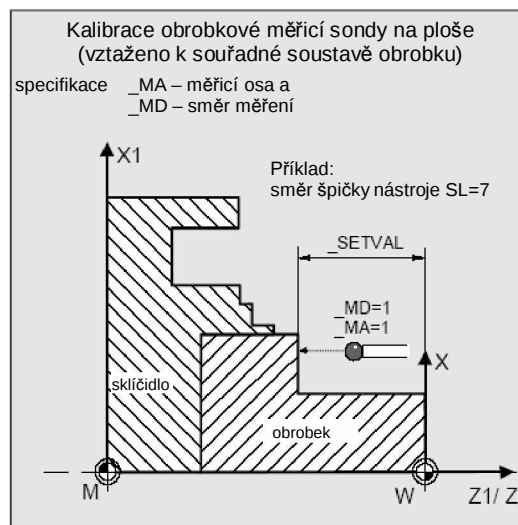
je možné provádět kalibraci obrobkové měřicí sondy s polohami břitu SL=5 až 8 na ploše (vztaženo k souřadnému systému obrobku) a takto zjistit spínací body měřicí sondy.

Polohu plochy v souřadném systému obrobku je potřeba předem zadat pomocí parametru **_SETVAL**. Obrobkovou měřicí sondu, která se má kalibrovat, je potřeba vybrat pomocí parametru **_PRNUM**. Odpovídající datové pole **_WP[]** v datovém modulu GUD6.DEF je **_WP[_PRNUM-1,...]**.

Předpoklad

Plocha musí ležet rovnoběžně s osou souřadného systému obrobku a musí mít nízkou drsnost povrchu.

Obrobková měřicí sonda se vyvolává jako nástroj se svými korekčními parametry a je potřeba s ní najet do polohy naproti kalibrační ploše. Jako typ nástroje by mělo být zadáno 5xy.



Parametry

_MVAR	0	Kalibrace na ploše (vztaženo na souř. soustavu obrobku)
_SETVAL	REAL	Požadovaná hodnota vztažená na počátek souřadné soustavy obrobku, u příčné osy průměr (DIAMON)
_MA	1, 2, 3 ¹⁾	Měřicí osa
_MD	0 1	kladný směr osy záporný směr osy
_PRNUM	INT	Číslo měřicí sondy

1) Může být prováděna také kalibrace 3. osy (v případě G18 osa Y), pokud tato osa existuje.



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TSA, _FA a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.

Pozor!

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty. Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do **_TSA** hodnotu větší, než je radius kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečnostní oblasti".



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Počátečním bodem musí být pozice, která leží naproti kalibrační plochy.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení kalibrační operace se měřicí sonda nachází ve vzdálenosti `_FA` od měřicí plochy.



Příklad programování

Kalibrace měřicí sondy 1 na ploše

Obrobková měřicí sonda 1 s polohou břitu `SL=7` má být kalibrována na ploše `Z=-18 mm` v záporném směru osy `Z`.

Měřicí sonda je nasazena jako nástroj `T9, D1`.

Délky `L1` a `L2` měřicí sondy se vždy vztahují na střed její kuličky a musí být uloženy před voláním měřicího cyklu do paměti korekčních parametrů nástroje `T9, D1`:

Typ nástroje (DP1):	580
Poloha břitu (DP2):	7
Délka 1 – geometrie (DP3):	<code>L1 = 40.123</code>
Délka 2 – geometrie (DP4):	<code>L2 = 100.456</code>
Rádus – geometrie (DP6):	<code>R = 3.000</code>

Posunutí počátku s nastavitelným posunutím `G54`:

`NVz`

`%_N_KALIBRIEREN_IN_Z_MPF`

`N10 G54 G90 G0 X66 Z90 T9 D1 DIAMON`

;aktivování posunutí počátku, volba
;korekčních parametrů měřicí sondy,
;pozice před voláním cyklu

`N20 _MVAR=0 _SETVAL=-18 _MA=1 _MD=1 _TZL=0
_TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=3`

;nastavení parametrů pro kalibraci ve směru
;mínus `Z`, `_SETVAL` má zápornou hodnotu!

`N30 CYCLE973`

;volání cyklu

`N40 G0 Z90`

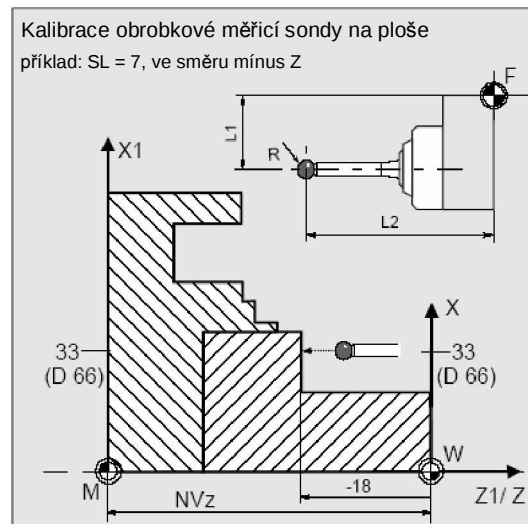
;zpětný pohyb v ose `Z`

`N50 X146`

;zpětný pohyb v ose `X`

`N100 M2`

;konec programu



Vysvětlení

Najíždí se na plochu v poloze `Z=-18` v záporném směru osy `Z` (`_SETVAL=-18, _MA=1, _MD=1`).

6.4 CYCLE973: Kalibrace obrobkové měřicí sondy

Vlastní kalibrační operace začíná ve vzdálenosti `_FA = 3 mm` před plochou. Nástrojová měřicí sonda je potom kalibrována a na konci se opět nalézá ve vzdálenosti `_FA` od plochy.

Nová spínací hodnota ve směru mínus Z se ukládá do parametrů měřicí sondy `1 _WP[ ]` a do pole výsledných hodnot `_OVR[ ]`.

V bloku N40, N50 se znovu najíždí na počáteční pozici.

6.5 CYCLE974: Obrobek: Měření v 1 bodě

6.5.1 Přehled funkcí



Programování

CYCLE974



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu mohou být v různých variantách měření zjišťovány rozměry obrobku pomocí měření v jednom bodě.

Kromě toho je možné vyšetřovat posunutí počátku nebo provádět automatické korekce nástroje.

- **Měření v jednom bodě a zjišťování posunutí počátku,**
- **Měření v jednom bodě a korekce nástroje**
- **Měření v jednom bodě s obratem a korekce nástroje**

Měřicí cyklus určuje skutečnou hodnotu obrobku vzhledem k počátku souřadné soustavy obrobku ve zvolené měřicí ose `_MA` a vypočítává diferenci oproti zadané požadované hodnotě (požadovaná-skutečná).

Přitom může být započítávána empirická hodnota uložená v datovém modulu GUD5. U variant "s korekcí nástroje" se může vypočítávat také střední hodnota z většího počtu dílů.

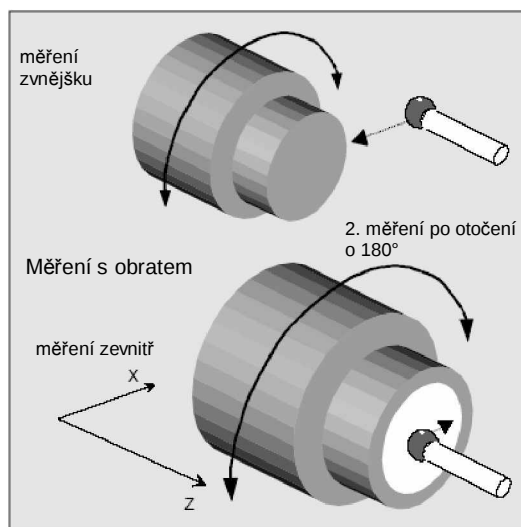
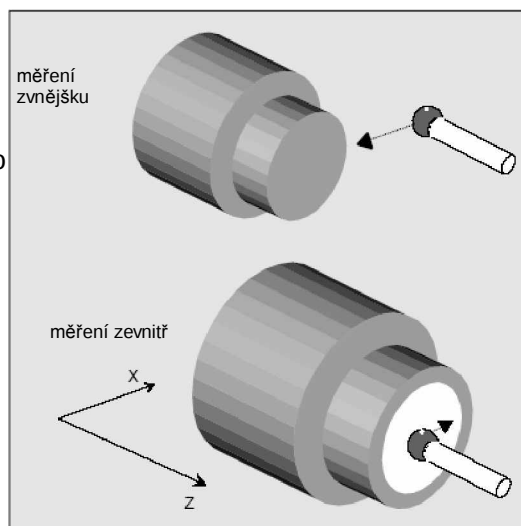
Cyklus kontroluje dodržení předem zadaných tolerančních rozsahů pro změřenou odchylku a automaticky provádí korekci paměti posunutí počátku nebo paměti korekčních parametrů nástroje zvolených pomocí parametru `_KNUM`.

Pokud je `_KNUM=0`, žádná korekce se neprovádí.

Předpoklad

Měřicí sonda musí být ve směru měření kalibrována a založena jako nástroj spolu se svými korekčními parametry. Typ nástroje je 5xy.

Břit může být v poloze 5 až 8 a musí odpovídat měřicí úloze.





Varianty měření

Měřicí cyklus CYCLE974 umožňuje následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí parametru `_MVAR`.

Hodnota	Význam
0	Měření v jednom bodě a korekce nástroje
100	Měření v jednom bodě a zjišťování posunutí počátku,
1000	Měření v jednom bodě s obratem a korekce nástroje



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE974 vrací v závislosti na variantě měření v datovém modulu GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

<code>_OVR [0]</code>	REAL	Požadovaná hodnota pro měřicí osu
<code>_OVR [1]</code>	REAL	Požadovaná hodnota pro abscisu
<code>_OVR [2]</code>	REAL	Požadovaná hodnota pro ordinátu
<code>_OVR [3]</code>	REAL	Požadovaná hodnota pro aplikátu
<code>_OVR [4]</code>	REAL	Skutečná hodnota pro měřicí osu
<code>_OVR [8]¹⁾</code>	REAL	Horní toleranční mez pro měřicí osu
<code>_OVR [12]¹⁾</code>	REAL	Dolní toleranční mez pro měřicí osu
<code>_OVR [16]</code>	REAL	Diference pro měřicí osu
<code>_OVR [20]¹⁾³⁾</code>	REAL	Hodnota korekce
<code>_OVR [27]¹⁾</code>	REAL	Oblast korekce nuly
<code>_OVR [28]</code>	REAL	Bezpečnostní oblast
<code>_OVR [29]¹⁾</code>	REAL	Diference rozměru
<code>_OVR [30]</code>	REAL	Empirická hodnota
<code>_OVR [31]¹⁾</code>	REAL	Střední hodnota
<code>_OVI [0]</code>	INTEGER	D-číslo, příp. číslo posunutí počátku
<code>_OVI [2]</code>	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
<code>_OVI [4]¹⁾</code>	INTEGER	Váhový faktor
<code>_OVI [5]</code>	INTEGER	Číslo měřicí sondy
<code>_OVI [6]¹⁾</code>	INTEGER	Číslo paměti střední hodnoty
<code>_OVI [7]</code>	INTEGER	Číslo paměti empirické hodnoty
<code>_OVI [8]</code>	INTEGER	Číslo nástroje
<code>_OVI [9]</code>	INTEGER	Číslo alarmu
<code>_OVI [11]²⁾</code>	INTEGER	Stavové informace o požadavku na korekci



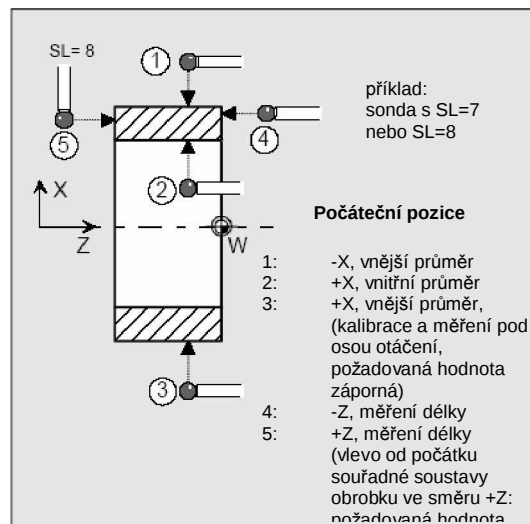
- 1) Jen v případě měření obrobku s korekcí nástroje.
- 2) Jen při korekci posunutí počátku.
- 3) Od verze 6.3 SW měřicích cyklů: V případě "korekce nástroje" se hodnota korekce objevuje v `_OVR[20]` vždy jako rozměr radiusu.

Počáteční pozice pro různé měřicí úlohy

Počáteční pozice před voláním cyklu závisí na měřicí úloze, požadované hodnotě _SETVAL, měřicí ose a na poloze bříty (SL) obrobkové měřicí sondy.

Měřicí sondou musí být najeto naproti měřenému bodu, na který se pak najíždí v měřicím cyklu měřicí osou _MA ve směru požadované hodnoty. Měřená hodnota (poloha bodu) je definována pomocí parametru _SETVAL.

Měření je možné rovnoběžně a ve směru os, které jsou přípustné vzhledem k "poloze bříty" použité obrobkové měřicí sondy.



6.5.2 Měření v jednom bodě a zjišťování posunutí počátku



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a varianty měření

_MVAR=100

se zjišťuje skutečná hodnota surového obrobku vzhledem k počátku souřadné soustavy obrobku ve zvolené měřicí ose **_MA**.

Přitom může být i se svým znaménkem započítávána empirická hodnota z datového modulu GUD5.

Korekce posunutí počátku se provádí tak, že při použití korigovaného posunutí počátku (framu) zaujme skutečná poloha požadovanou polohu (**_SETVAL**) v souřadném systému obrobku. V kterémkoli framu z řetězce může být aktivováno zrcadlové převrácení. Faktory změny měřítka se vyskytovat nesmí.

Posunutí počátku, jehož se má korekce týkat, je stanoveno kódem v proměnné **_KNUM** > 0. Stanovení a korekce posunutí počátku mohou být prováděny různými metodami, např. různými nastavitelnými framy, různými základními framy, systémovými framy v jemném nebo hrubém posunutí atd.

Pokud budete potřebovat podrobné údaje pro specifikaci parametru **_KNUM** pro posunutí počátku: viz kapitola 2.3.

Předpoklad

Obrobek musí být v případě potřeby ještě před voláním cyklu nastaven pomocí příkazu **SPOS** do správné úhlové polohy vřetena.



Parametry

_MVAR	100	Měření v jednom bodě a zjišťování posunutí počátku,
_SETVAL	REAL ¹⁾	Požadovaná hodnota vztažená na počátek souřadné soustavy obrobku
_MA	1, 2, 3 ¹⁾	Měřicí osa
_KNUM	0, >0	0: žádné automatické posunutí počátku >0: s automatickou korekcí posunutí počátku (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)

- 1) Měření může být prováděno také v 3. ose roviny (v případě G18 osa Y), pokud tato osa existuje. Kromě toho může být při měření v 3. ose roviny, když je aktivní příkaz G18 (měření v ose Y), použito stejné nastavení parametrů, pokud jde o požadovanou hodnotu, jako při měření v ose X (příčná osa), je-li v modulu GUD6 nastaveno _CHBIT[19]=1. Korekce se pak v tomto případě uskutečňuje i ve složce X zvolené paměti posunutí počátku.



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM a _NMSP.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Měřicí sondou je nutno najet do polohy naproti měřené ploše.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení měřicí operace se měřicí sonda nachází ve vzdálenosti _FA od měřicí plochy.

Pozor!

Přesné měření je možné jen tehdy, pokud byla provedena kalibrace sondy za daných měřicích podmínek, tzn. pracovní rovina a měřicí rychlost jsou při kalibraci a měření stejné. Při použití měřicí sondy ve vřetenu pro poháněné nástroje je nutno dávat pozor i na orientaci vřetena. Odchyšky mohou mít za následek zvýšení chyby měření.



Příklad programování

Zjišťování posunutí počátku na obrobku

Na upnutém obrobku má být pomocí obrobkové měřicí sondy 1 nasazené jako nástroj T8, D1 zjištěno posunutí počátku v ose Z. Zjištěná pozice má odpovídat hodnotě 60 mm v novém souřadném systému s aktivním příkazem G54.

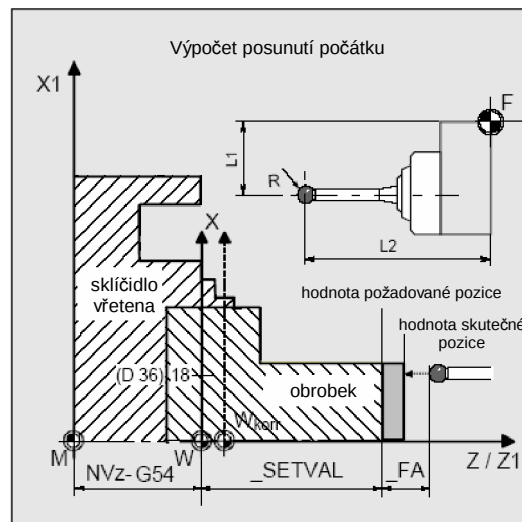
Také měření probíhá s G54.

Kalibrace měřicí sondy byla už provedena a v T8, D1 jsou uloženy následující parametry nástroje:

Typ nástroje (DP1):	580
Poloha bříty (DP2):	7
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 40.123
Délka 2 – geometrie (DP4):	L2 = 100.456
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

Posunutí počátku s nastavitelným posunutím G54:

NVz



% N_NV_ERMITTLUNG_1 MPF

N10 G54 G90 G18 DIAMON T8 D1	;volání posunutí počátku, nástroj = měřicí sonda
N20 G0 X36 Z100	;počáteční pozice před voláním cyklu
N30 _MVAR=100 _SETVAL=60 _MA=1 _TSA=1 _KNUM=1 _EVNUM=0 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1	;parametry pro volání cyklu
N40 CYCLE974	;měření ve směru osy Z
N50 G0 Z100	;zpětný pohyb v ose Z
N60 X114	;zpětný pohyb v ose X
N100 M2	;konec programu

Upozornění

Pokud má parametr _VMS hodnotu 0, použije se standardní hodnota měřicího cyklu pro proměnnou měřicí rychlosti.

pokud je _FA=1: 150 mm/min

pokud je _FA>1: 300 mm/min

(viz kapitola 2.3)

6.5.3 Měření v jednom bodě a korekce nástroje



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a varianty měření

_MVAR=0

se zjišťuje skutečná hodnota obrobku vzhledem k počátku souřadné soustavy obrobku ve zvolené měřicí ose.

Navíc lze v závislosti na tom provést korekci nástroje. Tento nástroj je třeba zadat do parametru **_TNUM**, příp. **_TNAME**. D-číslo a druh korekce jsou stanoveny kódem v proměnné **_KNUM**.

Od SW 6.3 měřicích cyklů je možné pracovat s rozšířenými korekcemi nástroje. Specifikací DL-čísla v parametru **_DLNUM** je možné měnit korekční parametry nástroje z určitého nástrojového prostředí **_TENV**, ale také součtové a seřizovací korekce.

Pokud budete potřebovat podrobné informace o parametrech:
viz kapitola 2.3.

Empirické a střední hodnoty

Empirická hodnota v datovém poli **_EV[]** uložená v datovém modulu GUD5 může být i se svým znaménkem po skončení měření zahrnuta do výsledku.

Pokud chcete, provádí se také výpočet střední hodnoty z více kusů (datové pole **_MV[]**) a kontrola tolerančních mezí.

Obé se aktivuje pomocí parametru **_EVNUM** (viz kapitola 2.3).

Předpoklad

Obrobek musí být v případě potřeby ještě před voláním cyklu nastaven pomocí příkazu SPOS do správné úhlové polohy vřetena.



Parametry

_MVAR	0	Měření v jednom bodě a korekce nástroje
_SETVAL	REAL ²⁾	Požadovaná hodnota (podle výkresu) (u příčné osy (X) a při programování průměrů se jedná o rozměr průměru)
_MA	1, 2, 3 ¹⁾	Měřicí osa
_KNUM	0, >0	0: bez automatické korekce nástroje >0: s automatickou korekcí nástroje (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)
_TNUM	INTEGER, ≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje
_TNAME	STRING[32]	Název nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje (alternativa k _TNUM, když je aktivní správa nástrojů)
_DLNUM	INTEGER, ≥0	DL-číslo pro součtovou a seřizovací korekci (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
_TENV	STRING[32]	Název nástrojového prostředí pro automatickou korekci parametrů nástroje (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

1) Měření může být prováděno také v 3. ose roviny (v případě G18 osa Y), pokud tato osa existuje.

2) Nastavením proměnné _CHBIT[19]=1 v modulu GUD6 může být použito stejné nastavení parametrů, pokud jde o požadovanou hodnotu, při měření v ose Y (3. osa v rovině), když je aktivní příkaz G18, jako při měření v ose X (příčná osa). Korekce parametrů nástroje se v tomto případě uskutečňuje i v L1 (efektivní délka v ose X), pokud není parametrem _KNUM zadáno nic jiného.



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP, a _K.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

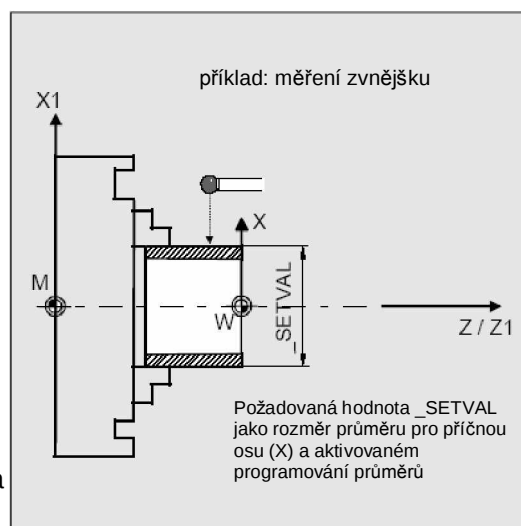
Měřicí sondou je nutno najet do polohy naproti měřené ploše.

Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení měřicí operace se měřicí sonda nachází ve vzdálenosti _FA od měřicí plochy.

Pozor!

Přesné měření je možné jen tehdy, pokud byla provedena kalibrace sondy za daných měřicích podmínek, tzn. pracovní rovina a měřicí rychlost jsou při kalibraci a měření stejné. Při použití měřicí sondy ve vřetenu pro poháněné nástroje je nutno dávat pozor i na orientaci vřetena. Odchytky mohou mít za následek zvýšení chyby měření.





Příklad programování

Měření v jednom bodě na vnějším a vnitřním průměru s korekcí parametrů nástroje

Na obrobku byl obroben vnější průměr pomocí nástroje T7, D1 a vnitřní průměr pomocí nástroje T8, D1. Požadované průměry mají rozměry podle obrázku.

Pokud je absolutní hodnota zjištěné difference $> 0,002$ (v měřicí ose `_MA`), má se automaticky uskutečnit korekce opotřebení délky příslušného nástroje.

Předpokládá se možná odchylka 0,5 mm. Maximální přípustná hodnota je 0,04 mm.

Aby bylo dosaženo minimální měřicí dráhy 0,5 mm, je měřicí dráha naprogramována `_FA=0,5+0,5=1` mm (maximální celková měřicí dráha je = 2 mm).

Při výpočtu korekce se má zohledňovat také empirická hodnota z paměti `_EV[12]` pro T7, resp. `_EV[13]` pro T8. Do výpočtu se má zahrnout také střední hodnota `_MV[12]`, resp. `_MV[13]` a její výpočet.

Tyto korekční parametry mají tedy vliv na výrobu následujících obrobků nebo při eventuálním dopracování.

Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

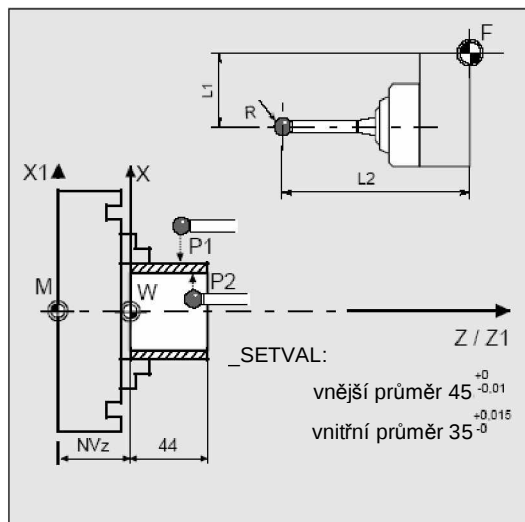
`NVz`

Jako měřicí sonda má být použita obrobková měřicí sonda 1 označená jako nástroj **T9, D1**.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: `_WP[0, ...]`

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T9, D1 zadat následující:

Typ nástroje (DP1):	580
Poloha břitu (DP2):	7
Délka 1 – geometrie (DP3):	$L1 = 40.123$
Délka 2 – geometrie (DP4):	$L2 = 100.456$
Rádus – geometrie (DP6):	$R = 3.000$



% _N_EIN_PUNKT_MESSEN_MPF

N10 G54 G18 G90 T9 D1 DIAMON ;volání posunutí počátku, nástroj = měřicí
;sonda

N20 G0 Z30 X90 ;předběžné polohování měřicí sondy

N25 _CHBIT[4]=1 ;s výpočtem střední hodnoty

N30 _TZL=0.002 _TMV=0.005 _TDIF=0.04 _TSA=0.5 ;parametry pro volání cyklu
_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 ;měření na vnějším průměru

N50 G0 Z60 ;nastavení měřicí sondy proti bodu P2

N60 X0

N70 Z40

N80 _SETVAL=35 _TUL=0.015 _TLL=0 _TNUM=8
_EVNUM=14

N90 CYCLE974 ;měření na vnitřním průměru

N100 G0 Z110 ;zpětný pohyb v ose Z

N110 X90 ;zpětný pohyb v ose X

N200 M2 ;konec programu



Vysvětlení

Měření na vnějším průměru a korekce T7

Diference mezi skutečnou a požadovanou hodnotou upravená o empirickou hodnotu z paměti empirických hodnot _EV[12] se porovnává s tolerančním parametrem:

- Pokud činí více než 0,5 mm (_TSA), aktivuje se alarm "Narušení bezpečnostní oblasti" a ve zpracování programu nebude možné pokračovat.
- Pokud činí více než 0.04 mm (_TDIF), žádná korekce se neuskuteční a aktivuje se alarm "Překročení přípustné difference rozměru". Program však bude pokračovat.
- Při překročení nebo nedosažení hodnoty _TUL=-0.01, _TLL=0 se provádí stoprocentní korekce délky nástroje T7, D1 o tuto diferenci. Vypíše se alarm "Překročení rozměru" nebo "Nedosažení rozměru", program však bude pokračovat.
- Při překročení hodnoty 0.005 mm (_TMV) se provádí stoprocentní korekce délky nástroje T7, D1 o tuto diferenci.
- Pokud činí tato hodnota méně než 0.005 mm (_TMV), na základě údaje z paměti středních hodnot _MV[12] a váhového faktoru _K=2 se vypočítává střední hodnota (jen při _CHBIT[4]=1! s pamětí střední hodnoty).

- Je-li vypočtená střední hodnota $> 0,002$ (TZL), jako snížená korekce délky 1 nástroje T7, D1 se použije střední hodnota/2 a střední hodnota v `_MV[12]` bude vymazána.
- Je-li střední hodnota $< 0,002$ (`_TZL`), žádná korekce se neprovádí, ale v případě aktivního výpočtu střední hodnoty (`_CHBIT[4]=1`) se údaj ukládá do paměti střední hodnoty `_MV[12]`.

Výsledky se ukládají do výsledkového pole `_OVR[ ]`. Pokud byla změna nutná, opotřebení délky L1 nástroje T7, D1 se započítá.

Měření na vnitřním průměru a korekce T8

Postup je stejný, jako v případě "měření vnějšího průměru".

Korekce nástroje T8 s hodnotami změněnými odpovídajícím způsobem `_EV[13]`, `_MV[13]` (EVNUM=14), `_TUL`, `_TLL`, `_SETVAL`.



Upozornění

Hodnoty tolerančních parametrů obrobku `_TUL` a `_TLL` byly v příkladu zvoleny nesymetricky. Výsledek je potom učiněn symetrickým (viz kapitola 2.3.11).

6.5.4 Měření v jednom bodě s obratem a korekce nástroje



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu a varianty měření

_MVAR=1000

se zjišťuje skutečná hodnota obrobku vzhledem k počátku souřadné soustavy obrobku v měřicí ose pomocí změření dvou bodů ležících na průměru naproti sobě.

Obrobek je cyklem před prvním měřením nastaven pomocí příkazu SPOS do úhlové polohy naprogramované v parametru **_STA1** a před druhým měřením je cyklem automaticky generován obrat o 180°.

Z obou měření se vypočítá střední hodnota.

Jinak platí stejné podmínky a možnosti korekce nástroje jako u varianty měření **_MVAR=10** "Měření v jednom bodě a korekce nástroje (viz kapitola 6.5.4).



Parametry

_MVAR	1000	Měření v jednom bodě s obratem a korekce nástroje
_SETVAL	REAL ²⁾	Požadovaná hodnota (podle výkresu) (u příčné osy (X) a DIAMON se jedná o rozměr průměru)
_MA	1, 2, 3 ¹⁾	Měřicí osa
_STA1	REAL, >=0	Počáteční úhel (poloha vřetena)
_KNUM	0, >0	0: bez automatické korekce nástroje >0: s automatickou korekcí nástroje (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)
_TNUM	INTEGER, ≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje
_TNAME	STRING[32]	Název nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje (alternativa k _TNUM , když je aktivní správa nástrojů)
_DLNUM	INTEGER, ≥0	DL-číslo pro součtovou a seřizovací korekci (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
_TENV	STRING[32]	Název nástrojového prostředí pro automatickou korekci parametrů nástroje (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

1) Měření může být prováděno také v 3. ose roviny (v případě G18 osa Y), pokud tato osa existuje.

2) Nastavením proměnné **_CHBIT[19]=1** v modulu GUD6 může být použito stejné nastavení parametrů, pokud jde o požadovanou hodnotu, při měření v ose Y (3. osa v rovině), když je aktivní příkaz G18, jako při měření v ose X (příčná osa). Korekce parametrů nástroje se v tomto případě uskutečňuje i v L1 (efektivní délka v ose X), pokud není parametrem **_KNUM** zadáno nic jiného.



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM,
_EVNUM, _NMSP, a _K.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Příklad programování

Měření v 1 bodě na vnějším průměru, měření s obratem

Na obrobku byl opracován vnější průměr pomocí nástroje T7, D1. Požadovaný průměr má rozměr podle obrázku.

Tento vnější průměr má být změřen s obratem. Vřetenem je schopno pracovat s příkazem SPOS.

Pokud je absolutní hodnota zjištěné difference > 0,002 (v měřicí ose _MA), má se automaticky uskutečnit korekce opotřebení délky nástroje.

Předpokládá se možná odchylka 1 mm. Maximální přípustná hodnota je 0,4 mm.

Aby bylo dosaženo minimální měřicí dráhy 1 mm, je měřicí dráha naprogramována **_FA=1+1=2 mm** (maximální celková měřicí dráha = 4 mm).

V případě korekce se nemá brát v úvahu žádná empirická hodnota a nemá se vypočítávat a používat žádná střední hodnota.

Upnutí obrobku:

Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

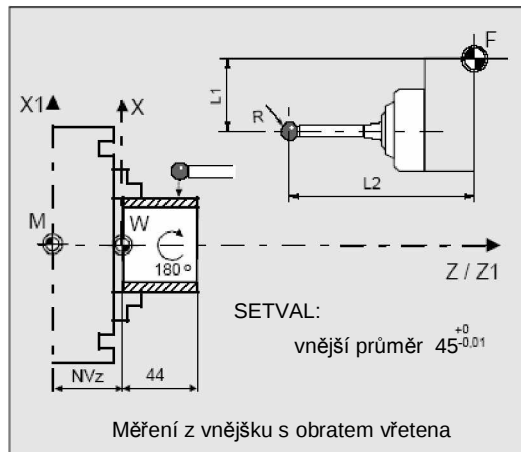
NVz

Jako měřicí sonda se má použít obrobková měřicí sonda 1 použitá jako nástroj **T9, D1**.

Kalibrace měřicí sondy byla už provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: **_WP[0, ...]**

V paměti korekčních parametrů nástroje je potřeba pro nástroj T9, D1 zadat:

Typ nástroje (DP1):	580
Poloha bříty (DP2):	7
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 40.123
Délka 2 – geometrie (DP4):	L2 = 100.456
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000



6.5 CYCLE974: Obrobek: Měření v 1 bodě**%_N_UMSCHLAGMESSEN_MPF****N10 G54 G90 G18 T9 D1 DIAMON**;volání posunutí počátku, nástroj = měřicí
;sonda**N20 G0 Z30 X90**

;počáteční polohování měřicí sondy

**N30 _MVAR=1000 _SETVAL=45 _TUL=0 _TLL=-0.01
_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**

;parametry pro volání cyklu

N40 CYCLE974

;volání měřicího cyklu

N50 G0 Z110

;zpětný pohyb v ose Z

N60 X90

;zpětný pohyb v ose X

N100 M2

;konec programu

**Upozornění**

Hodnoty tolerančních parametrů obrobku _TUL a _TLL byly v příkladu zvoleny nesymetricky. Výsledek je potom učiněn symetrickým (viz kapitola 2.3.11).

6.6 CYCLE994: Obrobek: Měření ve dvou bodech



Programování

CYCLE994



Funkce

Pomocí tohoto měřicího cyklu mohou být v různých variantách měření zjišťovány rozměry obrobku pomocí měření ve dvou bodech.

Kromě toho je možné automaticky uskutečňovat automatickou **korekci parametrů nástroje**.

Měřicí cyklus určuje skutečnou hodnotu obrobku vzhledem k počátku souřadné soustavy obrobku ve zvolené měřicí ose `_MA` a vypočítává diferenci oproti zadané požadované hodnotě (požadovaná-skutečná).

Přitom může být započítávána empirická hodnota uložená v datovém modulu GUD5. Navíc může být vypočítávána střední hodnota z většího počtu součástí.

Cyklus kontroluje dodržení předem zadaných tolerančních rozsahů pro změřenou odchylku a automaticky provádí korekci paměti korekčních parametrů nástroje zvolené pomocí parametru `_KNUM`.

Pokud je `_KNUM=0`, žádná korekce se neprovádí.

V měřicí ose `_MA` se najíždí na dva měřicí body ležící ve vzdálenosti požadované hodnoty `_SETVAL` symetricky proti sobě vzhledem k počátku souřadné soustavy obrobku.

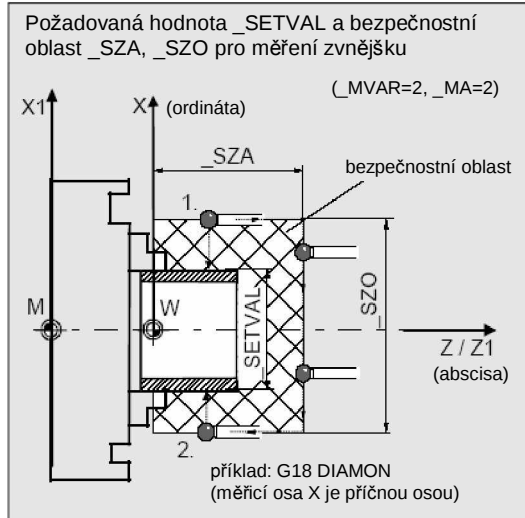
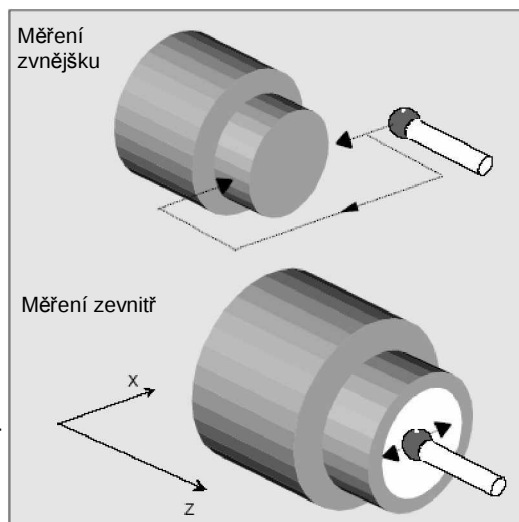
Posloupnost: 1. měřicí bod v kladném směru, 2. měřicí bod v záporném směru.

Pomocí parametrů `_SZA` a `_SZO` je naprogramována chráněná oblast, na kterou se bere ohled při posuvech s odpovídající variantou měření. Uživatel přitom ještě musí brát v úvahu také rádius kuličky měřicí sondy.

Předpoklad

Měřicí sonda musí být ve směru měření kalibrována (pokud je `_CHBIT[7] = 0`) a vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.

Typ nástroje je 5xy. Břit může být v poloze 5 až 8 a musí odpovídat měřicí úloze.



Měřicí cyklus lze používat i pro měření **bez** předchozí kalibrace.

Místo spínacích hodnot v proměnných `_WP[ ]` se pak ve výpočtu bude používat průměr kuličky měřicí sondy uložený v jejím datovém poli

`_PRNUM (_WP[_PRNUM-1,0])`.

Tato funkce je ovládána bitem:

`_CHBIT[7] = 1`: měřicí sonda není kalibrována (bez použití spínacích hodnot), využití průměru kuličky měřicí sondy `_WP[_PRNUM-1,0]`

`_CHBIT[7] = 0`: měřicí sonda je kalibrována, použijí se spínací hodnoty v poli `_WP[_PRNUM-1,...]`

Korekce nástroje

Korekci lze provádět u nástroje, který opracovával obrobek. Tento nástroj je třeba zadat do parametru `_TNUM`, příp. `_TNAME`. D-číslo a druh korekce jsou stanoveny kódem v proměnné `_KNUM`.

Od SW 6.3 měřicích cyklů je možné pracovat s rozšířenými korekcemi nástroje. Specifikací DL-čísla v parametru `_DLNUM` je možné měnit korekční parametry nástroje z určitého nástrojového prostředí `_TENV`, ale také součtové a seřizovací korekce.

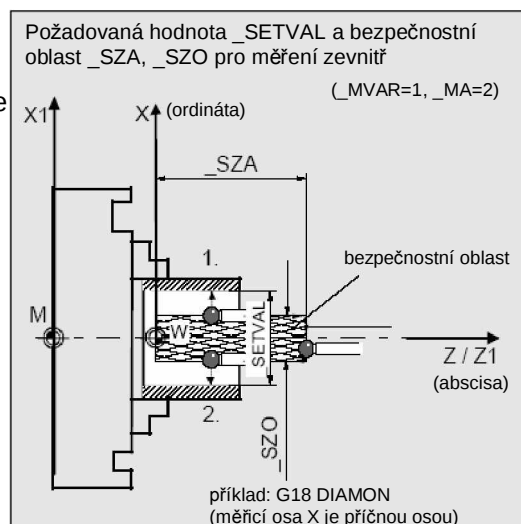
Pokud budete potřebovat podrobné informace o parametrech:
viz kapitola 2.3.

Empirické a střední hodnoty

Empirická hodnota v datovém poli `_EV[ ]` uložená v datovém modulu GUD5 může být i se svým znaménkem po skončení měření zahrnuta do výsledku.

Pokud chcete, provádí se také výpočet střední hodnoty z více kusů (datové pole `_MV[ ]`) a kontrola tolerančních mezí.

Obé se aktivuje pomocí parametru `_EVNUM` (viz kapitola 2.3).





Varianty měření

Měřicí cyklus CYCLE994 umožňuje následující varianty měření, které jsou specifikovány pomocí parametru `_MVAR`.

Hodnota	Význam
1	Měření ve dvou bodech s naprogramovanou chráněnou oblastí, (tyto varianty měření jsou jen pro měření zevnitř!)
2	Měření ve dvou bodech s naprogramovanou chráněnou oblastí, (při měření zevnitř se u této mařící varianty neuplatňuje žádná chráněná oblast!)



Výsledné parametry

Měřicí cyklus CYCLE994 vrací v datovém modulu

GUD5 jako výsledky následující hodnoty:

<code>_OVR [0]</code>	REAL	Požad. hodnota průměru, příp. požad. hodn. jako rádius (pozor na <code>_MA</code>)
<code>_OVR [1]</code>	REAL	Požadovaná hodnota průměru/rádusu na abscise à jen při <code>_MA=1</code>
<code>_OVR [2]</code>	REAL	Požadovaná hodnota průměru/rádusu v ordinátě à jen při <code>_MA=2</code>
<code>_OVR [3]</code>	REAL	Požadovaná hodnota průměru/rádusu v aplikátě à jen při <code>_MA=3</code>
<code>_OVR [4]</code>	REAL	Skutečná hodnota průměru/rádusu
<code>_OVR [5]</code>	REAL	Skutečná hodnota průměru/rádusu v abscise à jen při <code>_MA=1</code>
<code>_OVR [6]</code>	REAL	Skutečná hodnota průměru/rádusu v ordinátě à jen při <code>_MA=2</code>
<code>_OVR [7]</code>	REAL	Skutečná hodnota průměru/rádusu v aplikátě à jen při <code>_MA=3</code>
<code>_OVR [8]</code>	REAL	Horní toleranční mez pro průměr/rádus
<code>_OVR [12]</code>	REAL	Dolní toleranční mez pro průměr/rádus
<code>_OVR [16]</code>	REAL	Diference průměru/rádusu
<code>_OVR [17]</code>	REAL	Diference průměru/rádusu v abscise à jen při <code>_MA=1</code>
<code>_OVR [18]</code>	REAL	Diference průměru/rádusu v ordinátě à jen při <code>_MA=2</code>
<code>_OVR [19]</code>	REAL	Diference průměru/rádusu v aplikátě à jen při <code>_MA=3</code>
<code>_OVR [20]¹⁾</code>	REAL	Hodnota korekce
<code>_OVR [27]</code>	REAL	Oblast korekce nuly
<code>_OVR [28]</code>	REAL	Bezpečnostní oblast
<code>_OVR [29]</code>	REAL	Diference rozměru
<code>_OVR [30]</code>	REAL	Empirická hodnota
<code>_OVR [31]</code>	REAL	Střední hodnota
<code>_OVI [0]</code>	INTEGER	D-číslo
<code>_OVI [2]</code>	INTEGER	Číslo měřicího cyklu
<code>_OVI [4]</code>	INTEGER	Váhový faktor
<code>_OVI [5]</code>	INTEGER	Číslo měřicí sondy
<code>_OVI [6]</code>	INTEGER	Číslo paměti střední hodnoty
<code>_OVI [7]</code>	INTEGER	Číslo paměti empirické hodnoty
<code>_OVI [8]</code>	INTEGER	Číslo nástroje
<code>_OVI [9]</code>	INTEGER	Číslo alarmu



Při měření v příčné ose a programování průměrů (DIAMON) udávají všechny rozměrové parametry hodnoty průměrů, jinak hodnoty rádusů.

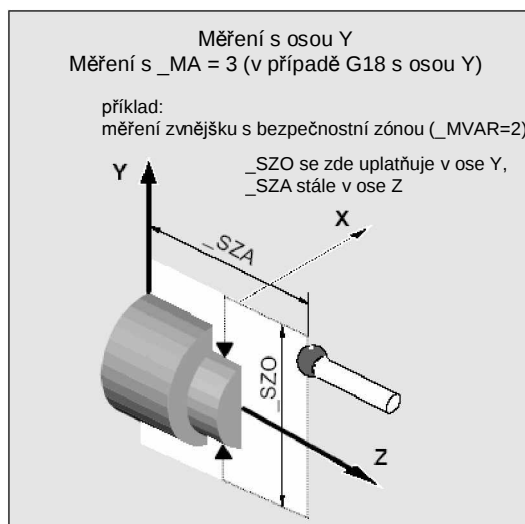
- 1) od verze 6.3 SW měřicích cyklů: V případě "korekce nástroje" se hodnota korekce objevuje v `_OVR[20]` vždy jako rozměr rádusu, nezávisle na příkazech DIAMON nebo DIAMOF.



Parametry

_MVAR	1 nebo 2	1: Měření zevnitř, měření ve 2 bodech s chráněnou oblastí 2: Měření ve 2 bodech, chráněná oblast jen při měření zvnějšku
_SETVAL	REAL ²⁾	Požadovaná hodnota Pokud se měření uskutečňuje v příčné ose a je aktivováno programování průměrů (DIAMON), je i _SETVAL údaj průměru, jinak jde o rozměr rádiusu od počátku souřadné soustavy obrobku.
_MA	1, 2, 3 ¹⁾	Měřicí osa
_SZA	REAL	Chráněná oblast na obrobku v abscise ²⁾ Pokud je abscisa příčnou osou a je aktivováno programování průměrů (DIAMON), je i _SZA údaj průměru, jinak jde o rozměr rádiusu od počátku souřadné soustavy obrobku.
_SZO	REAL	Chráněná oblast na obrobku v ordinátě ²⁾ Pokud je ordináta příčnou osou a je aktivováno programování průměrů (DIAMON), je i _SZO údaj průměru, jinak jde o rozměr rádiusu od počátku souřadné soustavy obrobku.
_KNUM	0, > 0	0: bez automatické korekce nástroje >0: s automatickou korekcí nástroje (jednotlivé hodnoty: viz kapitola 2.3, parametr _KNUM)
_TNUM	INTEGER, ≥ 0	Číslo nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje
_TNAME	STRING[32]	Název nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje (alternativa k _TNUM, když je aktivní správa nástrojů)
_DLNUM	INTEGER, ≥ 0	DL-číslo pro součtovou a seřizovací korekci (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
_TENV	STRING[32]	Název nástrojového prostředí pro automatickou korekci parametrů nástroje (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

- 1) Měření může být prováděno také v 3. ose v rovině, pokud tato osa existuje (_MA=3: v případě G18 v ose Y).
- 2) Při měření ve 3. ose (v případě G18 v ose Y), se _SZO uplatňuje v této ose. _SZA se uplatňuje beze změn v 1. ose v rovině (v případě G18 v ose Z). Objíždění se provádí v 1. ose v rovině (v případě G18 v ose Z). Nastavením proměnné _CHBIT[19]=1 v modulu GUD6 může být při měření v 3. ose v rovině, když je aktivní příkaz G18, (měření v ose Y) použito stejné nastavení parametrů, pokud jde o požadovanou hodnotu a chráněnou oblast, jako při měření v ose X (příčná osa). Korekce nástroje se potom uskutečňuje také v L1, pokud není pomocí parametru _KNUM zadáno něco jiného.



Kromě toho platí doplňkové parametry

_VMS, _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF, _TSA,
_FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP, a _K.

Viz kapitola 2.2 a 2.3.



Postup

Poloha před voláním měřicího cyklu

Měřicí sondou je nutné najet naproti měřicímu bodu v **kladném** směru.

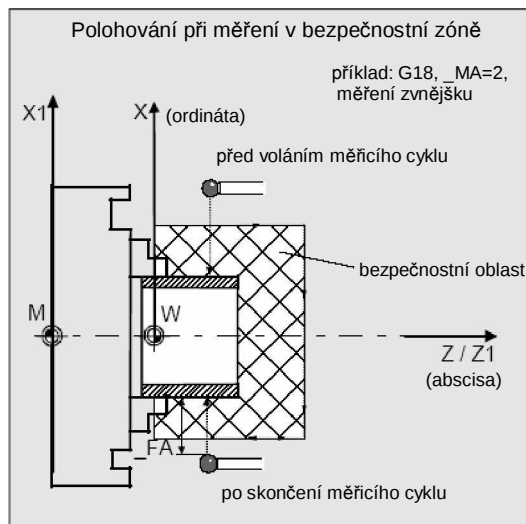
Poloha po ukončení měřicího cyklu

Po skončení měřicí operace se měřicí sonda nachází v místě ve vzdálenosti **_FA** od měřicího bodu v **záporném** směru.

Pozor!

Přesné měření je možné jen tehdy, pokud byla provedena kalibrace sondy za daných měřicích podmínek, tzn. pracovní rovina a měřicí rychlost jsou při kalibraci a měření stejné.

Při použití měřicí sondy ve vřetenu pro poháněné nástroje je nutno dávat pozor i na orientaci vřetena. Odchyšky mohou mít za následek zvýšení chyby měření.

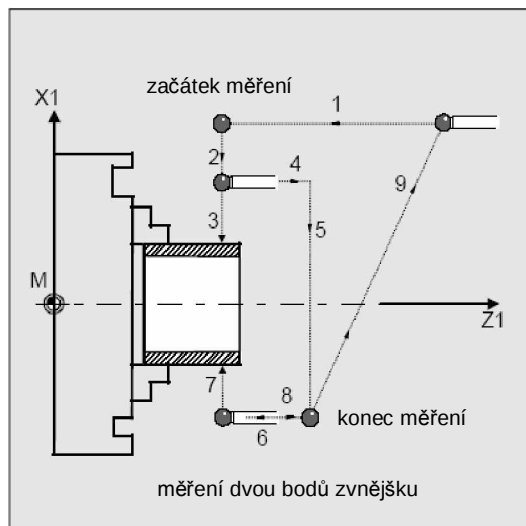


Postup při měření zvnějšku při nastavení

_MVAR=2, _MA=2:

(je v platnosti chráněná oblast **_SZA, _SZO**)

- 1: Najížděcí dráha na vnější průměr (uživatel)
- 2 až 7: Cyklem generované posuvy pro měření na vnějším průměru se zohledněním chráněné oblasti **_SZA, _SZO** (4 až 6)
- 8 až 9: Návrat do počátečního bodu (uživatel)



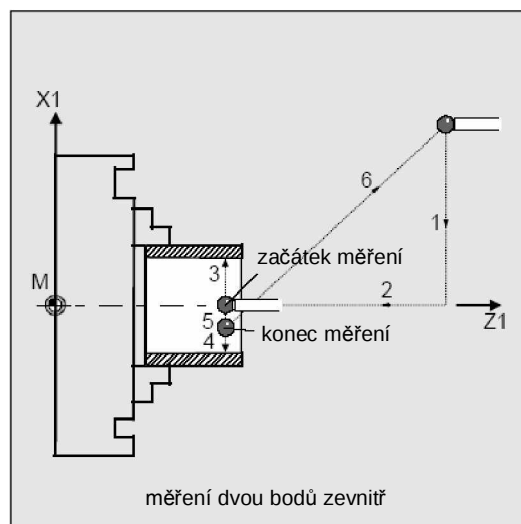


Postup při měření zevnitř při nastavení

_MVAR=2, _MA=2:

(v platnosti není žádná chráněná oblast)

- 1, 2: Najížděcí dráha na vnitřní průměr (uživatel)
- 3 až 5: Cyklem generované posuvy pro měření na vnitřním průměru
- 6: Zpětný pohyb do počátečního bodu (uživatel)



Příklad programování

Měření ve dvou bodech zvnějšku a z vnitřku

Na obrobku byl obroben vnější průměr pomocí nástroje T8, D1 a vnitřní průměr pomocí nástroje T9, D1. Požadované průměry mají rozměry podle obrázku.

Pokud je absolutní hodnota zjištěné difference $> 0,002$ (v měřicí ose **_MA**), má se automaticky uskutečnit korekce opotřebení délky příslušného nástroje.

Předpokládá se možná odchylka 0,5 mm. Maximální přípustná hodnota je 0,04 mm.

Aby bylo dosaženo minimální měřicí dráhy 0,5 mm, je měřicí dráha naprogramována **_FA = 0,5+0,5=1 mm** (maximální celková měřicí dráha je = 2 mm).

Při výpočtu korekce se má zohledňovat také empirická hodnota z paměti **_EV[2]** pro T8, resp. **_EV[3]** pro T9. Do výpočtu se má zahrnout také střední hodnota **_MV[2]**, resp. **_MV[3]** a její výpočet.

Tyto korekční parametry mají tedy vliv na výrobu následujících obrobků nebo při eventuálním dopracování.

Upnutí obrobku:

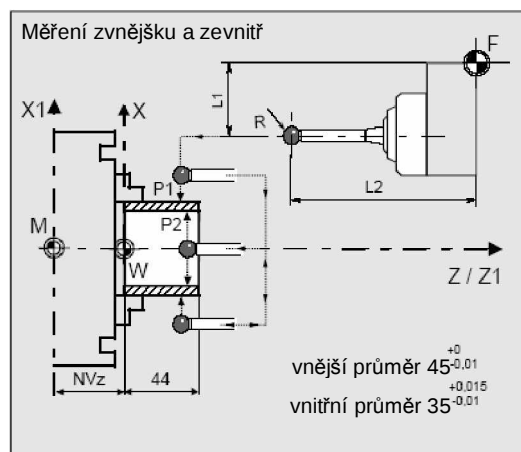
Posunutí počátku, s nastavitelným posunutím G54:

NVz

Jako měřicí sonda má být použita obrobková měřicí sonda 1 označená jako nástroj **T1, D1**.

Kalibrace měřicí sondy už byla provedena. Datové pole pro obrobkovou měřicí sondu 1: **_WP[0, ...]**

Do paměti korekčních hodnot nástroje je třeba do T1, D1 zadat následující:



Typ nástroje (DP1):	580
Poloha břitu (DP2):	7
Délka 1 – geometrie (DP3):	L1 = 40.123
Délka 2 – geometrie (DP4):	L2 = 100.456
Rádus – geometrie (DP6):	R = 3.000

%_N_ZWEI_PUNKT_MESSUNG_MPF

N10 T1 D1 DIAMON	;volání nástroje = měřicí sonda (MS)
N20 G0 G54 Z30 X60	;aktivování posunutí počátku, ;najíždění měřicí sondou naproti bodu P1
N25 _CHBIT[4]=1 _CHBIT[7]=0	;s výpočtem střední hodnoty, kalibrace ;měřicí sondy byla provedena
N30 _TLL=-0.01 _MA=2 _SZA=55 _SZO=55 _KNUM=1 _K=3 _TZL=0.002 _TMV=0.005 _TDIF=0.04 _TSA=0.5 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1 _MVAR=2	;dosazení parametrů pro 1. volání cyklu, ;(měření zvnějšku)
N31 _SETVAL=45 _TUL=0 _TNUM=8 _EVNUM=3	
N40 CYCLE994	;měření ve dvou bodech z vnějšku ;s chráněnou oblastí (P1)
N50 G0 Z55	;najíždění měřicí sondou naproti bodu P2
N60 X20	
N70 Z30	
N80 _SETVAL=35 _TUL=0.015 _TNUM=9 _EVNUM=4	;změna parametrů pro 2. volání cyklu, ;(měření zevnitř)
N90 CYCLE994	;měření ve dvou bodech zevnitřku ;bez chráněné oblasti (P2)
N100 G0 Z110	;zpětný pohyb v ose Z
N110 X60	;zpětný pohyb v ose X
N200 M2	;konec programu



Vysvětlení

Měření vnějšího průměru a korekce T8

Diference mezi skutečnou a požadovanou hodnotou upravená o empirickou hodnotu z paměti empirických hodnot _EV[2] se porovnává s tolerančním parametrem:

- Pokud činí více než 0,5 mm (_TSA), aktivuje se alarm "Narušení bezpečnostní oblasti" a ve zpracování programu nebude možné pokračovat.
- Pokud činí více než 0.04 mm (_TDIF), žádá korekce se neuskuteční a aktivuje se alarm "Překročení přípustné difference rozměru". Program však bude pokračovat.
- Při překročení nebo nedosažení hodnoty _TUL=-0.01, _TLL=0 se provádí stoprocentní korekce délky nástroje T8, D1 o tuto diferenci. Vypíše se alarm "Překročení rozměru" nebo "Nedosažení rozměru", program však bude pokračovat.

- Při překročení hodnoty 0.005 mm (`_TMV`) se provádí stoprocentní korekce délky nástroje T8, D1 o tuto diferenci.
- Pokud činí tato hodnota méně než 0.005 mm (`_TMV`), na základě údaje z paměti středních hodnot `_MV[2]` a váhového faktoru `_K=3` se vypočítává střední hodnota (jen při `_CHBIT[4]=1` s pamětí střední hodnoty).
 - Je-li vypočtená střední hodnota $> 0,002$ (`_TZL`), jako snížená korekce délky 1 nástroje T8, D1 se použije střední hodnota/2 a střední hodnota v `_MV[2]` bude vymazána.
 - Je-li střední hodnota $< 0,002$ (`_TZL`), žádná korekce se neprovádí, ale v případě aktivního výpočtu střední hodnoty (`_CHBIT[4]=1`) se údaj ukládá do paměti střední hodnoty `_MV[2]`.

Výsledky se ukládají do výsledkového pole `_OVR[ ]`. Pokud byla změna nutná, opotřebení délky L1 (`_KNUM=1`, `_MA=2`) nástroje T8, D1 se započítá.

Měření na vnitřním průměru a korekce T9

Postup je stejný, jako v případě "měření vnějšího průměru".

Korekce nástroje T8 s hodnotami změněnými odpovídajícím způsobem `_EV[3]`, `_MV[3]` (`EVNUM=4`), `_TUL`, `_TLL`, `_SETVAL`.



Upozornění

Hodnoty tolerančních parametrů obrobku `_TUL` a `_TLL` byly v příkladu zvoleny nesymetricky. Výsledek je potom učiněn symetrickým (viz kapitola 2.3.11).

6.7 Složitý příklad měření obrobku

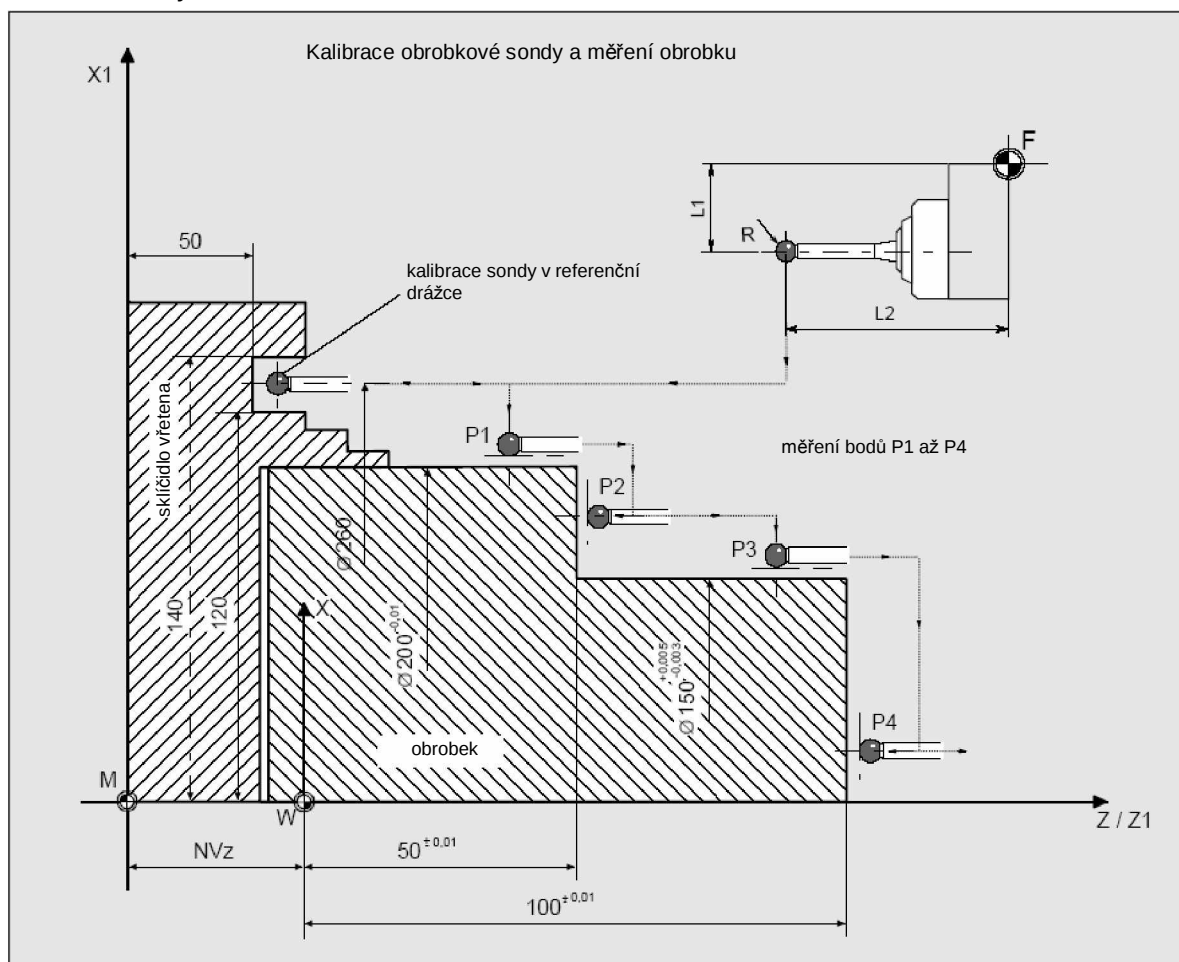


Vysvětlení

Obrobek uvedený na obrázku má být změřen pomocí obrobkové měřicí sondy 1 s polohou břitu 7 nasazenou jako nástroj T8, D1 pomocí cyklu **CYCLE974**.

U tohoto speciálního nástroje byla předtím pomocí cyklu **CYCLE973** provedena kalibrace v referenční drážce 1 v obou osách v záporném směru.

Měřicí body P1 až P4 byly obrobeny různými nástroji T1, D1 až T4 D4. U těchto nástrojů má být uskutečněna automatická korekce příslušné délky (v souladu s měřicí osou $_MA$) bez započítávání empirické a střední hodnoty.





Příklad programování

Kalibrace obrobkové měřicí sondy pomocí cyklu
CYCLE973, měření obrobku pomocí cyklu
CYCLE974

%_N_TEIL_1_MESSEN_MPF

N10 T8 D1 DIAMON	;volba nástroje = měřicí sonda
N20 SUPA G0 X300 Z150	;najíždění na počáteční pozici v osách X a Z, ;z nichž je možné bez kolize najet na ;referenční drážku kvůli kalibraci
N30 _MVAR=13 _MA=1 _MD=1 _CALNUM=1 _TZL=0 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1	;parametry pro kalibraci v referenční drážce
N40 CYCLE973	;kalibrace sondy ve směru mínus Z
N50 _MA=2	;další měřicí osa
N60 CYCLE973	;kalibrace sondy ve směru mínus X
N70 G54 G0 Z40	;volba posunutí počátku, najíždění ;v ose Z na měřicí bod
N80 X220	;najíždění měřicí sondou naproti bodu P1
N100 _TUL=0 _TLL=-0.01 _TZL=0.002 _EVNUM=0 _TDIF=0.2 _TSA=0.3 _PRNUM=1 _MVAR=0 _SETVAL=200 _MA=2 _TNUM=1 _KNUM=1	;definice parametrů pro měření
N110 CYCLE974	;měření bodu P1
N120 G0 Z70	;najíždění měřicí sondou naproti bodu P2
N130 X175	
N140 _MA=1 _SETVAL=50 _TUL=0.01 _TNUM=2 _KNUM=1	;definice parametrů pro měření ve druhé ;ose
N150 CYCLE974	;měření bodu P2
N160 G0 Z180	;najíždění sondou naproti bodu P3
N170 _MA=2 _SETVAL=150 _TUL=0.005 _TLL=-0.003 _TNUM=3 _KNUM=1	;změna parametrů pro měření
N180 CYCLE974	;měření bodu P3
N190 G0 Z150	;najíždění sondou naproti bodu P4
N200 X50	
N210 _MA=1 _SETVAL=100 _TUL=0.01 _TLL=-0.01 _TNUM=4 _KNUM=1	;změna parametrů pro měření
N220 CYCLE974	;měření bodu P4
N230 G0 SUPA Z250	;zpětný pohyb v ose Z
N240 SUPA X280	;zpětný pohyb v ose X
N300 M2	;konec programu

n

Doplňkové funkce

7.1	Ukládání výsledků měření do protokolu.....	7-362
7.1.1	Přehled protokolovacích cyklů.....	7-362
7.1.2	Soubor protokolu	7-362
7.1.3	Zacházení s cykly protokolů.....	7-363
7.1.4	Proměnné při sestavování protokolu	7-366
7.1.5	Volba obsahu protokolu	7-367
7.1.6	Formát protokolu.....	7-369
7.1.7	Hlavička protokolu.....	7-370
7.1.8	Příklad: Sestavování protokolu výsledků měření.....	7-371
7.2	Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (do SW 5.4 měřicích cyklů).....	7-374
7.2.1	Soubory podpory měřicích cyklů	7-375
7.2.2	Načítání podpory měřicích cyklů	7-375
7.2.3	Přiřazení volání a měřicích cyklů.....	7-376
7.2.4	Popis cyklů pro předávání parametrů	7-377
7.3	Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (od SW 6.2 měřicích cyklů).....	7-387
7.3.1	Menu, vysvětlení cyklů.....	7-387
7.3.2	Předvolby podpory měřicích cyklů.....	7-393
7.4	Zobrazování obrázků výsledků měření	7-396

7.1 Ukládání výsledků měření do protokolu

Měřicí cykly podporují ukládání výsledků měření do protokolového souboru v řídicím systému.

Protokolování výsledků měření nevyžaduje žádné hardwarové předpoklady. Provádí se čistě softwarově.

7.1.1 Přehled protokolovacích cyklů

CYCLE100	Aktivování sestavování protokolu
CYCLE101	Deaktivování sestavování protokolu
CYCLE105	Výpis obsahu protokolu
CYCLE106	Řízení postupu sestavování protokolu
CYCLE113	Interní podprogram: Sestavování protokolu
CYCLE118	Formátování hodnoty typu REAL

7.1.2 Soubor protokolu



Funkce

Soubor protokolu se ukládá do adresáře, v němž se nachází program, který jej vyvolal. Název souboru protokolu je možné zadat. Pro předávání názvů programů platí určitá omezení. Jsou povolena jen písmena, číslice a znak podtržení, přičemž název musí začínat dvěma písmeny nebo písmenem a znakem podtržení. Soubor vždy obsahuje příponu "MPF".

Maximální délka souboru protokolu je omezena proměnnou MD 11420: LEN_PROTOCOL_FILE. Pokud je při zápisu datového bloku zjištěno, že soubor protokolu je příliš velký, automaticky se založí další soubor protokolu. Název zadaný v proměnné _PROTNAME[1] bude doplněn o znak podtržení a číslici a vypíše se následující hlášení:

"Neue Protokolldatei wurde angelegt" (Byl založen nový soubor protokolu).

Tímto způsobem může být v řídicím systému uloženo maximálně 9 navazujících protokolů.

Po 10. protokolu bude zpracování pozastaveno a vypíše se následující hlášení:

"Bitte neuen Protokollnamen angeben" (Zdejte prosím nový název protokolu).

Po novém spuštění bude zpracování pokračovat. Pokud by před zahájením sestavování protokolu existoval soubor protokolu se stejným názvem, bude tento soubor před zápisem vymazán.

7.1.3 Zacházení s cykly protokolů



Funkce

- Sestavování protokolů je spouštěno a zastavováno programově (CYCLE100/CYCLE101). Za tím účelem je zapotřebí vždy volání cyklu bez zadání parametrů.
- Po vypnutí funkce sestavování protokolu je možné soubory protokolu přenést z paměti výrobního programu na disketu (jen u MMC102/103 a u HMI Advanced) nebo je odeslat přes rozhraní RS-232-C.



Postup

V souvislosti s používáním měřicích cyklů je postačující sestavování protokolu pomocí cyklu CYCLE100 aktivovat a pomocí cyklu CYCLE101 deaktivovat. Sestavování protokolu probíhá s parametry popsány v kapitolách 7.1.5 až 7.1.7. Sestavování protokolu realizují cykly CYCLE105, CYCLE106, CYCLE113 a CYCLE118. Ve spojení s měřicími cykly jsou jmenované cykly volány interně.

Cykly protokolu se mohou používat i nezávisle na měřicích cyklech. Za tím účelem je zapotřebí cykly CYCLE100 a CYCLE101, jakož i CYCLE105 a CYCLE106 vyvolávat explicitně. Cykly CYCLE113 a CYCLE118 jsou přitom volány interně. Ale i ony mohou být vyvolávány samostatně.



CYCLE100 Aktivování sestavování protokolu

Aktivováním sestavování protokolu je soubor s uvedeným názvem, který už existuje v řídicím systému, automaticky vymazán. Všechny navazující protokoly s názvem _PROTNAME[1]_číslo jsou vymazány až při přetečení předcházejícího protokolu. Protokol se otevře jako nový a zapíše se příslušná hlavička protokolu. Nastaví se interní stavové proměnné.



CYCLE101 Deaktivování sestavování protokolu

Vypíná funkci sestavování protokolu a resetuje interní příznak.



CYCLE105(PAR1) Výpis obsahu protokolu

- Tento cyklus generuje až 4 řádky obsahu protokolu (řádky hodnot) v závislosti na nastavení proměnných v datovém modulu (GUD6). Podle hodnoty v parametru PAR1 nabízí možnost generovat jen řádky hodnot nebo jen hlavičku protokolu.

7.1 Ukládání výsledků měření do protokolu



Parametry

PAR1	INTEGER	0	Výpis bloku hodnot
		1	Výpis hlavičky



CYCLE106(PAR1)

Řízení postupu sestavování protokolu

- Tento cyklus řídí sestavování protokolu.



Parametry

PAR1	INTEGER	1	Výpis hlavičky
		2	Výpis bloku hodnot

Cyklus CYCLE106 je automaticky vyvoláván cyklem CYCLE100 při zapnutí sestavování protokolu. Cyklus CYCLE106 v případě potřeby vymaže soubory protokolu stejného názvu, zakládá navazující soubory protokolu a kontroluje formátování stránek protokolu.



CYCLE113(PAR1,PAR2)

Načítání data a času ze systému



Parametry

PAR1	INTEGER	1	Načtení data a jeho uložení do parametru PAR2
		2	Načtení času a jeho uložení do parametru PAR2
PAR2	STRING[10]		Specifikace délky pomocí typu STRING



CYCLE118(PAR1,PAR2,PAR3,PAR4,PAR5)

Cyklus CYCLE118 formátuje reálná čísla (datový typ REAL) na zadaný počet desetinných míst. Může být vyvoláván kvůli formátování jen jednoho čísla nebo formátování většího počtu čísel.

Formátování jednoho čísla:

- Vstupní a výstupní hodnoty jsou specifikovány přímo v prvních 3 předávaných parametrech při volání cyklu, tzn. formátované číslo (PAR1), počet desetinných míst (PAR2) a název proměnné typu STRING pro výstupní formátovaný řetězec.
- Pro vrácenou hodnotu je k dispozici maximálně 12 znaků, tzn. vrácená proměnná je typu STRING[12].

Formátování většího počtu čísel:

- Může být formátováno maximálně 10 čísel; konkrétní počet formátovaných čísel se cyklu předává v parametru PAR4.
- Cyklus přebírá čísla z po sobě jdoucích R-parametrů, např. R11 až R20.
- Přitom je možné začít od kteréhokoli R-parametru. Tento parametr se do cyklu předává při jeho volání (PAR5).
- Počet míst za desetinnou tečkou je specifikován stejně jako při formátování jednoho čísla (PAR2).
- Vracené hodnoty se nacházejí v předem definovaných proměnných `_TXT[0]` až maximálně `_TXT[9]` (pole proměnných v datovém modulu GUD6).

**Parametry**

PAR1	REAL		Číslo, které má být formátováno
PAR2	INTEGER	≥ 0	Počet míst za desetinnou čárkou
PAR3	STRING[12]		Formátovaná vracená hodnota jako STRING
PAR4	INTEGER	≥ 1	Počet čísel, které mají být formátovány
PAR5	INTEGER	≥ 0	Číslo prvního R-parametru, má smysl jen při PAR4>1

**Příklad programování****Příklad 1: Formátování jednoho čísla**

Má být formátována na dvě místa za desetinnou tečkou a zobrazena hodnota **jedné** proměnné typu REAL:

```

DEF STRING[12] TEXTVAR
DEF REAL VAR1
VAR1=100/$PI                                     ;$PI – konstanta kruhu PI = 3,1415927
CYCLE118(VAR1, 2, TEXTVAR)
MSG("VAR1: "<<VAR1<<" TEXTVAR="<<TEXTVAR)
M0                                                ;pozastavení – prohlížení hodnoty
                                                ``TEXTVAR=31.83``
M30

```

Příklad 2: Formátování tří čísel

Záměrem je formátovat hodnoty R-parametrů **R11 až**

R13 na počet desetinných míst uložený do proměnné `_DIGIT` a tyto výsledky zobrazit.

`_DIGIT` je proměnná v datovém modulu GUD6 pro nastavení počtu desetinných míst v měřicích cyklech. Hodnota ve standardním nastavení činí `_DIGIT=3`.

`$PI` – konstanta kruhu $\pi = 3,1415927$. Výsledky jsou ukládány ve formátu STRING do proměnných `_TXT[0]` až `_TXT[2]`, hodnota pro poslední parametr (R13) také do proměnné TEXTVAR.

7.1 Ukládání výsledků měření do protokolu

```

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                                ;pozastavení – prohlížení hodnot:
                                ;"_TXT[0]=0.032 _TXT[1]=0.318
                                _TXT[2]=3.183"
M30

```

7.1.4 Proměnné při sestavování protokolu



Funkce

Pomocí těchto parametrů můžete provádět operace:

- Volba obsahu protokolu
- Formátování protokolu
- Určování obsahu hlavičky protokolu

Sestavování protokolu je v datech měřicích cyklů

řízeno následujícími datovými bity:

_CBIT[6]=	0	s názvem měřicího cyklu a variantou měření
	1	bez názvu měřicího cyklu a varianty měření
_CBIT[11]=	0	standardní hlavička protokolu
	1	hlavička protokolu definovaná uživatelem

Obsah měřicího protokolu popisují následující proměnné (datový modul GUD6):

Proměnná	Typ	Předdef. hodn	Obsah
_PROTNAME[2]	STRING[32]	prázdný řetězec	_PROTNAME[0] = název hlavního programu, ze kterého se zápis do protokolu provádí
			_PROTNAME[1] = název souboru protokolu
_HEADLINE[10]	STRING[80]	prázdný řetězec	_HEADLINE[0] . . . _HEADLINE[9]
			V těchto řetězcích mohou být uživatelem uloženy volně definovatelné texty, které se budou přebírat do protokolu.
Proměnná	Typ	Předdf. hodn.	Obsah
_PROTFORM[6]	INTEGER	60	_PROTFORM[0] = počet řádků na stránce
		80	_PROTFORM[1] = počet znaků na řádek
		1	_PROTFORM[2] = číslo první stránky
		3	_PROTFORM[3] = počet uživatel. řádků hlavičky protokolu
		1	_PROTFORM[4] = počet řádků hodnot v protokolu
		12	_PROTFORM[5] = počet znaků na sloupec
_PROTSYM[2]	CHAR	" ; "	_PROTSYM[0] = odděl. znak mezi hodnotami v protokolu
		" # "	_PROTSYM[1] = zvláštní znak, označení překroč. toler.
_PROTVAl[13]	STRING[80]		_PROTVAl[0] = obsah řádku hlavičky (řádek 9)
			_PROTVAl[1] = obsah řádku hlavičky (řádek 10)
			_PROTVAl[2] . . . [5] = specifikace hodnot, které se mají ukládat do protokolu na po sobě jdoucích řádcích
_TXT[100]	STRING[12]		Pole pro řetězce (STRING), které se mají formátovat

7.1.5 Volba obsahu protokolu



Funkce

Protokol výsledků měření obsahuje pevné a volitelné složky. Vždy jsou obsaženy:

- Měřicí cyklus (název cyklu)
- Varianta měření (hodnota `_MVAR`)

Výpis měřicího cyklu a varianty měření je možno potlačit nastavením proměnné `_CBIT[6]`.

Do protokolu mohou být zahrnuta následující data:

- Čas (specifikace `_TIME`)
- Názvy os podílející se na měření
 - Specifikace `_AXIS`:
Název osy se přenáší automaticky podle názvu osy, který je zadán v parametru `_MA`.
 - nebo specifikace `_AXIS1... 3`:
`_AXIS1`: název osy abscisy ve zvolené rovině
`.._AXIS2`: název osy ordináty ve zvolené rovině
`.._AXIS3`: název osy aplikáty ve zvolené rovině
- Všechna výsledná data poskytnutá měřicím cyklem v poli `_OVR[ ]`.
- R-parametry
- Textové komentáře a
- Textové řetězce uložené v poli `_TXT[ ]` (GUD6)

Volba hodnot ukládaných do protokolu musí odpovídat měřicímu cyklu a zvolené variantě měření. Tím je možné obsah protokolu pružně přizpůsobit Vaším požadavkům.

Specifikace obsahu protokolu se uskutečňuje pomocí proměnné `_PROTVAL[ ]`.

Řetězce znaků (STRING) uložené v proměnných `_PROTVAL[0]`, `_PROTVAL[1]` se používají jako řádky hlavičky protokolu (viz příklad v kapitole 7.1.9, řádek 8-10).

`_PROTVAL[2] . . . [5]` specifikují obsah jednotlivých řádků protokolu.

Při změně měřicího cyklu nebo varianty měření je nutno v případě potřeby přizpůsobit také hodnoty parametrů `_PROTVAL[2] . . . [5]` viz příklad v kapitole 7.1.9).

Jako oddělovací znak mezi jednotlivými proměnnými

7.1 Ukládání výsledků měření do protokolu

se používá čárka.

Příklad:

```
_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 v příkladu představuje R-parametr. Texty "INCH" a "Metr" na konci druhého, resp. třetího řádku jsou příklady textových komentářů. Tímto způsobem se lehce dají vkládat např. měřicí jednotky za výsledky měření.

7.1.6 Formát protokolu



Programování

Pro specifikaci formátu protokolu mohou být zadány následující hodnoty:

<code>_PROTFORM[0]</code>	INTEGER	Počet řádků na stránku včetně hlavičky protokolu
<code>_PROTFORM[1]</code>	INTEGER	Počet znaků na řádek
<code>_PROTFORM[2]</code>	INTEGER	Číslo první stránky
<code>_PROTFORM[3]</code>	INTEGER	Počet uživatelských řádků hlavičky protokolu
<code>_PROTFORM[4]</code>	INTEGER	Počet řádků hodnot v protokolu
<code>_PROTFORM[5]</code>	INTEGER	Šířka sloupců/proměnná šířka sloupců
<code>_PROTSYM[0]</code>	CHAR	Oddělovací znak mezi hodnotami v protokolu
<code>_PROTSYM[1]</code>	CHAR	Zvláštní znak pro označení překročení tolerance
<code>_DIGIT</code>	INTEGER	Počet míst za desetinnou čárkou



Vysvětlení

Hodnota parametru `_PROTFORM[0]` rozhoduje o tom, kdy se bude znovu zapisovat hlavička protokolu se svými řádky. Je-li nastavena nula, obsahuje protokol hlavičku jen na začátku.

Hodnota v parametru `_PROTFORM[5]` definuje šířku sloupců v protokolu. Je-li tento parametr =0, jsou šířky jednotlivých sloupců odvozeny z délek řetězců (počet znaků mezi čárkami) v 1. řádku hlavičky (`_PROTVAL[0]`). Takto je možné individuálně definovat šířku každého sloupce. Pokud je zadána hodnota > 0, bude každý sloupec naformátován na tuto hodnotu, pokud to však délka řetězce dovoluje. Protokolování proměnných má vždy přednost, tzn. při překročení předem stanovených hranic formátu budou tyto hranice upraveny, přičemž se aktivuje alarm, aniž by však došlo k přerušení zpracování.

Pomocí proměnné `_DIGIT` v datovém modulu GUD6 je možné nastavit počet míst za desetinnou tečkou (přesnost výpisu).

7.1.7 Hlavička protokolu



Funkce

Hlavička protokolu může být uživatelem volně sestavována nebo může být použita předem připravená hlavička standardních měřicích cyklů.

Pro výběr jedné z těchto možností je určen datový bit měřicích cyklů `_CBIT[11]`.

`_CBIT[11]=0`: Standardní hlavička protokolu

`_CBIT[11]=1`: Hlavička protokolu definovaná uživatelem

Obsah hlavičky protokolu se ukládá do pole `_HEADLINE[10]` typu řetězec znaků, které se automaticky odešle na výstup po aktivování sestavování protokolu (`CYCLE100`). Maximální počet odeslaných řádků hlavičky může být změněn při uvádění měřicích cyklů do provozu (`_PROTFORM[3]`).

Každý prvek tohoto pole obsahuje řádek hlavičky protokolu.



Vysvětlení

Hlavička protokolu definovaná uživatelem

Na řádku 1 a dále je zadán obsah řetězcových polí `_HEADLINE[ ]`. Počet řádků hlavičky (v souladu s délkou pole `_HEADLINE`) může být zadán uživatelem.

Standardní hlavička protokolu

Standardní hlavička protokolu obsahuje pevné a proměnné složky.

Všechny pevné složky jsou uvedeny tučně. Jsou to:

Řádek 1 počet stránek

Řádek 3 název programu

Řádky 5, 6, 7 (`_HEADLINE[0-2]`) a

Řádek 9 (`_PROTVAL[0]`)

Řádek 10 (`_PROTVAL[1]`)

Předem je pevně definován řádek 1.

Řádek 1 Datum: 98/09/15 Čas: 10:05:30 Strana: 1

Řádek 2

Řádek 3 Program: MESSPROGRAMM_1

Řádek 4

Řádek 5 Číslo obrobku: 123456789

Řádek 6 Číslo zakázky: 6878

Řádek 7 Zpracoval: Müller Tel.: 1234

Řádek 8

Řádek 9 Měřicí , Osa , Požad. , Skuteč. , Diference , Čas

Řádek 10 bod hodnota hodnota

Řádek 11

Aby bylo možné vyplnit výše uvedenou standardní hlavičku protokolu, do hlavního programu je potřeba před volání měřicího cyklu vložit následující programové řádky:

```
DEF INT TEILNUM, AUFTRAGSNUM
```

```
_CBIT[11]=0 ;sestavování protokolu se standardní hlavičkou
```

```
TEILNUM=123456789 AUFTRAGSNUM=6878 _PROTNAME[0]="MESSPROGRAMM_1"
```

```
_PROTNAME[1] ="MY_PROT1"
```

```
_HEADLINE[0]="Číslo obrobku: "<<TEILNUM
```

```
_HEADLINE[1]="Číslo zakázky:"<<AUFTRAGSNUM
```

```
_HEADLINE[2]="Zpracoval: Müller Tel.: 1234"
```

```
_PROTVAL[0]="Měřicí , Osa , Požad. , Skuteč. , Diference , Čas"
```

```
_PROTVAL[1]="bod , , hodnota
```

7.1.8 Příklad: Sestavování protokolu výsledků měření

Výpis protokolu

%N_PROTOKOLL_1_MPF

Řádek 1 Datum: 96/11/15 Čas: 10:05:30 Strana: 1

Řádek 2

Řádek 3 Program: MESSPROGRAMM_1

Řádek 4

Řádek 5 Číslo obrobku: 123456789

Řádek 6 Číslo zakázky: 6878

Řádek 7 Zpracoval: Müller Tel.: 1234

Řádek 8

Řádek 9 Měřicí , Osa , Požad. , Skuteč. , Diference , Čas

Řádek 10 bod hodnota hodnota

Řádek 11

Řádek 12 CYCLE978 , _MVAR , 100

Řádek 13 1 , Z , 80.000 , 79.987 , -0.013 , 09:35:12

Řádek 14

Řádek 15

7.1 Ukládání výsledků měření do protokolu

Řádek 16 CYCLE977 , _MVAR , 102
 Řádek 17 2 , X , 64.000 , 64.009 , 0.009 , 09:36:45
 Řádek 18 , Y , 38.000 , 37.998 , -0.002



Programování

Pomocí následujícího programu bude sestaven výše uvedený protokol se standardní hlavičkou. Příklad ukaže uživatelské sestavování protokolu.

```
%_N_MESSPROGRAMM_1_MPF
; $PATH=/_N_MPF_DIR
; měření hřídele s protokolem měření
DEF INT TEILNUM, AUFTRAGSNUM, MP_ZAEHLER
; ----- definice parametrů pro protokol -----
_CBIT[11]=0 ; sestavování protokolu se standardní hlavičkou
; ----- Hlavička protokolu -----

TEILNUM=123456789 AUFTRAGSNUM=6878 ; název volajícího programu
_PROTNAME[0]="MESSPROGRAMM_1"
_PROTNAME[1]="PROTOKOLL_1" ; název souboru protokolu
_HEADLINE[0]="Číslo obrobku: "<<TEILNUM
_HEADLINE[1]="Číslo zakázky:"<<AUFTRAGSNUM
_HEADLINE[2]="Zpracoval: Müller Tel.: 1234"
; ----- Formát protokolu ----- Údaje formátování: předdef. hodnoty z GUD6
_PROTSYM[0]="," _PROTSYM[1]="*" ; definice oddělovacích a speciálních znaků
_PROTFORM[0]=60 ; 60 řádků na stránku
_PROTFORM[1]=80 ; 80 znaků na řádek
_PROTFORM[2]=1 ; začátek na straně 1
_PROTFORM[3]=3 ; tři uživatelem definované řádky hlavičky
_PROTFORM[4]=1 ; jeden řádek hodnot
_PROTFORM[5]=12 ; 12 znaků na sloupec
; ----- Obsah protokolu -----
; řádky hlavičky
_PROTVAL[0]="Měřicí , Osa , Požad. , Skuteč. , Diference , Čas"
_PROTVAL[1]="bod , , hodnota"
; ----- Ostatní přiřazení hodnot -----
MP_ZAEHLER=1 _TXT[0]<<MP_ZAEHLER ; založení počítadla pro měřicí protokol
; ----- Provedení měření s protokolem -----
N100 G0 G17 G90 T3 D1 Z100 F1000 ; najíždění na počáteční pozici pro měření
N110 X70 Y90
;
_MVAR=100 _SETVAL=80 _MA=3 _TSA=2 _FA=2 ; dosazení parametrů pro měřicí cyklus
... ; varianta měření: měření plochy s korekcí
; posunutí počátku
; obsah řádků hodnot
_PROTVAL[2]="_TXT[0],_AXIS,_OVR[0],_OVR[4],_OVR[16],_TIME"
N150 CYCLE100 ; aktivování zapisování do protokolu
N160 CYCLE978 ; měření plochy
N170 Z200 ; zpětný pohyb v ose Z
N180 X64 Y38 ; najíždění na střed hřídele
N185 Z130 ; spouštění v ose Z
```

;	
_MVAR=102 _SETVAL=70 _FA=2 _TSA=2 _ID=-20	;dosazení parametrů měřicího cyklu
...	;varianta měření: měření hřídele s korekcí
	;posunutí počátku
_PROTFORM[4]=2	;dva řádky hodnot
_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	;inkrementace uživatelem definovaného počítadla
	;pro měření
N190 CYCLE977	;měření hřídele
N210 CYCLE101	;deaktivování zapisování do protokolu
N220 Z200	;zpětný pohyb v ose Z
N290 M2	

7.2 Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (do SW 5.4 měřicích cyklů)

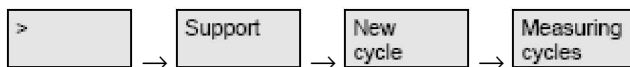


Funkce

Od SW 4.3 existuje v ASCII editoru podpora pro měřicí cykly, která funguje stejně jako u standardních cyklů. S touto podpůrnou funkcí jsou pro každý měřicí cyklus zadávány parametry, které jsou označeny jako povinné. Pro doplňkové parametry zůstávají zachovány naposled zadané hodnoty. Kromě toho existuje také možnost doplňkové parametry změnit.

Měřicí cykly jsou v editoru vybírány pomocí svislého pruhu programových tlačítek. Pruh programových tlačítek je rozčleněn podle měřicích úloh, např. "Kalibrace" a potom "Kalibrace v díře" nebo "Nástrojová měřicí sonda". To znamená 1:1 přiřazení mezi programovými tlačítky a měřicími cykly.

Od SW 5 jednotky MMC100/100.2, MMC102/103 a HMI Advanced/Embedded se podpora měřicích cyklů vyvolává pomocí programových tlačítek



z rozšířeného menu editoru.

V editovaném programu jsou potom volány se seznamem parametrů, např.

CYCLE_PARA(...) pro dosazení doplňkových parametrů

CYCLE_976(...) pro kalibraci v díře,

CYCLE_CAL_TOOLSETTER(...) pro kalibraci nástrojové měřicí sondy

7.2.1 Soubory podpory měřicích cyklů



Funkce

Podpora měřicích cyklů pracuje s následujícími soubory:

- COV.COM
Konfigurace programových tlačítek pro volbu cyklu
- SC.COM
Konfigurace vstupních obrazovek pro jednotlivé parametry
- Auxiliary cycle*.spf
Doplňkové cykly se seznamem parametrů, které převádějí vstupní parametry do datových bloků (GUD) měřicích cyklů a vyvolávají měřicí cykly.

Na disketě měřicích cyklů jsou tyto soubory soustředěny do následujících dvou archivů:

- MCSUPP_1.COM
- MCSUPP_2.COM

7.2.2 Načítání podpory měřicích cyklů



Funkce

Soubory MCSUPP_1.COM a MCSUPP_2.COM se načítají z diskety nebo přes rozhraní RS-232-C (V.24) pomocí funkce "Data In" v menu "Services".

U MMC102/103 musí být pomocí příkazu "Load" načteny do NCU pomocné programy cyklů (seznam viz kapitola 7.2.3).

Pak je nutno provést "POWER ON".

7.2.3 Přiřazení volání a měřicích cyklů

**Funkce**

V následující tabulce naleznete přehled:

- Měřicích úloh
- Měřicích cyklů
- Volání

Měřicí úloha, funkce	Měřicí cyklus	Volání v programu
Doplňkové parametry	-	CYCLE_PARA(...)
Kalibrace nástrojové měřicí sondy	CYCLE971, CYCLE972, CYCLE982	CYCLE_CAL_TOOLSETTER(...)
Kalibrace obrobkové měřicí sondy na ploše	CYCLE973, CYCLE976	CYCLE_CAL_PROBE(...)
Kalibrace obrobkové měřicí sondy v referenční drážce	CYCLE973	CYCLE_973(...)
Kalibrace obrobkové měřicí sondy v díře	CYCLE976	CYCLE_976(...)
Měření frézovacího nástroje na frézce	CYCLE971	CYCLE_971(...)
Měření soustružnického nástroje	CYCLE972	CYCLE_972(...)
Měření díry/hřídele rovnoběžně s osou/pod určitým úhlem	CYCLE977, CYCLE979	CYCLE_977_979A(...)
Měření drážky/žebra rovnoběžně s osou/pod určitým úhlem	CYCLE977, CYCLE979	CYCLE_977_979B(...)
Měření pravouhelníku zvenku/zevnitř rovnoběžně s osami	CYCLE977	CYCLE_977_979C(...)
Měření v jednom bodě na frézce	CYCLE978	CYCLE_978(...)
Měření úhlu	CYCLE998	CYCLE_998(...)
Měření rohu se specifikací úhlů	CYCLE961	CYCLE_961_W
Měření rohu se specifikací bodů	CYCLE961	CYCLE_961_P
Měření v jednom bodě na soustruhu	CYCLE974	CYCLE_974(...)
Měření ve dvou bodech	CYCLE994	CYCLE_994(...)

7.2.4 Popis cyklů pro předávání parametrů



Funkce

V následujícím jsou popisovány jednotlivé cykly pro předávání parametrů do měřicích cyklů s jejich vstupními parametry.

Názvy parametrů v tabulce mají přímou souvislost s předávanými parametry měřicího cyklu v proměnných GUD. Pokud není zadán žádný parametr, jedná se o pole pro volbu funkce v dané vstupní obrazovce.



Nastavování doplňkových parametrů – CYCLE_PARA

Pomocí cyklu CYCLE_PARA mohou být naprogramovány všechny všeobecně platné parametry měřicích cyklů. Tyto parametry nezávisí na jednotlivé variantě měření. Pokud má zadávaný parametr hodnotu 0, nebude se cílový parametr přepisovat, tzn. jeho stará hodnota zůstane zachována.



Parametry

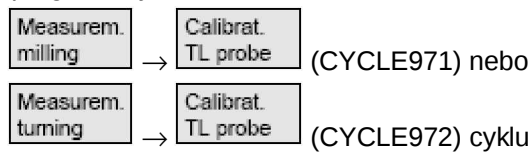
_FA	REAL	>0	Měřicí dráha v mm
_VMS	REAL	≥0	Proměnná měřicí rychlost
_NMSP	INTEGER	>0	Počet měření na tomtéž místě
_RF	REAL	>0	jen v cyklu CYCLE979: Posuv při programování kruhové dráhy
_PRNUM	INTEGER	>0	Číslo měřicí sondy
_CORA	REAL		Jen v případě použití jednosměrné sondy: Nastavení korekčního úhlu
_TZL	REAL	≥0	Toleranční oblast pro korekci nuly
_TMV	REAL	≥0	Oblast pro korekci s výpočtem střední hodnoty, zvolte větší než _TZL
_TUL	REAL		Horní toleranční oblast obrobku, přídavek rozměru podle výkresu
_TLL	REAL		Dolní toleranční oblast obrobku, nedosažení rozměru podle výkresu
_TSA	REAL	>0	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření
_EVNUM	INTEGER	≥0	Číslo paměti empirických hodnot, která má být zahrnuta do výpočtu
_K	INTEGER	≥1	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty
_TDIF	REAL	>0	Toleranční oblast pro kontrolu difference rozměru



Kalibrace nástrojové měřicí sondy –

CYCLE_CAL_TOOLSETTER

Pomocí programových tlačítek



CYCLE_CAL_TOOLSETTER je možné předávat parametry do měřicích cyklů CYCLE971 a CYCLE972 pro kalibraci nástrojové měřicí sondy.



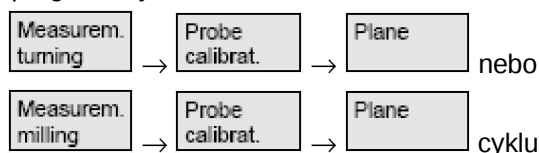
Parametry

	INTEGER	Volba: číslo cyklu	971...pro CYCLE971 (frézky), 972...pro CYCLE972 (soustruhy)
_MA	INTEGER >0	Číslo měřicí osy a u cyklu CYCLE972 také osy posuvu	
_PRNUM	INTEGER >0	Číslo měřicí sondy	
	INTEGER	Jen pro cyklus CYCLE971 Volba: Varianta měření 0...Absolutní kalibrace / 1...Inkrementální kalibrace	
_FA	REAL >0	měřicí dráha	



Kalibrace na ploše – CYCLE_CAL_PROBE

Pomocí programových tlačítek



CYCLE_CAL_PROBE je možné předávat parametry do měřicích cyklů CYCLE973 a CYCLE976 pro kalibraci na ploše.



Parametry

	INTEGER	Volba: číslo cyklu	976...pro CYCLE976 (frézky), 973...pro CYCLE973 (soustruhy)
_SETVAL	REAL	Požadovaná hodnota pro kalibraci vztažená na počátek souřadné soustavy obrobku	
_MA	INTEGER 1...3	Číslo měřicí osy	
_MD	INTEGER 0, 1	Směr měření	
_PRNUM	INTEGER >0	Číslo měřicí sondy	
_MVAR	INTEGER ≥0	Volba: Varianta měření (jen pro CYCLE976) 0: Kalibrace na libovolné ploše 10000: Kalibrace v 3. ose se zjišťováním délky měřicí sondy	



Kalibrace v drážce – CYCLE_973

Pomocí programových tlačítek



cyklu CYCLE_973 lze dosazovat parametry cyklu CYCLE973 pro kalibraci v referenční drážce.



Parametry

_SETVAL	REAL	Požadovaná hodnota
	INTEGER	Volba: Polohová odchylka 0...bez / 1...se stanovováním polohové odchylky
	INTEGER	Volba: počet os Počet os, které mají být kalibrovány, 1, 2
	INTEGER	Volba: Výpočet kuličky 0...bez / 1...se stanovováním průměru kuličky měřicí sondy
_MA	INTEGER >0	Číslo měřicí osy, 1, 2
_MD	INTEGER ≥0	Určování směru měření 0...v kladném směru / 1...v záporném směru
_CALNUM	INTEGER ≥0	Volba kalibrační drážky pomocí čísla
_PRNUM	INTEGER >0	Číslo měřicí sondy



Kalibrace v díře – CYCLE_976

Pomocí programových tlačítek



cyklu CYCLE_976 lze dosazovat parametry cyklu CYCLE976 pro kalibraci v díře.



Parametry

_SETVAL	REAL	Požadovaná hodnota
	INTEGER	Volba: Úhlová poloha 0...Kalibrace rovnoběžně s osami / 1...Kalibrace pod úhlem
	INTEGER	Volba: Polohová odchylka 0...bez / 1...se stanovováním polohové odchylky
	INTEGER	Volba: počet os Počet os, které mají být kalibrovány, 1, 2 nebo 4
	INTEGER	Volba: Výpočet kuličky 0...bez / 1...se stanovováním průměru kuličky měřicí sondy
_MA	INTEGER >0	Číslo měřicí osy, 1, 2
_MD	INTEGER ≥0	Určování směru měření 0...v kladném směru / 1...v záporném směru
_STA1	REAL	Úhel (jen při kalibraci pod určitým úhlem)
_PRNUM	INTEGER >0	Číslo měřicí sondy
		Volba: typ díry 0...střed díry je známý / 1...střed díry není známý



Měření frézovacího nástroje – CYCLE_971

Pomocí programových tlačítek



cyklu CYCLE_971 je možné dosazovat parametry cyklu CYCLE971 pro měření nástroje.



Parametry

_MVAR	INTEGER	>0	Varianta měření
_MA	INTEGER	>0	Číslo měřicí osy
_ID	REAL	>0	Přesazení
_PRNUM	INTEGER	>0	Číslo měřicí sondy
_MFS[0]	REAL	>0	Posuv pro 1. snímání (jen když je _CBIT[12]=1)
_MFS[1]	REAL	>0	Otáčky pro 1. snímání (jen když je _CBIT[12]=1)
_MFS[2]	REAL	≥0	Posuv pro 2. snímání (jen když je _CBIT[12]=1)
_MFS[3]	REAL	≥0	Otáčky pro 2. snímání (jen když je _CBIT[12]=1)
_MFS[4]	REAL	≥0	Posuv pro 3. snímání (jen když je _CBIT[12]=1)
_MFS[5]	REAL	≥0	Otáčky pro 3. snímání (jen když je _CBIT[12]=1)



Měření soustružnického nástroje – CYCLE_972

Pomocí cyklu CYCLE_972 je možné dosazovat parametry cyklu CYCLE972 pro měření nástroje.



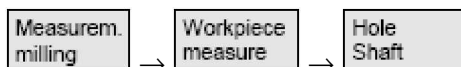
Parametry

_MA	INTEGER	>0	Číslo měřicí osy
_PRNUM	INTEGER	>0	Číslo měřicí sondy



Měření díry, hřídele – CYCLE_977_979A

Pomocí programových tlačítek



cyklu CYCLE_977_979A mohou být dosazovány parametry do měřicích variant xxx1 a xxx2 měřicích cyklů CYCLE977 a CYCLE979.



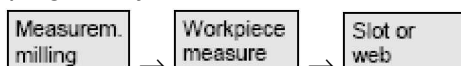
Parametry

	INTEGER	Volba: úhlová poloha 977...Měření rovnoběžně s osami / 979...Měření pod úhlem
_MVAR	INTEGER >0	Varianta měření
_SETVAL	REAL	Požadovaná hodnota
_ID	REAL	Přísuvná dráha
_SZA	REAL	Chráněná zóna (jen pro měření rovnoběžně s osami)
_TNUM	INTEGER ≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci
_TNAME	STRING	Název nástroje, když je aktivní správa nástrojů
_KNUM	INTEGER ≥0	Číslo korekce D-číslo při měření / číslo posunutí počátku při jeho zjišťování
_CPA	REAL	Střed díry, hřídele v 1. ose
_CPO	REAL	Střed díry, hřídele v 2. ose
_STA1	REAL	Počáteční úhel
_INCA	REAL	Úhlový krok
_PRNUM	INTEGER >0	Číslo měřicí sondy pouze CYCLE979: Na místě tisíců se zadává počet měřicích bodů; 0...3 měřicí body, 1...4 měřicí body



Měření drážky, žebra – CYCLE_977_979B

Pomocí programových tlačítek



cyklu CYCLE_977_979B mohou být dosazovány parametry do měřicích variant xxx3 a xxx4 měřicích cyklů CYCLE977 a CYCLE979.



Parametry

	INTEGER	Volba: úhlová poloha 977...Měření rovnoběžně s osami / 979...Měření pod úhlem
_MVAR	INTEGER >0	Varianta měření
_SETVAL	REAL	Požadovaná hodnota
_ID	REAL	Přísuvná dráha

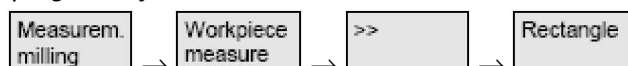
7.2 Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (do SW 5.4)

_MA	INTEGER >0	Číslo měřicí osy, 1, 2
_TNUM	INTEGER ≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci
_TNAME	STRING	Název nástroje, když je aktivní správa nástrojů
_KNUM	INTEGER ≥0	Číslo korekce D-číslo při měření / číslo posunutí počátku při jeho zjišťování
_CPA	REAL	střed drážky, žebra v 1. ose
_CPO	REAL	střed drážky, žebra v 2. ose
_STA1	REAL	Počáteční úhel
_SZA	REAL	Chráněná oblast (jen pro měření rovnoběžně s osami)
_PRNUM	INTEGER >0	Číslo měřicí sondy



Měření pravoúhelníku – CYCLE_977_979C

Pomocí programových tlačítek



cyklu CYCLE_977_979C je možné předávat parametry do měřicích variant xxx5 a xxx6 měřicího cyklu CYCLE977.



Parametry

_MVAR	INTEGER >0	Varianta měření
_SETV[0]	REAL	Požadovaná hodnota délky
_SETV[1]	REAL	Požadovaná hodnota šířky
_ID	REAL	Přísluvná dráha
_SZA	REAL	Délkový rozměr chráněné oblasti
_SZO	REAL	Šířkový rozměr chráněné oblasti
_TNUM	INTEGER ≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci
_TNAME	STRING	Název nástroje, když je aktivní správa nástrojů
_KNUM	INTEGER ≥0	Číslo korekce D-číslo při měření / číslo posunutí počátku při jeho zjišťování



Měření v jednom bodě – CYCLE_978

Pomocí programových tlačítek

Measurem.
milling

Workpiece
measure

Plane

cyklu CYCLE_978 je možné dosazovat parametry
cyklu CYCLE978.



Parametry

_MVAR	INTEGER ≥0	Varianta měření
_SETVAL	REAL	Požadovaná hodnota
_MA	INTEGER >0	Měřicí osa, 1, 2, 3
_TNUM	INTEGER ≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci
_TNAME	STRING	Název nástroje, když je aktivní správa nástrojů
_KNUM	INTEGER ≥0	Číslo korekce D-číslo při měření / číslo posunutí počátku při jeho zjišťování



Měření úhlu – CYCLE_998

Pomocí programových tlačítek

Measurem.
milling

→

Workpiece
measure

→

Angle

cyklu CYCLE_998 je možné dosazovat parametry
cyklu CYCLE998.



Parametry

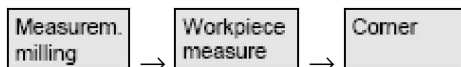
_MVAR	INTEGER >0	Varianta měření
_SETVAL	REAL	Požadovaná hodnota
_ID	REAL	Vzdálenost
_RA	INTEGER ≥0	Číslo kruhové osy
_MA	INTEGER >0	Číslo měřicí osy a osy posuvu, 102....302
_KNUM	INTEGER ≥0	Číslo posunutí počátku
_STA1	REAL	Úhel
_PRNUM	INTEGER >0	Číslo měřicí sondy

7.2 Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (do SW 5.4)



Měření rohu se specifikací úhlů – CYCLE_961_W

Pomocí programových tlačítek



cyklu CYCLE_961_W mohou být dosazovány parametry pro měřicí varianty 105 ... 108 cyklu CYCLE961.



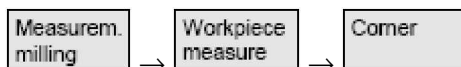
Parametry

	INTEGER		Volba: vnější nebo vnitřní roh 0...vnitřní roh / 1...vnější roh
	INTEGER		Volba: počet měřicích rohů, 3 nebo 4
_SETV[0]	REAL	>0	Vzdálenost mezi počátečním bodem a měřicím bodem 2, bez znaménka
_SETV[1]	REAL	>0	Vzdálenost mezi počátečním bodem a měřicím bodem 4, bez znaménka
_ID	REAL	>0	Dráha zpětného pohybu ve 3. ose (aplikáta), jen u vnějšího rohu, bez znaménka
_STA1	REAL		Přibližný úhel mezi 1. osou (abscisa) a 1. hranou, ve směru hodinových ručiček se zadává se záporným znaménkem
_INCA	REAL	<>0	Úhel od 1. hrany ke 2. hraně obrobku, ve směru hodinových ručiček se zadává se záporným znaménkem
_KNUM	INTEGER	≥0	Číslo posunutí počátku
_SETV[4]	REAL		Jen v případě 3 měřicích bodů: Volba: Korekce 1...změřený roh bude uložen jako počátek souřadné soustavy 2...změřený roh bude posunut v 1. ose o hodnotu ze _SETV[2] a uložen jako počátek souřadné soustavy 3...změřený roh bude posunutý v obou osách a zadán jako počátek souřadné soustavy 4...změřený roh bude posunut ve 2. ose o hodnotu ze _SETV[3] a uložen jako počátek souřadné soustavy
_SETV[2]	REAL		Jen v případě 3 měřicích bodů: Posunutí počátku souřadné soustavy v 1. ose (abscisa)
_SETV[3]	REAL		Jen v případě 3 měřicích bodů: Posunutí počátku souřadné soustavy ve 2. ose (ordináta)
_PRNUM	INTEGER	>0	Číslo měřicí sondy



Měření rohu se specifikací bodů – CYCLE_961_P

Pomocí programových tlačítek



cyklu CYCLE_961_P je možné dosazovat parametry do měřicích variant 117 a 118 cyklu CYCLE961.



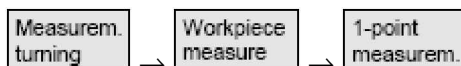
Parametry

	INTEGER		Volba: vnější nebo vnitřní roh 0...vnitřní roh / 1...vnější roh
_ID	REAL	>0	Přísuvná dráha měřicí sondy na měřicí výšku, bez znaménka
_SETV[0]	REAL		Počáteční pozice pro měření 1. bodu v 1. ose (abscisa)
_SETV[1]	REAL		Počáteční pozice pro měření 1. bodu ve 2. ose (ordináta)
_SETV[2]	REAL		Počáteční pozice pro měření 2. bodu v 1. ose (abscisa)
_SETV[3]	REAL		Počáteční pozice pro měření 2. bodu ve 2. ose (ordináta)
_SETV[4]	REAL		Počáteční pozice pro měření 3. bodu v 1. ose (abscisa)
_SETV[5]	REAL		Počáteční pozice pro měření 3. bodu ve 2. ose (ordináta)
_SETV[6]	REAL		Počáteční pozice pro měření 4. bodu v 1. ose (abscisa)
_SETV[7]	REAL		Počáteční pozice pro měření 4. bodu ve 2. ose (ordináta)
_KNUM	INTEGER	≥0	Číslo posunutí počátku
_PRNUM	INTEGER	>0	Číslo měřicí sondy



Měření v jednom bodě – CYCLE_974

Pomocí programových tlačítek



cyklu CYCLE_974 je možné dosazovat parametry cyklu CYCLE974.



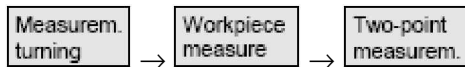
Parametry

_MVAR	INTEGER	≥0	Varianta měření
_SETVAL	REAL		Požadovaná hodnota
_MA	INTEGER	>0	Číslo měřicí osy, 1, 2, 3
_TNUM	INTEGER	≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci
_TNAME	STRING		Název nástroje, když je aktivní správa nástrojů
_KNUM	INTEGER	>0	Číslo korekce D-číslo při měření / číslo posunutí počátku při jeho zjišťování
_PRNUM	INTEGER	>0	Číslo měřicí sondy
_STA1	REAL		Počáteční úhel



Měření ve dvou bodech – CYCLE_994

Pomocí programových tlačítek



cyklu CYCLE_994 je možné dosazovat parametry cyklu CYCLE994.



Parametry

_MVAR	INTEGER 1, 2	Varianta měření
_SETVAL	REAL	Požadovaná hodnota
_MA	INTEGER >0	Číslo měřicí osy, 1, 2, 3
_TNUM	INTEGER ≥0	Číslo nástroje pro automatickou korekci
_TNAME	STRING	Název nástroje, když je aktivní správa nástrojů
_KNUM	INTEGER ≥0	Číslo korekce D-číslo při měření / číslo posunutí počátku při jeho zjišťování
_SZA	REAL	Chráněná oblast na obrobku, 1. osa (abscisa)
_SZO	REAL	Chráněná oblast na obrobku, 2. osa (ordináta)
_PRNUM	INTEGER >0	Číslo měřicí sondy

7.3 Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (od SW 6.2 měřicích cyklů)



Od SW 6.2 měřicích cyklů nabízí programový editor rozšířenou podporu měřicích cyklů pro vkládání volání měřicích cyklů do programu.

Předpoklad:

Je zapotřebí HMI Advanced/Embedded od SW 6.2.



Funkce

Tato podpora měřicích cyklů nabízí následující funkce:

- Vybírání měřicích cyklů pomocí programových tlačítek
- Vstupní obrazovky pro dosazování parametrů s pomocnými obrázky
- Z jednotlivých obrazovek jsou sestavovány programové kódy, které jsou zpětně přeložitelné.

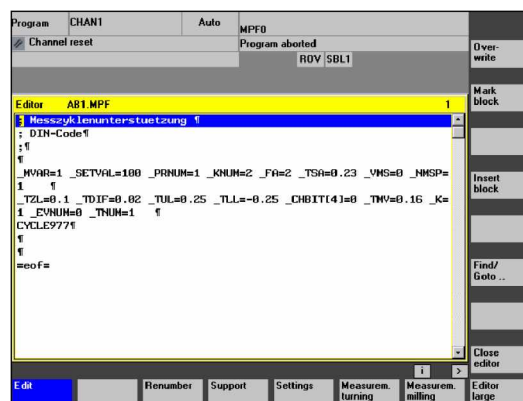


7.3.1 Menu, vysvětlení cyklů



Vysvětlení

Volba vstupních obrazovek pro měřicí cykly je technologicky orientována pomocí vodorovného pruhu programových tlačítek.



Measur.
turning

Vstupní obrazovky pro měřicí cykly pro technologii soustružení.

Measur.
milling

Vstupní obrazovky pro měřicí cykly pro technologii frézování.



Svislý pruh programových tlačítek pro technologii soustružení

Probe
calibrat.

Vyvolání obrazovky pro cyklus CYCLE973:
Kalibrace obrobkové měřicí sondy pro soustruhy.

Workpiece
measure

Vyvolání nového svislého pruhu programových tlačítek pro "Měření obrobku".

Calibrat.
TL probe

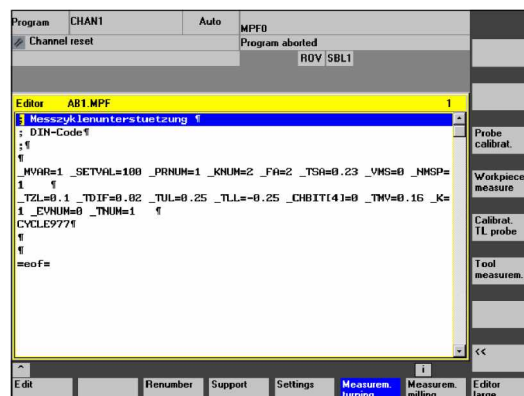
Vyvolání obrazovky pro cyklus CYCLE982:
Kalibrace nástrojové měřicí sondy pro soustruhy.

Tool
measur.

Vyvolání obrazovky pro cyklus CYCLE982:
Měření soustružnických a frézovacích nástrojů na soustruzích.

<<

Návrat



Svislý pruh programových tlačítek pro měření obrobku, soustružení

1-point
measur.

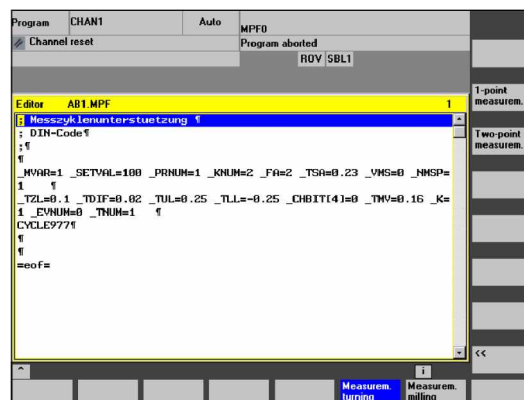
Vyvolávání obrazovky pro cyklus CYCLE974: Měření obrobku na soustruzích, měření v jednom bodě.

Two-point
measur.

Vyvolávání obrazovky pro cyklus CYCLE994: Měření obrobku na soustruzích, měření ve dvou bodech.

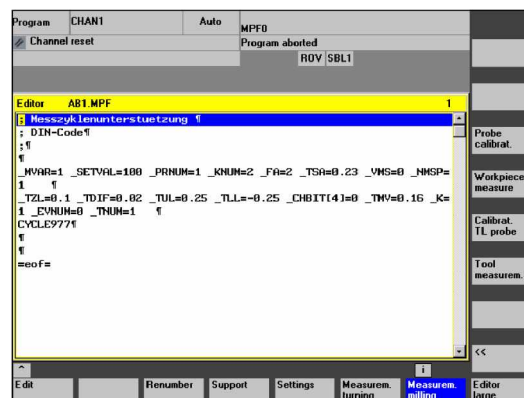
<<

Návrat k seznamu voleb pro soustružení.





Svislý pruh programových tlačítek pro technologii frézování



Probe
calibrat.

Vyvolání obrazovky pro cyklus CYCLE976:
Kalibrace obrobkové měřicí sondy pro frézky.

Workpiece
measure

Vyvolání nového svislého pruhu programových tlačítek pro "Měření obrobku".

Calibrat.
TL probe

Vyvolání obrazovky pro cyklus CYCLE971:
Kalibrace nástrojové měřicí sondy pro frézky.

Tool
measurem.

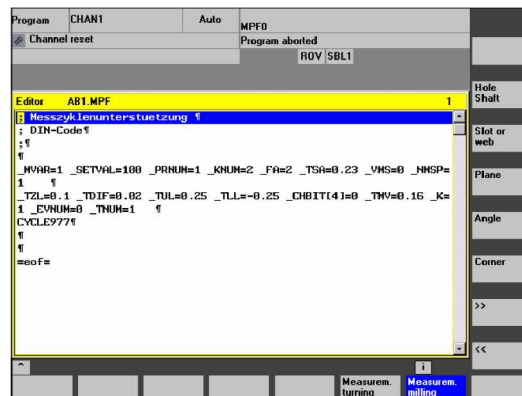
Vyvolání obrazovky pro cyklus CYCLE971:
Měření frézovacího nástroje na frézce.

<<

Návrat



Svislý pruh programových tlačítek pro měření obrobku, frézování



Hole
Shaft

Vyvolání obrazovky pro měření obrobku na frézkách: CYCLE977/CYCLE979 pro měření díry/hřídele.

Na obrazovce se provádí přepínání díra/hřídel a rovnoběžně s osou/pod úhlem.

Slot or
web

Vyvolání obrazovky pro měření obrobku na frézkách: CYCLE977/CYCLE979 pro měření drážky/žebra.

Na obrazovce se provádí přepínání drážka/žebro a rovnoběžně s osou/pod úhlem.

Plane

Vyvolávání obrazovky pro cyklus CYCLE978: Měření obrobku na frézkách, měření v jednom bodě.

Angle

Vyvolání obrazovky cyklu CYCLE998, měření úhlu, pro měření počátku na frézkách. Na obrazovce se provádí přepínání měření jednoho úhlu/dvou úhlů.

Corner

Vyvolání obrazovky pro cyklus CYCLE961, automatické seřizování podle vnitřního/vnějšího rohu.

Na obrazovce můžete zvolit seřizování podle polohy rohu zadáním vzdáleností a úhlů nebo zadáním bodů.

>>

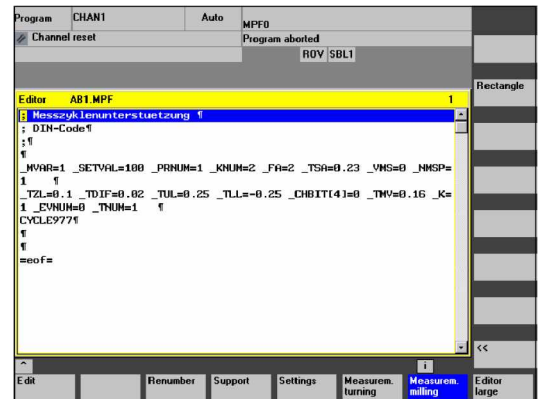
Vyvolání dalšího svislého pruhu menu.

<<

Návrat k seznamu voleb pro frézování.



Svislý pruh dalších programových tlačítek pro měření obrobku, frézování



Rectangle

Vyvolání obrazovky pro měření obrobku na frézkách: CYCLE977 pro měření pravoúhelníku.

Ball

Vyvolání obrazovky pro měření obrobku na frézkách pomocí cyklu CYCLE997, měření koulí nebo zjišťování posunutí počátku (od SW 6.3 měřicích cyklů)

<<

Návrat do pruhu menu pro měření obrobku při frézování.

7.3 Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (od SW 6.2



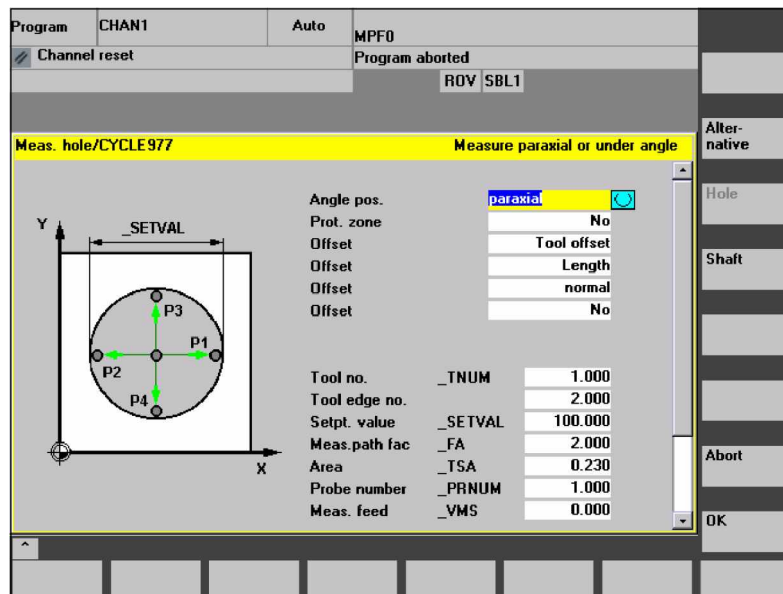
Příklad programování

Měření díry rovnoběžně s osami s chráněnou oblastí

(vytvořeno s podporou měřicích cyklů)

N100 G17 G0 G90 Z20 F2000 S500 M3	;hlavní blok
N110 T7 M6	;výměna měřicí sondy
N120 G17 G0 G90 X50 Y50	;najíždění měřicí sondou v ;rovině X/Y na střed díry
N130 Z20 D1	;polohování osy Z v díře
; von Messzyklenunterstützung über die Eingabe- ; maske erzeugter NC-Code _MZ_MASK[0]=1	
N130 _MVAR=1001 _SETVAL=100.000 _PRNUM=101 _KNUM=2002 _FA=2 _TSA=0.23 _VMS=0 _NMSP=1 _ID=-20.000 _SZA=50.000 _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	;předávání parametrů do ;měřicího cyklu ;volání měřicího cyklu
;* Ende NC-Code von Messzyklenunterstützung	
...	
N200 M30	;konec programu

Vstupní obrazovka pro měření díry, rovnoběžně s osami a s chráněnou oblastí (CYCLE977).



7.3.2 Předvolby podpory měřicích cyklů

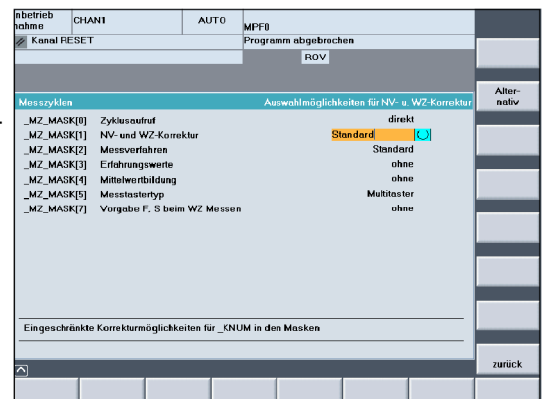


Vysvětlení

V datovém modulu (GUD6) je deklarováno pole `_MZ_MASK`, v němž mohou být obrazovky přizpůsobovány:

- technologickým podmínkám měření
- variantám měření

Nastavení v datovém modulu pro pole `_MZ_MASK` je možné měnit pomocí obrazovky v systémové oblasti "Setup".



Proměnná	Hodnota	Počát. hodnota	Význam
<code>_MZ_MASK[0]</code>	0	-	Do NC-kódu se vkládá nepřímé volání měřicího cyklu. Příklad: CYCLE977/díra CYCLE_PARA(.....) CYCLE_977_979A(977,.....)
	1	1	Do NC-kódu se vkládá přímé volání měřicího cyklu. Příklad: CYCLE977/díra _MVAR=1 _KNUM=1 _PRNUM=1 CYCLE977
<code>_MZ_MASK[1]</code>	0	0	V obrazovkách pro měření obrobku jsou k dispozici následující možnosti výběru pro korekce posunutí počát. a korekce nástroje: Korekce posunutí počátku – standardní: • nastavitelná posunutí počátku • poslední kanálový základní frame Korekce nástroje – standardní: • Frézování: bude se provádět korekce rádiusu nástroje • Soustružení: bude se provádět korekce délky v měřicí ose
	1	-	V obrazovkách pro měření obrobku jsou k dispozici následující možnosti výběru pro korekce posunutí počát. a korekce nástroje: Korekce posunutí počátku – rozšířené: • nastavitelná posunutí počátku • poslední kanálový základní frame • korekce v systémovém framu • korekce v aktivním framu • korekce v libovolném základ. framu (globální nebo kanálový) Korekce nástroje – rozšířené: • korekce rádiusu, délky nebo volba délky (L1, L2 nebo L3) • Výpočet výsledků měření normální nebo inverzní • korekce v seřizovací/součtové korekci

7.3 Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (od SW 6.2

Proměnná	Hodnota	Počát. hodnota	Význam
_MZ_MASK[2]	0	0	Obrazovky bez vstupních polí pro parametry: • _VMS: Měřicí rychlost • _NMSP: Počet měření na tomtéž místě V NC-kódu budou těmto parametrům dosazeny následující standardní hodnoty: • _VMS=0 odpovídá 150 mm/min příp. 5.9055 palců/min • _NMSP=1 počet měření = 1
	1	-	Obrazovky se vstupními poli pro parametry: • _VMS: Měřicí rychlost • _NMSP: Počet měření na tomtéž místě
_MZ_MASK[3]	0	0	• Obrazovky pro měření obrobku s automatickou korekcí nástroje a měření nástroje neobsahují žádné vstupní pole pro následující parametr: • _EVNUM: Číslo paměti empirické hodnoty Do NC-kódu se budou vkládat následující standardní hodnoty: • _EVNUM=0 Nebude zohledňována žádná paměť empirické hodnoty.
	1	-	Obrazovky pro měření obrobku s automatickou korekcí nástroje a měření nástroje obsahují vstupní pole pro následující parametr: • _EVNUM: Číslo paměti empirické hodnoty
_MZ_MASK[4]	0	0	Obrazovky bez vstupních polí pro následující parametry pro výpočet střední hodnoty při automatické korekci nástroje: • _TMV: Oblast pro korekci s výpočtem střední hodnoty • _K: Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty • _EVNUM: Číslo paměti střední hodnoty Do NC-kódu se budou vkládat následující standardní hodnoty: • _TMV=ABS(_TUL-_TLL)/3 • _K=1 • _EVNUM=0 • _CHBIT[4]=0
	1	-	Obrazovky se vstupními poli pro následující parametry pro výpočet střední hodnoty při automatické korekci nástroje: • _TMV: Oblast pro korekci s výpočtem střední hodnoty • _K: Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty • _EVNUM: Číslo paměti střední hodnoty Do NC-kódu se bude ještě přidávat následující: • _CHBIT[4]=1
_MZ_MASK[5]	0	0	Typ měřicí sondy při měření obrobku je vícesměrová měřicí sonda
	1	-	Typ měřicí sondy při měření obrobku je jednosměrná měřicí sonda V odpovídajících obrazovkách se bude objevovat vstupní pole pro korekční úhel _COR.
_MZ_MASK[6]			rezervováno

Proměnná	Hodnota	Počát. hodnota	Význam
<u>_MZ_MASK</u> [7]	0	0	Obrazovka pro cyklus CYCLE971 – měření nástroje, frézování, neobsahuje žádná vstupní pole pro posuv a otáčky vřetena, výpočet F a S se provádí uvnitř cyklu. Do NC-kódu se bude ještě přidávat následující: • <u>_CBIT</u>[12]=0
	1	-	Obrazovka pro cyklus CYCLE971 – měření nástroje, frézování, obsahuje vstupní pole pro posuv a otáčky vřetena. Do NC-kódu se bude ještě přidávat následující: • <u>_CBIT</u>[12]=1



Literatura: /BEM/, Návod k obsluze HMI Embedded
/IAM/, Uvádění do provozu HMI/MMC
IM2 „Uvádění do provozu HMI Embedded“



Zpětný překlad

Zpětný překlad programu slouží k tomu, abyste mohli pomocí podpory cyklů měnit už existující programy. Při zpětném překladu volání měřicího cyklu je třeba dávat pozor, aby kromě obrazovky bylo aktivní pole příslušné předvolby pro programování (_MZ_MASK). Pokud by se tyto parametry změnily v době mezi sestavením programu a zpětným překladem, budou se do programu přenášet i tyto změny.

Programy s voláním měřicích cyklů již není možné zpětně přeložit, pokud byla provedena změna druhu programování nástroje, tzn. po změně nastavení strojních parametrů:

- MD 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE
- MD 18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK

7.4 Zobrazování obrázků výsledků měření



Funkce

Pokud je nastaveno `_CHBIT[10]=1`, mohou se během zpracování měřicích cyklů automaticky zobrazovat výsledky měření. Je-li nastaveno `_CHBIT[10]=0`, zobrazování obrázků s výsledky měření se neprovádí (standardní nastavení).

V závislosti na nastavení `_CHBIT[11]` a `_CHBIT[18]`

- jsou obrázky výsledků měření automaticky deaktivovány po skončení měřicího cyklu (`_CHBIT[11]=0`, `_CHBIT[18]=0`)
nebo
- obrázky výsledků měření je třeba potvrdit stisknutím tlačítka NC-Start (`_CHBIT[11]=1`, `_CHBIT[18]=0`). V tomto případě měřicí cyklus vypíše hlášení:
„Obrázek výsledků měření prosím potvrďte tlačítkem NC-Start“
nebo
- Obrázky výsledků měření zůstanou zachovány až do volání dalšího měřicího cyklu (`_CHBIT[11]=0`, `_CHBIT[18]=1`).



Vysvětlení

V závislosti na variantě měření mohou měřicí cykly zobrazovat různé obrázky ukazující výsledky měření:

- Kalibrace nástrojové měřicí sondy
- Měření nástroje
- Kalibrace obrobkové měřicí sondy
- Měření obrobku

Obrázky výsledků obsahují následující údaje:

Kalibrace nástrojové měřicí sondy

- Měřicí cyklus a měřicí varianta
- Spínací hodnoty ve směrech os a difference
- Číslo měřicí sondy
- Bezpečnostní oblast

Měření nástroje

- Měřicí cyklus a měřicí varianta
- Skutečná hodnota a difference pro potřeby korekce parametrů nástroje
- Bezpečnostní oblast a přípustná difference rozměru
- T-číslo, D-číslo

Kalibrace obrobkové měřicí sondy

- Měřicí cyklus a měřicí varianta
- Spínací hodnoty ve směrech os a difference
- Odchylka polohy při kalibraci v rovině
- Číslo měřicí sondy
- Bezpečnostní oblast

Měření obrobku

- Měřicí cyklus a měřicí varianta
- Požadovaná hodnota, skutečná hodnota a jejich difference
- Horní a dolní mez toleranční oblasti (u korekce nástroje)
- Hodnota korekce
- Číslo měřicí sondy
- Bezpečnostní oblast a přípustná difference rozměru
- T-číslo, D-číslo a DL-číslo, příp. číslo paměti posunutí počátku v případě automatické korekce

Příklad obrázku s výsledky měření

Zyklus	CHAN1	AUTO	WKS.DIRIMESSEN_SCA_TEST.WPD TEST_102.MPF	
Kanal unterbrochen				
Halt: M0/M1 aktiv				
NV-ERMITTLUNG AN WELLE				
Messergebnis CYCLE977				
NV-Ermittlung Welle		Messvariante: 102		
	Sollwert	Istwert	Differenz	
X	100.000000	100.373567	0.373567	mm
Y	55.000000	54.773794	-0.226206	mm
Welle	50.000000	41.013243	-8.986757	mm
NV-Speicher-Nr. 1				
Messtasternr.	102	Vertrauensbereich	10.000000	mm
Keine Zugriffsrechte				

n

Pro poznámky

Díl 2: Popis funkcí

Hardware, software, uvádění do provozu

8.1	Hardwarové předpoklady	8-400
8.1.1	Všeobecné hardwarové předpoklady.....	8-400
8.1.2	Připojení měřicí sondy.....	8-400
8.1.3	Měření v režimu JOG.....	8-402
8.2	Softwarové předpoklady.....	8-403
8.2.1	Verze programového vybavení NC a MMC/HMI	8-403
8.2.2	Měření v režimu JOG.....	8-404
8.3	Zkouška funkce.....	8-405

8.1 Hardwarové předpoklady**8.1.1 Všeobecné hardwarové předpoklady****Přiřazení os**

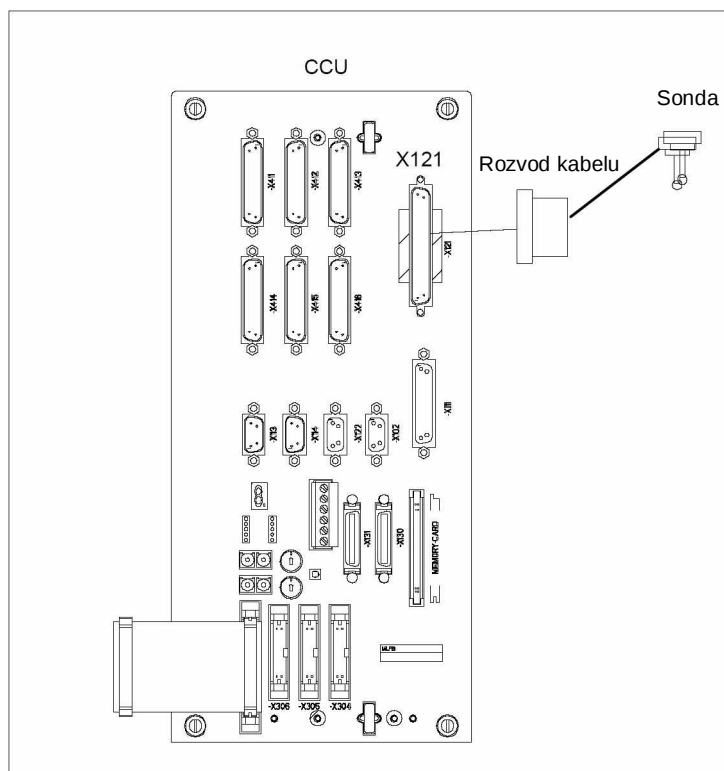
Pro správné fungování měřicích cyklů je zapotřebí, aby osy stroje byly uspořádány podle normy DIN 66217.

**Použitelné měřicí sondy**

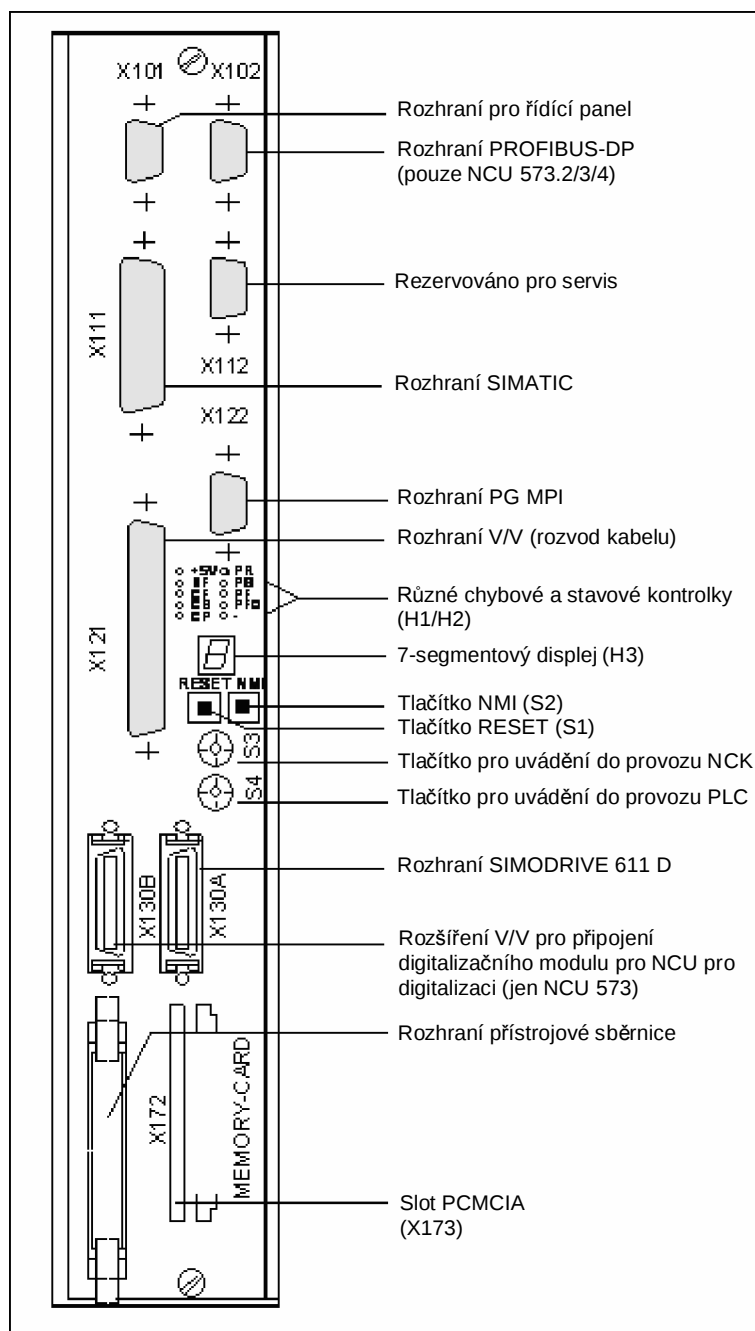
Pro měřicí cykly je zapotřebí připojit spínací měřicí sondu, příslušný popis viz kapitole 1.5.

8.1.2 Připojení měřicí sondy

Měřicí sonda se k systémům SINUMERIK 840D, 840Di nebo 810D připojuje pomocí rozhraní pro připojení periférií X121, které se nachází na přední desce modulu NCU/CCU.

Příklad připojení měřicí sondy na rozhraní X121 na modulu CCU

Rozhraní, ovládací a signalizační prvky modulu NCU



8.1 Hardwarové předpoklady



Rozhraní

- Rozhraní pro periferie

Na 37-pólový konektor D-Sub (X121) je možné připojit **maximálně 2** měřicí sondy.

Na tomto konektoru se nachází také externí napájení 24 V= pro binární vstupy.

Výtah z tabulky obsazení vývodů pro konektor X121 na čelním panelu:

<i>PIN</i>		<i>Popis</i>
1	M24EXT	Externí napájení
2	M24EXT	Externí uzemnění
...	...	...
9	MEPUS 0	Připojení měřicí sondy 1
10	MEPUC 0	Vstup měřicího pulzního signálu
...	...	...
20	P24EXT	Externí napájení
21	P24EXT	P 24 V externí
...	...	...
28	MEPUS 1	Připojení měřicí sondy 2
29	MEPUC 1	Vstup měřicího pulzního signálu
...	...	...



Rozhraní (např. obsazení vývodů) jsou podrobně zobrazeny a popsány v

Literatura:/PHD/, Příručka hardwarové konfigurace

8.1.3 Měření v režimu JOG



Vysvětlení

Pro měření v režimu JOG lze použít systémy

- SINUMERIK 840D
- SINUMERIK 810D
- HMI Advanced (PCU 50) nebo MMC 103

8.2 Softwarové předpoklady



Způsob dodávky měřicích cyklů

Software měřicích cyklů se dodává na disketě.

8.2.1 Verze programového vybavení NC a MMC/HMI

Verze programového vybavení NC systému

Měřicí cykly jsou použitelné pouze na programovém vybavení NCK od verze 6.3.

Verze programového vybavení MMC

Měřicí cykly vyžadují programové vybavení MMC/HMI od verze 4.4, viz následující seznam kompatibility.

Program PLC

Pro použití měřicích cyklů není zapotřebí žádné přizpůsobení v uživatelském programu PLC.



Kompatibilita verze měřicích cyklů – NCU/CCU, HMI/MMC

Následující tabulka poskytuje přehled o verzích programového vybavení NCU/CCU a komponent HMI/MMC, aby byly kompatibilní s měřicími cykly.

Tabulka sděluje, zda základní funkce dané verze měřicích cyklů nebo uvedené pomocné funkce mohou pracovat s odpovídajícími ostatními systémovými komponenty. Pro jednotlivé cykly nebo funkce mohou existovat další softwarové požadavky. Ty jsou však popisovány u příslušného cyklu, příp. funkce.

	SW měřicích cyklů 5.3/ 5.4	SW měřicích cyklů 6.2	Měření v režimu JOG SW 5.3/5.4	Měření v režimu JOG SW 6.2	SW podpory měřicích cyklů 6.2
NCU					
SW 4.4	x	n	x	n	Žádné požadavky na NCU, čistě funkce HMI
SW 5.3	x	n	x	n	
SW 6.2	x	n	x	n	
SW 6.3	x	x	x	x	
SW 6.4	x	x	x	x	
CCU					
SW 2.4	x	n	x	n	Žádné požadavky na NCU, čistě funkce HMI
SW 3.3	x	n	x	n	
SW 4.2	x	n	x	n	
SW 6.3	x	x	x	x	
SW 6.4	x	x	x	x	
HMI-Embedded					
SW 6.1	x	x	Měření v režimu JOG pomocí HMI Embedded není možné		n
SW 6.2	x	x			x
SW 6.3	x	x			x
MMC100.2					
SW 4.4	x	x	Měření v režimu JOG pomocí MMC 100.2 není možné		S MMC100.2 není možné
SW 5.1	x	x			
SW 5.2	x	x			
SW 5.3	x	x			
HMI-Advanced					
SW 6.1	x	x	x	x	n
SW 6.2	x	x	x	x	x
SW 6.3	x	x	x	x	x
MMC103					
SW 4.4	x	x	n	n	S MMC103 není možné
SW 5.1	x	x	n	n	
SW 5.2	x	x	n	n	
SW 5.3	x	x	x	x	

x proveditelné
n neproveditelné

8.2.2 Měření v režimu JOG



Možnosti

"Měření v režimu JOG" je možné používat jedině tehdy, je-li aktivní volitelný doplněk "Akce přesahující provozní režimy" (ASUP a synchronní akce ve všech režimech).

8.3 Zkouška funkce



Funkce

Měřicí příkaz

Pro generování bloku měření má řídicí systém k dispozici příkaz MEAS.

Příkazu je zapotřebí dosadit parametr obsahující číslo měřicího vstupu.

Výsledky měření

Výsledky příkazu měření se ukládají do systémových dat NCK a zde jsou programově přístupné.

Jedná se o následující:

\$AC_MEA[<Nr.>]	Softwarový spínací signál měřicí sondy Nr. představuje číslo měřicího vstupu
\$AA_MW[<osa>]	Změřená hodnota osy v souřadném systému obrobku osa představuje název měřicí osy
\$AA_MM[<osa>]	Změřená hodnota osy v souřadném systému stroje



Literatura: /PG/, Příručka programování

Servisní obrazovka PLC

Zkouška funkce měřicí sondy se provádí pomocí programu NC systému.

Pomocí diagnostického menu "PLC status" je možné provádět kontrolu měřicího signálu.

Výpis stavových informací pro měřicí signál

Měřicí čidlo 1 vychýleno	DB10	DB X107.0
Měřicí čidlo 2 vychýleno	DB10	DB X107.1

**Příklad: Zkouška funkce**

```
%_N_PRUEF_MESSTASTER_MPF
```

```
;$PATH=/_N_MPF_DIR
```

```
;Zkušební program spínací měřicí sondy
```

```
N05 DEF INT MTSIGNAL ;příznak pro stav spínání
```

```
N10 DEF INT ME_NR=1 ;číslo měřicího vstupu
```

```
N30 G17 T1 D1 ;volba nástroje pro měřicí sondu
```

```
N40 G0 G90 X0 F150 ;počáteční pozice a rychlost měření
```

```
N50 MEAS=ME_NR G1 X100 ;měření na měřicím vstupu 1
```

```
;v ose X.
```

```
N60 STOPRE ;zastavení předběžného zpracování
```

```
N70 MTSIGNAL=$AC_MEA[ME_NR] ;softwarové načítání spínacího signálu
```

```
;na měřicím vstupu 1
```

```
N80 IF MTSIGNAL == 0 GOTO _FEHL1 ;vyhodnocování signálu
```

```
N90 R1=$AA_MW[X] ;načítání změřené hodnoty v souřadném
```

```
;systému obrobku
```

```
N95 M0 ;prohlížení změřené hodnoty v R1
```

```
N100 M2
```

```
N110 _FEHL1: MSG ("Měřicí sonda nespíná!") ;výpis "Měřicí sonda nespíná!"
```

```
N120 M0
```

```
N130 M2
```

n

Popis dat

9.1	Strojní parametry pro spouštění měřicích cyklů	9-408
9.1.1	Strojní parametry pro konfiguraci paměti	9-408
9.1.2	Další strojní parametry	9-412
9.2	Data cyklů.....	9-413
9.2.1	Datové moduly pro měřicí cykly: GUD5.DEF a GUD6.DEF.....	9-413
9.2.2	Přizpůsobení dat specifickému stroji	9-418
9.2.3	Centrální hodnoty	9-420
9.2.4	Centrální bity	9-426
9.2.5	Centrální řetězce	9-429
9.2.6	Kanálově orientované hodnoty	9-430
9.2.7	Kanálově orientované bity	9-433
9.3	Data pro měření v režimu JOG.....	9-440
9.3.1	Strojní parametry pro zajištění použitelnosti funkce	9-440
9.3.2	Úpravy datového modulu GUD7.....	9-442
9.3.3	Nastavení v datovém modulu GUD 6	9-446
9.3.4	Načítání souborů pro měření v režimu JOG.....	9-447

9.1 Strojní parametry pro spouštění měřicích cyklů

9.1.1 Strojní parametry pro konfiguraci paměti



Funkce

Měřicí cykly používají vlastní **proměnné GUD** a **LUD** (Globální **U**živatelská **D**ata a Lokální **U**živatelská **D**ata).

Paměť, která je k dispozici, je konfigurována pomocí strojních parametrů v řídicím systému. Hodnoty je nutno pro daný účel zvýšit.

Potřeba paměťového prostoru pro proměnné GUD vzniká při načítání datového modulu GUD5 a GUD6; při instalaci funkce "**Měření v režimu JOG**" navíc při načítání GUD7 (od SW 6.3: GUD7_MC).

Speciální data pro "Měření v režimu JOG": viz kapitola 9.3.



Proměnné LUD jsou vytvářeny během zpracování programu, příp. cyklů. Paměťový prostor se tedy využívá teprve při zpracování. K dispozici musí být dostatečná rezerva, protože v různých okamžicích se velikost volného paměťového prostoru dost liší.

V cyklech se používají **standardní framy**. Paměťový prostor je zajišťován nastavením speciálních strojních parametrů v řídicím systému a je součástí standardního nastavení.

Pozor

Následující informace ve strojních parametrech se vztahují **pouze** na používání měřicích cyklů firmy SIEMENS.

Při použití systému **ShopMill** nebo **ShopTurn** je potřeba vzít v úvahu i údaje pro tyto produkty.

Upozornění:

Může se stát, že budoucí verze měřicích cyklů budou vyžadovat více paměťového prostoru. Příslušné aktuální údaje naleznete v souborech SIEMENS.D.TXT příp. SIEMENSE.TXT, které jsou dodávány na disketě 1.

**Pozor**

Strojní parametry, jejichž název začíná _MM, provádějí konfigurační paměti. Změna těchto dat bude mít za následek nové rozdělení paměti. Data v ní obsažená budou ztracena.

Pokud se tato paměť nalézá v chráněné paměťové oblasti řídicího systému (**SRAM**), budou v ní obsažená **uživatelská data** (načtené programy a definice, R-parametry, korekční parametry nástrojů, posunutí počátku atd.) ztracena.

Proto: Při prvním uvádění do provozu musí být tyto strojní parametry nastaveny **na začátku** uvádění do provozu.

Pokud v uživatelské paměti už existují nějaká data, musí být před změnou těchto strojních parametrů všechna data z uživatelské paměti zachráněna. Po úspěšné úpravě a novém náběhu řídicího systému mohou být tato zachráněná data načtena zpátky.

Strojní parametry pro konfiguraci paměti, SRAM

18118	MM_NUM_GUD_MODULES		
Číslo MD	Počet datových modulů		
Předdefinovaná hodnota: 7	Min. zadávaná hodnota: 1	Max. zadávaná hodnota: 9	
Při použití měřicích cyklů: 7			
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: -
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW2	
Význam:	Počet souborů GUD v aktivním systému souborů (SRAM)		

18120	MM_NUM_GUD_NAMES_NCK		
Číslo MD	Počet názvů proměnných GUD v řídicím systému		
Předdefinovaná hodnota: Při použití měřicích cyklů: 30	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: plus	
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: -
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW1	
Význam:	Rezervace paměti pro názvy proměnných GUD, oblast v NCK (SRAM) Upozornění: Počet modulů GUD může být omezen také parametrem MD 18150.		

18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN		
Číslo MD	Počet názvů proměnných GUD na jeden kanál		
Předdefinovaná hodnota: 40	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: plus	
Při použití měřicích cyklů: 100 s měřením v režimu JOG: 130			
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: -
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW1	
Význam:	Rezervace paměti pro názvy proměnných GUD v každém kanálu, oblast CHAN (SRAM) Upozornění: Počet modulů GUD může být omezen také parametrem MD 18150.		

18150	MM_GUD_VALUES_MEM		
Číslo MD	Paměťový prostor pro hodnoty proměnných GUD		
Předdefinovaná hodnota: 12 / 16 ¹⁾	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: plus	
Při použití měřicích cyklů: 28 / 32¹⁾ (viz tabulka dole)			
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: kB
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW 1	
Význam:	Paměťový prostor pro uživatelské proměnné (SRAM): Naznačuje počet proměnných GUD, které lze založit. Datový typ FRAME potřebuje přibližně 1 kByte. Jedná se o největší datový typ. Datový typ BOOLEAN potřebuje jen 1 byte, typ REAL 8 bytů. Pole proměnných potřebuje jen jeden název (MD 18120, MD 18130) – ale paměťový prostor pro všechny prvky. Zde se zadávají požadavky na paměť pro všechny proměnné GUD, pro oblast NCK a pro všechny kanály celkem. Upozornění: Počet modulů GUD může být omezen také parametrem MD 18120 nebo MD 18130.		

1) Specifické pro NCU



Požadavky na paměť proměnných GUD pro měřicí cykly

Výše doporučená nastavení strojních parametrů představují celkové hodnoty, které umožňují pracovat s měřicími cykly.

Určité aplikace však mohou vyžadovat odlišná nastavení.

Zde jsou proto specifikovány požadavky na paměť pro každý z měřicích cyklů (přibližná hodnota). V budoucích verzích měřicích cyklů může dojít k jejich zvýšení.

Tyto výsledné požadavky na paměť je nutno přičíst k ostatním uživatelským požadavkům na paměťový prostor.

Oblast	Počet názvů	Paměť v kBytech MD 18150
NCK	MD 18120: 20	7
CHAN (pouze GUD5, GUD6)	MD 18130: 60	2 kanály: 8 (počet kanálů * 4)
CHAN (z GUD7, navíc ještě pro "Měření v režimu JOG")	MD 18130: 30	2 kanály: 1 (počet kanálů * 0,5)
		Příklad: Měřicí cykly se 2 kanály a "Měření v režimu JOG": 16

28082	MM_SYSTEM_FRAME_MASK		
Číslo MD	Konfigurační obrazovka pro kanálové systémové framy		
Předdefinovaná hodnota: 21Hex (Bit 0=1, Bit 5=1)	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 7FHex	
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: -
Datový typ: INT		Platí od verze 6.2 SW měřicích cyklů	
Význam:	Bit 0: 1 Systémový frame pro dosažení skutečných hodnot a škrábnutí Bit 5: 1 Systémový frame pro cykly (u cyklů musí být vždy k dispozici)		

Strojní parametry pro konfiguraci paměti, DRAM

18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES		
Číslo MD	Počet názvů doplňkových funkcí - cykly		
Předdefinovaná hodnota: 40		Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: plus
Při použití měřicích cyklů: 80			
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: -
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW1	
Význam:	Počet cyklů se vstupními parametry (DRAM)		

18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM		
Číslo MD	Počet parametrů v doplňkových funkcích - cyklech		
Předdefinovaná hodnota: 300	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: plus	
Při použití měřicích cyklů: 800			
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: -
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW1	
Význam:	Počet parametrů pro cykly podle MD 18170 (DRAM)		

28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL		
Číslo MD	Počet názvů proměnných LUD (celkem ve všech programových úrovních)		
Předdefinovaná hodnota: 200	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: plus	
Při použití měřicích cyklů: 200			
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: -
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW3.2	
Význam:	Počet lokálních uživatelských proměnných – pro každý kanál (DRAM) Upozornění: Počet proměnných LUD může být omezen také parametrem MD 28040.		

28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM		
Číslo MD	Paměťový prostor pro hodnoty proměnných LUD (DRAM)		
Předdefinovaná hodnota: 12 / 251 ¹⁾	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: plus	
Při použití měřicích cyklů: 16 / 29 ¹⁾			
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: kByte
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW3.2	
Význam:	Naznačuje počet proměnných LUD, které lze založit. Datový typ FRAME potřebuje přibližně 1 kByte. Jedná se o největší datový typ. Datový typ BOOLEAN však potřebuje jen 1 Byte. Pole proměnných potřebuje jen jeden název (MD 18120, MD 18130) – ale paměťový prostor pro všechny prvky. Upozornění: Počet proměnných LUD může být omezen také parametrem MD 28020.		

1) Specifické pro NCU

9.1.2 Další strojní parametry



Strojní parametry pro přizpůsobení měřicí sondy

13200 Číslo MD	MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE[n] Spínací chování měřicí sondy (n=0: měřicí vstup 1, n=1: měřicí vstup 2)														
Předdefinovaná hodnota: FALSE Při použití měřicích cyklů: FALSE	Min. zadávaná hodnota: FALSE	Max. zadávaná hodnota: TRUE													
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: -												
Datový typ: BOOLEAN		Platí od verze SW: 2.2													
Význam:	<table><tr><td>Hodnota 0 (FALSE):</td><td>nevychýlený stav</td><td>0 V (dolní úroveň)</td></tr><tr><td></td><td>vychýlený stav</td><td>24 V (horní úroveň)</td></tr><tr><td>Hodnota 1 (TRUE)</td><td>nevychýlený stav</td><td>24 V (horní úroveň)</td></tr><tr><td></td><td>vychýlený stav</td><td>0 V (dolní úroveň)</td></tr></table> Upozornění: Při naprogramování příkazu MEAS se data vždy vztahují na stavy "nevychýlený", "vychýlený" – nikoli na napěťové úrovni. Napěťová úroveň je nastavována tímto strojním parametrem.			Hodnota 0 (FALSE):	nevychýlený stav	0 V (dolní úroveň)		vychýlený stav	24 V (horní úroveň)	Hodnota 1 (TRUE)	nevychýlený stav	24 V (horní úroveň)		vychýlený stav	0 V (dolní úroveň)
Hodnota 0 (FALSE):	nevychýlený stav	0 V (dolní úroveň)													
	vychýlený stav	24 V (horní úroveň)													
Hodnota 1 (TRUE)	nevychýlený stav	24 V (horní úroveň)													
	vychýlený stav	0 V (dolní úroveň)													

Strojní parametry pro přizpůsobení příkazů MMC v cyklech

10132	MMC_CMD_TIMEOUT		
Číslo MD	Doba monitorování pro příkaz MMC ve výrobním programu.		
Předdefinovaná hodnota: 1.0	Min. zadávaná hodnota: 1.0	Max. zadávaná hodnota: 100.0	
Při použití měřicích cyklů: 3.0			
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: s
Datový typ: DOUBLE		Platí od verze SW: SW 3.2	
Význam:	Monitoruje čas, dokud MMC nepotvrdí příkaz z výrobního programu.		

Strojní parametry pro sestavování protokolu

11420 Číslo MD	LEN_PROTOCOL_FILE Velikost souboru protokolů		
Předdefinovaná hodnota: 1 Při použití měřicích cyklů: 5	Min. zadávaná hodnota: 1	Max. zadávaná hodnota: 1000 000	
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: kByte
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW 4.3	
Význam:	Maximální velikost souboru protokolu, který je vytvářen příkazem WRITE.		

9.2 Data cyklů

9.2.1 Datové moduly pro měřicí cykly: GUD5.DEF a GUD6.DEF



Funkce

Data měřicích cyklů se nacházejí ve dvou oddělených definičních datových modulech:

- GUD5.DEF datový modul pro uživatele měřicích cyklů
- GUD6.DEF datový modul pro výrobce měřicích cyklů



Datový modul GUD5.DEF

V datovém modulu GUD5.DEF jsou definovány vstupní a výstupní parametry měřicích cyklů, jejich stavové příznaky a datová pole pro empirické a střední hodnoty.

Velikost polí pro empirické a střední hodnoty musí být rovněž konfigurována výrobcem stroje v průběhu uvádění měřicích cyklů do provozu.

Předdefinované hodnoty jsou však definovány uživatelem měřicích cyklů.

Například při dodávce jsou v platnosti následující nastavení:

_EV[20]	REAL	Počet empirických hodnot
_MV[20]	REAL	Počet středních hodnot



Datový modul GUD6.DEF

V datovém modulu GUD6.DEF jsou konfigurována všeobecná, globální a kanálová data měřicích cyklů.

Spolu s měřicími cykly je tento modul dodáván ve standardní konfiguraci a výrobce stroje jej musí přizpůsobit konkrétním podmínkám na stroji.

Při dodávce jsou v platnosti následující nastavení:

Globální data:

_CVAL[4]=(3,3,3,0)	INTEGER	Po třech datových polích pro: - Nástrojová měřicí sonda, vztaženo ke stroji (_TP[3,10]) - Obrobková měřicí sonda (_WP[3,11]) - Kalibrační tělísko (_KB[3,7]) - Nástrojová měřicí sonda, vztaženo k obrobku (_TPW[3,10])
_TP[3,10]	REAL	3 datová pole pro nástrojovou měřicí sondu, vztaženo ke stroji
_WP[3,11]	REAL	3 datová pole pro obrobkovou měřicí sondu
_KB[3,7]	REAL	3 datová pole pro kalibrační tělísko
_TPW[3,10]	REAL	3 datová pole pro nástrojovou měřicí sondu, vztaženo k souřadné soustavě obrobku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
_CM[8]=(100,1000,1,0.005,20,4,10,0),	REAL	Je aktivní, jen když je _CBIT[12]=0 Monitorovací data pro měření nástroje s otáčejícím se vřetenem v případě výpočtu uvnitř cyklu - max. obvodová rychlost 100 m/min - max. otáčky 1000 ot/min $F_{\min}=1\text{mm/min}$ - přesnost měření 0,005 mm $F_{\max}$ pro spínání 20 mm/min - směr otáčení M4 - dvojitě snímání s faktorem posuvu 10 při prvním snímání
_MFS[6]	REAL	Je aktivní, jen když je _CBIT[12]=1 Předdefinované hodnoty otáček a posuvu zadané uživatelem při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem
_CBIT[16]=(0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0)	BOOL	Centrální bity [0]: 0: Žádné opakování měření po překročení difference rozměru a bezpečnostní oblasti [1]: 0: Žádný příkaz M0 při opakování měření [2]: 0: Žádný příkaz M0 při "překročení rozměru", "nedosažení rozměru", "diferenci rozměru" [3]: 1: Metrický základní systém [4]: 0: Interní parametr

		[5]: 0: Měření nástroje a kalibrace pomocí CYCLE982 se provádí v základním souřadném systému (souřadný systém stroje při vypnuté kinematické transformaci)
		[6]: 0: Sestavování protokolu s údajem měřicího cyklu variantě měření
		[7]: 0: Interní parametr
		[8]: 1: Korekce polohy jednosměrné sondy s _CORR
		[9]: 0: Deaktivování sestavování protokolu
		[10]: 0: Interní parametr
		[11]: 0: Použití standardní hlavičky protokolu
		[12]: 0: Výpočet otáček a posuvu při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem uvnitř cyklu.
		[13]: 0: Vymazat pouze datová pole _TP[], _TPW[], _WP[], _KB[], _EV[] a _MV[]
		[14]: 0: Délka nástrojové měřicí sondy vztažena na střed kuličky měřicí sondy
		[15]: 0: Interní parametr
_SI[3]=("","6",")	STRING[8]	Centrální řetězce (systémové informace) • Interní parametr • Verze programového vybavení řídicího systému • Interní parametr
_PROTNAME[2]	STRING[32]	• Název hlavního programu, z něhož protokol pochází • Název souboru protokolu
_HEADLINE[10]	STRING[80]	Řetězce pro hlavičku protokolu
_PROTFORM[6]=(60,80, INTEGER 1,3,1,12),		Formátování pro protokol • 60 řádků na stránce • 80 znaků na řádek • Číslo první stránky je 1 • Počet řádků hlavičky je 3 • Počet řádků hodnot v protokolu je 1 • Počet znaků na sloupec je 12
_PROTSYM[2]=(";", "#")	CHAR	• Oddělovací znak v protokolu je ";" • Zvláštní znak pro identifikaci měřicích cyklů je "#"
_PROTVAL[13]	STRING[100]	Řádek nadpisu v protokolu; specifikace hodnot, které se mají protokolovat • 0...1: dva řádky nadpisu • 2...5: maximálně 4 řádky hodnot • 6...12: interní pole
_PMI[4]	INTEGER	Pole pro interní příznaky pro sestavování protokolu
_SP_B[20]	INTEGER	Proměnná šířka sloupců
_TXT[100]	STRING[12]	Pole pro řetězce, které se mají formátovat
_DIGIT=3	INTEGER	Počet míst za desetinnou tečkou je 3

_MZ_MASK[20] =(1,0,0,0,0,0,0,0)	INTEGER	Data nastavení pro podporu měřicích cyklů • Generování přímého volání měřicích cyklů • Bez rozšířené korekce posunutí počátku/nástroje • Bez vstupního pole pro měřicí rychlost a měřicí posuv • Bez empirických hodnot • Bez sestavování střední hodnoty • Obrobková měřicí sonda je vícesměrná měřicí sonda • Interní parametr • Výpočet posuvu a otáček vřetena při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem se provádí uvnitř cyklu (CYCLE971)
------------------------------------	---------	---

Specifická kanálová data

_EVMVNUM[2]=(20,20)	INTEGER	Počet empirických a středních hodnot • 20 paměťových míst pro empirické hodnoty • 20 paměťových míst pro střední hodnoty
_SPEED[4] =(50,1000,1000,900),	REAL	Rychlosti posuvu pro najíždění do pomocných poloh • 50% rychlosti rychlého posuvu • Rychlost při polohování v rovině 1000 mm/min • Rychlost při polohování v přísluvné ose 1000 mm/min • Rychlejší posuv při měření 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	[0]: 0: Měřicí vstup 1 pro připojení obrobkové měřicí sondy [1]: 1: Měřicí vstup 2 pro připojení nástrojové měřicí sondy [2]: 1: Monitorování kolize v blocích posuvu generovaných měřicím cyklem je aktivní [3]: 0: Záznam dat nástroje při měření nástroje do paměti geometrických údajů [4]: 0: Žádné ukládání střední hodnoty [5]: 0: Empirická hodnota se odečítá od změřené skutečné hodnoty [6]: 0: Při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje se neprovádí žádná aditivní korekce v paměti opotřebení [7]: 0: Cyklus CYCLE994 používá spínací hodnoty pro korekci [8]: 0: Při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje se provádí aditivní korekce v součtové korekci [9]: 0: Interní parametr [10]: 0: Žádné vypisování výsledků měření [11]: 0: Obrázek výsledků měření je na konci cyklu deaktivován [12]: 0: Interní parametr [13]: 0: Žádné spojení polohy vřetena s otočením souřadnice v rovině [14]: 0: Polohování vřetena podle standardního nastavení [15]: 0: Maximálně 5 měřicích pokusů [16]: 0: Zpětný pohyb od místa měření se stejnou rychlostí jako při najíždění do pomocných poloh [17]: 0: Měřicí posuv definován jen parametrem _VMS

		[18]: 0: Automatické deaktivování obrázku s výsledky měření na konci cyklu [19]: 0: Normální zacházení s osou Y pro soustružnické měřicí cykly [20]: 0: Polohování vřetena při měření s cyklem CYCLE982 [21]: 0: Interní parametr [22]: 0: Poslední měření se sníženými otáčkami při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (CYCLE971) [23]: 0: Interní parametr [24]: 1: Metrický základní systém [25...29]: 0: Interní parametr
_IP_CF=0	INTEGER	Výrobce nástrojové měřicí sondy není specifikován (typ)
_MT_COMP=0	INTEGER	Žádná doplňková korekce obrázku s výsledky měření při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (CYCLE971)
_MT_EC_R[6,5]=(0,...,0)	REAL	Uživatelé definované datové pole pro korekci výsledku měření při měření rádiu nástroje a otáčejícím se vřetenem (CYCLE971)
_MT_EC_L[6,5]=(0,...,0)	REAL	Uživatelé definované datové pole pro korekci výsledku měření při měření délky nástroje a otáčejícím se vřetenem (CYCLE971)
_JM_I[5]=(0,1,1,17,0)	INTEGER	Pole hodnot typu INT pro měření v režimu JOG: • Žádné udání čísla datového pole pro měřicí sondu jako u systému ShopMill • Číslo datového pole pro obrobkovou měřicí sondu je 1 • Číslo datového pole pro nástrojovou měřicí sondu je 1 • Pracovní rovina pro měření v režimu JOG je G17 • Číslo aktivního posunutí počátku při měření v režimu JOG je 0 (G500)
_JM_B[7]= (0,1,0,0,0,0,0)	BOOL	Pole hodnot typu BOOL pro měření v režimu JOG: • Korekce v geometrii při měření nástroje • 1 měřicí pokus • Zpětný pohyb od místa měření se stejnou rychlostí jako při najíždění do pomocných poloh • Žádný rychlý měřicí posuv
_MC_MTL[3]= (33.3,33.3,33.3)	INTEGER	Žádná korekce měřicí sondy při měření koule (jen v cyklu CYCLE997 při variantě měření "Zjišťování průměru koule") Poměr mezi délkou tyčinky/rádiusem kuličky sondy (\$TC_DP6) Předdefinované dosazení pro 3 měřicí sondy: 100/3 Pokud tato proměnná není k dispozici, neprovádí se žádná korekce spínací hodnoty. [Index pole]: _PRNUM-1 (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
_MC_SIMSIM=1	INTEGER	0: Při simulaci měřicí cykly přeskaovat 1: Při simulaci měřicí cykly provádět (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
_MC_SIMDIFF=0	REAL	Hodnota pro simulovanou měřicí odchylku (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

9.2.2 Přizpůsobení dat specifickému stroji



Funkce

Přizpůsobení dat konkrétnímu stroji se uskutečňuje ve dvou hlavních krocích:

1. **Přizpůsobení datových definic** v datových modulech GUD a jejich načtení do řídicího systému.
2. **Dodatečné přizpůsobení** určité hodnoty pomocí výrobního programu.



1. Přizpůsobení datových definic

Následující příklad ukazuje, jak přizpůsobovat datové moduly GUD5.DEF a GUD6.DEF na frézce s řídicím systémem SINUMERIK 840D s níže uvedenými charakteristikami:

- a 2 datovými poli pro použití nástrojových měřicích sond
- a 2 datovými poli pro použití obrobkových měřicích sond
- bez dvojice kalibračních drážek
- pouze 10 empirických a středních hodnot



V následujícím příkladu jsou uvedeny pouze řádky, které je potřeba změnit!

Příklad:

```
%_N_GUD6_DEF
```

```
;$PATH=/_N_DEF_DIR
```

```
;Přizpůsobení na stroji Maschine_1 (data)
```

```
...
```

```
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) tučně zobrazené znaky a číslice jsou změněny
oproti stavu při dodávce



2. Dodatečné přizpůsobení určitých hodnot

Za účelem přizpůsobení hodnot se do řídicího systému načte výrobní program, který se pak zpracuje v automatickém režimu.

Tím má být dosaženo následujících přizpůsobení:

- Má se používat nástrojová měřicí sonda s diskem v rovině XY; tento disk má aktivní průměr pro měření délky nástrojů 20 mm.
- Opakování měření při překročení přípustné měřicí difference nebo bezpečnostní oblasti, ale bez M0.
- Délka obrobkové měřicí sondy vztažena na konec kuličky sondy.
- Statické zobrazování výsledků měření.
- Žádné opakování neúspěšných měřících pokusů.
- Při zpětném pohybu měřicí sondy od měřicího místa se má používat rychlost rovnající se 80% rychlosti rychlého posuvu.

```
%_N_MZ_WERTEBELEGUNG_MPF
```

```
;$PATH=/_N_MPF_DIR
```

```
;$Předdefinované nastavení parametrů měřících cyklů na stroji Maschine_1
```

N10	_TP[0,6]=20 _TP[1,6]=20 _TP[0,8]=101	;definice průměru disku a typu nástrojové
	_TP[1,8]=101	;měřicí sondy

N20	_CBIT[0]=1	;předvolba bitu pro opakování měření
-----	------------	--------------------------------------

N30	_CBIT[14]=1	;délka obrobkové měřicí sondy vztažena
		;na konec kuličky sondy.

N40	_CHBIT[10]=1 _CHBIT[11]=0 _CHBIT[18]=1	;bity pro statické zobrazování výsledků
		;měření

N50	_CHBIT[15]=1	;přerušení měření po neúspěšném
		;měřícím pokusu

N60	_CHBIT[16]=1	;zpětný pohyb z měřicího místa procentuální
		;hodnotou rychlého posuvu definovanou
		;proměnné _SPEED[0]

N65	_SPEED[0]=80	;snížení rychlého posuvu na 80%
-----	--------------	---------------------------------

N99	M2	
-----	----	--

9.2.3 Centrální hodnoty

Datový modul GUD6.DEF

		_CVAL[] Počet prvků, datových polí	
		Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty		Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: INT		Platí od verze SW: 3.2 / 6.3	
Význam:	Standardní předdef. hodnota		
	_CVAL[0]	Počet datových polí pro nástrojovou měřicí sondu _TP[] (vztaženo na souřadný systém stroje)	3
	_CVAL[1]	Počet datových polí pro obrobkovou měřicí sondu _WP[]	3
	_CVAL[2]	Počet datových polí pro kalibrační tělísko _KB[]	3
	_CVAL[3]	Počet datových polí pro nástrojovou měřicí sondu _TPW[] Vztaženo k obrobku (od 6.3 SW měřicích cyklů)	3

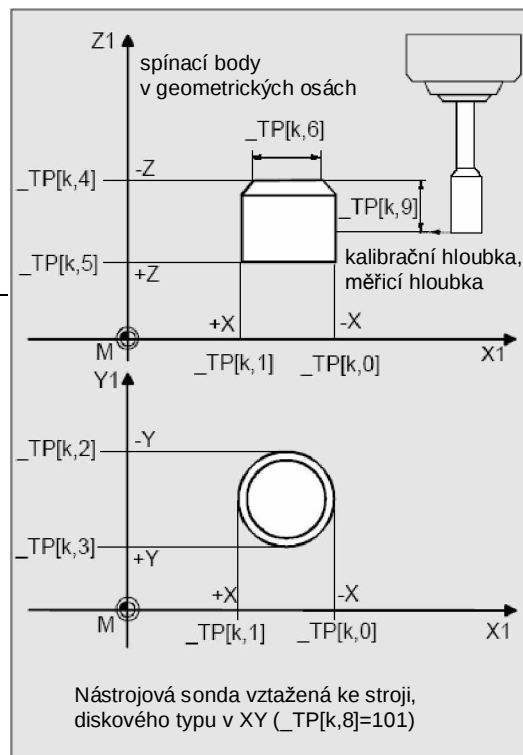
_TP[] Datové pole pro nástrojovou měřicí sondu (vztaženo k souřadné soustavě stroje)	
	Min. zadávaná hodnota: - Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: - Jednotka: -
Datový typ: REAL	Platí od verze SW: 3.2
Význam:	Standardní předdef. hodnota
Index "k" představuje číslo aktuálního datového pole (_PRNUM-1)	
Obsazení pro frézování	
_TP[k,0]	Spínací bod v záporném směru X (1. Geometrická osa) 0
_TP[k,1]	Spínací bod v kladném směru X (1. Geometrická osa) 0
_TP[k,2]	Spínací bod v záporném směru Y (2. Geometrická osa) 0
_TP[k,3]	Spínací bod v kladném směru Y (2. Geometrická osa) 0
_TP[k,4]	Spínací bod v záporném směru Z (3. Geometrická osa) 0
_TP[k,5]	Spínací bod v kladném směru Z (3. Geometrická osa) 0
_TP[k,6]	Délka hrany/průměr disku 0
_TP[k,7]	Osy a směry pro "Automatickou kalibraci" (od verze 6.3 SW měřících cyklů) 133
_TP[k,8]	Typ měřicí sondy 0: kostka 101: disk v rovině XY 201: disk v rovině ZX 301: disk v rovině YZ 0
_TP[k,9]	Vzdálenost mezi horním a dolním okrajem nástrojové měřicí sondy (= kalibrační hloubka, měřicí hloubka u rádiusu frézy) 2
Obsazení pro soustružení (provedení měřicí sondy: nejlépe kostka)	
_TP[k,0]	Spínací bod v záporném směru abscisy 0
_TP[k,1]	Spínací bod v kladném směru abscisy 0
_TP[k,2]	Spínací bod v záporném směru ordináty 0
_TP[k,3]	Spínací bod v kladném směru ordináty 0
_TP[k,4]	žádný význam 0
až	
_TP[k,9]	žádný význam 0

Nástrojová měřicí sonda na frézce

Příklad: Typ měřicí sondy – disk v rovině XY
(_TP[k,8]=101)

Nástrojová měřicí sondy na soustruhu

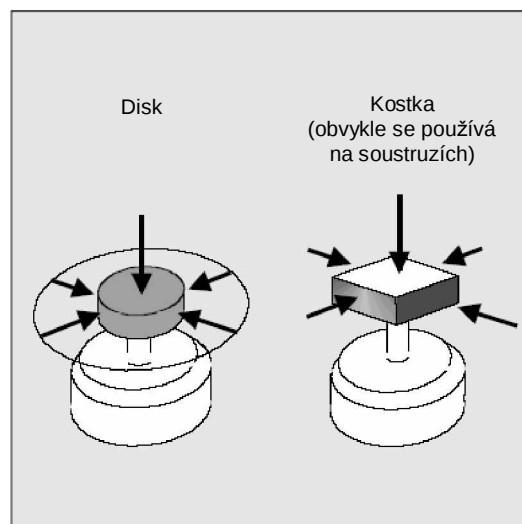
Příklad: rovina G18, hodnoty vztaženy ke stroji



_TPW[] Datové pole pro nástrojovou měřicí sondu (vztaženo k souřadné soustavě obrobku)	
Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: -
Jednotka: -	
Datový typ: REAL	Platí od verze SW: 6.3
Význam:	Standardní předdef. hodnota
Index "k" představuje číslo aktuálního datového pole (_PRNUM-1)	
Obsazení pro frézování	
_TPW[k,0]	Spínací bod v záporném směru X (1. Geometrická osa) 0
_TPW[k,1]	Spínací bod v kladném směru X (1. Geometrická osa) 0
_TPW[k,2]	Spínací bod v záporném směru Y (2. Geometrická osa) 0
_TPW[k,3]	Spínací bod v kladném směru Y (2. Geometrická osa) 0
_TPW[k,4]	Spínací bod v záporném směru Z (3. Geometrická osa) 0
_TPW[k,5]	Spínací bod v kladném směru Z (3. Geometrická osa) 0
_TPW[k,6]	Délka hrany/průměr disku 0
_TPW[k,7]	Osy a směry pro "Automatickou kalibraci" 133
_TPW[k,8]	Typ měřicí sondy 0: kostka 101: disk v rovině XY 201: disk v rovině ZX 301: disk v rovině YZ 0
_TPW[k,9]	Vzdálenost mezi horním a dolním okrajem nástrojové měřicí sondy (= kalibrační hloubka, měřicí hloubka u rádiusu frézy) 2
Obsazení pro soustružení	
_TPW[k,0]	Spínací bod v záporném směru abscisy 0
_TPW[k,1]	Spínací bod v kladném směru abscisy 0
_TPW[k,2]	Spínací bod v záporném směru ordináty 0
_TPW[k,3]	Spínací bod v kladném směru ordináty 0
_TPW[k,4]	žádný význam 0
až	
_TPW[k,9]	žádný význam 0

Obrázek: vysvětlení je analogické poli _TP[].

Typy nástrojových měřicích sond

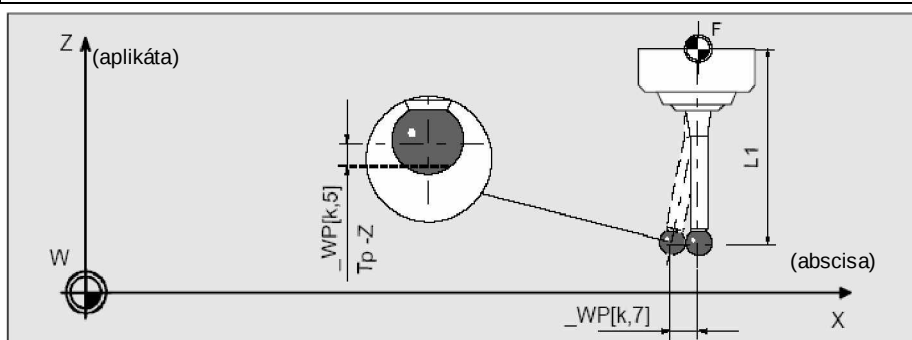


		_WP[] Obrobková měřicí sonda	
		Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty		Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: REAL		Platí od verze SW: 3.2	
Význam:	Standardní předdef. hodnota		
	Index "k" představuje číslo aktuálního datového pole (_PRNUM-1)		
	_WP[k,0] Efektivní průměr kuličky obrobkové měřicí sondy 0		
	_WP[k,1]	Spínací bod v záporném směru abscisy	0
	_WP[k,2]	Spínací bod v kladném směru abscisy	0
	_WP[k,3]	Spínací bod v záporném směru ordináty	0
	_WP[k,4]	Spínací bod v kladném směru ordináty	0
	_WP[k,5]	Spínací bod v záporném směru aplikáty	0
	_WP[k,6]	Spínací bod v kladném směru aplikáty	0
	_WP[k,7]	Odchylka polohy v abscise (šikmá poloha)	0
	_WP[k,8]	Odchylka polohy v ordinátě (šikmá poloha)	0
	_WP[k,9]	Stav kalibrace, kódovaný stav	0
	_WP[k,10]	Stav kalibrace, kódovaný stav	0

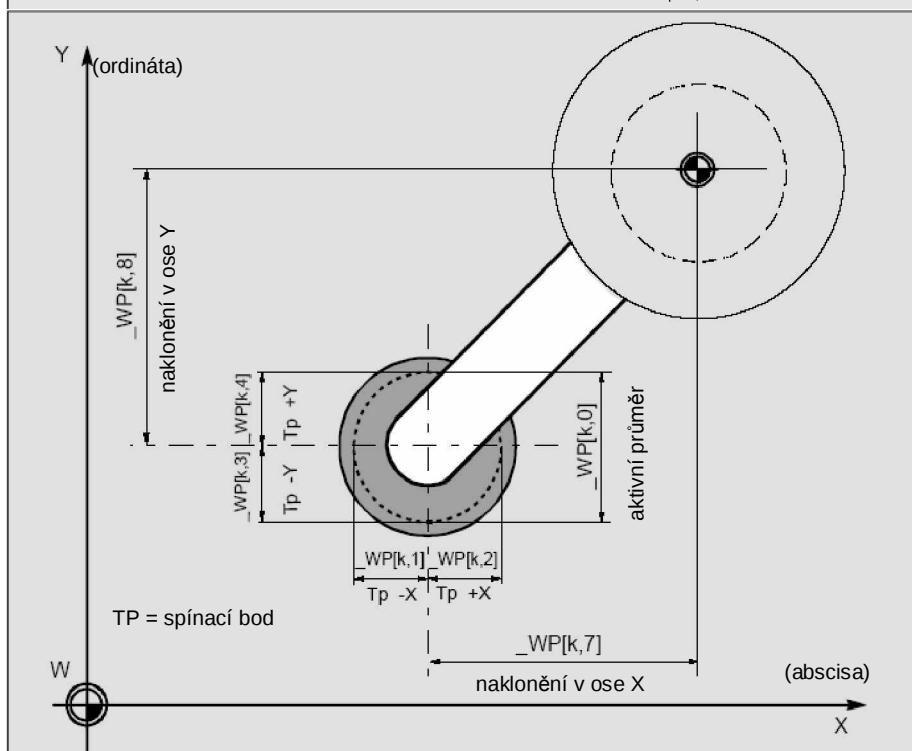
Přehled dat obrob- kové měřicí sondy

Příklad: G17, frézování, **_CBIT[14]=0**

Šikmá poloha reálné měřicí sondy v klidovém stavu a spínací bod T_p ve směru -Z



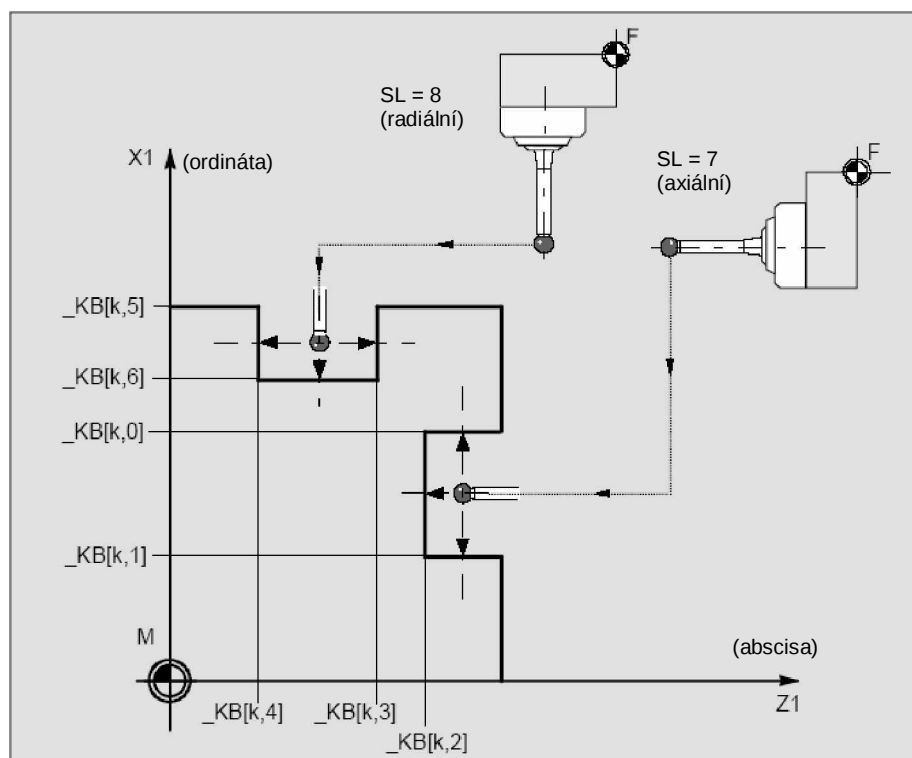
Šikmá poloha a spínací body Tp ve směrech X a Y
(zvětšené vyobrazení)



_KB[] Kalibrační těleso (dvojice referenčních drážek)		
	Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: REAL	Platí od verze SW: 3.2	
Význam:	Standardní předdef. hodnota	
	Index "k" představuje číslo aktuálního datového pole (_CALNUM-1)	
	Referenční drážka pro kalibraci obrobkové měřicí sondy s polohou břitu SL=7 (typ nástroje: 5xy)	
_KB[k,0]	Hrana drážky v kladném směru ordináty	0
_KB[k,1]	Hrana drážky v záporném směru ordináty	0
_KB[k,2]	Dno drážky ve směru abscisy	0
	Referenční drážka pro kalibraci obrobkové měřicí sondy s polohou břitu SL=8 (typ nástroje: 5xy)	
_KB[k,3]	Hrana drážky v kladném směru abscisy	0
_KB[k,4]	Hrana drážky v záporném směru abscisy	0
_KB[k,5]	Horní hrana drážky ve směru ordináty	0
_KB[k,6]	Dno drážky ve směru ordináty	0
Upozornění:		
Parametry drážky jsou vždy vztaženy k souřadnému systému stroje a k rozměru rádiusu.		
Hloubka obou drážek je stejná.		

Přehled dvojice referenčních drážek pro kalibraci (jen pro soustružení)

Obrázek se vztahuje na pracovní rovinu definovanou příkazem G18.





Jen pro měření nástroje pomocí cyklu CYCLE971

		_CM[] Monitorovací funkce při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem, platí jen když _CBIT[12]=0	
		Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty		Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: REAL		Platí od verze SW: 4.3	
Význam:		Standardní předdef. hodnota	
	_CM[0]	max. přípustná obvodová rychlost [m/min]	100
	_CM[1]	max. přípustné otáčky [ot/min]	1000
	_CM[2]	Minimální posuv při prvním snímání [mm/min]	1
	_CM[3]	Požadovaná přesnost měření [mm]	0.005
	_CM[4]	Maximální přípustný posuv při snímání	20
	_CM[5]	Směr otáčení vřetena	4
	_CM[6]	Faktor posuvu 1	10
	_CM[7]	Faktor posuvu 2	0



Jen pro měření nástroje pomocí cyklu CYCLE971

		_MFS[] Posuvy a otáčky při měření s otáčejícím se vřetenem, platí jen když _CBIT[12]=1	
		Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty		Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: REAL		Platí od verze SW: 4.3	
Význam:		Standardní předdef. hodnota	
	_MFS[0]	Otáčky pro 1. snímání	0
	_MFS[1]	Posuv pro 1. snímání	0
	_MFS[2]	Otáčky pro 2. snímání	0
	_MFS[3]	Posuv pro 2. snímání	0
	_MFS[4]	Otáčky pro 3. snímání	0
	_MFS[5]	Posuv pro 3. snímání	0

9.2.4 Centrální bity

Datový modul GUD6.DEF

	_CBIT[] Centrální bity		
	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 1	
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: -		Jednotka: -
Datový typ: BOOLEAN		Platí od verze SW: 3.2	
Poznámka:	Standardní předdefinovaná hodnota		
	_CBIT[0]	Opakování měření po překročení difference rozměru a bezpečnostní oblasti 0: žádné opakování měření 1: opakování měření, max. 4	0
	_CBIT[1]	Alarm a M0 při opakování měření, když je _CBIT[0]=1 0: není generován žádný alarm ani M0 1: před každým opakováním je generován alarm a M0	0
	_CBIT[2]	M0 při alarmu tolerance "překročení rozměru", "nedosažení rozměru", "překročení odchylky rozměru" 0: při výše uvedených alarmech se M0 negeneruje 1: při výše uvedených alarmech se M0 generuje	0
	_CBIT[3]	Centrální příznak pro základní systém jednotek v řídicím systému 1 0: Základní systém měřicích jednotek je v palcích 1: Základní systém měřicích jednotek je metrický	
	_CBIT[4]	v současnosti bez obsazení	0
	_CBIT[5]	Měření nástroje a kalibrace ve WCS v cyklu CYCLE982 0: Měření a kalibrace vztaženy na souřadný systém stroje 1: Měření a kalibrace vztaženy na souřadný systém obrobku Upozornění: V obou případech se zde používá pole _TP[] měřicí sondy. Od SW 6.3 měřicích cyklů je možné přepínání funkce pomocí parametru _MVAR.	0
	_CBIT[6]	Sestavování protokolu bez údaje o názvu měřicího cyklu a variantě měření 0: Název měřicího cyklu a varianty měření se bude vypisovat. 1: Vypisování těchto údajů bude potlačeno.	0
	_CBIT[7]	v současnosti bez obsazení	0
	_CBIT[8]	Korekce polohy jednosměrné měřicí sondy 0: žádná korekce 1: korekce polohy včetně o úhel _CORA	1
	_CBIT[9]	Obsazeno interně	0
	_CBIT[10]	v současnosti žádné obsazení	0
	_CBIT[11]	Volba hlavičky při sestavování protokolu 0: standardní 1: definovaná uživatelem	0
	_CBIT[12]	Posuv a otáčky v cyklu CYCLE971 0: výpočet provádí samotný měřicí cyklus 1: Nastavení uživatelem v datovém poli _MFS[]	0
	_CBIT[13]	Vymazání datových polí měřicího cyklu v modulu GUD6 0: žádné mazání 1: vymazat pole _TP[], _TPW[], _WP[], _KB[], _EV[], _MV[], _CBIT[13]	0
	_CBIT[14]	Délková reference obrobkové měřicí sondy v měřicích cyklech frézování 0: Délka se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy 1: Délka je vztažena na konec	0
	_CBIT[15]	Předávání dat obrobkové měřicí sondy do korekce parametrů nástroje v cyklu CYCLE976 0: žádné předávání 1: Výsledek výpočtu kuličky měřicí sondy při kalibraci se bude předávat do paměti geometrických parametrů obrobkové měřicí sondy (rádius)	0

Centrální bity – podrobný popis



Opakování měření po překročení difference rozměru a bezpečnostní oblasti

- _CBIT[0]=0:** Při překročení parametru pro diferenci rozměru (`_TDIF`) a bezpečnostní oblasti (`_TSA`) se neprovádí žádné opakování měření. Aktivuje se odpovídající alarm.
- _CBIT[0]=1:** Při překročení parametrů pro diferenci rozměru (`_TDIF`) a bezpečnostní oblast (`_TSA`) se měření opakuje. Pokud je nastaven **_CBIT[1]**, alarm se vypisuje i při opakování měření.



Alarm a M0 při opakování měření, když je **_CBIT[0]=1**

- _CBIT[1]=0:** Žádný alarm, žádné M0 při opakování měření
- _CBIT[1]=1:** Došlo k překročení hranic parametrů pro diferenci rozměru a bezpečnostní oblasti, generuje se M0 a stisknutím NC-START se musí spustit opakování měření. Na řádku alarmových hlášení se objeví alarm, který není nutné potvrzovat.



M0 při alarmu tolerance "překročení rozměru", "nedosažení rozměru" nebo "překročení přípustné difference rozměru"

- _CBIT[2]=0:** Pokud se vyskytne alarm "překročení rozměru", "nedosažení rozměru" nebo "překročení přípustné difference rozměru", M0 nebude generováno.
- _CBIT[2]=1:** Vyskytne-li se některý z těchto alarmů, generuje se M0.



Centrální příznak pro základní systém jednotek v řídicím systému

- _CBIT[3]=0:** Základní systém je založen na palcích
- _CBIT[3]=1:** Základní systém je metrický

Při uvádění měřicích cyklů do provozu je zapotřebí nastavit tento bit v souladu se základním nastavením řídicího systému
MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC.

Pokud v důsledku změny základního nastavení řídicího systému přestane **_CBIT[3]** odpovídat parametru MD 10240, budou datová pole **_TP[]**, **_WP[]**, **_KB[]** a **_EV[]** při prvním volání měřicího cyklu po změně přepočítána, o čemž se vypíše odpovídající hlášení.

Přepočítána budou také data pro měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (**_CM[]**, **_MFS[]**), stejně jako data pole **_SPEED[]**.



Měření nástroje a kalibrace ve WCS v cyklu CYCLE982

- _CBIT[5]=0:** Měření nástroje a kalibrace nástrojové měřicí sondy se provádí v souřadném systému stroje. Parametry nástrojové měřicí sondy jsou uloženy v poli `_TP[ ]`.
- _CBIT[5]=1:** Měření nástroje a kalibrace nástrojové měřicí sondy může probíhat v aktivním WCS. Za tím účelem však musí při měření a při kalibraci existovat stejné předpoklady, pokud jde o aktuální WCS. Díky tomu je možné uskutečňovat měření, i když je aktivní transformace, např. TRAANG. Pozor: Při kalibraci a měření se i zde používá pole `_TP[ ]`.

Upozornění:

Od SW 6.3 měřících cyklů je možné přepínání funkce pomocí parametru `_MVAR`. V tomto případě se pro kalibraci a měření ve WCS používá zvláštní datové pole nástrojové měřicí sondy `_TPW[ ]`.



Sestavování protokolu bez údaje o názvu měřicího cyklu a varianty měření

- _CBIT[6]=0:** Při sestavování protokolu se do něj zapisují i název měřicího cyklu a varianty měření.
- _CBIT[6]=1:** Při sestavování protokolu se do něj nezapisují žádné údaje o názvu protokolu a variantě měření.



Korekce polohy jednosměrné sondy

- _CBIT[8]=0:** Žádná korekce
- _CBIT[8]=1:** Jestliže je obrobková měřicí sonda jednosměrná, bude se provádět korekce její polohy (poloha vřetená) o úhel v parametru `_COR`.



Volba hlavičky při sestavování protokolu

- _CBIT[11]=0:** Bude použita standardní hlavička protokolu.
- _CBIT[11]=1** Bude se používat uživatelem definovaná hlavička protokolu.



Posuv a otáčky v cyklu CYCLE971

- _CBIT[12]=0:** Při měření frézovacích nástrojů s otáčejícím se vřetenem se provádí výpočet posuvu a otáček prostřednictvím **měřicího cyklu**.
- _CBIT[12]=1:** Posuv a otáčky jsou předem zadávány **uživatelem** do datového pole `_MFS[ ]`.



Vymazání datových polí měřicího cyklu v modulu GUD6

_CBIT[13]=0: Žádné mazání
 _CBIT[13]=1: Při následujícím volání měřicího cyklu budou do datových polí _TP[], _TPW[], _WP[], _KB[], _EV[], _MV[] a _CBIT[13] dosazeny nuly.



Délková reference obrobkové měřicí sondy v měřicích cyklech frézování

_CBIT[14]=0: Do korekčních parametrů nástroje je třeba zadávat Délku 1 měřicí sondy vztaženou na **střed** kuličky měřicí sondy.
 _CBIT[14]=1: Do korekčních parametrů nástroje je třeba zadávat Délku 1 měřicí sondy vztaženou na **konec** kuličky měřicí sondy.



Předávání dat obrobkové měřicí sondy do korekce do korekčních parametrů nástroje c cyklu CYVLE976

_CBIT[15]=0: Žádné předávání
 _CBIT[15]=1: U varianty měření "Kalibrace s výpočtem kuličky sondy" je zjišťovaný "efektivní průměr kuličky měřicí sondy" (_WP[k,0]) přepočítáván na hodnotu rádiusu, která se potom ukládá do paměti geometrických parametrů nástroje (rádius) aktivní obrobkové měřicí sondy jako korekce nástroje.

9.2.5 Centrální řetězce

Datový modul GUD6.DEF

		_SI[] Centrální řetězce (jen do verze 6.2 SW měřicích cyklů)	
		Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty		Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: STRING		Platí od verze SW:	
Význam:			Standardní předdef. hodnota
	_SI[0]	v současnosti žádné obsazení	
	_SI[1]	Verze software	
	_SI[2]	v současnosti žádné obsazení	
		"6"	



Verze software

Zde je nutno uložit první číslici verze programového vybavení NCU řídicího systému, např. pro verzi 05.xx.xx je zapotřebí zadat "5".

9.2.6 Kanálově orientované hodnoty

Datový modul GUD5.DEF

	_EV[] Empirické hodnoty		
		Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty		Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: REAL		Platí od verze SW: 3.2	
Význam:	Index "k" představuje číslo aktuálního datového pole -1 _EV[k] Počet empirických hodnot		Standardní předdef. hodnota 0

	_MV[] Střední hodnoty		
		Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty		Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: REAL		Platí od verze SW: 3.2	
Význam:	Index "k" představuje číslo aktuálního datového pole MV[k] Střední hodnota		Standardní předdef. hodnota 0

Datový modul GUD6.DEF

	_EVMVNUM[] Počet empirických a středních hodnot		
	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: -	
Změna je platná po přiřazení hodnoty		Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: INT		Platí od verze SW: 3.2	
Význam:			Standardní předdef. hodnota
	_EVMVNUM[0]	Počet empirických hodnot	20
	EVMVNUM[1]	Počet středních hodnot	20

		_SPEED[] Rychlosti posuvu pro najíždění do pomocných poloh	
		Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 100
Změna je platná po přiřazení hodnoty		Úroveň ochrany: -	
Jednotka: -			
Datový typ: REAL		Platí od verze SW: 3.2	
Význam:	Standardní předdef. hodnota		
	_SPEED[0]	Najíždění do pomocných poloh v cyklu rychlým posuvem v % při neaktivním monitorováním kolizí (hodnoty mezi 1 a 100)	50
	_SPEED[1]	Najíždění do pomocných poloh v měřicím cyklu v rovině při aktivním monitorování kolizí	1000
	_SPEED[2]	Najíždění do pomocných poloh v cyklu s polohováním v příslušné ose s aktivním monitorováním kolizí	1000
	_SPEED[3]	rychlejší měřicí posuv	900
	Upozornění: V případě potřeby tyto hodnoty upravte podle použité měřicí sondy a stroje! Příliš vysoké hodnoty mohou mít za následek poškození měřicí sondy!		



Rychlosti posuvů pro najíždění do pomocných poloh `_SPEED[0]` až `_SPEED[2]`

Pomocné pozice se v měřicím cyklu vypočítávají před vlastním blokem měření. Na tyto pozice je možné najíždět:

- **s monitorováním kolizí** (`_CHBIT[2]=1`, standardní nastavení) nebo
- **bez monitorování kolizí** (`_CHBIT[2]=0`).

V souladu s tímto nastavením se pro najíždění používají odlišné rychlosti.

S monitorováním kolizí (`_CHBIT[2]=1`):

Pohyb při posuvu v rovině se uskutečňuje rychlostí `_SPEED[1]` a při pohybu v přísmvné ose (aplikáta) rychlostí `_SPEED[2]`.

Jestliže při najíždění na tyto pomocné pozice měřicí sonda sepně, bude pohyb přerušen a aktivuje se alarm "Kolize měřicí sondy".

Bez monitorování kolizí (`_CHBIT[2]=0`):

Na pomocné pozice se najíždí rychlostí odpovídající **procentuální hodnotě maximální rychlosti osy** (rychlý posuv), procentuální údaj je uložen v parametru `_SPEED[0]`. Pokud je `_SPEED[0]=0` a `_SPEED[0]=100`, použije se maximální rychlost osy.

Pozor! Uživatel musí vyloučit možnost kolize měřicí sondy.



Měřicí posuv `_VMS`, rychlejší měřicí posuv `_SPEED[3]`

Měření probíhá s měřicím posuvem uloženým ve `_VMS`.

Pokud je `_VMS=0` a `_FA=1`: 150 mm/min

Pokud je `_VMS=0` a `_FA>1`: 300 mm/min (viz kapitola 2.3)

Je-li `_CHBIT[17]=1` a `_FA>1`, uskutečňuje se dvojitě snímání.

Přitom se při prvním snímání používá **rychlý měřicí posuv** `_SPEED[3]`. Po prvním sepnutí měřicí sondy se odjede zpátky o 2 mm. Potom se uskuteční vlastní měření s posuvem naprogramovaným v parametru `_VMS`.



Rychlost při odjíždění po měření

Při zpětném pohybu od měřicího místa se obvykle používá stejná hodnota posuvu (`_SPEED[1]`, `[2]`), příp. procentuální hodnota rychlého posuvu, jako při najíždění do pomocných pozic (viz výše).

Pokud je však aktivní **monitorování kolizí** (`_CHBIT[2]=1`), je možné pomocí `CHBIT[16]=1` přepnout na procentuální hodnotu rychlého posuvu uloženou ve `_SPEED[0]`.

_TP_CF Typ nástrojové měřicí sondy (výrobce)		
	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 2
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: INTEGER		Platí od verze SW: 6.2
Význam:	Standardní předdef. hodnota Platí pro měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (pouze CYCLE971) 0: Žádný údaj 0 1: TT130 (Heidenhain) 2: TS27R (Renishaw)	

_MT_COMP Korekce výsledků měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (pouze CYCLE971)		
	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 2
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: INTEGER		Platí od verze SW: 6.2
Význam:	Standardní předdef. hodnota 0: žádná korekce 0 1: Korekce uvnitř cyklu (aktivní pouze když je _TP_CF<>0) 2: korekce pomocí uživatelem definovaných korekčních tabulek	

_MT_EC_R[6,5] Korekční tabulka pro korekce výsledků měření rádiusu nástroje s otáčejícím se vřetenem (pouze CYCLE971)		
	Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: -	Jednotka: mm
Datový typ: REAL		Platí od verze SW: 6.2
Význam:	Standardní předdef. hodnota Korekce výsledků měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (pouze CYCLE971) _MT_EC_R[0,1]..._MT_EC_R[0,4] Údaj 4 rádiusů nástroje od malého po velký _MT_EC_R[1,0]..._MT_EC_R[5,0] Údaj 5 obvodových rychlostí od nízké po vysokou _MT_EC_R[i,k], kde i=1..5, k=1..4 20 korekčních hodnot Pokud je _MT_COMP=2, pak skutečný rádius = změřený rádius - _MT_EC_R[i,k] kde i=1..5 nejbližší nižší hodnota z tabulky pro obvodovou rychlost a k=1..4 nejbližší nižší hodnota z tabulky pro rádius nástroje	

_MT_EC_L[6,5] Korekční tabulka pro korekce výsledků měření délky nástroje s otáčejícím se vřetenem (pouze CYCLE971)		
	Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: -	Jednotka: mm
Datový typ: REALR		Platí od verze SW: 6.2
Význam:	Standardní předdef. hodnota Korekce výsledků měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (pouze CYCLE971) _MT_EC_L[0,1]..._MT_EC_L[0,4] Údaj 4 délek nástroje od malého po velký _MT_EC_L[1,0]..._MT_EC_L[5,0] Údaj 5 obvodových rychlostí od nízké po vysokou _MT_EC_L[i,k], kde i=1..5, k=1..4 20 korekčních hodnot Pokud je _MT_COMP=2, pak skutečná délka = změřená délka - _MT_EC_L[i,k] kde i=1..5 nejbližší nižší hodnota z tabulky pro obvodovou rychlost a k=1..4 nejbližší nižší hodnota z tabulky pro rádius nástroje	

9.2.7 Kanálově orientované bity

Datový modul GUD6.DEF

	_CHBIT Kanálové bity		
	Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -	
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: -		Jednotka: -
Datový typ: BOOLEAN		Platí od verze SW: 3.2	
Význam:	Standardní předdef. hodnota		
	_CHBIT[0]	Měřicí vstup při měření obrobku 0: měřicí vstup 1 1: měřicí vstup 2	0
	_CHBIT[1]	Měřicí vstup při měření nástroje 0: měřicí vstup 1 1: měřicí vstup 2	1
	_CHBIT[2]	Monitorování kolize při najíždění do pomocných poloh 0: vypnuto 1: zapnuto	1
	_CHBIT[3]	Režim korekce nástroje při měření nástroje 0: Jediné měření (stanovení geometrie) 1: Doměřování (zjištění opotřebení)	0
	_CHBIT[4]	Střední hodnota při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje (_EVNUM>0) 0: žádný výpočet střední hodnoty z více dílů 1: s výpočtem a započítáním střední hodnoty	0
	_CHBIT[5]	Započítávání empirické hodnoty (_EVNUM>0) 0: odečítání od skutečné hodnoty 1: přičítání ke skutečné hodnotě	0
	od verze 6.3 SW měřicích cyklů	_CHBIT[6]	Režim korekce nástroje při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje 0: korekce opotřebení 1: Korekce v geometrii, vymazání opotřebení
			Při součtové a seřizovací korekci a _CHBIT[8]=0: 0: korekce v součtové korekci 1: Korekce v seřizovací korekci, vymazání součtové korekce
		_CHBIT[7]	Korekce změřené hodnoty v cyklu CYCLE994 0: Použití spínacích hodnot měřicí sondy _WP[k,1] ... 1: Použití efektivního průměru kuličky měřicí sondy _WP[k,0]
	od verze 6.3 SW měřicích cyklů	_CHBIT[8]	Režim korekce obrobkové měřicí sondy s automatickou korekcí nástroje 0: Součtová/seřizovací korekce podle _CHBIT[6] 1: Korekce se přičítá v seřizovací korekci nezávisle na _CHBIT[6]
		_CHBIT[9]	v současnosti bez obsazení
		_CHBIT[10]	Zobrazení výsledků měření 0: vypnuto 1: zapnuto
		_CHBIT[11]	Potvrzování obrázků výsledků měření pomocí NC-Start 0: vypnuto (Pokud je _CHBIT[18]=0, obrázek bude na konci cyklu automaticky deaktivován.) 1: zapnuto (V cyklu je generováno M0.)
		_CHBIT[12]	v současnosti bez obsazení
		_CHBIT[13]	Spojení polohy vřetena s otáčením souřadnice v aktivní rovině při měření obrobku s vícesměrovou sondou 0: vypnuto 1: zapnuto
		_CHBIT[14]	Přizpůsobení polohy vřetena, pokud je _CHBIT[13]=1 0: podle předdefinovaného nastavení 1: přizpůsobené hodnoty úhlu
		_CHBIT[15]	Počet měření, pokud nedojde k sepnutí 0: maximálně 5 měřicích operací 1: jen 1 měření

	_CHBIT[16]	Rychlost zpětného posuvu od měřicího místa 0: rychlosti jako při najíždění do pomocných poloh 1: s procentuální hodnotou rychlého posuvu (_SPEED[0]) (v platnosti, jen když je aktivováno monitorování kolize: _CHBIT[2]=1)	0
	_CHBIT[17]	Posuv při měření 0: S hodnotou posuvu uloženou ve _VMS 1: Při prvním měření s posuvem uloženým v _SPEED[3] Při 2. měření s posuvem uloženým ve _VMS	0
	_CHBIT[18]	Statické zobrazování výsledků měření 0: chování v souladu s nastavením _CHBIT[11] 1: Platí, jen když je _CHBIT[11]=0: Obrázek s výsledky měření zůstává zachován až do vyvolání dalšího měřicího cyklu.	0
	_CHBIT[19]	V platnosti pouze pro cyklus CYCLE974, příp. CYCLE994! Zvláštní zacházení s osou Y v případě G18 0: žádné zvláštní zacházení 1: Zadáni požadované hodnoty a dosazení parametrů (_SETVAL, _TUL, _TLL, SZO) pro osu Y (aplikáta) se provádí stejně jako dosazování parametrů pro ordinátu (osa X). Korekce parametrů nástroje se provádí v délce, která je aktivní v ordinátě (osa X) (zpravidla L1) – pokud není pomocí _KNUM nastavena jiná délka. Korekce posunutí počátku se uskutečňuje v zadané paměti. posunutí počátku ve složce ordináty (osa X).	0
	_CHBIT[20]	V platnosti jen pro cyklus CYCLE982! Potlačení nastavování do počáteční úhlové pozice _STA1 0: potlačení vypnuto 1: potlačení zapnuto	0
	_CHBIT[21]	V platnosti pouze pro cykly CYCLE974, CYCLE977, CYCLE978, CYCLE979, CYCLE997! Režim korekce posunutí počátku 0: Korekce aditivně v posunutí FINE 1: Korekce v posunutí COARSE, vymazání FINE	0
	_CHBIT[22]	V platnosti jen pro cyklus CYCLE971! Snížení otáček při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem a při vícenásobném měření 0: Poslední měření se sníženými otáčkami při _CBIT[12]=0 1: Žádné snížení otáček	0
od verze 6.3 SW měřicích cyklů	_CHBIT[23]	V platnosti jen pro cyklus CYCLE982! Překódování polohy břitu SL při měření nástroje 0: žádné překódování 1: interní překódování (zrcadlové převrácení SL okolo osy X)	0
	_CHBIT[24]	Kanálově orientovaný příznak pro základní systém měřicích jednotek (Pokud se liší od MD 10240 jsou parametry cyklu interně přepočítávány a tento bit se znovu nastavuje.) 0: Základní systém je v palcích 1: Základní systém je metrický	1

Kanálově orientované bity – podrobný popis



Měřicí vstup při měření obrobku

_CHBIT[0]=0: Při měření obrobku se aktivuje měřicí vstup 1.

_CHBIT[0]=1: Při měření obrobku se aktivuje měřicí vstup 2.



Měřicí vstup při měření nástroje

_CHBIT[1]=0: Při měření nástroje se aktivuje měřicí vstup 1.

_CHBIT[1]=1: Při měření nástroje se aktivuje měřicí vstup 2.



Monitorování kolize při najíždění do pomocných poloh

_CHBIT[2]=0: vypnuto

_CHBIT[2]=1: zapnuto

Najíždění na pomocné polohy, které byly vypočítány měřicím cyklem a na které se má najet, bude přerušeno, jakmile měřicí sonda vyše spínací signál. Při přerušování (kolize) se bude vypisovat alarmové hlášení.



Režim korekce nástroje při měření nástroje

_CHBIT[3]=0: První měření

Zjištěné parametry nástroje (délka, příp. radius) se budou zapisovat do geometrických parametrů nástroje. Opotřebení se vymaže.

_CHBIT[3]=1: Doměřování

Zjištěná difference se uloží do odpovídajících údajů opotřebení nástroje. Geometrické parametry zůstanou nezměněny.



Střední hodnota při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje (_EVNUM > 0)

_CHBIT[4]=0: Žádný výpočet střední hodnoty z více dílů

Ve vzorci používaném pro výpočet střední hodnoty (viz kapitola 1.7) se bude jako stará střední hodnota používat 0. Vypočítaná střední hodnota se neukládá.

_CHBIT[4]=1: Při výpočtu střední hodnoty se bude započítávat hodnota z paměti střední hodnoty _MV[] naprogramovaná pomocí parametru _EVNUM a pak se bude nová střední hodnota ukládat do této paměti střední hodnoty.



Započítávání empirické hodnoty (_EVNUM > 0)

_CHBIT[5]=0: Empirická hodnota _EV[] se od změřené skutečné hodnoty odečítá.

_CHBIT[5]=1: Empirická hodnota _EV[] se přičítá ke změřené skutečné hodnotě.



Režim korekce nástroje u měření obrobku s automatickou korekcí nástroje

_CHBIT[6]=0: Zjištěná hodnota korekce se započítává aditivně do paměti **opotřebení** (délka, příp. rádius) daného nástroje a je zahrnuta do D-čísla specifikovaného pomocí **_KNUM**.

_CHBIT[6]=1: Délka, resp. rádius uvedeného nástroje jsou upraveny o zjištěnou hodnotu korekce a výsledek je uložen do odpovídající paměti **geometrie** nástroje. Odpovídající paměť opotřebení je započítána a pak vynulována.

Od verze 6.3 SW měřicích cyklů je možné naprogramovat také zahrnutí seřizovací/součtové korekce, pokud však byly vytvořeny. Způsob jejich započítání je také definován parametry **_CHBIT[6]** a

_CHBIT[8]:

_CHBIT[6]=0 Zjištěná hodnota korekce se přičítá do

_CHBIT[8]=0 odpovídající paměti hodnoty součtové korekce.

_CHBIT[6]=1 Zjištěná hodnota korekce se započítává do paměti

_CHBIT[8]=0 součtové korekce, přičemž se bere v úvahu také hodnota z příslušné paměti součtové korekce a paměť součtové korekce se pak vymaže.

_CHBIT[8]=1 Nezávisle na **_CHBIT[6]** se zjištěná hodnota korekce aditivně započítává do příslušné paměti hodnoty seřizovací korekce.



Korekce změřené hodnoty v cyklu CYCLE994

_CHBIT[7]=0: Pro zjišťování skutečné hodnoty se používají **spínací hodnoty** měřicí sondy uložené v parametru **_WP[_PRNUM-1,1...4]**.

_CHBIT[7]=1: Pro zjišťování skutečné hodnoty se používá efektivní **průměr** měřicí sondy uložený ve **_WP[_PRNUM-1,0]**.



Režim korekce u měření obrobku s automatickou korekcí nástroje

_CHBIT[8]: Vysvětlení --> viz u **_CHBIT[6]**



Zobrazení výsledků měření

_CHBIT[10]=0: vypnuto

_CHBIT[10]=1: zapnuto -

Po měření, příp. kalibraci se automaticky zobrazí obrázek s výsledky měření.



Potvrzování obrázků výsledků měření pomocí NC-Start

_CHBIT[11]=0: Obrázek výsledků měření je na konci cyklu automaticky deaktivován. Musí být také nastaveno **_CHBIT[18]=0**, jinak je výsledek stejný, jak je popsáno pro **_CHBIT[18]=1**.

_CHBIT[11]=1: Po zobrazení obrázku s výsledky měření je cyklem generováno M0. Pokračování měřicího cyklu a deaktivování obrázku se provede po stisknutí NC-Start.



Statické zobrazování výsledků měření

_CHBIT[18]=0: Chování specifikováno nastavením **_CHBIT[11]**.

_CHBIT[18]=1: Obrázek s výsledky měření zůstává zobrazován až do volání následujícího měřicího cyklu. Zpracování NC-programu není přerušeno. Musí být nastaveno **_CHBIT[10]**, **_CHBIT[11]** se musí rovnat 0!



Spojení polohy vřetena s otáčením souřadnic v aktivní rovině při měření obrobku s vícesměrovou sondou

_CHBIT[13]=0: vypnuto

Neexistuje žádná vazba mezi polohou vřetena a aktivním otáčením souřadnic v rovině.

_CHBIT[13]=1: zapnuto

Při použití vícesměrových sond se provádí polohování vřetena v závislosti na aktivním otočení souřadnic v rovině (otáčení okolo aplikáty (přísuvné osy)), takže se měření uskutečňuje se stejnou polohou kuželky sondy jak při kalibraci, tak i při měření.

Upozornění: Pozor na **_CHBIT[14]**!

Pozor: Jestliže jsou aktivní další rotace v jiných rovinách/osách, tato funkce nepracuje!



Přizpůsobení polohy vřetena, pokud je **_CHBIT[13]=1**

_CHBIT[14]=0: Polohování vřetena podle standardního nastavení.

Úhel rotace souřadnice v rovině 0°:

Polohování vřetena 0°

Úhel rotace souřadnice v rovině 90°:

Polohování vřetena 270°

_CHBIT[14]=1: Polohování vřetena se děje v opačném směru.

Úhel rotace souřadnice v rovině 0°:

Polohování vřetena 0°

Úhel rotace souřadnice v rovině 90°:

Polohování vřetena 90°



Rotace souřadnice v aktivní rovině je:

- v případě G17 rotace okolo osy Z
- v případě G18 rotace okolo osy Y
- v případě G19 rotace okolo osy X



Počet měření, pokud nedojde k sepnutí

- `_CHBIT[15]=0`: Provádí se max. 5 měřících pokusů, než je generována chyba "Měřicí sonda nespíná".
- `_CHBIT[15]=1`: Po **jednom** neúspěšném měřícím pokusu je generována chyba "Měřicí sonda nespíná".



Rychlost zpětného posuvu od měřicího místa

- `_CHBIT[16]=0`: Zpětný pohyb od místa měření se uskutečňuje stejnou rychlostí jako při najíždění do pomocných poloh.
- `_CHBIT[16]=1`: Rychlost zpětného pohybu odpovídá procentuální hodnotě rychlého posuvu definované v parametru `_SPEED[0]` a je v platnosti jen při aktivním monitorování kolizí (`_CHBIT[2]=1`).



Posuv při měření

- `_CHBIT[17]=0`: Při měření se používá posuv naprogramovaný ve `_VMS`. Pozor na zvláštnosti, když je `_VMS=0`!
- `_CHBIT[17]=1`: Napřed se najíždí měřícím posuvem `_SPEED[3]`, po sepnutí následuje zpětný pohyb o 2 mm od místa měření a potom začíná vlastní měření s posuvem uloženým v parametru `_VMS`. Měření s posuvem z parametru `_SPEED[3]` se používá jen při měřicí dráze > 2 mm.



Statické zobrazování výsledků měření

- `_CHBIT[18]`: Vysvětlení -> viz `_CHBIT[10]`, `_CHBIT[11]`



Zvláštní zacházení s osou Y v případě G18 v cyklu CYCLE974, příp. CYCLE994

- `_CHBIT[19]=0`: Žádné zvláštní zacházení pro osu Y (aplikáta).
- `_CHBIT[19]=1`: Zadávání požadované hodnoty a dosazování parametrů (`_SETVAL`, `_TUL`, `_TLL`, `SZO`) pro osu Y (aplikáta) se provádí stejně jako dosazování parametrů pro ordinátu (osa X). Pokud není parametrem `_KNUM` specifikována jiná délka, uskutečňuje se korekce nástroje v délce, která se uplatňuje v ordinátě (obvykle L1). Korekce posunutí počátku se uskutečňuje v zadané paměti posunutí počátku ve složce ordináty (osa X).



Potlačení nastavování do počáteční úhlové pozice

_STA1 v cyklu CYCLE982

- _CHBIT[20]=0:** U určitých variant měření se provádí polohování frézovacího vřetena do úhlu **_STA1**.
- _CHBIT[20]=1:** Při měření frézovacích nástrojů může být u jednoduchých měřicích variant potlačeno polohování frézovacího vřetena na hodnotu počátečního úhlu uloženu ve **_STA1**. To je možné u následujících měřicích variant pro měření fréz: **_MVAR=xxx001** (kde x: 0 nebo 1, žádné jiné hodnoty)



Režim korekce posunutí počátku v cyklech

CYCLE974, CYCLE977, CYCLE978, CYCLE979, CYCLE997

- _CHBIT[21]=0:** Korekce se uskutečňuje aditivně v jemném posunutí, je-li MD 18600: **MM_FRAME_FINE_TRANS=1**, jinak v hrubém posunutí.
- _CHBIT[21]=1:** Korekce se uskutečňuje v hrubém posunutí. Jemné posunutí se přitom započítá a potom vynuluje.



Snížení otáček při měření nástroje v cyklu CYCLE971

- _CHBIT[22]=0:** Při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem a výpočtem otáček uvnitř cyklu (**_CBIT[12]=0**) se při vícenásobném měření uskutečňuje to poslední se sníženými otáčkami.
- _CHBIT[22]=1:** Při vícenásobném měření s otáčejícím se vřetenem a při výpočtu uvnitř cyklu zůstávají otáčky konstantní.



Překódování polohy břitu SL při měření nástroje v cyklu CYCLE982 (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)

- _CHBIT[23]=0:** Standardní nastavení, žádné překódování.
- _CHBIT[23]=1:** Interní překódování, zrcadlové převrácení SL podle osy X (revolverový zásobník nástrojů – 180°, osa Z se zrcadlově nepřevrací).



Kanálově orientovaný příznak pro základní systém měřicích jednotek

- _CHBIT[24]=0:** Základní systém je založen na palcích
- _CHBIT[24]=1:** Základní systém je metrický

Při uvádění měřicích cyklů do provozu je zapotřebí nastavit tento bit v souladu se základním nastavením řídicího systému (MD 10240: **SCALING_SYSTEM_IS_METRIC**).

Jestliže v důsledku změny základního nastavení řídicího systému už **_CHBIT[24]** neodpovídá parametru MD 10240, budou hodnoty rozměrů specifického kanálu při 1. volání měřicího cyklu v příslušném kanálu odpovídajícím způsobem přepočítány.

9.3 Data pro měření v režimu JOG

9.3.1 Strojní parametry pro zajištění použitelnosti funkce

11602 Číslo MD	ASUP_START_MASK Podmínky pro zastavení ASUB ignorovat.				
Předdefinovaná hodnota: Při použití měření v režimu JOG: 1, 3 (Bit0=1)	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 3			
Změna je v platnosti po POWER ON	Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: -			
Datový typ: DWORD	Platí od verze SW: SW 4.1				
Význam:	Bit 0: 1 Spuštění ASUB v režimu JOG je možné				

11604 Číslo MD	ASUP_START_Prio_LEVEL Priority pro "ASUP_START_MASK" jsou v platnosti				
Předdefinovaná hodnota: Při použití měření v režimu JOG: 1 - 64H	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 64H			
Změna je v platnosti po POWER ON	Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: HEX			
Datový typ: INT	Platí od verze SW: SW 4.1				
Význam:	Od priority ASUB „64H“ až po prioritu ASUB 1 se zohledňuje "ASUP_START_MASK".				

20050 Číslo MD	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[i] Přiřazení geometrických os kanálovým osám [i = index geometrické osy]: 0 ... 2				
Předdefinovaná hodnota: 1, 2, 3 Při použití měření v režimu JOG: Všechny 3 geometrické osy musí být k dispozici.	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 15			
Změna v platnosti po POWER ON	Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka:			
Datový typ: BYTE	Platí od verze SW: SW 1				
Význam:	MD specifikuje kanálové osy, na které se zobrazují osy kartézského souřadného systému (WCS). Index i může nabývat hodnot 0, 1, 2 a vztahuje se na 1., 2. a 3. geometrickou osu.				

20110 Číslo MD	RESET_MODE_MASK Specifikace základního nastavení řídicího systému po spuštění a resetu.				
Předdefinovaná hodnota: Při použití měření v režimu JOG: min. 4045H (Bit0=1, Bit2=1, Bit6=1, Bit14=1)	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 07FFFFH			
Změna v platnosti po stisknutí RESET	Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: HEX			
Datový typ: DWORD	Platí od verze SW: SW 2				
Význam:	Bit 0: 1 Délková korekce nástroje aktivní Bit 2: 1 Bit 6: 1 } Po POWER ON je aktivní poslední zvolená délková korekce nástroje Bit 14: 1 Zůstává zachováno aktuální nastavení základního framu				

20112 Číslo MD	START_MODE_MASK Definice základního nastavení systému po spuštění výrobního programu				
Předdefinovaná hodnota: Při použití měření v režimu JOG: 400H (Bit6=0)	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 07FFFFH			
Změna v platnosti po stisknutí RESET	Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: HEX			
Datový typ: DWORD	Platí od verze SW: SW 3.2				
Význam:	Bit 6: 0 Aktivní korekční parametry nástroje zůstávají zachovány				

20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK		
Číslo MD	Aktivování správy nástrojů pro specifický kanál Upozornění: MD má smysl jen tehdy, je-li správa nástrojů aktivována (Bit0=1).		
Předdefinovaná hodnota: 0 je-li Bit0=1 Při použití měření v režimu JOG: min. 4001H (Bit0=1, Bit14=1)	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 0FFFFH	
Změna je v platnosti po POWER ON		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: HEX
Datový typ DWORD		Platí od verze SW: SW 2	
Význam:	Bit 0: 1 Správa nástrojů aktivní Bit 14: 1 Automatická výměna nástroje při stisknutí RESET a START v souladu s MD 20110: RESET_MODE_MASK		

24006 Číslo MD	CHSFRAME_RESET_MASK Chování při resetu kanálového systémového framu, nastavení skutečné hodnoty a škrábnutí (základní reference) Upozornění: MD má smysl jen tehdy, jsou-li framy konfigurovány (MD 28082 SYSTEM_FRAME_MASK)		
Předdefinovaná hodnota: Při použití měření v režimu JOG: min. 1 (Bit0=1)	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 07FFFFH	
Změna v platnosti po stisknutí RESET		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: HEX
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW 2	
Význam:	Bit 0: 1 Systémový frame pro nastavení skutečné hodnoty a škrábnutí (základní reference) je po resetu aktivní		

24007	CHSFRAME_RESET_CLEAR_MASK		
Číslo MD	Mazání systémového framu při resetu Upozornění: MD má smysl jen tehdy, jsou-li framy konfigurovány (MD 28082 SYSTEM_FRAME_MASK)		
Předdefinovaná hodnota: Při použití měření v režimu JOG: Bit 0=0		Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 07FFFFH
Změna v platnosti po stisknutí RESET		Úroveň ochrany: 2/7	Jednotka: HEX
Datový typ: DWORD		Platí od verze SW: SW 2	
Význam:	Bit 0: 0 Systémový frame pro nastavení skutečné hodnoty a škrábnutí (základní reference) není při resetu vymazán		

9.3.2 Úpravy datového modulu GUD7



Funkce

Měření v režimu JOG potřebuje definice v datovém modulu GUD7.DEF.

V závislosti na konfiguraci celého systému je třeba přitom postupovat různými způsoby.

1. Pokud je v řídicím systému instalováno grafické programovací uživatelské rozhraní "ShopMill, jsou všechna potřebná data v GUD již aktivní. Není zapotřebí žádné dodatečné načítání nebo další úpravy definičních datových modulů.
2. Od SW 6.02.17 sady měřicích cyklů jsou definiční soubory GUD7.DEF a SMAC.DEF odděleny. Nyní se rozlišuje mezi základními definičními soubory a definičními soubory specifických aplikací. Každá aplikace, měřicí cykly, technologické cykly, ShopMill atd. má ještě své vlastní aplikační definice. Pro tento účel byly zavedeny nové soubory cyklů GUD7_xxx.DEF a SMAC_xxx.DEF, které jsou uloženy ve správě dat HMI, v adresáři definic DEF.DIR. Pro měření v režimu JOG od verze 6.02.17 SW měřicích cyklů je tedy zapotřebí použít dodávaný datový modul GUD7_MC.DEF. Okrajovou podmínkou přitom je, že musí být použit také soubor GUD7.DEF, rovněž od verze 6.02.17 SW měřicích cyklů. Informace o instalaci viz kapitola 10.1.



První uvádění do provozu "Měření v režimu JOG" do verze 6.2.16 SW měřicích cyklů

3. Pro tento účel je potřeba upravit definiční datový modul GUD7.DEF. V menu "Services" vyberte pomocí tlačítek se šipkami v adresáři "Definitions" definiční datový soubor GUD7.DEF a stisknutím tlačítka "Unload" jej vytáhněte. Před změnami dat v modulu GUD7 by měla být "stará" data uložena (archivována). Potom je zapotřebí soubor GUD7.DEF stisknutím tlačítka Enter otevřít. V části "**Measure**" je zapotřebí pomocí tlačítka DEL vymazat středníky na začátcích příslušných definičních řádků. To se týká definičních řádků od komentáře "Definitions for measurement in JOG and Shop-Mill" (počínaje údajem 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_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]

```

Možnosti pro minimalizaci požadavků na paměť

4. Počet použitelných datových polí týkajících se připojitelných měřicích sond může být výrobcem stroje přizpůsoben konkrétním podmínkám. V dodávaném stavu jsou k dispozici vždy 3 datová pole pro nástrojovou měřicí sondu, obrobkovou měřicí sondu a kalibrační těleso. Pokud jsou např. v případě konkrétní aplikace zapotřebí jen po jednom datovém poli pro obrobkovou a nástrojovou měřicí sondu a když žádné kalibrační těleso neexistuje mohou být přizpůsobeny odpovídající parametry v datovém modulu GUD6, jakož i v GUD7.DEF, příp. GUD7_MC.DEF. Podrobnosti jsou ukázány na následujícím příkladu.

Příklad:

Na konkrétní frézce je k dispozici jen jedna nástrojová a jedna obrobková měřicí sonda. Měření nástrojů má probíhat výlučně v interpolační rovině G17.

Aby se minimalizovaly požadavky na paměť NC systému v systému SINUMERIK, jsou zapotřebí následující úpravy:

- GUD7.DEF příp. 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) od SW 6.3 měřicích cyklů
DEF CHAN INT      E_MESS_CALL_L[1]=SET(0) od SW 6.3 měřicích cyklů

```

- GUD6.DEF

N10 DEF NCK INT _CVAL[4]=(1,1,0,0) ; 1x datový blok nástrojové a 1x obrobkové měřicí sondy

N11 DEF NCK REAL _TP[1,10]=(0,0,0,0,0,0,0,133,0,2)

N12 DEF NCK REAL _WP[1,11]

;N13 DEF NCK REAL _KB[3,7]

;N111 DEF NCK REAL _TPW[3,10]

Definiční datové moduly je třeba otevřít v oblasti HMI "ServicesDefinitions" pomocí tlačítka INPUT na ovládacím panelu a po skončení editace je nutno je zase zavřít programovým tlačítkem ze svislého pruhu "Close editor", čímž budou uloženy a aktivovány.

Při dodávce jsou v platnosti následující základní nastavení:

E_MESS_IS_METRIC=1	INT	Všechny rozměrové údaje jsou v metrických jednotkách
E_MESS_IS_METRIC_SPEZ_VAR=1		
E_MESS_MS_IN=0	BOOL	Obrobková měřicí sonda připojena na měřicí vstup 1
E_MESS_MT_IN=1	BOOL	Nástrojová měřicí sonda připojena na měřicí vstup 2
E_MESS_D=5	REAL	Interní parametr, pro měření v režimu JOG není důležitý
E_MESS_D_M=50	REAL	Měřicí dráha pro manuální měření [mm] (před a za měřicím bodem)
E_MESS_D_L=2	REAL	Při měření nástroje měřicí dráha pro měření délky [mm] (před a za měřicím bodem)
E_MESS_D_R=1	REAL	Při měření nástroje měřicí dráha pro měření rádiusu [mm] (před a za měřicím bodem)
E_MESS_FM=300	REAL	Měřicí posuv [mm/min] při měření obrobku a při kalibraci
E_MESS_F=2000	REAL	Posuv v rovině pro monitorování kolize [mm/min]
E_MESS_FZ=2000	REAL	Posuv při přísuvu pro monitorování kolize [mm/min]
E_MESS_CAL_D=[3] (ab Messzyklen-SW 6.3)	REAL	Průměr kalibračního kruhu [mm] 0
E_MESS_CAL_L=[3] (ab Messzyklen-SW 6.3)	REAL	Kalibrační výška v přísuvné ose (vztaženo na WCS) [mm] 0
E_MESS_MAX_V=100	REAL	Max. obvodová rychlost pro měření s otáčejícím se vřetenem [m/min]
E_MESS_MAX_S=1000	REAL	Max. Max. otáčky vřetena pro měření s otáčejícím se vřetenem [ot/min]
E_MESS_MAX_F=20	REAL	Max. posuv pro měření s otáčejícím se vřetenem [mm/min]
E_MESS_MIN_F=1	REAL	Min. posuv pro měření s otáčejícím se vřetenem při 1. snímání [mm/min]
E_MESS_F_FAK1=10	REAL	Při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem se při 1. snímání najíždí rychlostí rovnající se 10-násobku měřicího posuvu (omezení parametrem E_MESS_MAX_F)

E_MESS_F_FAK2=0	REAL	Při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem se 2. snímání provádí s měřicím posuvem. 3. snímání se neprovádí.
E_MESS_MIN_D=0.01	REAL	Přesnost pro měření s otáčejícím se vřetenem [mm]
E_MESS_MT_TYP[3]=SET(0,0,0)	INT	3 pole pro nástrojovou měřicí sondu, typ nástrojové měřicí sondy, kostka
E_MESS_MT_AX[3]=SET(133,133,133)	INT	Přípustné směry os pro nástrojovou měřicí sondu u os X a Y směry plus a mínus, u osy Z jen směr mínus
E_MESS_MT_DL[3]	REAL	Efektivní průměr nástrojové měřicí sondy pro měření délky 0
E_MESS_MT_DR[3]	REAL	Efektivní průměr nástrojové měřicí sondy pro měření rádiusu 0
E_MESS_MT_DZ[3]=SET(2,2,2)	REAL	Vzdálenost mezi horním a dolním okrajem nástrojové měřicí sondy [mm] pro měření rádiusu nástroje 2
E_MESS_MT_DIR[3]=SET(-1,-1,-1)	INT	Směr najíždění v rovině na nástrojovou měřicí sondu při měření nástroje (směr mínus v 1. ose roviny) -1
E_MESS_MT_D=10	REAL	Měřicí dráha pro kalibraci nástrojové měřicí sondy a měření nástroje se zastaveným vřetenem (před a za očekávanou spínací pozicí).
E_MESS_MT_FM=100	REAL	Měřicí posuv pro kalibraci nástrojové měřicí sondy a měření nástroje se zastaveným vřetenem
E_MESS_MT_CF=0	INT	Žádný údaj značky nástrojové měřicí sondy (výrobce)
E_MESS_MT_COMP=0	INT	Žádná korekce výsledku měření při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem
E_MESS[3]	REAL	Interní hodnoty
E_MEAS	REAL	Interní hodnoty
E_MESS_RETT	FRAME	Interní hodnoty
E_MESS_SETT[10]	BOOL	Pole pro nastavení
E_MESS_AM	BOOL	Interní hodnoty

Pozor!

Je nezbytně nutné dosadit parametry do datových polí E_MESS_MT_DL[] a E_MESS_DR[] (efektivní průměr, šířka nástrojové měřicí sondy pro měření délky/rádiusu).

E_MESS_SETT[] Pole pro nastavení		
	Min. zadávaná hodnota: 0	Max. zadávaná hodnota: 1
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: BOOL	Platí od verze SW: 6.2	
Význam:	Standardní předdef. hodnota 0	
	E_MESS_SETT[0] 0: Vazba vřetena s otáčením souřadnic 1: Poloha vřetena při volání cyklu je výchozí polohou	
	E_MESS_SETT[1...9] Interní parametr	

9.3.3 Nastavení v datovém modulu GUD 6



Funkce

Kanálová datová pole `_JM_I[ ]` a `_JM_B[ ]` v datovém modulu GUD6 slouží pro přizpůsobení konkrétním požadavkům stroje.

N92 DEF CHAN INT `_JM_I[10]=SET(0,1,1,17,100,0,0,0,0,0)`

<code>_JM_I[]</code> Pole hodnot typu INT pro měření v režimu JOG:	
	Min. zadávaná hodnota: - Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty	Úroveň ochrany: - Jednotka: -
Datový typ: INT	Platí od verze SW: 5.3
Význam:	Standardní předdef. hodnota
<code>_JM_I[0]</code>	Nastavení pro číslo obrobkové měřicí sondy 0: Zadání parametrem <code>_JM_I[1]</code> 1: Nastavení analogicky systému ShopMill Rovina G17: Číslo obrobkové měřicí sondy 1 Rovina G18: Číslo obrobkové měřicí sondy 2 Rovina G19: Číslo obrobkové měřicí sondy 3 0
<code>_JM_I[1]</code>	Číslo měřicí sondy a typ měřicí sondy pro měření obrobku Je aktivní, jen když je <code>_JM_I[0]=0</code> 1
<code>_JM_I[2]</code>	Číslo měřicí sondy pro měření obrobku 1
<code>_JM_I[3]</code>	Pracovní rovina 17: Měření se provádí v rovině G17 18: Měření se provádí v rovině G18 19: Měření se provádí v rovině G19 Jakákoli jiná hodnota: Měření se provádí v rovině definované strojnými parametry. 17
<code>_JM_I[4]</code>	Definice platného posunutí počátku při měření 0: Měření probíhá s G500 1...99: Měření probíhá se stanoveným nastavitelným posunutím počátku G54...G57, příp. G505...G599, přičemž 1: G54...4: G57 5...99: G505...G599 100: Měření probíhá s posunutím počátku stanoveným strojnými parametry 0
Měřicí cykly od verze 6.3	<code>_JM_I[5]</code> 0: Standardní korekce (jen měření, základní reference, nastavitelná posunutí počátku 1: Rozšířená korekce (navíc ještě i globální a kanálový základní frame) 0
	<code>_JM_I[6]</code> Interní kopie <code>_JM_I[4]</code>
	<code>_JM_I[7]</code> rezervováno
	<code>_JM_I[8]</code> rezervováno
	<code>_JM_I[9]</code> rezervováno

_JM_B[] Pole hodnot typu BOOL pro měření v režimu JOG:			
		Min. zadávaná hodnota: -	Max. zadávaná hodnota: -
Změna je platná po přiřazení hodnoty		Úroveň ochrany: -	Jednotka: -
Datový typ: BOOLEAN		Platí od verze SW: 5.3	
Význam:			Standardní předdef. hodnota
	_JM_B[0]	Režim korekce nástroje při měření nástroje 0: Korekce v geometrii při měření nástroje 1: korekce opotřebení	0
	_JM_B[1]	Počet měřicích pokusů 0: 5 měřicích pokusů 1: 1 měřicí pokus	1
	_JM_B[2]	Zpětný posuv od měřicího místa 0: Zpětný pohyb jako při najíždění do pomocných poloh 1: Zpětný pohyb rychlým posuvem	0
	_JM_B[3]	rychlejší měřicí posuv 0: Měření s měřicím posuvem 1:1. Měření s posuvem uloženým v _SPEED[3] 2. Měření s měřicím posuvem	0
	_JM_B[5]	není obsazeno	0
	_JM_B[6]	Interní parametr	0
Měřicí cykly do verze 6.2	_JM_B[4]	0: Volba "základní frame" v obrazovce znamená korekci v posledním kanálovém základním framu 1: Volba "Základ" v obrazovce znamená korekci v systémovém framu "Definice počátku" (\$P_SETFRAME)	0

9.3.4 Načítání souborů pro měření v režimu JOG



Funkce

V dodávaném programovém vybavení v adresáři JOG_MEAS\CYCLES\SPFFILES se nacházející soubory

CYC_JM.SPF	Pomocný cyklus pro měření
CYC_JMA.SPF	Pomocný cyklus pro aktivaci (od SW 6.3)
CYC_JMC.SPF	Pomocný cyklus pro výpočet
E_MS_CAL.SPF	Pro kalibraci obrobkové měřicí sondy
E_MS_CAN.SPF	Pro měření hrany
E_MS_HOL.SPF	Pro měření díry
E_MS_PIN.SPF	Pro měření čepu/hřídele
E_MS_POC.SPF	Pro měření pravoúhlé dutiny (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
E_MS_SPI.SPF	Pro měření pravoúhlého čepu (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
E_MT_CAL.SPF	Pro kalibraci nástrojové měřicí sondy
E_MT_LEN.SPF	Pro měření délky nástroje
E_MT_RAD.SPF	Pro měření radiusu nástroje
E_SP_NPV.SPF	Pomocný cyklus pro aktivování posunutí počátku aktivního při měření

je třeba přenést z diskety do adresáře standardních cyklů v řídicím systému. Pro tento účel v menu "Services" aktivujte programová tlačítka "Data In", "Diskette" a vyberte odpovídající soubor a pak stiskněte programové tlačítko "Start". Potom je nutno je načíst do paměti NC systému stisknutím programového tlačítka "Load". Po dalším zapnutí systému už budou řídicímu systému známy.



Při upgradu softwaru je zapotřebí dát pozor, aby zůstala zachována nastavení proměnných v už existujících souborech DEF a případně je nutno tyto soubory archiovat!

Také další soubory

JOG_MEAS.COM (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)	Konfigurační soubor pro uživatelské rozhraní
COM_FILE.COM (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)	pro měření v režimu JOG
MA_JOG.COM (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)	Konfigurační soubor pro programová
COM_FILE.COM (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)	tlačítka pro měření v režimu JOG v základní
	obrazovce režimu JOG
BMP_FILE.ARC (do verze 6.2 SW měřicích cyklů)	Pomocný obrázek pro měření v režimu JOG
BMP_FILE.EXE	
MC_CST0.ARC (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)	Všechny obrázky
příp.	
MC_CST1.ARC	

je zapotřebí přenést do řídicího systému.



V souboru BMP_FILE.EXE jsou obsaženy:

- BMPJ640.EXE
- BMPJ800.EXE
- BMPJ1024.EXE

Pomocný obrázek, rozlišení 640 . 480

Pomocný obrázek, rozlišení 800 . 600

Pomocný obrázek, rozlišení 1024 . 768



Upozornění

Aktuální informace naleznete v souboru SIEMENS.D.TXT příp. SIEMENSE.TXT v dodávaném programovém vybavení.

n

Uvádění do provozu

10.1	První uvádění měřicích cyklů do provozu	10-450
10.2	Upgrade měřicích cyklů.....	10-456
10.3	Postup uvádění do provozu měřicí sondy	10-457
10.4	Příklad zjišťování opakovatelnosti	10-459

10.1 První uvádění měřicích cyklů do provozu



Předpoklady

- Hardwarové a softwarové předpoklady měřicích cyklů jsou splněny (viz kapitola 8, "Hardware, software, uvádění do provozu").
- Měřicí sonda je funkční (Kontrola funkce spínání měřicí sondy – viz kapitola 8, "Hardware, software, uvádění do provozu").
- Před uváděním do provozu byste se měli postarat, aby byl předcházející stav archivován; v případě potřeby nyní vytvořte archiv pro sériové uvádění do provozu.

POZOR!

Věnujte prosím pozornost odpovídajícím pokynům pro uvádění do provozu v souvislosti se systémy ShopMill / ShopTurn v souboru SIEMENS.D.TXT/SIEMENSE.TXT.



Krok 1 – Nastavení strojních parametrů provádějících konfiguraci paměti

- Nastavte strojní parametry provádějící konfiguraci paměti pro měřicí cykly (informace viz kapitola 9.1, "Strojní parametry pro spouštění měřicích cyklů" a **Aktuální informace** v souborech SIEMENS.D.TXT / SIEMENSE.TXT v dodávaném softwaru).
- Je potřeba věnovat pozornost následujícím strojním parametrům:
 - Strojní parametry pro moduly GUD
 - MD18118: MM_NUM_GUD_MODULES
 - MD18120: MM_NUM_GUD_NAMES_NCK
 - MD18130: MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN
 - MD18150: MM_GUD_VALUES_MEM
 - Strojní parametry pro systém souborů
 - MD18280: MM_NUM_FILES_PER_DIR
 - MD18320: MM_NUM_FILES_IN_FILESYSTEM
 - Další strojní parametry
 - MD28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK
- Exportujte a znovu importujte soubory pro sériové uvádění do provozu NC.



Krok 2 – Nastavení dalších strojních parametrů

- Nastavte další strojní parametry pro měřicí cykly (informace viz kapitola 9.1, "Strojní parametry pro spouštění měřicích cyklů" a **Aktuální informace** v souborech SIEMENS.DAT / SIEMENSE.DAT v dodávaném softwaru).
- Je potřeba věnovat pozornost následujícím strojním parametrům:
 - Strojní parametry pro rozhraní cyklů
 - MD18170: MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES
 - MD18180: MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM
 - MD28020: MM_NUM_LUD_NAMES_TOTOL
 - MD28040: MM_NUM_LUD_VALUES_MEM
 - MD10132: MMC_CMD_TIMEOUT
 - MD11420: LEN_PROTOCOL_FILE
 - MD13200: MEAS_PROBE_LOW_ACTIV
- Proveďte reset NC systému.



Krok 3 – Načtení definičních souborů

- Pomocí funkcí "Services", "Data In" načtěte z diskety nebo přes rozhraní RS-232 soubory GUD5.DEF a GUD6.DEF.
- Moduly postupně vyberte a stiskněte programové tlačítko "Activate".
- Bez měření v režimu JOG pokračujte krokem 4.

Jen pro měření v režimu JOG do verze 6.02.16 SW měřicích cyklů

- Proveďte přizpůsobení GUD7.DEF (viz kapitola 9.3.2, "Úprava datového modulu GUD7").
- Pokud byl modul GUD7.DEF v NCU už aktivní, aktuální hodnoty proměnných GUD z NCU zálohujte (pomocí "Services", "Data Out", "NC-active Data" vyberte NCK/kanál, modul) a pak je znovu načtěte).

Pouze pro měření v režimu JOG od verze 6.3 SW měřicích cyklů (také s patchem pro SW měřicích cyklů 6.02.17) s HMI Advanced od SW 6.3:

- Pokud je GUD7.DEF v NCU už aktivní, zálohujte jej (aktuální hodnoty už existujících proměnných GUD uložte také).
- Z diskety načtěte soubor GUD7_MC.DEF a aktivujte jej.
- GUD7.DEF (od patche SW měřicích cyklů 6.02.17) znovu aktivujte, nebo pokud dříve neexistoval, načtěte jej z archivu/ archivu cyklů a aktivujte jej.
- Soubory GUD7.DEF a GUD7_MC.DEF musí být vždy stejné verze.



Krok 4 – Načtení programů cyklů

- Načtete archivní soubory cyklů (nebo jednotlivé cykly) z diskety nebo přes RS-232.
- Nové cykly načtete do NCU (u HMI Advanced, pokud se nepoužíval žádný archiv nebo pokud se cykly přidávají).
- Proveďte reset NC, aby se aktualizovalo rozhraní cyklů.



Krok 5 – Nastavení dat měřicích cyklů

- Zkontrolujte předdefinované hodnoty proměnných GUD a v případě potřeby nastavte jiné hodnoty.
- Za tím účelem mohou být proměnné vybírány pomocí funkcí "Parameter", "User data", ... a upravovány nebo je možné použít program (viz kapitola 9.3).
- Popis dat (viz kapitola 9.2, "Data cyklů", kapitola 9.3, "Data pro měření v režimu JOG" a **aktuální informace** v souborech SIEMENS.D.TXT / SIEMENSE.TXT v dodávaném programovém vybavení).



Krok 6 – Načtení textů měřicích cyklů

Při použití měřicích cyklů v HMI do verze 6.2 SW je nutné načíst ještě i textové soubory měřicích cyklů. Pokud potřebujete jiné jazyky než standardní, je nutné si odpovídající jazykové prostředí HMI objednat.



Krok 6 pro HMI Advanced

- Z diskety nebo přes rozhraní RS-232 je zapotřebí načíst soubor archivu HMI_ADV\MC_TEXT.COM.
- Obsahuje textové soubory měřicích cyklů pro pět standardních jazyků.



Krok 6 pro HMI Embedded

- V případě HMI Embedded jsou textové soubory dodávány jednotlivě (viz soubory na disketě SIEMENS.D.TXT / SIEMENSE.TXT).
- Pro soubory závislé na jazyku ALMC.TXT a ALZ.TXT je potřeba vybrat soubory z adresáře požadovaného jazyka.
- Textové soubory musí být připojeny do softwaru HMI (viz Pokyny pro upgrade HMI Embedded).



Krok 7 – Načtení souborů pro zobrazování obrázků s výsledky měření



Krok 7 pro HMI Advanced

- Pro HMI Advanced je zapotřebí přes RS-232 nebo z diskety načíst následující soubory:
 - HMI_ADV\MCRESULT.COM
 - HMI_ADV\BMP_RESU.ARC
 Obrázky jsou obsaženy v souboru MC_CSTx.ARC.
- Po načtení souborů pro obrázky výsledků měřicích cyklů je nutné zkontrolovat a upravit záznam textového formátu v systémovém souboru HMI **MMC2\IMBDE.INI**. Záznam pro zobrazování obrázků výsledků měření musí být změněn z
 - MEASURE_CYCLES_RESULT=DOS
 na
 - MEASURE_CYCLES_RESULT=
 (vymazat DOS!).



Krok 7 pro HMI Embedded

- Pro HMI Embedded je zapotřebí pomocí aplikace připojit následující soubory do softwaru HMI
 - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD01.COM
 - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD02.COM
 - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD03.COM
 - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD04.COM.
- Integrace obrázků výsledků měření do zobrazovacího souboru pro programování flash-karty:
 - Předpoklad:
 - Disketa se systémovými a aplikačními programy již byla instalována na Vašem PC.
 - Soubory MZBILDnn.COM byly sbaleny jako soubor MZBILDnn.CO_.
 - Příkazy pro sbalení:
 - arj a MZBILD01.CO_ MZBILD01.COM
 - arj a MZBILD02.CO_ MZBILD02.COM
 - arj a MZBILD03.CO_ MZBILD03.COM
 - arj a MZBILD04.CO_ MZBILD04.COM
 - Postup:
 - Přejděte do adresáře "INSTUTIL" cesty Vašich aplikačních souborů a spusťte "APP_INST.EXE". Objeví se menu pro výběr pro instalaci softwaru.
 - V menu vyberte bod < 2 > "Modify configuration".

10.1 První uvádění měřicích cyklů do provozu

Objeví se další menu pro výběr. Zde vyberte bod < 6 > "Add *.* Files ...". Jako název souboru zadejte do vstupní obrazovky cestu k Vaším souborům obrázků a názvy souborů, např.: A: \HMI_EMB\MCRESLT\MZBILD01.CO_

- Potvrďte zadání tlačítkem Return.
- Tlačítkem "Esc" se dostanete do základního menu a nyní můžete svůj software vytvořit jako "PCU_20.ABB"erstellen. Tím bude flash-karta naprogramována. Dále postupujte podle instrukcí uvedených v příručce pro uvádění do provozu HMI Embedded.



Krok 8 – Načtení a aktivování podpory měřicích cyklů



Krok 8 pro HMI Advanced

- Z dodávaného programového vybavení v podadresáři hmi_emb jsou pro tento účel zapotřebí z adresáře HMI_AVD následující soubory:
 - HMI_ADV\BMP_xxx.EXE (od SW 6.3 měř. cyklů: Obrázky jsou obsaženy v souboru MC_CSTx.ARC) xxx reprezentuje rozlišení obrazovky
 - HMI_ADV\MCSUPP.COM
 - HMI_ADV\AEDITOR.COM
 - HMI_ADV\STARTUP.COM
- Manipulace se souborem EXE:
 - Tento soubor se nenačítá do řídicího systému, nýbrž se musí napřed načíst do PC. Spuštěním tohoto souboru jsou automaticky sbaleny tyto soubory a vznikne komprimovaný archiv: MZ_BMP01.ARC ... MZ_BMPxx.ARC
 - Tyto soubory je zapotřebí zkopírovat na disketu a načíst do HMI nebo přes RS-232 (binární formát). Tyto archivy obsahují rastrové obrázky pro podporu měřicích cyklů.
 - MCSUPP.COM, AEDITOR.COM a STARTUP.COM načtěte z diskety nebo přes RS-232 a pak znovu spusťte HMI.



Upozornění:

Aktuální informace naleznete v souboru SIEMENS.D.TXT příp. SIEMENSE.TXT v dodávaném programovém vybavení.



Krok 8 pro HMI Embedded

- Pro komprimaci souborů COM je dodáván nástroj MAKE_COM.BAT.
- Postup:
Založte prázdný adresář a zkopírujte do něj následující soubory:
 - HMI_EMB\MCSUPP*.COM
 - HMI_EMB\TOOLS\ARJ.EXE
 - HMI_EMB\TOOLS\MAKE_COM.BAT
- Spusťte MAKE_COM.BAT.
- Další postup se soubory *.CO_ je analogický s integrací obrázků s výsledky měřicích cyklů.
- Také musí být připojen dodávaný archivní soubor rastrových obrázků CST.ARJ, PŘÍP. CST_10.ARJ (v závislosti na rozlišení obrazovky) pomocí volby v menu < 6 > "Add *.* Files ...".
- Upravte soubor common.com a pak do NCU načtete přes rozhraní RS-232 následující soubor
 - HMI_EMB\MCSUPP\COMMON.COM
 - Přizpůsobení: Odstraňte středník před SC617, SC326 a SC327.



Krok 9 – Konfigurace podpory měřicích cyklů

Vstupní obrazovky měřicích cyklů mohou být nastavovány pomocí pole GUD_MZ_MASK. Je typu INTEGER a nachází se v GUD6 pod globálními daty NCK. V systémové oblasti "Start-up" vyvolejte pomocí programových tlačítek "Meas. cycles", "Manage data" úvodní vstupní obrazovku, v níž můžete tato data nastavit.



Krok 10 – Načtení a aktivování měření v režimu JOG (jen u HMI Advanced)

- Nastavte strojní parametry pro měření v režimu JOG (à Příslušné informace viz kapitola 9.3 „Data pro měření v režimu JOG“).
- Je potřeba věnovat pozornost následujícím strojním parametrům:
 - MD11602: ASUP_START_MASK
 - MD11604: ASUP_START_PRIO_LEVEL
 - MD20110: RESET_MODE_MASK
 - MD20112: START_MODE_MASK
- Soubory pro měření v režimu JOG načtete (à viz kapitola 9.3.4 „Načítání souborů pro měření v režimu JOG“).
- Aktivujte programová tlačítka pro měření v režimu JOG v souboru MA_JOG.COM (vymazáním komentářů).
- HMI znovu spusťte.

10.2 Upgrade měřicích cyklů



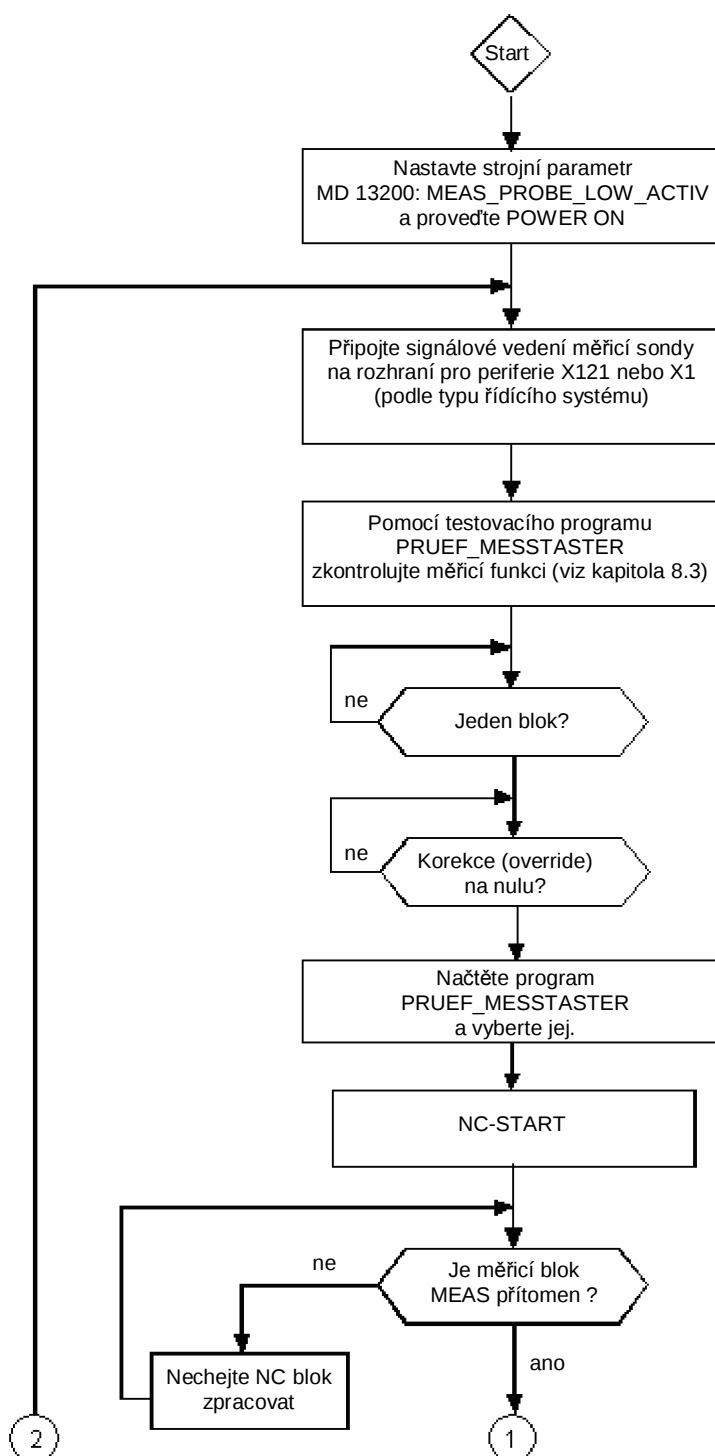
Vysvětlení

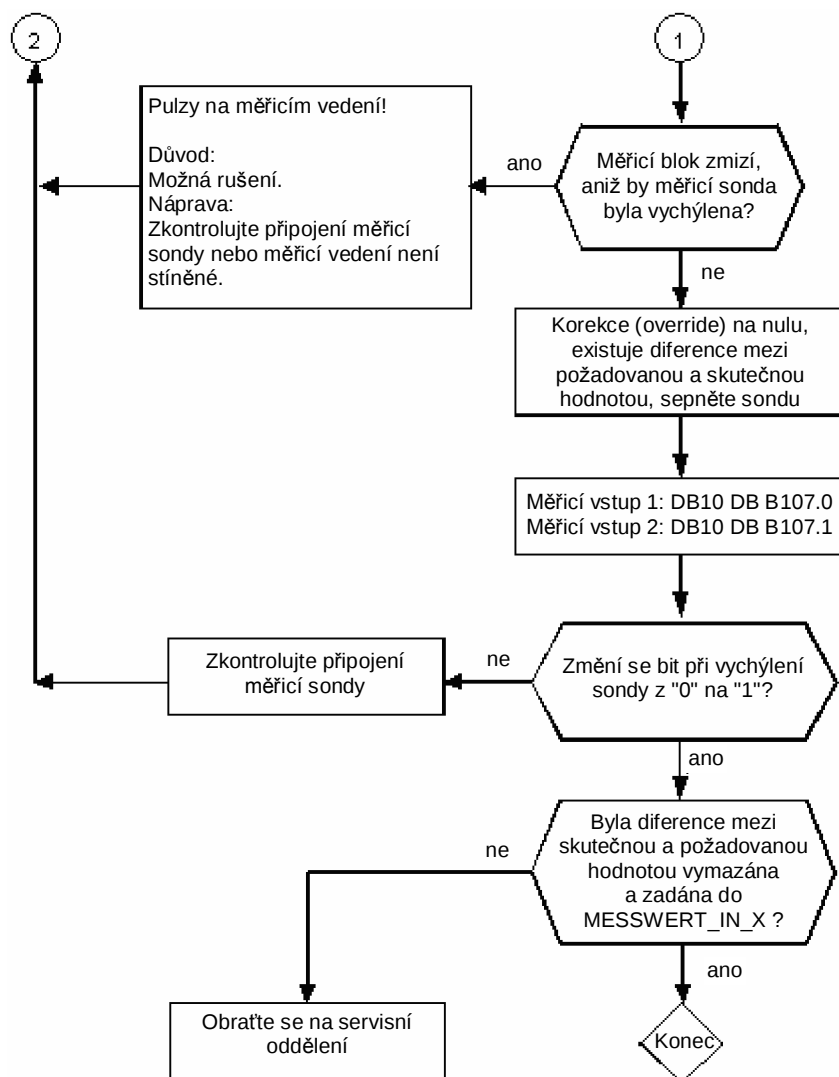
Upgrade měřicích cyklů se v zásadě provádí v úplně stejné posloupnosti jako první instalace.

Zvláštní upozornění:

- Smí se používat pouze soubory ze stejné verze softwaru měřicích cyklů. Směšování souborů z různých verzí je nepřipustné!
- Rozhodně věnujte pozornost aktuálním upozorněním v souboru SIEMENS.D.TXT / SIEMENSE.TXT.
- Zda je zapotřebí zvýšit hodnoty ve strojních parametrech provádějících konfiguraci paměti (krok 1), závisí na stavu stroje a na předešlé verzi měřicích cyklů.
- Při upgradu softwaru je zapotřebí dát pozor, aby zůstala zachována nastavení proměnných v už existujících souborech DEF. V případě potřeby je nutno tyto soubory archivovat (krok 3).
- Přizpůsobení dat měřicích cyklů je zpravidla nutné jen při upgradu výchozího stavu 5.x (nebo 4.x), při upgradu v rámci verze SW 6 postačuje rekonstrukce nastavených hodnot pomocí předtím archivovaných aktivních dat v NC systému (vyjma případů, kdy jsou jiná nastavení výslovně předepsána v souboru SIEMENS.D.TXT / SIEMENSE.TXT).

10.3 Postup uvádění do provozu měřicí sondy





10.4 Příklad zjišťování opakovatelnosti



Funkce

Zkušební program

Tento program umožňuje měření rozptylu (opakovatelnosti) celého měřicího systému (měřicí sonda na stroji – přenos signálu do NC).

V příkladu je prováděno 10 měření v ose X a změřená hodnota je zaznamenávána v souřadném systému obrobku.

Je tudíž možné zjišťovat takzvané náhodné měřicí odchylky, které nepodléhají žádnému trendu.

Příklad:

%_N_PRUEF_GENAU_MPF		
; \$PATH=/_N_MPF_DIR		
N05	DEF INT SIGNAL, KK	; definice proměnných
N10	DEF REAL MESSWERT_IN_X[10]	
N15	G17 T1 D1	; počáteční podmínky, předvolba korekčních parametrů nástroje pro měřicí sondu
N20	ANF: G0 X0 F150	; najíždění do počáteční polohy v měřicí ose
N25	MEAS=+1 G1 X50	; měření na 1. měřicím vstupu při spínacím signálu z "nevychýleno" do "vychýleno" v ose X. ; spínání měřicí sondy je očekáváno mezi polohami X0 a X50
N30	STOPRE	; zastavení dekodování pro následující vyhodnocování výsledků
N35	SIGNAL= \$AC_MEA[1]	; softwarové načítání spínacího signálu na měřicím vstupu 1
N37	IF SIGNAL == 0 GOTOF_FEHL1	; kontrola spínacího signálu
N40	MESSWERT_IN_X[kk]=\$AA_MW[X]	; načítání změřené hodnoty v souřadném systému obrobku
N50	KK=KK+1	
N60	IF KK<10 GOTOB ANF	; opakování 10-krát
N65	M0	
N66	STOPRE	; zastavení předběžného zpracování
N70	M2	
N80	_FEHL1: MSG ("Meßtaster schaltet nicht")	
N90	M0	
N95	M2	

**Vysvětlení**

Po aktivování vypisování parametrů (uživatelé definované proměnné) mohou být do pole MESSWERT_IN_X [10] načítány výsledky měření, dokud není zpracování programu dokončeno.

n

Alarmy



Všeobecná upozornění

Pokud je v měřicím cyklu rozpoznán chybový stav, aktivuje se alarm a zpracování cyklu se přeruší. Kromě toho měřicí cykly vysílají hlášení na dialogovém řádku řídicího systému. Tato hlášení nezpůsobují přerušení zpracování.



Zacházení s chybami v měřicích cyklech

V měřicích cyklech jsou generovány alarmy s čísly v rozsahu 6100 až 62999. Tento interval čísel je dále rozčleněn podle reakcí na alarm a kritéria jeho vymazání.

Text chybového hlášení, který se vypisuje spolu s číslem alarmu, Vám poskytuje bližší vysvětlení o příčině chyby.

Číslo alarmu	Kritérium vymazání	Reakce na alarm
61000 ... 61999	NC_RESET	Přerušení přípravy bloku v NC systému.
62000 ... 62999	Tlačítko Backspace	Zpracování programu není přerušeno, jen výpis hlášení.



Přehled alarmů měřicích cyklů

V následující tabulce naleznete chyby, které se v měřicích cyklech vyskytují, místo jejich výskytu a informace o odstraňování těchto chyb.

Číslo alarmu	Text alarmu (překlad)	Zdroj	Vysvětlení, odstranění
61016	"Chybí systémový frame pro cykly"	všechny	Nastavte MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK, Bit 5=1
61230	"Průměr nástrojové měřicí sondy je příliš malý"	E_MT_CAL E_MT_RAD E_MT_LEN	V datovém modulu GUD7 upravte proměnnou E_MESS_MT_DR[n] nebo E_MESS_MT_DL[n] pro měřicí sondu n+1 (měření v režimu JOG)
61301	"Měřicí sonda nespíná"	všechny	• Zkontrolujte měřicí vstup • Zkontrolujte měřicí dráhu • Měřicí sonda je vadná
61302	"Měřicí sonda – kolize"	všechny	V dráze posuvu měřicí sondy je překážka.
61303	"Překročení bezpečnostní oblasti"	všechny	• Zkontrolujte požadovanou hodnotu • Zvětšete parametr _TSA
61306	"Překročení přípustné odchylky rozměru"	CYCLE971 CYCLE972 CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE982 CYCLE994	• Zkontrolujte požadovanou hodnotu • Zvětšete parametr _TDIF
61307	„Nesprávná varianta měření“.	všechny	Parametr _MVAR obsahuje nepřipustnou hodnotu.
61308	"Zkontrolujte měřicí dráhu 2a"	všechny	Parametr _FA je ≤ 0.
61309	"Zkontrolujte typ měřicí sondy"	všechny krom CYCLE971, CYCLE972, CYCLE982 CYCLE971	Typ nástroje obrobkové měřicí sondy v paměti korekčních parametrů nástroje je nepřipustný. V
61310	"Aktivní faktor změny měřítka"	všechny	S aktivním faktorem změny měřítka nelze provádět žádná měření.
61311	"Není aktivní žádné D-číslo"	všechny	Nejsou zvoleny žádné korekční parametry nástroje (při měření obrobku) nebo žádné korekční parametry pro aktivní nástroj (při měření nástroje).
61312	"Zkontrolujte číslo měřicího cyklu"	všechny	Volaný měřicí cyklus je nepřipustný.
61313	"Zkontrolujte číslo měřicí sondy"	všechny	Číslo měřicí sondy má nepřipustnou hodnotu (_PRNUM). Pomoc: Opravte _PRNUM nebo změňte datové pole _TP[], příp. _WP[] pro další nástrojovou nebo obrobkovou měřicí sondu a proměnné _CVAL[0]/_CVAL[1] odpovídajícím způsobem upravte.

Číslo alarmu	Text alarmu (překlad)	Zdroj	Vysvětlení, odstranění
61314	"Zkontrolujte typ zvoleného nástroje"	CYCLE971 CYCLE972 CYCLE982	Typ nástroje při měření nástroje/ kalibraci měřicí sondy je nepřipustný.
61315	"Zkontrolujte polohu bříty"	CYCLE972 CYCLE973 CYCLE974 CYCLE982 CYCLE994	Zkontrolujte polohu bříty nástroje (měřicí sondy) v paměti korekčních parametrů.
61316	"Střed a rádius nelze zjistit"	CYCLE979	Ze změřených bodů je nemožné vypočítat kruh.
61317	"Zkontrolujte parametry cyklu CYCLE116"	CYCLE979	Chybné dosazení parametrů; aby bylo možné vypočítat střed, jsou zapotřebí 3 nebo 4 body.
61318	"Zkontrolujte váhový faktor _K"	CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE994 CYCLE998	Parametr _K je nulový.
61319	"Zkontrolujte parametry volání cyklu CYCLE114"	jako 61318	Interní chyba měřicího cyklu.
61320	"Zkontrolujte číslo nástroje"	všechny	Při aktivní správě nástrojů není dosaženo do parametru _TNUM a také parametru _TNAME nebo zadaný název nástroje je správě nástrojů neznámý.
61321	"Zkontrolujte číslo paměti posunutí počátku"	CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE994 CYCLE998	Číslo posunutí počátku zadané v parametru _KNUM neexistuje.
61322	"Zkontrolujte 4. číslici v parametru _KNUM"	CYCLE974 CYCLE977	Uvedené místo v parametru _KNUM obsahuje neplatnou hodnotu.
61323	"Zkontrolujte 5. číslici v parametru _KNUM"	CYCLE978 CYCLE979	Zkontrolujte také _MVAR!
61324	"Zkontrolujte 6. číslici v parametru _KNUM"	CYCLE994 CYCLE998 CYCLE114	
61325	"Zkontrolujte měřicí osu/osu posuvu"	všechny kromě CYCLE979	Parametr pro měřicí osu _MA obsahuje nesprávnou hodnotu.
61326	"Zkontrolujte směr měření"	CYCLE973 CYCLE976	Parametr pro směr měření _MD obsahuje nesprávnou hodnotu.
61327	"Je zapotřebí reset programu"	všechny kromě CYCLE973, CYCLE976	Je zapotřebí reset NC systému.

Číslo alarmu	Text alarmu (překlad)	Zdroj	Vysvětlení, odstranění
61328	"Zkontrolujte D-číslo"	všechny	D-číslo v parametru _KNUM je 0.
61329	"Zkontrolujte kruhovou osu"	CYCLE998	Číslo osy specifikovanému v parametru _RA není přiřazen žádný název (MD 20080) nebo osa není konfigurována jako osa kruhová (MD 30300).
61330	"Aktivní rotace souřadnice"	CYCLE972 CYCLE973 CYCLE974 CYCLE994	V otočeném souřadném systému nelze provádět žádná měření.
61331	"Úhel je příliš velký, změňte měřicí osu"	CYCLE998	Parametr _STA1 je pro uvedenou měřicí osu příliš velký, vyberte jinou měřicí osu.
61332	"Změňte polohu špičky nástroje"	CYCLE971 CYCLE972 CYCLE982 E_MT_CAL E_MT_LEN E_MT_RAD	Nesprávná poloha nástroje; změňte počáteční bod měření.
61333	"Zkontrolujte číslo kalibračního tělesa"	CYCLE973	Parametr _CALNUM je příliš velký: 1. _CALNUM zmenšete na přípustnou hodnotu. 2. Zvětšete maximální hodnotu _CVAL[2] v modulu GUD6.
61334	"Zkontrolujte chráněnou oblast"	CYCLE977	Parametr _SZA/_SZO je příliš velký, příp. příliš malý.
61336	"Geometrické osy nejsou k dispozici"	všechny	Nejsou konfigurovány žádné geometrické osy; strojní parametry v MD 20060 je třeba změnit.
61338	"Rychlost polohování je nulová"	všechny	Parametr _SPEED[1], _SPEED[2] v modulu GUD6 je 0.
61339	"Korekční faktor rychlosti rychlého posunu je < 0"	všechny	Zkontrolujte parametr _SPEED[0] v modulu GUD6.
61340	"Nesprávné číslo alarmu"	všechny	Interní chyba měřicího cyklu.
61341	"Měřicí sonda v aktivní rovině není kalibrována"	CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979	Před voláním cyklu proveďte kalibraci měřicí sondy.
61342	"Záznam verze softwaru v GUD6 je neúplný nebo má nesprávný formát"	všechny	Měřicí cykly do verze 6.2: _SI[1] v modulu GUD6 neobsahuje žádnou hodnotu nebo hodnotu < 3; od verze 6.3 SW měřicích cyklů: Aktualizujte verzi SW v NCK.

Číslo alarmu	Text alarmu (překlad)	Zdroj	Vysvětlení, odstranění
61343	"K zadanému identifikátoru nástroje neexistuje žádný nástroj"	všechny	Zkontrolujte název identifikátoru nástroje.
61344	"Existuje více aktivních nástrojů"	všechny	Odstraňte nástroj z jiného vřeten.
61345	"D-číslo v parametru (_KNUM) je příliš velké"	všechny	D-číslo v parametru _KNUM zmenšete, zkontrolujte SW nebo MD pro prosté D-čísla.
61346	"Vzdálenost mezi počátečním bodem a měřicím bodem $_SETV[0]$ a $_SETV[1] \leq 0$ "	CYCLE961	Parametr $_SETV[0]$ nebo $_SETV[1]$ není dosazen nebo obsahuje hodnotu menší než 0.
61347	"Úhel 1. hrana – 2. hrana je nulový"	CYCLE961	Parametr $_INCA$ je roven 0.
61349	"Vzdálenost mezi horní hranou sondy a měřicí polohou pro měření rádiusu nástroje je nulová"	CYCLE971	Parametr $_TP[x,9]$ vzdálenost mezi horní a dolní hranou nástrojové měřicí sondy je nula, důležité při měření rádiusu.
61350	"Posuv, otáčky při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem v $_MFS$ nejsou naprogramovány"	CYCLE971	Měřicí posuv a/nebo otáčky vřeten při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem v proměnné GUD $_MFS[2]$ nejsou uvedeny.
61351	"Délka nebo rádius nástroje jsou nulové"	CYCLE971	Délka nebo rádius aktivního nástroje mají nulovou hodnotu.
61352	"Cesta pro soubor protokolu není povolena"	CYCLE106	Chyba v zadání cesty pro soubor protokolu.
61353	"Cesta pro soubor protokolu není nalezena"	CYCLE106	Zadaný adresář neexistuje nebo chyba v zadání cesty pro soubor.
61354	"Soubor protokolu nenalezen"	CYCLE106	Název pro soubor protokolu není zadán
61355	"Nesprávný typ pro soubor protokolu"	CYCLE106	Nesprávná přípona názvu souboru protokolu.
61356	"Soubor protokolu je používán jinde"	CYCLE106	Soubor protokolu je už používán jiným NC programem.
61357	"Žádné volné kapacity"	CYCLE106	Nedostatek volné paměti v NC systému, vymažte soubory.
61358	"Chyba při sestavování protokolu"	CYCLE106	Interní chyba, zavolejte horkou linku
61359	"Pokračujte stisknutím RESET"	CYCLE106	Interní chyba, zavolejte horkou linku
61360	"Úloha sestavování protokolu není definována - pokračujte stisknutím RESET"	CYCLE106	Cyklus CYCLE116 byl vyvolán s nesprávným parametrem.
61361	"Proměnnou nelze uložit do protokolu"	CYCLE105	Hodnota v proměnné $_PROTVAL[]$ nemůže být uložena do protokolu.
61362	"Příliš velký počet hodnot"	CYCLE118	4. Parametr pro cyklus CYCLE118 je větší než 10.

Číslo alarmu	Text alarmu (překlad)	Zdroj	Vysvětlení, odstranění
61363	"Překročení max. počtu řádků hodnot"	CYCLE105	Zmenšete počet řádků.
61364	"Zkontrolujte vzdálenost mezi měřicím bodem 1 a měřicím bodem 2"	CYCLE998	Parametr _ID je ≤ 0 .
61365	"Zkontrolujte posuv po kruhové dráze"	CYCLE979	Parametr _RF je ≤ 0 .
61366	"Směr otáčení při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem v _CM[5] není zadán"	CYCLE971	Přípustné hodnoty pro datové pole _CM[5] v modulu GUD6 jsou 3 (odpovídá M3) nebo 4 (odpovídá M4).
61367	"Body P1 a P2, příp. P3 a P4 jsou identické"	CYCLE961	Zadejte odlišné pozice pro odpovídající body _SETV[0...7].
61368	"Přímky určené body P1 a P2, příp. P3 a P4 se neprotínají"	CYCLE961	Zadejte odlišné pozice pro odpovídající body _SETV[0...7].
61369	"Polohu rohu nelze jednoznačně určit, zkontrolujte parametry _SETV[0...7]"	CYCLE961	Body P1 a P2, příp. P3 a P4 definujte tak, aby průsečík přímek vedoucích těmito body ležel mimo úseky mezi body P1 a P2, resp. P3 a P4.
61370	"Proměnné _PROTVAL[0] - _PROTVAL[5] neobsahují žádné záznamy"	CYCLE105	Do proměnné _PROTVAL[0...5] dosadte hodnoty.
61371	"Protokol z šířek sloupců a počtu sloupců překračuje 200 znaků na řádek"	CYCLE105	Zmenšete šířku sloupců, příp. jejich počet.
61372	"Zvolená varianta měření vyžaduje vřeteno schopné polohování příkazem SPOS"	všechny	Změňte variantu měření nebo zkontrolujte vybavení stroje.
61373	"Jednosměrná měřicí sonda vyžaduje vřeteno schopné polohování příkazem SPOS"	všechny	Zkontrolujte vybavení stroje.

Číslo alarmu	Text alarmu (překlad)	Zdroj	Vysvětlení, odstranění
61401	"Měřicí sonda nespíná, omezení posuvu softwarovým koncovým spínačem"	CYCLE961 CYCLE971 CYCLE976 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE998	Nelze dosáhnout požadované hodnoty polohy kvůli překročení softwarového koncového spínače.
61402	"Kolize měřicí sondy, omezení posuvu softwarovým koncovým spínačem"	CYCLE977	U měřicích variant pro měření žebra / hřídele byla softwarovým koncovým spínačem omezena polohovací dráha. Při následujícím pohybu v příslušné ose došlo k sepnutí měřicí sondy.
61403 ¹⁾	"Interní chyba cyklu při výpočtu framu"	všechny	Zavolejte horkou linku firmy Siemens.
61404 ¹⁾	"Interní chyba cyklu při korekci nástroje"	všechny	Zkontrolujte související údaje nástroje.
61405 ¹⁾	"Nástrojové prostředí v _TENV neexistuje"	všechny	Opravte název nebo toto prostředí založte.
61406 ¹⁾	"Zkontrolujte DL_číslo v parametru _DLNUM"	všechny	
61407 ¹⁾	"Zkontrolujte 7. a vyšší číslice v parametru _KNUM"	všechny	
61408 ¹⁾	"Součtová korekce není k dispozici"	všechny	Nastavte MD 18080, Bit 8=1
61409 ¹⁾	"Seřizovací korekce není k dispozici"	všechny	Nastavte MD 18112, Bit 4=1
61410 ¹⁾	"Volitelný doplněk nebo korigovaná veličina nejsou k dispozici"	všechny	Korigovaná veličina vyžaduje volitelný doplněk nebo zvýšení hodnot v MD.
61411 ¹⁾	"Výpočet framu není možný, zkontrolujte hodnoty"	CYCLE997 CYCLE119	Zkontrolujte požadovanou a skutečnou hodnotu.
61412 ¹⁾	"Kanálový základní frame není k dispozici"	CYCLE997 CYCLE119	Nastavte MD 28081>0, \$P_CHBFRMASK>0
61413 ¹⁾	"Zkontrolujte požadovanou hodnotu průměru koule, _SETVAL <= 0"	CYCLE997	Zkontrolujte požadovanou hodnotu pro průměr koule.
61414 ¹⁾	"Zkreslení trojúhelníku překračuje mezní hodnotu"	CYCLE997 CYCLE119	Zkontrolujte požadovanou a skutečnou hodnotu.
61415 ¹⁾	"Zkontrolujte měřicí sondu / pracovní rovinu"	CYCLE971	Nasaďte měřicí sondu, která je přípustná pro měřicí rovinu (_TP[x,8], _TPW[x,8]) nebo pracovní rovinu změřte.
61416 ¹⁾	"Přizpůsobte velikost pole _TP[]/_CVAL[0]!" nebo "Přizpůsobte velikost pole _WP[]/_CVAL[1]!" nebo "Přizpůsobte velikost pole _KP[]/_CVAL[2]!" nebo "Přizpůsobte velikost pole _TWP[]/_CVAL[3]!"	všechny	Vyrovnejte hodnotu v _CVAL s počtem dostupných měřicích sond a kalibračních těles.

1) Od verze 6.3 SW měřicích cyklů.

Číslo alarmu	Text alarmu (překlad)	Zdroj	Vysvětlení, odstranění
62303	"Překročení bezpečnostní oblasti"	všechny	• Zkontrolujte požadovanou hodnotu • Zvětšete parametr <code>_TSA</code>
62304	"Překročení rozměru"	CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE994	Diference skutečného a požadovaného rozměru je větší než horní toleranční mez (parametr <code>_TUL</code>).
62305	"Nedosažení rozměru"	CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE994	Diference skutečného a požadovaného rozměru je menší než dolní toleranční mez (parametr <code>_TLL</code>).
62306	"Překročení přípustné odchylky rozměru"	CYCLE971 CYCLE972 CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE982 CYCLE994	Rozdíl požadované a skutečné hodnoty je větší než toleranční parametr <code>_TDIF</code> , korekce parametrů nástroje se neuskuteční.
62307	"Překročení max. počtu znaků na řádek"	CYCLE105	• Počet znaků na řádek je nedostačující • Hodnotu v parametru <code>_PROTFIL[1]</code> zvětšete.
62308	"Proměnná šířka sloupce není možná"	CYCLE105	• Proměnné šířky sloupců nebylo možné vygenerovat, protože neexistuje žádný předpis. • Bude se pracovat s pevnou šířkou 12 znaků na sloupec. • Pomoc: Doplňte předpis v parametru <code>_PROTVAL[0]</code>.
62309	"Šířka sloupce není dostatečná"	CYCLE105	• Hodnota, která se má uložit do protokolu, je větší než šířka sloupce. • Přizpůsobte parametr <code>_PROTFORM[5]</code> nebo v případě proměnné šířky sloupce změňte předpis.
62310	"Max. počet znaků na řádek je omezen na 200"	CYCLE105	Max. počet znaků na řádek byl omezen na 200.
62311	"Max. počet znaků na řádek <code>_PROTFORM[1]</code> byl přizpůsoben"	CYCLE105	Max. počet znaků na řádek <code>_PROTFORM[1]</code> byl přizpůsoben.

n

Přizpůsobení měřicích cyklů starším verzím softwaru

12.1	Přizpůsobení verze měřicích cyklů verzím SW NC systému	12-470
12.2	CYCLE103: Předávání parametrů cyklu (jen u měřicích cyklů do verze 4.5)	12-471
12.3	Podprogramy pro měřicí cykly	12-472
12.4	Uvádění do provozu uživatelského rozhraní měřicích cyklů na MMC102 (jen u měřicích cyklů do verze SW 4.4)	12-474

12.1 Přizpůsobení verze měřicích cyklů verzím SW NC systému



Funkce

Pro přizpůsobení verze měřicích cyklů do verze 5 SW starším verzím softwaru NC systému slouží parametr `_SI[1]` v datovém modulu GUD6.

Ve stavu měřicích cyklů při dodávce je zapotřebí do parametru `_SI[1]` zadat příslušnou aktuální verzi softwaru řídicího systému, tzn. pro SW 5 řídicího systému 5. Pro přizpůsobení měřicích cyklů nižší verze než SW 6 starším verzím je zapotřebí tento parametr odpovídajícím způsobem změnit.

Příklad:

Použití verze měřicích cyklů 5.x.x na řídicím systému s verzí SW 4 à `_SI[1] = 4`.

Předpoklad:

Pro použití měřicích cyklů musí být software řídicího systému verze 3 nebo vyšší.

12.2 CYCLE103: Předávání parametrů cyklu (jen u měřicích cyklů do verze 4.5)



Funkce

Pomocí cyklu CYCLE102 je možné dosazovat hodnoty pro předávané parametry pro měřicí cykly.



Tato funkce závisí na konfiguraci uživatelského rozhraní měřicích cyklů v MMC.



Věnujte prosím pozornost informacím od výrobce stroje!



Od verze SW 4.5 měřicích cyklů už není cyklus CYCLE103 ošetřován a dále vyvíjen. Místo něho lze pro předávání parametrů používat podporu pro měřicí cykly. Podrobný popis této podpory cyklů naleznete v kapitole 7.2.



Vysvětlení

Zvolením a spuštěním cyklu CYCLE103 se otevře dialogové okno pro předávání parametrů měřicímu cyklu.

V rámci tohoto dialogu se postupně zobrazuje několik vstupních obrazovek, které překrývají aktuální obrazovku. Po zadání příslušných hodnot je potřeba každou obrazovku zavřít stisknutím OK ve vodorovném pruhu programových tlačítek.

Na konci dialogu se na dialogovém řádku řídicího systému objeví hlášení:

"Input dialog successfully completed"

(Vstupní dialog úspěšně dokončen)

a rekonstruuje se stav obrazovky, který panoval před zahájením této operace.

Potom je možné okamžitě vybrat a spustit poslední měřicí cyklus s právě zadanými hodnotami.

12.3 Podprogramy pro měřicí cykly



Funkce

Tyto podprogramy pro měřicí cykly jsou vyvolávány přímo měřicími cykly. S výjimkou cyklů CYCLE100, CYCLE101 a CYCLE116 není možné tyto subrutiny spustit přímým voláním.



Programování

<i>Cyklus</i>	<i>Funkce</i>	<i>od SW 4</i>	<i>od SW 4.5</i>	<i>od SW 6.2</i>
CYCLE100	Aktivování sestavování protokolu	X		
CYCLE101	Deaktivování sestavování protokolu	X		
CYCLE102	Zobrazení výsledků měření			
CYCLE103	Dosazování parametrů v interaktivním režimu			
CYCLE104	Interní podprogram: Rozhraní měřicích cyklů			
CYCLE105	Interní podprogram: Sestavování protokolu	X		
CYCLE106	Interní podprogram: Sestavování protokolu	X		
CYCLE107	Vypisování hlášení měřicích cyklů	jen u měřicích cyklů do verze 6.2		
CYCLE108	Vypisování alarmů měřicích cyklů	jen u měřicích cyklů do verze 6.2		
CYCLE109	Interní podprogram: Přenos dat		X	
CYCLE110	Interní podprogram: Kontrola smysluplnosti			
CYCLE111	Interní podprogram: Měřicí funkce			
CYCLE112	Interní podprogram: Měřicí funkce			
CYCLE113	Interní podprogram: Sestavování protokolu	X		
CYCLE114	Interní podprogram: Načítání paměti posunutí počátku, načítání korekce opotřebení nástroje			
	Interní podprogram: Načítání korekce opotřebení nástroje			X
CYCLE115	Interní podprogram: Načítání paměti posunutí počátku			X
CYCLE116	Výpočet středu a radiusu kruhu			
CYCLE117	Interní podprogram: Měřicí funkce			
CYCLE118	Interní podprogram: Sestavování protokolu	X		



Jestliže dojde v průběhu interaktivního zadávání vstupních hodnot k přepnutí systémové oblasti, je možné později dialog znovu otevřít pomocí programového tlačítka "Cycles" v rozšířeném menu příslušné systémové oblasti.



Programování

CYCLE103



Příklad programování

Kalibrace obrobkové měřicí sondy

KALIBRIEREN_IN_X_Y

N10 G54 G17 G0 X100 Y80

Najíždění měřicí sondou na střed díry a
volba posunutí počátku

N15 T9 D1 Z10

Volba korekce délky,
najíždění měřicí sondou do díry

N20 CYCLE103

V dialogových oknech může obsluhující
pracovník zadat parametry pro kalibrační
cyklus CYCLE976

N25 CYCLE976

Volání měřicího cyklu pro kalibraci v rovině
XY

N50 M30

Konec programu

12.4 Uvádění do provozu uživatelského rozhraní měřicích cyklů na MMC102 (jen u měřicích cyklů do verze SW 4.4)



Funkce

Měřicí cykly od verze programového vybavení 3.2 nabízejí možnost zobrazovat obrázky s výsledky měření a dosazovat vstupní parametry pomocí vyvolání interaktivního dialogu (CYCLE103). Tyto funkce vyžadují přizpůsobení programového vybavení MMC řídicího systému.



Vysvětlení

MMC 102

V systémové oblasti "Start-up" vyvolejte pomocí programových tlačítek "MMC" a "DOS-Shell" systém souborů s datovými objekty MMC.

V souboru

c:\mmc2\comic.nsk

je zapotřebí odstranit komentář na druhém řádku.

```
REM TOPIC(... ⇒      TOPIC(...
```

Potom je nutno MMC znovu spustit.

Test uživatelského rozhraní měřicích cyklů

V automatickém režimu je možné zvolit cyklus CYCLE103 a spustit jej.

V případě správné funkce se zobrazí obrazovka, na které je uveden přehled měřicích cyklů a pak se otevře dialogové okno pro předávání parametrů příslušnému měřicímu cyklu.

n

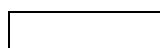
Přílohy

A	Přehled parametrů měřicích cyklů	A-476
B	Zkratky	A-514
C	Pojmy	A-516
D	Příkazy, identifikátory	A-522
E	Rejstřík	I-537

A Přehled parametrů měřících cyklů



Definice parametrů



Parametr musí být definován



Parametr se v cyklu nepoužívá



Definice parametrů závisí na variantě měření, ostatních parametrech nebo na konfiguraci stroje

CYCLE 961			Měření obrobku					
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Automatické seřizování polohy podle vnitřního nebo vnějšího rohu v případě G17: v rovině XY v případě G18: v rovině ZX v případě G19: v rovině YZ					
			se zadáním vzdáleností a úhlů				se zadáním 4 bodů	
			vnitřní roh 3 měřicí body	vnější roh 3 měřicí body	vnitřní roh 4 měřicí body	vnější roh 4 měřicí body	vnitřní roh	vnější roh
_CALNUM	INTEGER	R12						
_CORA	REAL	R13						
_CPA	REAL	R20						
_CPO	REAL	R21						
_EVNUM	INTEGER	R11						
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm bude zohledňována jen tehdy, pokud je větší než interně vypočítaná hodnota					
_ID	REAL	R19		Zpětný pohyb v příslušné ose, inkre- mentálně pro přejetí rohu, pokud _ID=0, bude se roh objíždět.		Zpětný pohyb v příslušné ose, inkre- mentálně pro přejetí rohu, pokud _ID=0, bude se roh objíždět.	Přísuv z polohovací hloubky na měřicí hloubku (inkrementálně)	
_INCA	REAL 179.5 ..179.5 stupňů	R26	Úhel od 1. hrany ke 2. hraně obrobku (ve směru hodinových ručiček záporný)					
_K	INTEGER	R29						

CYCLE 961			Měření obrobku					
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Automatické seřizování polohy podle vnitřního nebo vnějšího rohu v případě G17: v rovině XY v případě G18: v rovině ZX v případě G19: v rovině YZ					
			se zadáním vzdáleností a úhlů				se zadáním 4 bodů	
			vnitřní roh 3 měřicí body	vnější roh 3 měřicí body	vnitřní roh 4 měřicí body	vnější roh 4 měřicí body	vnitřní roh	vnější roh
_KNUM	INTEGER >=0	R10	Bez / s automatickou korekcí paměti posunutí počátku 0 bez korekce 1...99 automatická korekce v posunutí počátku G54...G57, G505...G599 1000 automatická korekce v základním framu G500 1011...1026 automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. kanálovém základním framu 2000 automatická korekce posunutí počátku v systémovém framu					
_MA	INTEGER	R30						
_MD	INTEGER	R31						
_MVAR	INTEGER >0	R23	Varianta měření					
			105	106	107	108	117	118
_NMSP	INTEGER >0	R27	Počet měření na tomtéž místě					
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Číslo měřicí sondy (číslo datového pole přiřazeného obrobkové měřicí sondě GUD6: _WP[_PRNUM-1])					
_RA	INTEGER	R31						
_RF	REAL	R31						
_SETVAL	REAL	R32						
_SETV[0]	REAL		Vzdálenost mezi počátečním bodem a měřicím bodem 2 (jen kladné číslo)				Souřadnice bodu P1 v aktivním souřadném systému obrobku (abscisa)	
_SETV[1]	REAL		Vzdálenost mezi počátečním bodem a měřicím bodem 4 (jen kladné číslo)				Souřadnice bodu P1 v aktivním souřadném systému obrobku (ordináta)	
_SETV[2]	REAL		Vzdálenost mezi změřeným a požadovaným rohovým bodem v abs- cise, platí, jen když je _SETV[4]>1				Souřadnice bodu P2 v aktivním souřadném systému obrobku (abscisa)	
_SETV[3]	REAL		Vzdálenost mezi změřeným a požadovaným rohovým bodem v ordi- nátě, platí, jen když je _SETV[4]>1				Souřadnice bodu P2 v aktivním souřadném systému obrobku (ordináta)	
_SETV[4]	REAL		1: změřený roh 2: posun v abscise 3: posun v abscise a ordinátě 4: posun v ordinátě				Souřadnice bodu P3 v aktivním souřadném systému obrobku (abscisa)	

CYCLE 961			Měření obrobku					
Parametry GUD5	Typ	Srovná- telné parametry 840C	Automatické seřizování polohy podle vnitřního nebo vnějšího rohu v případě G17: v rovině XY v případě G18: v rovině ZX v případě G19: v rovině YZ					
			se zadáním vzdáleností a úhlů				se zadáním 4 bodů	
			vnitřní roh 3 měřicí body	vnější roh 3 měřicí body	vnitřní roh 4 měřicí body	vnější roh 4 měřicí body	vnitřní roh	vnější roh
_SETV[5]	REAL						Souřadnice bodu P3 v aktivním souřadném systému obrobku (ordináta)	
_SETV[6]	REAL						Souřadnice bodu P4 v aktivním souřadném systému obrobku (abscisa)	
_SETV[7]	REAL						Souřadnice bodu P4 v aktivním souřadném systému obrobku (ordináta)	
_STA1	REAL 0...360 stupňů	R24	Přibližná hodnota úhlu od kladného směru abscisy k 1. hraně obrobku (vztažná hrana), ve směru hodinových ručiček záporná					
_SZA	REAL	R19						
_SZO	REAL	R18						
_TDIF	REAL	R37						
_TMV	REAL	R34						
_TNAME	STRING[]							
_TNUM	INTEGER	R9						
_TUL	REAL	R40						
_TLL	REAL	R41						
_TSA	REAL	R36						
_TZL	REAL	R33						
_VMS	REAL >=0	R25	Proměnná měřicí rychlost (pokud je _VMS=0: 150 mm/min (je-li _FA=1); 300 mm/min (je-li _FA>1))					

CYCLE971			Měření frézovacích nástrojů na frézkách			
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné osy			
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2) / aplikáta (_MA=3)			
			v případě G17: X=1 Y=2 Z=3			
			v případě G18: Z=1 X=2 Y=3			
v případě G19: Y=1 Z=2 X=3						
		Kalibrace nástrojové měřicí sondy		Měření nástroje		
		vztaženo na souř. systém stroje	vztaženo na souř. systém obrobku	vztaženo na souř. systém stroje	vztaženo na souř. systém obrobku	
_CALNUM	INTEGER	R12				
_CORA	REAL	R13				
_CPA	REAL	R20				
_CPO	REAL	R21				
_EVNUM	INTEGER >=0	R11			Číslo paměti empirických hodnot číslo datového pole GUD5: _EV[_EVNUM-1]	
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm			
			Při inkrementální kalibraci se pomocí znaménka u _FA zadává směr pohybu.			
_ID	REAL >=0	R19			Za normálních okolností 0, v případě více břitů posunutí mezi nejvyšším bodem břitu a délkou při měření rádiusu, příp. rádius při měření délky.	
_INCA	REAL	R26				
_K	INTEGER	R29				
_KNUM	INTEGER	R10				
_MA	INTEGER >=1	R30	Měřicí osa 1...3			
			1: Kalibrace ve směru +/- v ose 1 (abscisa) 2: Kalibrace ve směru +/- v ose 2 (ordináta) 3: Kalibrace ve směru +/- v ose 3 (aplikáta) při kalibraci v rovině je také možné: 102: a) zjišťování středu v ose 1 (abscisa) b) Kalibrace v ose 2 (ordináta) 201: a) zjišťování středu v ose 2 (ordináta) b) Kalibrace v ose 1 (abscisa) při neinkrementální kalibraci		1: Měření rádiusu ve směru osy 1 (abscisa) 2: Měření rádiusu ve směru osy 2 (ordináta) 3: Měření délky na střed nástrojové měřicí sondy 103: Měření délky, přesazení o rádius ve směru 1 (abscisa) 203: Měření délky, přesazení o rádius ve směru 2 (ordináta)	
_MD	INTEGER	R31				
_MVAR	INTEGER >=0	R23	Varianta měření			
			Kalibrace v měřicí ose po předchozím najetí na střed měřicí kostky 0 10 inkrementální kalibrace, posuv pouze v měřicí ose 10000 10010 od verze 6.3 SW měřicích cyklů: automatická kalibrace 100000 100010		Měření délky nebo rádiusu se zastaveným vřetenem 1 11 Měření s otáčejícím se vřetenem; směr otáčení před voláním cyklu zůstává zachován, pokud se vřeteno už otáčí. při zastaveném vřetenu směr otáčení z _CM[5] 2 12	
_NMSP	INTEGER >0	R27	Počet měření na tomtéž místě			

CYCLE971			Měření frézovacích nástrojů na frézkách			
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné osy			
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2) / aplikáta (_MA=3)			
			v případě G17: X=1		Y=2	Z=3
			v případě G18: Z=1		X=2	Y=3
			v případě G19: Y=1		Z=2	X=3
			Kalibrace nástrojové měřicí sondy		Měření nástroje	
			vztaženo na souř. systém stroje	vztaženo na souř. systém obrobku	vztaženo na souř. systém stroje	vztaženo na souř. systém obrobku
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Číslo nástrojové měřicí sondy číslo datového pole přiřazeného nástrojové měřicí sondě GUD6:			
			_TP[_PRNUM-1,i])	_TPW[_PRNUM-1,i] (od verze 6.3 SW měřicích cyklů))	_TP[_PRNUM-1,i])	_TPW[_PRNUM-1,i] (od verze 6.3 SW měřicích cyklů))
_RA	INTEGER	R31				
_RF	REAL	R31				
_SETVAL	REAL	R32				
_SETV[8]	REAL					
_STA1	REAL 0...360 stupňů	R24				
_SZA	REAL	R19				
_SZO	REAL	R18				
_TDIF	REAL >0	R37				
_TMV	REAL	R34				
_TNAME	STRING[32]					
_TNUM	INTEGER	R9				
_TUL	REAL	R40				
_TLL	REAL	R41				
_TSA	REAL >0	R36	Bezpečnostní oblast			
_TZL	REAL ≥0	R33	Oblast korekce nuly			
_VMS	REAL ≥0	R25	Proměnná měřicí rychlost (pokud je _VMS=0: 150 mm/min (je-li _FA=1); 300 mm/min (je-li _FA>1))			
_CM[] data z GUD6	REAL	REAL	Výpočet S, F uvnitř cyklu z monitorovaných údajů v _CM[] Platí, jen když je _CBIT[12]=0			
_MFS[] data z GUD6	REAL	REAL	Uživatelem zadané hodnoty S, F v _MFS[] Je aktivní, jen když je _CBIT[12]=1			

CYCLE 972			Měření soustružnických nástrojů s polohou břitu 1 – 8 na soustruzích (vztaženo k souřadnému systému stroje)	
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné osy	
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2)	
			v případě G17: X=1	Y=2
			v případě G18: Z=1	X=2
			v případě G19: Y=1	Z=2
			Kalibrace nástrojové měřicí sondy	Měření nástroje
_CALNUM	INTEGER	R12		
_CORA	REAL	R13		
_CPA	REAL	R20		
_CPO	REAL	R21		
_EVNUM	INTEGER >=0	R11		Císlo paměti empirických hodnot číslo datového pole GUD5: _EV[_EVNUM-1]
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm	
_ID	REAL	R19		
_INCA	REAL	R26		
_K	INTEGER	R29		
_KNUM	INTEGER	R10		
_MA	INTEGER >0	R30	Měřicí osa 1..2	
_MD	INTEGER	R31		
_MVAR	INTEGER	R23	Varianta měření	
			0	1
_NMSP	INTEGER >=1	R27	Počet měření na tomtéž místě	
_PRNUM	INTEGER >=1	R22	Číslo nástrojové měřicí sondy (číslo datového pole přiřazeného nástrojové měřicí sondě GUD6: _TP[_PRNUM-1])	
_RA	INTEGER	R31		
_RF	REAL	R31		
_SETVAL	REAL	R32		
_SETV[8]	REAL			
_STA1	REAL	R24		
_SZA	REAL	R19		
_SZO	REAL	R18		
_TDIF	REAL	R37		Kontrola rozdílu rozměru
_TMV	REAL	R34		
_TNAME	STRING[]			
_TNUM	INTEGER	R9		
_TUL	REAL	R40		
_TLL	REAL	R41		
_TSA	REAL >0	R36	Bezpečnostní oblast	
_TZL	REAL >=0	R33	Oblast korekce nuly	
_VMS	REAL >=0	R25	Proměnná měřicí rychlost	
			(pokud je _VMS=0: 150 mm/min (je-li _FA=1); 300 mm/min (je-li _FA>1))	

CYCLE 973			Měření obrobku	
Parametry GUD5	Typ	Srovná- telné parame- try 840C	Možné osy	
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2) / aplikáta (_MA=3)	
			v případě G17: X=1	Y=2 Z=3
			v případě G18: Z=1	X=2 Y=3
			v případě G19: Y=1	Z=2 X=3
			Kalibrace obrobkové měřicí sondy	
			vztaženo na souř. systém stroje	vztaženo na souř. systém obrobku
			Referenční drážka	Plocha
_CALNUM	INTEGER >0	R12	Číslo kalibračního tělesa (číslo přiřazeného datového pole GUD6: _KB[_CALNUM-1])	
_CORA	REAL	R13		
_CPA	REAL	R20		
_CPO	REAL	R21		
_EVNUM	INTEGER	R11		
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm	
_ID	REAL	R19		
_INCA	REAL	R26		
_K	INTEGER	R29		
_KNUM	INTEGER	R10		
_MA	INTEGER >0	R30	Měřicí osa 1, 2	Messachse 1..3
_MD	INTEGER	R31	Směr měření (0 = kladný / 1 = záporný)	
_MVAR	INTEGER >=0	R23	Varianta měření	
			xxx13	0
			5 4 3 2 1	Plocha
			1 3 Referenční drážka	
			0 Bez započítání kuličky sondy	
			1 Se započítáním kuličky sondy (jen při kalibraci v drážce)	
			1 Jeden směr osy (zadejte měřicí osu a směr osy)	
			2 Dva směry osy (zadejte měřicí osu)	
			0 Bez zjišťování polohy	
			1 s výpočtem polohy (jen při kalibraci v drážce)	
_NMSP	INTEGER >0	R27	Počet měření na tomtéž místě	
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Číslo nástrojové měřicí sondy (číslo datového pole přiřazeného nástrojové měřicí sondě GUD6: _WP[_PRNUM-1])	
_RA	INTEGER	R31		
_RF	REAL	R31		
_SETVAL	REAL	R32 R42	Kalibrační požadovaná hodnota	
_SETV[8]	REAL			
_SZA	REAL	R19		
_SZO	REAL	R18		

CYCLE 973			Měření obrobku	
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné osy	
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2) / aplikáta (_MA=3)	
			v případě G17:	X=1 Y=2 Z=3
			v případě G18:	Z=1 X=2 Y=3
			v případě G19:	Y=1 Z=2 X=3
			Kalibrace obrobkové měřicí sondy	
			vztaženo na souř. systém stroje	vztaženo na souř. systém obrobku
			Referenční drážka	Plocha
_STA1	REAL	R24		
_TDIF	REAL	R37		
_TMV	REAL	R34		
_TNAME	STRING[32]			
_TNUM	INTEGER	R9		
_TUL	REAL	R40		
_TLL	REAL	R41		
_TSA	REAL >0	R36	Bezpečnostní oblast	
_TZL	REAL >=0	R33	Oblast korekce nuly	
_VMS	REAL >=0	R25	Proměnná měřicí rychlost (pokud je _VMS=0: 150 mm/min (je-li _FA=1); 300 mm/min (je-li _FA>1))	

CYCLE 974 CYCLE 994			Měření obrobku			
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné měřicí osy			
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2) / aplikáta (_MA=3)			
			v případě G17: X=1		Y=2	Z=3
			v případě G18: Z=1		X=2	Y=3
			v případě G19: Y=1		Z=2	X=3
			Měření s autom. korekcí posunutí počátku		Měření s automatickou korekcí nástroje	
			CYCLE974		CYCLE974	
			Měření v jednom bodě		V 1 bodě s obratem	2 body na průměru
					Měření v 1 bodě	
_CALNUM	INTEGER	R12				
_CORA	REAL	R13				
_CPA	REAL	R20				
_CPO	REAL	R21				
_EVNUM	INTEGER >=0	R11	Číslo paměti empirických hodnot			
			číslo datového pole GUD5: _EV[_EVNUM-1]			
			Číslo paměti středních hodnot			
			číslo datového pole GUD5: _MV[_EVNUM-1] platí, jen když je GUD6: _CHBIT[4]=1			
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm			
_ID	REAL	R19				
_INCA	REAL	R26				
_K	INTEGER >0	R29	Váhový faktor k pro výpočet střední hodnoty			
_KNUM	INTEGER >=0	R10	bez / s automatickou korekcí paměti posunutí počátku			
			0 bez korekce			
			bez / s automatickou korekcí parametrů nástroje (D-číslo)			
			0 bez korekce nástroje			
			1...99		Normální struktura D-čísel	
			automatická korekce v posunutí počátku G54...G57		7 6 5 4 3 2 1	
			G505...G599		D-číslo	
			1000		0/1	
			automatická korekce základního framu G500		korekce délky v	
					měřicí ose nebo	
					seřizovací, příp. součtové	
					korekce	
					(od SW 6.3 měř. cyklů)	
			1011...1026		2 Korekce rádiusu nebo	
			automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. kanálovém základním framu		seřizovací, příp. součtové	
					korekce	
					(od SW 6.3 měř. cyklů)	
			1051...1066		0 Normální korekce	
			automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. globálním základním framu		1 Invertovaná korekce	
					0 Korekce odpovídající	
					4. místu	
					1 Korekce L1	
					2 Korekce L2	
					3 Korekce L3	
					4 Korekce rádiusu	
			2000		0 Korekce v délce /	
			automatická korekce posunutí počátku v systémovém framu		rádiusu	
					(od SW 6.3 měřicích cyklů) 1 Korekce v seřizovací /	
					součtové korekci	
					2 korekce v délce, příp.	
					rádiusu podle _TENV	
					3 Korekce v seřizovací, příp.	
					součtové korekci	
					podle _TENV	
			9999		0 Korekce v délce /	
			automatická korekce v posunutí počátku aktivního framu		rádiusu	
					(od SW 6.3 měřicích cyklů) 1 Korekce v seřizovací /	
					součtové korekci	
					2 Korekce v délce, příp.	
					rádiusu podle _TENV	
					3 korekce v seřizovací /	
					příp. součtové korekci	
					podle _TENV	

CYCLE 974 CYCLE 994			Měření obrobku			
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné měřicí osy			
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2) / aplikáta (_MA=3)			
			v případě G17: X=1		Y=2	Z=3
			v případě G18: Z=1		X=2	Y=3
			v případě G19: Y=1		Z=2	X=3
Měření s automatickou korekcí posunutí počátku		Měření s automatickou korekcí nástroje				
CYCLE974		CYCLE974		CYCLE994		
Měření v jednom bodě		Měření v 1 bodě	V 1 bodě s obratem		2 body na průměru	
_MA	INTEGER >0	R30	Měřicí osa 1...3			
_MD	INTEGER	R31				
_MVAR	INTEGER >0	R23	Varianta měření			
			100	0	1000	1 2
_NMSP	INTEGER >0	R27	Počet měření na tomtéž místě			
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Číslo obrobkové měřicí sondy			
			(číslo datového pole přiřazeného obrobkové měřicí sondě GUD6: _WP[_PRNUM-1])			
_RA	INTEGER	R31				
_RF	REAL	R31				
_SETVAL	REAL	R42 R32	Požadovaná hodnota	Požadovaná hodnota (podle výkresu)		
_SETV[8]	REAL					
_STA1	REAL 0...360 stupňů	R26			Počáteční úhel	
_SZA	REAL	R19				Chráněná zóna v abscise
_SZO	REAL	R18				Chráněná zóna v ordinátě
_TDIF	REAL >0	R37	Kontrola rozdílu rozměru			
_TNAME	STRING[]		Název nástroje (alternativa k "_TNUM", když je aktivní správa nástrojů)			
_TENV	STRING[]		Název nástrojového prostředí pro automatickou korekci parametrů nástroje (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)			
_TNUM	INTEGER ≥0	R9	Číslo nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje			
_TMV	REAL >0	R34	Oblast korekce s výpočtem střední hodnoty platí, jen když je GUD6: _CHBIT[4]=1			
_TUL	REAL	R40	Horní toleranční mez (podle výkresu)			
_TLL	REAL	R41	Dolní toleranční mez (podle výkresu)			
_TSA	REAL >0	R36	Bezpečnostní oblast			
_TZL	REAL ≥0	R33	Oblast korekce nuly			
_VMS	REAL ≥0	R25	Proměnná měřicí rychlost			
			(pokud je _VMS=0: 150 mm/min (je-li _FA=1); 300 mm/min (je-li _FA>1))			

CYCLE 976			Měření obrobku
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné měřicí osy
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2) / aplikáta (_MA=3)
			v případě G17: X=1 Y=2 Z=3
			v případě G18: Z=1 X=2 Y=3
			v případě G19: Y=1 Z=2 X=3
			Kalibrace obrobkové měřicí sondy
			Díra se známým středem Díra s neznámým středem Plocha
_CALNUM	INTEGER	R12	
_CORA	REAL 0...359.5	R13	Korekční úhlová poloha (aktivní pouze s jednosměrnou sondou)
_CPA	REAL	R20	
_CPO	REAL	R21	
_EVNUM	INTEGER	R11	
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm
_ID	REAL	R19	
_INCA	0...360 stupňů	R26	
_K	INTEGER	R29	
_KNUM	INTEGER	R10	
_MA	INTEGER >0	R30	Měřicí osa
_MD	INTEGER >0	R31	Směr měření (0 = kladný / 1 = záporný)
_MVAR	INTEGER >0	R23	Varianta měření
			xxxx01 xxx08 x0000
			Kalibrace v rovině 6 5 4 3 2 1 1 Kalibrace v díře se známým středem 8 Kalibrace v díře s neznámým středem 0 0 Bez započítávání kuličky sondy 1 Se započtením kuličky sondy (při měření v rovině) 0 4 směry os 1 1 směr osy (zadejte měřicí osu a směr osy) 2 2 směry os (zadejte měřicí osu) 0 Bez výpočtu polohy 1 S výpočtem polohy 0 Kalibrace rovnoběžné s osou (v rovině) 1 Kalibrace pod libovolným úhlem (v rovině)
			Kalibrace na ploše _MVAR=0 Kalibrace na ploše _MVAR=10000 Kalibrace na ploše s výpočtem délky sondy je přípustná, jen když je nasta- veno _MA=3!
_NMSP	INTEGER >0	R27	Počet měření na tomtéž místě

CYCLE 976			Měření obrobku		
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné měřicí osy abscisa / ordináta abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2) / aplikáta (_MA=3) v případě G17: X=1 Y=2 Z=3 v případě G18: Z=1 X=2 Y=3 v případě G19: Y=1 Z=2 X=3		
			Kalibrace obrobkové měřicí sondy		
			Díra se známým středem	Díra s neznámým středem	Plocha
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Typ měřicí sondy / číslo obrobkové měřicí sondy <u>3</u> <u>2</u> <u>1</u> _____ 2-místné číslo _____ 1 Jednosměrná sonda 0 Vícesměrná sonda (číslo datového pole přiřazeného obrobkové měřicí sondě GUD6: _WP[_PRNUM(2-místné)-1])		
_RA	INTEGER	R31			
_RF	REAL	R31			
_SETVAL	REAL	R32	Kalibrační požadovaná hodnota		
_SETV[8]	REAL				
_STA1	REAL	R24	Počáteční úhel		
_SZA	REAL	R19			
_SZO	REAL	R18			
_TDIF	REAL	R37			
_TMV	REAL	R34			
_TNAME	STRING[]				
_TNUM	INTEGER	R9			
_TUL	REAL	R40			
_TLL	REAL	R41			
_TSA	REAL >0	R36	Bezpečnostní oblast		
_TZL	REAL >=0	R33	Oblast korekce nuly		
_VMS	REAL >=0	R25	Proměnná měřicí rychlost (pokud je _VMS=0: 150 mm/min (je-li _FA=1); 300 mm/min (je-li _FA>1))		

CYCLE 977			Měření obrobku											
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné měřicí osy											
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2)											
			v případě G17: X=1 Y=2											
			v případě G18: Z=1 X=2											
			v případě G19: Y=1 Z=2											
Měření s automatickou korekcí nástroje						Měření s automatickou korekcí posunutí počátku								
Díra	Hřídel	Drážka	Žebro	Díra	Hřídel	Drážka	Žebro							
_CALNUM	INTEGER	R12												
_CORA	REAL 0...359.5	R13	Korekční úhlová poloha (aktivní pouze s jednosměrnou sondou)											
_CPA	REAL	R20												
_CPO	REAL	R21												
_EVNUM	INTEGER >=0	R11	Číslo paměti empirických hodnot číslo datového pole GUD5: _EV[_EVNUM-1]											
			Číslo paměti středních hodnot číslo datového pole GUD5: _MV[_EVNUM-1] platí, jen když je GUD6: _CHBIT[4]=1											
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm											
_ID	REAL	R19	Přísuv v aplikátě											
_INCA	REAL 0...360 stupňů	R26												
_K	INTEGER >=0	R29												
_KNUM	INTEGER >=0	R10	bez / s automatickou korekcí parametrů nástroje (D-číslo) 0 bez korekce nástroje				bez / s automatickou korekcí paměti posunutí počátku							
			Normální struktura D-čísel				Prostá struktura D-čísel				0 bez korekce			
			7 6 5 4 3 2 1 D-číslo ¹⁾ 0/1 korekce délky v měřicí ose nebo seřizov., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 2 Korekce rádiusu nebo seřizov., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 0 Normální korekce 1 Invertovaná korekce 0 Korekce podle- 4. místa 1 Korekce L1 2 Korekce L2 3 Korekce L3 4 Korekce rádiusu 0 Korekce v délce (od SW 6.3 měřicích cyklů) 1 Korekce v seřizovací / součtové korekci 2 korekce v délce, příp. rádiusu podle _TENV 3 Korekce v seřiz., příp. součtové korekci podle _TENV				9 8 7 6 5 4 3 2 1 D-číslo ²⁾ 0/1 korekce délky v měřicí ose nebo seřizov., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 2 Korekce rádiusu nebo seřizov., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 0 Normální korekce 1 Invertovaná korekce 0 Korekce odpovídající 6. místu 1 Korekce L1 2 Korekce L2 3 Korekce L3 4 Korekce rádiusu 0 Korekce v délce / rádiusu (od SW 6.3 1 Korekce v seřizovací / měřicích součtové korekci cyklů) 2 korekce v délce, příp. rádiusu podle _TENV 3 Korekce v seřiz., příp. součtové korekci podle _TENV				1...99 automatická korekce v posunutí počátku G54...G57 G505...G599 1000 automatická korekce základního framu G500 1011...1026 automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. kanálovém základním framu 1051...1066 automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. globálním základním framu 2000 automatická korekce posunutí počátku v systémovém framu 9999 automatická korekce v posunutí počátku aktivního framu G54...G57,G505...G599, příp. při aktivním G500 v posledním aktiv- ním kanálovém základním framu			
			1) pokud je MD 18105≤9 jednomíst- né, >9<1000, třímístné D-číslo				2) Je-li MD 18105 >999, platí také pro normální strukturu D-čísel.							

CYCLE 978			Měření obrobku	
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné měřicí osy	
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2) v případě G17: X=1 Y=2 v případě G18: Z=1 X=2 v případě G19: Y=1 Z=2	
			Měření s automatickou korekcí nástroje	Měření s automatickou korekcí posunutí počátku
_CALNUM	INTEGER	R12		
_CORA	REAL 0...359.5	R13	Korekční úhlová poloha aktivní pouze s jednosměrnou sondou	
_CPA	REAL	R20		
_CPO	REAL	R21		
_EVNUM	INTEGER >=0	R11	Číslo paměti empirických hodnot číslo datového pole GUD5: _EV[_EVNUM-1]	
			Číslo paměti středních hodnot číslo datového pole GUD5: _MV[_EVNUM-1] platí, jen když je GUD6: _CHBIT[4]=1	
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm	
_ID	REAL	R19		
_INCA	INTEGER	R26		
_K	INTEGER >0	R29	Váhový faktor k pro výpočet střední hodnoty	
_KNUM	INTEGER >=0	R10	bez / s automatickou korekcí parametrů nástroje (D-číslo) 0 bez korekce nástroje	bez / s automatickou korekcí paměti posunutí počátku 0 bez korekce
			Normální struktura D-čísel 7 6 5 4 3 2 1 D-číslo ¹⁾ 0/1 korekce délky v měřicí ose nebo seřiz., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 2 Korekce rádiusu nebo seřiz., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 0 Normální korekce 1 Invertovaná korekce 0 Korekce odpovídající 4. místu 1 Korekce L1 2 Korekce L2 3 Korekce L3 4 Korekce rádiusu 0 Korekce v délce (od SW 6.3 příp. rádiusu měřicích 1 Korekce v seřizovací / cyklů) součtové korekci 2 korekce v délce, příp. rádiusu podle _TENV 3 Korekce v seřiz., příp. součtové korekci podle _TENV 1) pokud je MD 18105≤9 jednomístné, >9<1000, třímístné D-číslo	Prostá struktura D-čísel 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 D-číslo ²⁾ 0/1 korekce délky v měřicí ose nebo seřizov., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 2 Korekce rádiusu nebo seřiz., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 0 Normální korekce 1 Invertovaná korekce 0 Korekce odpovídající 6. místu 1 Korekce L1 2 Korekce L2 3 Korekce L3 4 Korekce rádiusu 0 Korekce v délce (od SW 6.3 příp. rádiusu měřicích 1 Korekce v seřizovací / cyklů) součtové korekci 2 korekce v délce, příp. rádiusu podle _TENV 3 Korekce v seřiz., příp. součtové korekci podle _TENV 2) Je-li MD 18105 >999, platí také pro normální strukturu D-čísel.
				1...99 automatická korekce v posunutí počátku G54...G57 G505...G599 1000 automatická korekce základního framu G500 1011...1026 automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. kanálovém základním framu 1051...1066 automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. globálním základním framu 2000 automatická korekce posunutí počátku v systémovém framu 9999 automatická korekce v posunutí počátku v aktivním framu G54...G57,G505...G599, příp. při aktivním G500 v posledním aktivním kanálovém základním framu

CYCLE 978			Měření obrobku	
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné měřicí osy	
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2)	
			v případě G17: X=1 Y=2	
			v případě G18: Z=1 X=2	
			v případě G19: Y=1 Z=2	
			Měření s automatickou korekcí nástroje	Měření s automatickou korekcí posunutí počátku
			CYCLE978	CYCLE978
			Měření v jednom bodě	Měření v jednom bodě
_MA	INTEGER >0	R30	Měřicí osa 1..3	
_MD	INTEGER	R31		
_MVAR	INTEGER ≥0	R23	Varianta měření	
			0 1000 ¹⁾	100 1100 ¹⁾
_NMSP	INTEGER	R27	Počet měření na tomtéž místě	
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Typ měřicí sondy / číslo obrobkové měřicí sondy	
			<u>3 2 1</u> 2-místné číslo 1 Jednosměrná měřicí sonda 0 Vícesměrná měřicí sonda (číslo datového pole přiřazeného obrobkové měřicí sondě)	
			GUD6: _WP[_PRNUM(2-místné)-1])	
_SETVAL	REAL	R32	Požadovaná hodnota (podle výkresu)	Požadovaná hodnota
_RA	INTEGER	R31		
_RF	REAL	R31		
_STA1	REAL 0...360 stupňů	R24		
_SZA	REAL	R19		
_SZO	REAL	R18		
_TDIF	REAL >0	R37	Kontrola rozdílu rozměru	
_TMV	REAL >0	R34	Oblast korekce s výpočtem střední hodnoty platí, jen když je GUD6: _CHBIT[4]=1	
_TNAME	STRING[]		Název nástroje (alternativa k "_TNUM", když je aktivní správa nástrojů)	
_TENV	STRING[]		Název nástrojového prostředí pro automatickou korekci parametrů nástroje (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)	
_TNUM	INTEGER ≥0	R9	Číslo nástroje pro automatickou korekci parametrů nástroje	
_TUL	REAL	R40	Horní toleranční mez (podle výkresu)	
_TLL	REAL	R41	Dolní toleranční mez (podle výkresu)	
_TSA	REAL >0	R36	Bezpečnostní oblast	
_TZL	REAL ≥0	R33	Oblast korekce nuly	
_VMS	REAL ≥0	R25	Proměnná měřicí rychlost (pokud je _VMS=0: 150 mm/min (je-li _FA=1); 300 mm/min (je-li _FA>1))	

1) Měření difference (nelze s jednosměrnou měřicí sondou)

CYCLE 979			Měření obrobku											
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možná měření G17: Rovina X-Y G18: Rovina Z-X G19: Rovina Y-Z											
			Měření s automatickou korekcí nástroje				Měření s automatickou korekcí posunutí počátku							
			Díra	Hřídel	Drážka	Žebro	Díra	Hřídel	Drážka	Žebro				
_CALNUM	INTEGER	R12												
_CORA	REAL 0...359.5	R13	Korekční úhlová poloha aktivní pouze s jednosměrnou sondou											
_CPA	REAL	R20	Střed v abscise (vztaženo na počátek souřadné soustavy obrobku)											
_CPO	REAL	R21	Střed v ordinátě (vztaženo na počátek souřadné soustavy obrobku)											
_EVNUM	INTEGER >=0	R11	Číslo paměti empirických hodnot číslo datového pole GUD5: EV[_EVNUM-1] Číslo paměti středních hodnot číslo datového pole GUD5: MV[_EVNUM-1] platí, jen když je GUD6: _CHBIT[4]=1											
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm											
_ID	REAL	R19				Přísuv v aplikátě				Přísuv v aplikátě				
_INCA	REAL	R26	Úhlový krok						Úhlový krok					
_K	INTEGER >0	R29	Váhový faktor k pro výpočet střední hodnoty											
_KNUM	INTEGER >=0	R10	bez / s automatickou korekcí parametrů nástroje (D-číslo) 0 bez korekce nástroje				bez / s automatickou korekcí paměti posunutí počátku 0 bez korekce							
			Normální struktura D-čísel				Prostá struktura D-čísel							
			7 6 5 4 3 2 1 D-číslo ¹⁾ 0/1 korekce délky v měřicí ose nebo seřiz., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 2 Korekce rádiusu nebo seřiz., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 0 Normální korekce 1 Invertovaná korekce 0 Korekce odpovídající 4. místu 1 Korekce L1 2 Korekce L2 3 Korekce L3 4 Korekce rádiusu 0 Korekce v délce (od SW 6.3 měřících cyklů) 1 Korekce v seřizovací / součtové korekci 2 korekce v délce, příp. rádiusu podle _TENV 3 Korekce v seřiz., příp. součtové korekci podle _TENV				9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 D-číslo ²⁾ 0/1 korekce délky v měřicí ose nebo seřiz., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 2 Korekce rádiusu nebo seřiz., příp. součtové korekce (od SW 6.3 měř. cyklů) 0 Normální korekce 1 Invertovaná korekce 0 Korekce odpovídající 6. místu 1 Korekce L1 2 Korekce L2 3 Korekce L3 4 Korekce rádiusu 0 Korekce v délce (od SW 6.3 měřících cyklů) 1 Korekce v seřizovací / součtové korekci 2 korekce v délce, příp. rádiusu podle _TENV 3 Korekce v seřiz., příp. součtové korekci podle _TENV				1...99 automatická korekce v posunutí počátku G54...G57, G505...G599 1000 automatická korekce v základním framu G500 1011...1026 automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. kanálovém základním framu 1051...1066 automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. globálním základním framu 2000 automatická korekce posunutí počátku v systémovém framu 9999 automatická korekce v posunutí počátku v aktivním framu G54...G57,G505...G599, příp. při aktivním G500 v posledním aktiv- ním kanálovém základním framu			
			1) pokud je MD 18105≤9 jednomístné, >9<1000, třímístné D-číslo				2) Je-li MD 18105 >999, platí také pro normální strukturu D-čísel.							

CYCLE982			Měření soustružnických, vrtacích a frézovacích nástrojů na soustruzích					
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné měřicí osy					
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2)					
			v případě G17: X=1 Y=2					
			v případě G18: Z=1 X=2					
			v případě G19: Y=1 Z=2					
			Kalibrace nástrojové měřicí sondy		Měření nástroje		Automatické měření nástroje	
			vztaženo na stroj	vztaženo na obrobek	vztaženo na stroj	vztaženo na obrobek	vztaženo ke stroji	vztaženo na obrobek
_CORA	REAL 0...359.5	R13			Korekční úhel po obratu při měření frézy			
_CPA	REAL	R20						
_CPO	REAL	R21						
_EVNUM	INTEGER >=0	R11			Číslo paměti empirických hodnot číslo datového pole GUD5: _EV[_EVNUM-1]			
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm					
_ID	REAL	R19						
_INCA	REAL 0...360 stupňů	R26						
_K	INTEGER	R29						
_KNUM	INTEGER	R10						
_MA	INTEGER >0	R30	Měřicí osa 1...2					
_MD	INTEGER	R31						
_MVAR	INTEGER >=0	R23	Varianta měření					
			0	10	xxxx01	xxxx11	xxxx02	xxxx12
			6 5 4 3 2 1					
				0 Kalibrace				
				1 Měření soustružnických (SL 1_8), frézovacích a vrtacích nástrojů				
				Měřicí osa v _MA				
				2 Automatické měření v abscise a v ordinátě				
				0 vztaženo na souřadný systém stroje				
				1 vztaženo na souř. systém obrobku (od 6.3 SW měřicích cyklů)				

				jen pro frézy (také při autom. měření), nastavovaný parametr SD42950=2!				
				0 Měření bez obratu				
				1 Měření s obratem				
				0 Měření: jen korekce délky, pokud 1. místo = 1				
				1 Měření: jen korekce rádiusu, pokud 1. místo = 1				
				2 Měření: korekce délky a rádiusu, pokud 1. místo = 1				
				3 Automatické měření: korekce délky a rádiusu, pokud 1. místo = 2				
				Objíždění měřicí kostky na druhou stranu naproti počáteční pozice				
				4 Automatické měření: korekce délky a rádiusu, pokud 1. místo = 2				
				Směr měření proti směru najíždění.				
				0 Axiální poloha frézy/vrtáku				
				(rádius v ordinátě, v případě G18: osa X)				
				1 Radiální poloha frézy/vrtáku				
				(rádius v abscise, v případě G18: osa Z)				
				0 Měření nebo kalibrace				
				1 Inkrementální měření nebo kalibrace (od SW 6.2 měřicích cyklů)				

CYCLE982			Měření soustružnických, vrtacích a frézovacích nástrojů na soustruzích					
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné měřicí osy					
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2)					
			v případě G17: X=1			Y=2		
			v případě G18: Z=1			X=2		
v případě G19: Y=1			Z=2					
			Kalibrace nástrojové měřicí sondy		Měření nástroje		Automatické měření nástroje	
			vztaženo na stroj	vztaženo na obrobek	vztaženo na stroj	vztaženo na obrobek	vztaženo na stroj	vztaženo na obrobek
_NMSP	INTEGER >0	R27	Počet měření na tomtéž místě					
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Číslo nástrojové měřicí sondy					
			číslo datového pole přiřazeného nástrojové měřicí sondě					
			GUD6:					
			_TP[_PRNUM-1,i]	_TPW[_PRNUM-1,i] (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)	_TP[_PRNUM-1,i]	_TPW[_PRNUM-1,i] (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)	_TP[_PRNUM-1,i]	_TPW[_PRNUM-1,i] (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)
_RA	INTEGER	R31						
_RF	REAL	R31						
_SETVAL	REAL	R32						
_SETV[8]	REAL							
_STA1	REAL 0...360 stupňů	R24			Počáteční úhel při měření frézovacích nástrojů			
_SZA	REAL	R19						
_SZO	REAL	R18						
_TDIF	REAL >0	R37			Kontrola rozdílu rozměru			
_TMV	REAL	R34						
_TNAME	STRING[]							
_TNUM	INTEGER	R9						
_TUL	REAL	R40						
_TLL	REAL	R41						
_TSA	REAL >0	R36	Bezpečnostní oblast					
_TZL	REAL ≥0	R33	Oblast korekce nuly					
_VMS	REAL ≥0	R25	Proměnná měřicí rychlost (pokud je _VMS=0: 150 mm/min (je-li _FA=1); 300 mm/min (je-li _FA>1))					

CYCLE997			Měření obrobku	
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možná měření G17: Rovina X-Y G18: Rovina Z-X G19: Rovina Y-Z	
			Měření s automatickou korekcí posunutí počátku	
			1 koule	3 koule
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm	
_INCA	REAL	R26	Úhlový krok (jen v případě _MVAR=xx1109 – měření pod úhlem	
_KNUM	INTEGER ≥0	R10	bez / s automatickou korekcí paměti posunutí počátku	
			0 bez korekce	
			1..99 automatická korekce posunutí počátku G54...G57 G505...G599	1..99 automatická korekce posunutí počátku G54...G57 G505...G599
			1000 automatická korekce v základním framu G500	1000 automatická korekce v základním framu G500
			1011...1026 autom. korekce posunutí počátku v 1. až 16. kanálovém zákl. framu	1011...1026 autom. korekce posunutí počátku v 1. až 16. kanálovém zákl. framu
			1051...1066 automatická korekce posunutí počátku v 1. až 16. globálním základním framu	2000 automatická korekce posunutí počátku v systémovém framu
			2000 automatická korekce posunutí počátku v systémovém framu	9999 automatická korekce posunutí počátku v aktivním framu G54...G57, G505...G599
			9999 autom. korekce posunutí poč. v aktivním framu G54...G57, G505 ...G599 příp. při aktivním G500 v posledním aktivním kanálovém základním framu	příp. při aktivním G500 v posledním aktivním kanálovém základním framu
_MVAR	INTEGER >0	R23	Varianta měření	
			x0xxxx	x1xxxx
			7 6 5 4 3 2 1	
			109 Měření koule a zjišťování posunutí počátku bez opakování měření	
			119 Měření koule a zjišťování posunutí počátku s opakováním měření	
			0 Měření rovnoběžně s osami (osy WCS)	
			1 Měření pod úhlem (najíždění na pomocné polohy po kruhové dráze)	
			0 Měření 1 koule	
			1 Měření 3 koulí	
			01 3 měřící body při určování kruhu, jen při měření pod úhlem	
			11 4 měřící body při určování kruhu, jen při měření pod úhlem	
			0 Bez výpočtu průměru (průměr koule je známý)	
			1 S výpočtem průměru	
_NMSP	INTEGER >0	R27	Počet měření na totéž místě	
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Číslo obrobkové měřicí sondy (jen u vícesměrové sondy) Hodnoty: 1 až maximálně 99 (číslo datového pole přiřazeného obrobkové měřicí sondě GUD6: WP[PRNUM-1])	
_RF	REAL	R31	Rychlost pro pomocný pohyb po kruhové dráze (G2 nebo G3) (jen v případě _MVAR=xx1109 – měření pod úhlem	
_STA1	REAL	R26	Počáteční úhel (jen v případě _MVAR=xx1109 – měření pod úhlem	
_TNVL	REAL			Mezní hodnota pro zkreslení trojúhelníku (jen když je _MVAR=x1x109, měření 3 koulí a korekci posunutí počátku)
_SETV[8]	REAL		Požadovaná hodnota středu koule	
_TSA	REAL >0	R36	Bezpečnostní oblast	
_VMS	REAL ≥0	R25	Proměnná měřicí rychlost (pokud je _VMS=0: 150 mm/min (je-li _FA=1); 300 mm/min (je-li _FA>1))	

CYCLE 998			Měření obrobku	
Parametry GUD5	Typ	Srovnatelné parametry 840C	Možné měřicí osy	
			abscisa (_MA=1) / ordináta (_MA=2) / aplikáta (_MA=3)	
			v případě G17:	X=1 Y=2 Z=3
			v případě G18:	Z=1 X=2 Y=3
			v případě G19:	Y=1 Z=2 X=3
			Měření s automatickou korekcí posunutí počátku	
			1 úhly	2 úhly
_CALNUM	INTEGER	R12		
_CORA	REAL 0...359.5	R13	Korekční úhlová poloha (aktivní pouze s jednosměrnou sondou)	
_CPA	REAL	R20		
_CPO	REAL	R21		
_EVNUM	INTEGER >=0	R11		
_FA	REAL >0	R28	Měřicí dráha v mm	
_ID	REAL >0	R19	Vzdálenost mezi měřicími body P1 a P2 v ose posuvu	Vzdálenost mezi měřicími body P1 a P2 v abscise
_INCA	IREAL	R26		Požadovaná hodnota pro úhel v ordinátě
_K	INTEGER >0	R29		
_KNUM	INTEGER >=0	R10	bez / s automatickou korekcí paměti posunutí počátku	
			0 bez korekce	
			1...99 automatická korekce posunutí počátku G54...G57 G505...G599	
			1000 automatická korekce v základním framu G500	
			1011...1026 autom. korekce posunutí počátku v 1. až 16. kanálovém základ. framu	
			2000 automatická korekce posunutí počátku v systémovém framu	
			9999 automatická korekce posunutí počátku v aktivním framu G54...G57, G505...G599 příp. při aktivním G500 v posledním aktivním kanálovém základním rámu	
_MA	INTEGER >0	R30	Osa posuvu/měřicí osa 102...301 Měřicí osa Osa pomocného posuvu	
_MD	INTEGER	R31	jen když je _MVAR=1xx10x	jen když je _MVAR=1xx10x
_MVAR	INTEGER >=0	R23	Varianta měření	
			1xx10x polohování mezi měřicími body rovnoběžně s osami	
			105	106
			1105 ¹⁾	
_NMSP	INTEGER	R27	Počet měření na tomtéž místě	
 1) Měření difference (nelze s jednosměrnou měřicí sondou)				



Výsledné parametry kalibrace

							CYCLE971	CYCLE972	CYCLE982	CYCLE973	CYCLE976
GUD5	Datový typ	Význam									
_OVR [0]	REAL										
_OVR [1]	REAL										
_OVR [2]	REAL										
_OVR [3]	REAL										
_OVR [4]	REAL	Skut. hodnota	Průměr kuličky měřicí sondy								
_OVR [5]	REAL	diference	Průměr kuličky měřicí sondy								
_OVR [6]	REAL	Střed díry	abscisa								
_OVR [7]	REAL	Střed díry	ordináta								
_OVR [8]	REAL	Spínací bod	mínus směr	Skut. hodnota	abscisa						
_OVR [9]	REAL	Spínací bod	mínus směr	diference	abscisa						
_OVR [10]	REAL	Spínací bod	plus směr	Skut. hodnota	abscisa						
_OVR [11]	REAL	Spínací bod	plus směr	diference	abscisa						
_OVR [12]	REAL	Spínací bod	mínus směr	Skut. hodnota	ordináta						
_OVR [13]	REAL	Spínací bod	mínus směr	diference	ordináta						
_OVR [14]	REAL	Spínací bod	plus směr	Skut. hodnota	ordináta						
_OVR [15]	REAL	Spínací bod	plus směr	diference	ordináta						
_OVR [16]	REAL	Spínací bod	mínus směr	Skut. hodnota	aplikáta						
_OVR [17]	REAL	Spínací bod	mínus směr	diference	aplikáta						
_OVR [18]	REAL	Spínací bod	plus směr	Skut. hodnota	aplikáta						
_OVR [19]	REAL	Spínací bod	plus směr	diference	aplikáta						
_OVR [20]	REAL	Polohová odchylka	abscisa								
_OVR [21]	REAL	Polohová odchylka	ordináta								
_OVR [22]	REAL										
_OVR [23]	REAL										
_OVR [24]	REAL	Úhel, pod kterým byl spínací bod zjištěn									
_OVR [25]	REAL										
_OVR [26]	REAL										
_OVR [27]	REAL	Oblast korekce nuly									
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast									
_OVR [29]	REAL										
_OVI[0]	INT										
_OVI[1]	INT										
_OVI[2]	INT	Číslo měřicího cyklu									
_OVI[3]	INT	Varianta měření									
_OVI[4]	INT										
_OVI[5]	INT	Číslo měřicí sondy									
_OVI[6]	INT										
_OVI[7]	INT										
_OVI[8]	INT										
_OVI[9]	INT	Číslo alarmu									

Výsledné parametry měření (soustruhy)

GUD5	Datový typ	Význam	CYCLE974	CYCLE994	CYCLE972 CYCLE982
_OVR [0]	REAL	Požad. hodnota	Měřicí osa	Průměr/rádus	
_OVR [1]	REAL	Požad. hodnota	abscisa	abscisa	
_OVR [2]	REAL	Požad. hodnota	ordináta	ordináta	
_OVR [3]	REAL	Požad. hodnota	aplikáta	aplikáta	
_OVR [4]	REAL	Skut. hodnota	Měřicí osa	Průměr/rádus	
_OVR [5]	REAL	Skut. hodnota	abscisa	abscisa	
_OVR [6]	REAL	Skut. hodnota	ordináta	ordináta	
_OVR [7]	REAL	Skut. hodnota	aplikáta	aplikáta	
_OVR [8]	REAL	Tolerance Horní mez ¹⁾	Měřicí osa	Průměr/rádus	
		Skut. hodnota			Délka L1
_OVR [9]	REAL	diference			Délka L1
_OVR [10]	REAL	Skut. hodnota			Délka L2
_OVR [11]	REAL	diference			Délka L2
_OVR [12]	REAL	Tolerance Dolní mez ¹⁾	Měřicí osa	Průměr/rádus	
		Skut. hodnota			Rádus jen v cyklu CYCLE982
_OVR [13]	REAL	diference			Rádus jen v cyklu CYCLE982
_OVR [14]	REAL				
_OVR [15]	REAL				
_OVR [16]	REAL	diference	Měřicí osa	Průměr/rádus	
_OVR [17]	REAL	diference	abscisa	abscisa	
_OVR [18]	REAL	diference	ordináta	ordináta	
_OVR [19]	REAL	diference	aplikáta	aplikáta	
_OVR [20]	REAL	Hodnota korekce			
_OVR [21]	REAL				
_OVR [22]	REAL				
_OVR [23]	REAL				
_OVR [24]	REAL				
_OVR [25]	REAL				
_OVR [26]	REAL				
_OVR [27]	REAL	Oblast korekce nuly ¹⁾			
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast			
_OVR [29]	REAL	Přípustná diference rozměru ¹⁾			
_OVR [30]	REAL	Empirická hodnota			
_OVR [31]	REAL	Střední hodnota ¹⁾			
_OVI[0]	INT	D-číslo/číslo posunutí počátku			
_OVI[1]	INT				
_OVI[2]	INT	Číslo měřícího cyklu			
_OVI[3]	INT	Varianta měření			
_OVI[4]	INT	Váhový faktor ¹⁾			
_OVI[5]	INT	Číslo měřící sondy			
_OVI[6]	INT	Číslo paměti střední hodnoty ¹⁾			
_OVI[7]	INT	Č. paměti empirické hodnoty			
_OVI[8]	INT	Číslo nástroje			
_OVI[9]	INT	Číslo alarmu			
_OVI[11]	INT	Stav korekční úlohy ²⁾			
_OVI[12]	INT	Interní číslo chyby			

1) Jen v případě automatické korekce nástroje;

2) Jen v případě automatické korekce posunutí počátku

Výsledné parametry měření (frézovací a obráběcí střediska)						
GUD5	Dato- vý typ	Význam	CYCLE961	CYCLE997	CYCLE998	
					1 úhly	2 úhly
_OVR [0]	REAL	Požadovaná hodnota		Průměr koule 1. koule	Úhel	Úhel vůči abscise
_OVR [1]	REAL	Požadovaná hodnota		Souřadnice středu, abscisa 1. koule		Úhel vůči ordinátě
_OVR [2]	REAL	Požadovaná hodnota		Souřadnice středu ordináta 1. koule		
_OVR [3]	REAL	Požadovaná hodnota		Souřadnice středu aplikáta 1. koule		
_OVR [4]	REAL	Skut. hodnota	Úhel k ose abscisy (WCS)	Průměr koule 1. koule	Úhel	Úhel vůči abscise
_OVR [5]	REAL	Skut. hodnota	Rohový bod v abscise (WCS)	Souřadnice středu, abscisa 1. koule		Úhel vůči ordinátě
_OVR [6]	REAL	Skut. hodnota	Rohový bod v ordinátě (WCS)	Souřadnice středu, ordináta 1. koule		
_OVR [7]	REAL	Skut. hodnota		Souřadnice středu aplikáta 1. koule		
_OVR [8]	REAL	diference		Průměr koule 1. koule		
_OVR [9]	REAL	diference		Souřadnice středu, abscisa 1. koule		
_OVR [10]	REAL	diference		Souřadnice středu, ordináta 1. koule		
_OVR [11]	REAL	diference		Souřadnice středu, aplikáta 1. koule		
_OVR [12]	REAL	Skut. hodnota		Průměr koule 2. koule ¹⁾		
_OVR [13]	REAL	Skut. hodnota		Souřadnice středu, abscisa 2. koule ¹⁾		
_OVR [14]	REAL	Skut. hodnota		Souřadnice středu, ordináta 2. koule ¹⁾		
_OVR [15]	REAL	Skut. hodnota		Souřadnice středu, aplikáta 2. koule ¹⁾		
_OVR [16]	REAL	diference		Průměr koule 2. koule ¹⁾	Úhel	Úhel vůči abscise
_OVR [17]	REAL	diference		Souřadnice středu, abscisa 2. koule ¹⁾		Úhel vůči ordinátě
_OVR [18]	REAL	diference		Souřadnice středu, ordináta 2. koule ¹⁾		
_OVR [19]	REAL	diference		Souřadnice středu, aplikáta 2. koule ¹⁾		
_OVR [20]	REAL	Skut. hodnota	Úhel k ose abscisy (MCS)	Průměr koule 3. koule ¹⁾		
		Hodnota korekce			Úhel	
_OVR [21]	REAL	Skut. hodnota	Rohový bod v abscise (MCS)	Souřadnice středu, abscisa 3. koule ¹⁾		
		Hodnota korekce				Úhel vůči abscise
_OVR [22]	REAL	Skut. hodnota	Rohový bod v ordinátě (MCS)	Souřadnice středu, ordináta 3. koule ¹⁾		
		Hodnota korekce				Úhel vůči ordinátě
_OVR [23]	REAL	Skut. hodnota		Souřadnice středu, aplikáta 3. koule ¹⁾		
		Hodnota korekce				Úhel vůči aplikátě



1) Pouze v případě variant měření _MVAR= x1x109, měření 3 koulí

GUD5	Dato- vý typ	Význam	CYCLE961	CYCLE997	CYCLE998	
					1 úhly	2 úhly
_OVR [24]	REAL	diference		Průměr koule 3. koule ¹⁾		
_OVR [25]	REAL	diference		Souřadnice středu, abscisa 3. koule ¹⁾		
_OVR [26]	REAL	diference		Souřadnice středu, ordináta 3. koule ¹⁾		
_OVR [27]	REAL	diference		Souřadnice středu, aplikáta 3. koule ¹⁾		
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast				
_OVR [30]	REAL	Empirická hodnota				
_OVR [31]	REAL	Střední hodnota				
_OVI[0]	INT	Číslo posunutí po- čátku				
_OVI[1]	INT					
_OVI[2]	INT	Číslo měřícího cyklu				
_OVI[3]	INT	Varianta měření				
_OVI[4]	INT	Váhový faktor				
_OVI[5]	INT	Číslo měřící sondy				
_OVI[6]	INT	Číslo paměti střední hodnoty				
_OVI[7]	INT	Číslo paměti empi- rické hodnoty				
_OVI[8]	INT	Číslo nástroje				
_OVI[9]	INT	Číslo alarmu				
_OVI [10]						
_OVI[11]	INT	Stavové informace o požadavku na korek- ci				
_OVI[12]	INT	Interní číslo chyby		Interní vyhodnocování měření		



1) Pouze v případě variant měření _MVAR= x1x109, měření 3 koulí

Výsledné parametry měření (frézovací a obráběcí střediska)						
GUD5	Datový typ	Význam	CYCLE977		CYCLE978	CYCLE979
			_MVAR=xxx1 až _MVAR=xxx4	_MVAR=xxx5 _MVAR=xxx6		
_OVR [0]	REAL	Požadovaná hodnota	Díra Hřídél Drážka Žebro		Měřicí osa	Díra Hřídél Drážka Žebro
		Požad. hodnota délky pravoúhelníku		abscisa		
_OVR [1]	REAL	Požadovaná hodnota středu	abscisa		abscisa	abscisa
		Požad. hodnota délky pravoúhelníku		ordináta		
_OVR [2]	REAL	Požadovaná hodnota středu	ordináta		ordináta	ordináta
		Požad. hodnota středu pravoúhelníku		abscisa		
_OVR [3]	REAL	Požadovaná hodnota			aplikáta	
		Požad. hodnota středu pravoúhelníku		ordináta		
_OVR [4]	REAL	Skutečná hodnota průměru/šířky	Díra Hřídél Drážka Žebro		Měřicí osa	Díra Hřídél Drážka Žebro
		Skut. hodnota délky pravoúhelníku		abscisa		
_OVR [5]	REAL	Skutečná hodnota středu	abscisa			abscisa
		Skutečná hodnota délky pravoúhelníku		ordináta		
_OVR [6]	REAL	Skut. hodnota	ordináta			ordináta
		Skut. hodnota středu pravoúhelníku		abscisa		
_OVR [7]	REAL	Skut. hodnota				
		Skut. hodnota středu pravoúhelníku		ordináta		
_OVR [8] ¹⁾	REAL	Horní toleranční mez průměr/šířky	Díra Hřídél Drážka Žebro		Měřicí osa	Díra Hřídél Drážka Žebro
		Horní toler. mez, délka pravoúhelníku		abscisa		
_OVR [9] ¹⁾	REAL	Horní toler. mez, délka pravoúhelníku		ordináta		
_OVR [10]	REAL					
_OVR [11]	REAL					
_OVR [12] ¹⁾	REAL	Dolní toleranční mez průměr/šířky	Díra Hřídél Drážka Žebro		Měřicí osa	Díra Hřídél Drážka Žebro
		Dolní toler. mez, délka pravoúhelníku		abscisa		
_OVR [13] ¹⁾	REAL	Dolní toler. mez, délka pravoúhelníku		ordináta		
_OVR [14]	REAL					
_OVR [15]	REAL					
_OVR [16]	REAL	Diference průměru/šířky	Díra Hřídél Drážka Žebro		Měřicí osa	Díra Hřídél Drážka Žebro
		Diference délky pravoúhelníku		abscisa		



1) Jen v případě měření obrobku s korekcí nástroje.

Výsledné parametry měření (frézovací a obráběcí střediska) 1)

GUD5	Datový typ	Význam	CYCLE977		CYCLE978	CYCLE979
			_MVAR=xxx1 až _MVAR=xxx4	_MVAR=xxx5 _MVAR=xxx6		
_OVR [17]	REAL	Diference středu	abscisa			abscisa
		Diference délky pravouhelníku		ordináta		
_OVR [18]	REAL	Diference středu	ordináta			ordináta
		Diference středu pravouhelníku		abscisa		
_OVR [19]	REAL	Diference středu pravouhelníku		ordináta		
_OVR [20]	REAL	Hodnota korekce	1)	1)	1)	1)
_OVR [21]	REAL					
_OVR [22]	REAL					
_OVR [23]	REAL					
_OVR [24]	REAL					
_OVR [25]	REAL					
_OVR[26]	REAL					
_OVR[27]	REAL	Oblast korekce nuly	1)	1)	1)	1)
_OVR [28]	REAL	Bezpečnostní oblast				1)
_OVR [29]	REAL	Přípustná odchylka rozměru	1)	1)	1)	1)
_OVR [30]	REAL	Empirická hodnota	1)	1)		1)
_OVR [31]	REAL	Střední hodnota	1)	1)	1)	1)
_OVI[0]	INT	D-číslo/číslo posunutí počátku				
_OVI[1]	INT					
_OVI[2]	INT	Číslo měřicího cyklu				
_OVI[3]	INT	Varianta měření				
_OVI[4]	INT	Váhový faktor	1)	1)	1)	1)
_OVI[5]	INT	Číslo měřicí sondy				
_OVI[6]	INT	Číslo paměti střední hodnoty	1)	1)	1)	1)
_OVI[7]	INT	Číslo paměti empirické hodnoty	1)	1)		1)
_OVI[8]	INT	Číslo nástroje				
_OVI[9]	INT	Číslo alarmu				
_OVI[11]	INT	Stav úlohy korekce (jen v případě korekce posunutí počátku)				
_OVI[12]	INT					
_OVI[13]	INT	DL-číslo (od verze 6.3 SW měřících cyklů)	1)	1)	1)	1)



1) Jen v případě měření obrobku s korekcí nástroje.

Strojní parametry NC systému					
Číslo MD	Identifikátor	Popis	max. vstupní hodnota	Standardní hodnota	Hodnota pro měřicí cykly
10132	MMC-CMD-TIMEOUT	Doba monitorování pro příkaz MMC ve výrobním programu.	100	1	3
11420	LEN_PROTOCOL_FILE	Velikost souboru protokolu	100	1	5
13200	MEAS_PROBE_LOW_ACTIV	Spínací chování měřicí sondy 0= 0V è 24V; 1= 24V è 0V	TRUE	0	0
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	Počet datových modulů	9	7	7
18120	MM_NUM_GUD_NAMES_NCK	Počet názvů proměnných GUD v řídicím systému	plus	10	30
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	Počet názvů proměnných GUD na jeden kanál	plus	40	130
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	Paměťový prostor pro hodnoty proměnných GUD	plus0	12/16 ¹⁾	28/32 ¹⁾
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	Počet doplňkových funkcí (cykly, DRAM)	plus	40	70
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	Počet doplňkových funkcí (cykly, DRAM)	plus	300	600
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	Celkový počet proměnných LUD (ve všech programových úrovních)	plus	200	200
28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM	Paměťový prostor pro hodnoty proměnných LUD	plus	12/25 ¹⁾	14/27 ¹⁾
28082	MM_SYSTEM_FRAME_MASK (od SW 6 měř. cyklů)	Kanálové systémové framy	7FH	21H	21H (Bit0, 5=1)
Strojní parametry NC systému pro měření v režimu JOG					
11602	ASUP_START_MASK	Podmínky pro zastavení ASUB ignorovat.	3	0	1, 3 Bit0=1
11604	ASUP_START_PRIO_LEVEL	Priority pro "ASUP_START_MASK" jsou v platnosti	64H	0	od 1 do 64H
20110	RESET_MODE_MASK	Specifikace základního nastavení řídicího systému po spuštění a resetu.	07FFFH	0	min. 4045H (Bit0, 2, 6, 14=1)
20112	START_MODE_MASK	Definice základního nastavení systému po spuštění výrobního programu	07FFFH	400H	400H (Bit6=0)
1) Pro hardware NCU 3					

Data cyklů			
Data měřicích cyklů se nacházejí v modulu GUD5 a GUD6.			
Centrální hodnoty			
Modul	Identifikátor	Popis	Hodnota při dodávce
	_CVAL[]	Počet prvků	
GUD6	_CVAL[0]	Počet datových polí pro nástrojovou měřicí sondu, vztaženo na souřadný systém obrobku	3
GUD6	_CVAL[1]	Počet datových polí pro obrobkovou měřicí sondu	3
GUD6	_CVAL[2]	Počet datových polí pro kalibrační těleso	3
GUD6	_CVAL[3]	3 datová pole pro nástrojovou měřicí sondu, vztaženo k nástroji (od verze 6.3 SW měřicích cyklů)	
	_TP[]	Nástrojová měřicí sonda (vztaženo ke stroji)	
	Obsazení pro frézování		
GUD6	_TP[k,0]	Spínací bod v záporném směru X (1. Geometrická osa)	0
GUD6	_TP[k,1]	Spínací bod v kladném směru X (1. Geometrická osa)	0
GUD6	_TP[k,2]	Spínací bod v záporném směru Y (2. Geometrická osa)	0
GUD6	_TP[k,3]	Spínací bod v kladném směru Y (2. Geometrická osa)	0
GUD6	_TP[k,4]	Spínací bod v záporném směru Z (3. Geometrická osa)	0
GUD6	_TP[k,5]	Spínací bod v kladném směru Z (3. Geometrická osa)	0
GUD6	_TP[k,6]	Délka hrany/průměr disku	0
GUD6	_TP[k,7]	obsazeno interně	133
GUD6	_TP[k,8]	Typ měřicí sondy 0: kostka 101: disk v rovině XY 201: disk v rovině ZX 301: disk v rovině YZ	0
GUD6	_TP[k,9]	Vzdálenost mezi horním a dolním okrajem nástrojové měřicí sondy	2
	Obsazení pro soustružení		
GUD6	_TP[k,0]	Spínací bod v záporném směru abscisy	0
GUD6	_TP[k,1]	Spínací bod v kladném směru abscisy	0
GUD6	_TP[k,2]	Spínací bod v záporném směru ordináty	0
GUD6	_TP[k,3]	Spínací bod v kladném směru ordináty	0
GUD6	_TP[k,4]	žádný význam	0
	až		
GUD6	_TP[k,9]	žádný význam	0
	_TPW[]	Nástrojová měřicí sonda (vztaženo k souřadné soustavě obrobku)	
	Obsazení pro frézování		
GUD6	_TPW[k,0]	Spínací bod v záporném směru X (1. Geometrická osa)	0
GUD6	_TPW[k,1]	Spínací bod v kladném směru X (1. Geometrická osa)	0
GUD6	_TPW[k,2]	Spínací bod v záporném směru Y (2. Geometrická osa)	0
GUD6	_TPW[k,3]	Spínací bod v kladném směru Y (2. Geometrická osa)	0
GUD6	_TPW[k,4]	Spínací bod v záporném směru Z (3. Geometrická osa)	0
GUD6	_TPW[k,5]	Spínací bod v kladném směru Z (3. Geometrická osa)	0
GUD6	_TPW[k,6]	Délka hrany/průměr disku	0
GUD6	_TPW[k,7]	obsazeno interně	133
GUD6	_TPW[k,8]	Typ měřicí sondy 0: kostka 101: disk v rovině XY 201: disk v rovině ZX 301: disk v rovině YZ	0
GUD6	_TPW[k,9]	Vzdálenost mezi horním a dolním okrajem nástrojové měřicí sondy	2

	Obsazení pro soustružení		
GUD6	_TPW[k,0]	Spínací bod v záporném směru abscisy	0
GUD6	_TPW[k,1]	Spínací bod v kladném směru abscisy	0
GUD6	_TPW[k,2]	Spínací bod v záporném směru ordináty	0
GUD6	_TPW[k,3]	Spínací bod v kladném směru ordináty	0
GUD6	_TPW[k,4]	žádný význam	0
	až		
GUD6	_TPW[k,9]	žádný význam	0
	_WP[]	Obrobková měřicí sonda	
GUD6	_WP[k,0]	Průměr kuličky	6
GUD6	_WP[k,1]	Spínací bod v záporném směru abscisy	3
GUD6	_WP[k,2]	Spínací bod v kladném směru abscisy	-3
GUD6	_WP[k,3]	Spínací bod v záporném směru ordináty	3
GUD6	_WP[k,4]	Spínací bod v kladném směru ordináty	-3
GUD6	_WP[k,5]	Spínací bod v záporném směru aplikáty	3
GUD6	_WP[k,6]	Spínací bod v kladném směru aplikáty	-3
GUD6	_WP[k,7]	Polohová odchylka v abscise	0
GUD6	_WP[k,8]	Polohová odchylka v ordinátě	0
GUD6	_WP[k,9]	Stav kalibrace, kódovaný stav	0
GUD6	_WP[k,10]	Stav kalibrace, kódovaný stav	0

Centrální hodnoty			
Modul	Identifikátor	Beschreibung	Hodnota při dodávce
	_KB[]	Kalibrační těleso	
GUD6	_KB[k,0]	Hrana drážky v kladném směru ordináty	0
GUD6	_KB[k,1]	Hrana drážky v záporném směru ordináty	0
GUD6	_KB[k,2]	Dno drážky ve směru abscisy	0
GUD6	_KB[k,3]	Hrana drážky v kladném směru abscisy	0
GUD6	_KB[k,4]	Hrana drážky v záporném směru abscisy	0
GUD6	_KB[k,5]	Horní hrana drážky ve směru ordináty	0
GUD6	_KB[k,6]	Dno drážky ve směru ordináty	0
	_CM[]	Monitorovací funkce _CBIT[12]=0	
GUD6	_CM[k,0]	max. přípustná obvodová rychlost [m/min]	60
GUD6	_CM[k,1]	max. přípustné otáčky [ot/min]	2000
GUD6	_CM[k,2]	Minimální posuv při snímání [mm/min]	1
GUD6	_CM[k,3]	Požadovaná přesnost měření [mm]	0,005
GUD6	_CM[k,4]	Maximální přípustný posuv při snímání	20
GUD6	_CM[k,5]	Směr otáčení vřetena	4
GUD6	_CM[k,6]	Faktor posuvu 1	10
GUD6	_CM[k,7]	Faktor posuvu 2	0
	_MFS[]	Otáčky a posuv _CBIT[12] = 1	
GUD6	_MFS[k,0]	Otáčky pro 1. snímání	0
GUD6	_MFS[k,1]	Posuv pro 1. snímání	0
GUD6	_MFS[k,2]	Otáčky pro 2. snímání	0
GUD6	_MFS[k,3]	Posuv pro 2. snímání	0
GUD6	_MFS[k,4]	Otáčky pro 3. snímání	0
GUD6	_MFS[k,5]	Posuv pro 3. snímání	0

Centrální bity pro sestavování protokolu

GUD6	_PROTFORM	Pole pro formátování pro protokol	
GUD6	_PROTFORM[0]	Počet řádků na stránce	60
GUD6	_PROTFORM[1]	Počet znaků na řádek	80
GUD6	_PROTFORM[2]	Číslo první stránky	1
GUD6	_PROTFORM[3]	Počet řádků záhlaví	5
GUD6	_PROTFORM[4]	Počet řádků hodnot v protokolu	1
GUD6	_PROTFORM[5]	Počet znaků na sloupec	12
GUD6	_PROTSYM	Oddělovací znak v protokolu	
GUD6	_PROTSYM[0]	Oddělovací znak mezi hodnotami v protokolu	“.”
GUD6	_PROTSYM[1]	Zvláštní znak pro označení překročení tolerance	“.”
GUD6	_PMI	Pole INT pro interní příznaky pro sestavování protokolu	
GUD6	_PMI[0]	Aktuální číslo řádku	0
GUD6	_PMI[1]	Příznak pro vysílání hlavičky protokolu v mezičase 1: Vyslat hlavičku protokolu	0
GUD6	_PMI[2]	Aktuální číslo stránky	0
GUD6	_PMI[3]	Počet souborů protokolu	0
GUD6	_SP_B	Ple INT pro proměnnou šířku sloupců	
GUD6	_SP_B[0...19]	Interní příznak	0
GUD6	_DIGIT	Celočíselný počet míst za desetinnou tečkou	3

Centrální bity

Modul	Identifikátor	Beschreibung	Hodnota při dodávce
	_CBIT[]	Centrální bity	
GUD6	_CBIT[0]	Opakování měření po překročení difference rozměru a bezpečnostní oblasti 0: žádné opakování měření 1: opakování měření, max. 4	0
GUD6	_CBIT[1]	Alarm a M0 při opakování měření, když je _CBIT[0]=1 0: není generován žádný alarm ani M0 1: před každým opakováním je generován alarm a M0	0
GUD6	_CBIT[2]	M0 při alarmu tolerance "překročení rozměru", "nedosažení rozměru" nebo "překročení přípustné difference rozměru" 0: při výše uvedených alarmech se M0 negeneruje 1: při výše uvedených alarmech se M0 generuje	0
GUD6	_CBIT[3]	Centrální příznak pro základní systém jednotek v řídicím systému Základní systém měřicích jednotek je v palcích 1: Základní systém měřicích jednotek je metrický Upozornění Pokud si neodpovídají _CBIT[3] a MD 10240, budou hodnoty v polích TP[], _TPWW[], _KB[], _MV[], jakož i _CM a _MFS přepočítány.	1
GUD6	_CBIT[4]	v současnosti žádné obsazení	0
GUD6	_CBIT[5]	Měření nástroje a kalibrace ve WCS v cyklu CYCLE982 (od verze 5.4 SW měřicích cyklů) 0: Měření a kalibrace vztaženy na souřadný systém stroje 1: Měření a kalibrace vztaženy na souřadný systém obrobku Upozornění: V obou případech se zde používá pole _TP[] měřicí sondy. Od SW 6.3 měřicích cyklů je možné přepínání funkce pomocí parametru _MVAR.	0
GUD6	_CBIT[6]	Sestavování protokolu bez výpisu názvu měřicího cyklu a varianty měření (od verze 6.2 SW měřicích cyklů) 0: Název měřicího cyklu a varianty měření se bude vypisovat. 1: Vypisování těchto údajů bude potlačeno.	0
GUD6	_CBIT[7]	v současnosti žádné obsazení	0
GUD6	_CBIT[8]	Korekce polohy jednosměrné sondy 0: žádná korekce 1: korekce polohy včetně o úhel _COR_A	0
GUD6	_CBIT[9]	obsazeno interně	0
GUD6	_CBIT[10]	v současnosti žádné obsazení	0
GUD6	_CBIT[11]	Volba hlavičky při sestavování protokolu 0: standardní 1: definovaná uživatelem	0
GUD6	_CBIT[12]	Posuv a otáčky v cyklu CYCLE971	0

		0: Výpočet provádí samotný měřicí cyklus 1: Nastavení uživatelem v datovém poli _MFS[]	
GUD6	_CBIT[13]	Vymazání datových polí měřicího cyklu v modulu GUD6 0: Žádné mazání 1: Vymazat pole _TP[], _TPW[], _WP[], _KB[], _EV[], _MV[], _CBIT[13]	0
GUD6	_CBIT[14]	Délková reference obrobkové měřicí sondy ve frézovacích měřicích cyklech (od verze 4.5 SW měřicích cyklů) 0: Délka se vztahuje na střed kuličky měřicí sondy 1: Délka je vztažena na konec	0
GUD6	_CBIT[15]	Předávání dat obrobkové měřicí sondy do korekčních parametrů nástroje v cyklu CYVLE976 (od verze 4.5 SW měřicích cyklů) 0: Žádné předávání 1: Výsledek výpočtu kuličky měřicí sondy při kalibraci se bude předávat do paměti geometrických parametrů obrobkové měřicí sondy (rádius)	0

Centrální řetězce

Modul	Identifikátor	Popis	Hodnota při dodávce
	_SI	Centrální řetězce	
GUD6	_SI[0]	v současnosti žádné obsazení	0
GUD6	_SI[1]	Verze software	6

Centrální řetězce pro sestavování protokolů

	_PROTNAME (32 znaků)		
GUD6	_PROTNAME [0]	Název hlavního programu, z něhož je protokol sestavován (pro hlavičku protokolu)	
GUD6	_PROTNAME [1]	Název vytvářeného souboru protokolu	
GUD6	_HEADLINE (80 znaků)	Řetězce pro hlavičku protokolu (80 znaků)	
GUD6	_HEADLINE[0...9]	V těchto řetězcích mohou být uživatelem uloženy volně definovatelné texty, které se budou přebírat do protokolu.	
GUD6	_PROTVAL (80 znaků)	Řetězce pro obsah protokolu	
GUD6	_PROTVAL[0]	Obsah řádku hlavičky (řádek 9)	
GUD6	_PROTVAL[0]	Obsah řádku hlavičky (řádek 10)	
GUD6	_PROTVAL[2...5]	Specifikace hodnot, které se mají protokolovat na následujících řádcích	
GUD6	_TXT[100]	Pole typu STRING pro formátované řetězce (12 znaků)	

Kanálově orientované hodnoty

Modul	Identifikátor	Popis	Hodnota při dodávce
	_EVMVNUM	Počet empirických a středních hodnot	
GUD6	_EVMVNUM[0]	Počet empirických hodnot	20
GUD6	_EVMVNUM[1]	Počet středních hodnot	20
	_SPEED	Rychlosti posuvu pro najíždění do pomocných poloh	
GUD6	_SPEED[0]	Max. rychlost v % z rychlého posuvu (aktivní jen při zapnutém monitorování kolizí, max. 100%)	100
GUD6	_SPEED[1]	Rychlost polohování v rovině s aktivním monitorováním kolizí	1000
GUD6	_SPEED[2]	Rychlost polohování v aplikátě	1000
GUD6	_SPEED[3]	Rychlejší měřicí posuv	900
	_EV	Empirické hodnoty	
GUD5	_EV[x]	Empirická hodnota	0
	_MV	Střední hodnoty	
GUD5	_MV[x]	Střední hodnota	0

Kanálové hodnoty (pro měření v režimu JOG)			
Modul	Identifikátor	Popis	Hodnota při dodávce
	<u>JM_I</u>		
GUD6	<u>JM_I</u> [0]	Nastavení pro číslo obrobkové měřicí sondy 0: Zadání proměnnou <i>JMI</i> [1] 1: Zadání parametrem nástroje (ShopMill)	0
GUD6	<u>JM_I</u> [1]	Číslo měřicí sondy pro měření obrobku (<i>_PRNUM</i>), jen když je <i>JMI</i> [0]=0	1
GUD6	<u>JM_I</u> [2]	Číslo měřicí sondy pro měření obrobku (<i>_PRNUM</i>)	1
GUD6	<u>JM_I</u> [3]	Pracovní rovina 17: G17 18: G18 19: G19 Každá jiná hodnota pracovní roviny je definována strojními parametry.	17
GUD6	<u>JM_I</u> [4]	Definice aktivního posunutí počátku při měření 0: G500 1: G54 ... 4: G57 5...: G505... 100: Aktivní posunutí počátku je definováno strojními parametry	0
GUD6	<u>JM_I</u> [5] (od SW 6.3 měř. cyklů)	Korekce 0: Standardní korekce (jen měření, základní reference, nastavitelné posunutí počátku) 1: Rozšířená korekce (navíc ještě i globální a kanálový základní frame)	0
GUD6	<u>JM_I</u> [6] (od SW 6.3 měř. cyklů)	Interní kopie <i>_JM_I</i> [4]	0
GUD6	<u>JM_I</u> [7] až <u>JM_I</u> [9] (od SW 6.3 měř. cyklů)	rezervováno	-

Kanálové hodnoty (pro měření v režimu JOG, od verze 6.3 SW měřicích cyklů, GUD7_MC)			
Modul	Identifikátor	Popis	Hodnota při dodávce
GUD7	E_MESS_IS_METRIC E_MESS_IS_METRIC_SPEZ _VAR=1	Všechny rozměrové údaje jsou v metrických jednotkách	1
GUD7	E_MESS_MS_IN	Měřicí vstup 1 při měření obrobku	0
GUD7	E_MESS_MT_IN	Měřicí vstup 2 při měření nástroje	1
GUD7	E_MESS_D	Interní parametr	5
GUD7	E_MESS_D_M	Měřicí dráha pro manuální měření [mm] (před a za měřicím bodem)	50
GUD7	E_MESS_D_L	Měřicí dráha pro měření délky [mm] (před a za měřicím bodem) při měření nástroje	2
GUD7	E_MESS_D_R	Měřicí dráha pro měření rádiusu [mm] (před a za měřicím bodem) při měření nástroje	1
GUD7	E_MESS_FM	Měřicí posuv [mm/min]	300
GUD7	E_MESS_F	Posuv v rovině pro monitorování kolize [mm/min]	2000
GUD7	E_MESS_FZ	Posuv při přísuvu pro monitorování kolize [mm/min]	2000
GUD7	E_MESS_CAL_D (od SW 6.3 měř. cyklů)	Průměr kalibračního kruhu	0
GUD7	E_MESS_CAL_L (od SW 6.3 měř. cyklů)	Kalibrační rozměr v přísuvné ose (vztaženo na WCS)	0
GUD7	E_MESS_MAX_V	Max. obvodová rychlost pro měření s otáčejícím se vřetenem [m/min]	100
GUD7	E_MESS_MAX_S	Max. otáčky vřetena pro měření s otáčejícím se vřetenem [ot/min]	1000
GUD7	E_MESS_MAX_F	Max. posuv pro měření s otáčejícím se vřetenem [mm/min]	20
GUD7	E_MESS_MIN_F	Min. posuv pro měření s otáčejícím se vřetenem při 1. snímání [mm/min]	1
GUD7	E_MESS_MIN_F_FAK1	Při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem se při 1. snímání najíždí rychlostí rovnající se 10-násobku měřicího posuvu (omezení parametrem E_MESS_MAX_F) [mm/min]	10
GUD7	E_MESS_MIN_F_FAK2	Při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem se 2. snímání provádí s měřicím posuvem. 3. snímání se neprovádí [mm/min].	0
GUD7	E_MESS_MIN_D	Přesnost pro měření s otáčejícím se vřetenem [mm]	0.01
GUD7	E_MESS_MT_TYP[3]	Typ nástrojové měřicí sondy	0
GUD7	E_MESS_MT_AX[3]	Přípustné směry os pro nástrojovou měřicí sondu	133
GUD7	E_MESS_MT_DL[3] ¹⁾	Průměr nástrojové měřicí sondy pro měření délky	0
GUD7	E_MESS_MT_DR[3] ¹⁾	Průměr nástrojové měřicí sondy pro měření rádiusu	0
GUD7	E_MESS_MT_DZ[3]	Přísuv pro měření průměru kuličky nástrojové měřicí sondy	2
GUD7	E_MESS_MT_DIR[3]	Směr najíždění v rovině nástrojové měřicí sondy	-1
GUD7	E_MESS_MT_D	Měřicí dráha pro kalibraci nástrojové měřicí sondy a měření nástroje se zastaveným vřetenem (před a za očekávanou spínací pozicí).	10
GUD7	E_MESS_MT_FM	Měřicí posuv pro kalibraci nástrojové měřicí sondy a měření nástroje se zastaveným vřetenem	100
GUD7	E_MESS_MT_CF	Žádný údaj značky nástrojové měřicí sondy (výrobce)	0
GUD7	E_MESS_MT_COMP	Žádná korekce výsledku měření při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem	0
GUD7	E_MESS[3]	Interní parametr	
GUD7	E_MEAS	Interní parametr	
GUD7	E_MESS_RETT	Interní parametr	
GUD7	E_MESS_SETT[10]	Pole pro nastavení	
GUD7	E_MESS_AM	Interní parametr	



1) Při uvádění do provozu je nezbytné zadat do těchto proměnných hodnoty!

Kanálově orientované bity			
Modul	Identifikátor	Popis	Hodnota při dodávce
	_CHBIT	Kanálové bity	
GUD6	_CHBIT[0]	Měřicí vstup při měření obrobku 0: Měřicí vstup 1 1: Měřicí vstup 2	0
GUD6	_CHBIT[1]	Měřicí vstup při měření nástroje 0: Měřicí vstup 1 1: Měřicí vstup 2	1
GUD6	_CHBIT[2]	Monitorování kolize při najiždění do pomocných poloh 0: Vypnuto 1: Zapnuto	1
GUD6	_CHBIT[3]	Režim korekce nástroje při měření nástroje 0: Jediné měření (stanovení geometrie) 1: Doměřování (zjištění opotřebení)	0
GUD6	_CHBIT[4]	Střední hodnota při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje (_EVNUM>0) 0: Žádný výpočet střední hodnoty z více dílů 1: S výpočtem a započítáním střední hodnoty	0
GUD6	_CHBIT[5]	Započítávání empirické hodnoty (_EVNUM>0) 0: Odečítání od skutečné hodnoty 1: Přičítání ke skutečné hodnotě	0
GUD6	_CHBIT[6]	Režim korekce nástroje u měření obrobku s automatickou korekcí nástroje 0: Korekce opotřebení 1: Korekce v geometrii, vymazání opotřebení SW měřicích cyklů od verze 6.3: Při součtové a seřizovací korekci a _CHBIT[8]=0: 0: Korekce v součtové korekci 1: Korekce v seřizovací korekci, vymazání součtové korekce	0
GUD6	_CHBIT[7]	Korekce změřené hodnoty v cyklu CYCLE994 0: Použití spínacích hodnot měřicí sondy _WP[k,1] ... 1: Použití efektivního průměru kuličky měřicí sondy _WP[k,0]	0
GUD6	_CHBIT[8]	SW měřicích cyklů od verze 6.3: Režim korekce pro měření obrobku s automatickou korekcí nástroje 0: Součtová/seřizovací korekce podle _CHBIT[6] 1: Korekce se přičítá v seřizovací korekci nezávisle na _CHBIT[6]	0
GUD6	_CHBIT[9]	<i>v současnosti bez obsazení</i>	0
GUD6	_CHBIT[10]	Zobrazování obrázku s výsledky měření 0: Vypnuto 1: Zapnuto	0
GUD6	_CHBIT[11]	Potvrzování obrázků výsledků měření pomocí NC-Start 0: Vypnuto (Je-li _CHBIT[18]=0, obrázek bude na konci cyklu automaticky deaktiv.) 1: Zapnuto (V cyklu je generováno M0.)	0
GUD6	_CHBIT[12]	<i>v současnosti žádné obsazení</i>	0
GUD6	_CHBIT[13]	Spojení polohy vřetena s otáčením souřadnic v aktivní rovině při měření obrobku s vícesměrovou sondou 0: Vypnuto 1: Zapnuto	0
GUD6	_CHBIT[14]	Přizpůsobení polohy vřetena, pokud je _CHBIT[13]=1 0: podle předdefinovaného nastavení 1: přizpůsobené úhlové hodnoty	0
GUD6	_CHBIT[15]	Počet měření, pokud nedojde k sepnutí 0: maximálně 5 měřicích operací 1: jen 1 měření	0
GUD6	_CHBIT[16]	Rychlost zpětného posuvu od měřicího místa 0: Rychlostí jako při najiždění do pomocných poloh 1: S procentuální hodnotou rychlého posuvu (_SPEED[0]) (aktivní jen když je zapnuto monitorování kolize: _CHBIT[2]=1)	0
GUD6	_CHBIT[17]	Posuv při měření 0: S hodnotou posuvu uloženou ve _VMS 1: Při 1. měření s posuvem uloženým ve _SPEED[3] při 2. měření s posuvem uloženým ve _VMS	0

GUD6	_CHBIT[18]	Statické zobrazování výsledků měření 0: Chování v souladu s nastavením _CHBIT[11] 1: Platí, jen když je _CHBIT[11]=0: Obrázek s výsledky měření zůstává zobrazován až do volání následujícího měřicího cyklu.	0
GUD6	_CHBIT[19]	(jen VYVLE974 a CYCLE994): Zvláštní zacházení s osou Y v případě G18 0: Žádné zvláštní zacházení 1: Zadávaní požadované hodnoty a dosazování parametrů (_SETVAL, _TUL, _TLL, _SZO) pro osu Y (aplikáta) se provádí stejně jako dosazování parametrů pro ordinátu (osa X). Pokud není parametrem _KNUM specifikována jiná délka, uskutečňuje se korekce nástroje v délce, která se uplatňuje v ordinátě (osa X - obvykle L1). Korekce posunutí počátku se uskutečňuje v zadané paměti posunutí počátku ve složce ordináty (osa X).	0
GUD6	_CHBIT[20]	(jen u cyklu CYCLE982): Potlačení nastavování do počáteční úhlové pozice _STA1 0: Potlačení vypnuto 1: Potlačení zapnuto	0
GUD6	_CHBIT[21]	(pouze CYCLE974, CYCLE977, CYCLE978, CYCLE979, CYCLE997) Režim korekce posunutí počátku 0: Korekce aditivně v posunutí FINE 1: Korekce v posunutí COARSE, vymazání FINE	0
GUD6	_CHBIT[22]	(pouze CYCLE971): Snížení otáček při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem a při víceásobném měření 0: Poslední měření se sníženými otáčkami při _CBIT[12]=0 1: Žádné snížení otáček	0
GUD6	_CHBIT[23]	Od verze 6.3 SW měřicích cyklů (pouze CYCLE982): Překódování polohy břitu SL při měření nástroje 0: Žádné překódování 1: Interní překódování (zrcadlové převrácení SL okolo osy X)	0
GUD6	_CHBIT[24]	Kanálově orientovaný příznak pro základní systém měřicích jednotek (V případě rozporu s MD 10240 budou parametry cyklu interně přepočítány a tento bit bude nově nastaven.) 0: Základní systém je v palcích 1: Základní systém je metrický	1

Kanálové bity (pro měření v režimu JOG)

Modul	Identifikátor	Popis	Hodnota pro měřicí cykly
	_JM_B		
GUD6	_JM_B[0]	Režim korekce nástroje při měření nástroje 0: Korekce v geometrii, vymazání opotřebení	0
GUD6	_JM_B[1]	Počet měřicích pokusů	0
GUD6	_JM_B[2]	Zpětný pohyb od měřicího místa rychlým posuvem	0
GUD6	_JM_B[3]	Rychlejší měřicí posuv	0
GUD6	_JM_B[4]	Volba korekčního framu	0
GUD6	_JM_B[5]	v současnosti neobsazeno	0
GUD6	_JM_B[6]	Interní parametr	0

B Zkratky

ASUP	Asynchronní podprogram
BOF	Uživatelské rozhraní
CNC	Computerized Numerical Control: Numerické řízení s počítačovou podporou
CPU	Central Processing Unit: Centrální procesorová jednotka
DIN	Deutsche Industrie Norm (Německá průmyslová norma)
DOS	Diskový operační systém
DRF	Differential Resolver Function: Funkce ručního kolečka
E/A	Vstupy / výstupy
FM-NC	Funkční modul – numerický řídicí systém
GUD	Global User Data: Globální uživatelská data
IBN	Uvádění do provozu
JOG	Jogging: Seřizovací režim
LUD	Lokální uživatelská data
MCS	Souřadný systém stroje
MD	Strojní parametry
MMC	Man Machine Communication: Uživatelské rozhraní systému SINUMERIK pro obsluhu, programování a simulaci
MS-	Microsoft (výrobce softwaru)
NC	Numerical Control: Numerický řídicí systém
NCK	Numerical Control Kernel: Jádro numerického řídicího systému pro přípravu bloků, řízením posuvů atd.
NCU	Numerical Control Unit: Hardwarová jednotka NCK

NV	Posunutí počátku
PCIN	Název programového vybavení pro výměnu dat s řídicím systémem
PG	Programovací přístroj
PLC	Programmable Logic Control: Programovatelné logické řízení
RS-232	Sériové rozhraní (definice signálových vedení pro výměnu dat mezi DTE a DCE)
SW	Software
TO	Tool Offset: Korekční parametry nástroje
TOA	Tool Offset Active: Označení (typ souboru) úrp korekční parametry nástroje
UP	Podprogram
WCS	Souřadný systém obrobku
WZK	Korekční parametry nástroje

C Pojmy

Důležité pojmy jsou uspořádány podle abecedy. Symbol -> odkazuje na pojmy, které jsou vysvětlovány v samostatných položkách tohoto seznamu.

A

Asynchronní podprogram

Výrobní program, který může být spuštěn (nezávisle) na aktuálním stavu jiného programu signálem přerušení (např. signál "rychlejší vstup NC systému").

B

Bezpečnostní oblast

Bezpečnostní oblast _TSA nemá žádný vliv na sestavování korekčních hodnot, slouží pro diagnostické účely.

Je-li této hranice dosaženo, je možné z toho usoudit na závadu měřicí sondy nebo na nesprávné zadání požadované hodnoty polohy.

Č

Číslo nástroje

Parametr _TNUM obsahuje číslo nástroje, u něhož má být po jeho změně automaticky uskutečněna korekce.

D

Datové moduly pro měřicí cykly

V datových modulech GUD5.DEF, GUD6.DEF, GUD7.DEF a GUD7_MC.DEF jsou uložena data, která jsou zapotřebí pro konfiguraci a zpracování měřicích cyklů.

Při uvádění do provozu je zapotřebí tyto moduly načíst do řídicího systému a výrobce stroje je musí přizpůsobit podmínkám na konkrétním stroji.

Nacházejí se proto v chráněné oblasti řídicího systému a jejich hodnoty zůstávají zachovány i po jeho vypnutí a zapnutí.

Diferenční měření

Diferenční měření znamená, že měřicí bod je změřen dvakrát, jednou na dosažené pozici měřicí sondy a podruhé s otočením vřetena o 180 stupňů (otočení měřicí sondy o 180 stupňů).

Dolní toleranční mez

Pokud je jako dolní toleranční mez (_TLL) zjištěna rozměrová odchylka, která leží v rozmezí hodnot „2/3 tolerance obrobku“ a „Kontrola rozdílu rozměru“, bude tato odchylka považována za 100% korekce nástroje. Předcházející hodnota průměru bude vymazána.

Empirická hodnota

Empirické hodnoty slouží pro potlačení konstantních rozměrových odchylek, jež nepodléhají žádnému trendu.

H**Horní toleranční mez**

Pokud je jako horní toleranční mez ($_TUL$) zjištěna rozměrová odchylka, která leží v rozmezí hodnot „2/3 tolerance obrobku“ a „Kontrola rozdílu rozměru“, bude tato odchylka považována za 100% korekce nástroje. Předcházející hodnota průměru bude vymazána.

I**Jednosměrná sonda**

Jednosměrná měřicí sonda je taková, která může být vychýlena jen v jednom směru. Může se s malými omezeními používat jen u frézek a obráběcích středisek pro měření obrobků.

K**Kalibrace**

Při kalibraci jsou zjišťovány spínací body měřicí sondy a tyto údaje se ukládají do dat měřicích cyklů v modulu GUD6.

Kalibrační nástroj

Jedná se o speciální nástroj (obecně o válcový kolík), jehož rozměry jsou známy a který slouží pro přesné stanovení vzdálenosti mezi počátkem souřadného systému stroje a spínacím bodem měřicí sondy (nástrojová měřicí sonda).

Kontrola rozdílu rozměru

Jedná se o toleranční parametr. Při dosažení mezní hodnoty ($_TDIF$) je nástroj s největší pravděpodobností opotřebovaný a je nutno jej vyměnit. Kontrola rozdílu rozměru nemá žádný vliv na sestavování korekcí.

L**Létající měření**

Při této technologii měření probíhá zpracování signálu sondy přímo v NC systému.

M**Měření nástroje**

Při měření nástroje se vyměněným nástrojem najíždí na měřicí sondu, která je buď instalovaná napevno nebo která se mechanickým zařízením vysouvá do pracovního prostoru. Zjištěná geometrie nástroje se potom automaticky uloží do příslušného datového bloku korekce nástroje.

Měření obrobku

Při měření obrobku se měřicí sondou najíždí na upnutý obrobek úplně stejně jako s nástrojem. Díky pružné konstrukci měřicích cyklů je možné zvládnout téměř všechny úlohy měření, jež se mohou na frézkách nebo soustruzích vyskytnout.

Měření pod úhlem

Jedná se o variantu měření, která slouží pro měření vyvrtané díry, hřídele, drážky nebo žebra pod libovolným úhlem. Měřicí dráhy přitom probíhají pod určitým předem zadaným úhlem ve WCS.

Měření rovnoběžně s osami

Jedná se o variantu měření, která slouží pro měření např. díry, hřídele, pravoúhelníku atd. na obrobku rovnoběžném s osami. Měřicí dráhy jsou rovnoběžné s osami WCS.

Měření surového obrobku

Při měření surového obrobku jsou ve výsledku -> měření obrobku zjišťovány poloha, odchylka a posunutí počátku obrobku.

Měření v režimu JOG

Obsahuje následující funkce:

- Poloautomatické zjišťování délek a ukládání do korekčních parametrů nástrojů
- Poloautomatické měření a určování vztažných bodů a jejich ukládání do paměti posunutí počátku.

Funkce je ovládána pomocí programových tlačítek a vstupních obrazovek.

Měřicí dráha

Měřicí dráha _FA udává vzdálenost mezi počáteční polohou a očekávanou polohou sepnutí (požadovanou polohou) měřicí sondy. _FA se vždy udává v **mm**.

Měřicí rychlost

Měřicí rychlost může být volně nastavována pomocí parametru _VMS. Maximální měřicí rychlost je potřeba zvolit tak, aby bylo zaručeno bezpečné zabrzdění na dráze výchytky měřicí sondy.

Monitorování kolize

V měřicích cyklech znamená, že při všech uvnitř měřicího cyklu generovaných posuvech na pomocné polohy se sleduje spínací signál měřicí sondy. Při sepnutí sondy je pohyb okamžitě přerušen a aktivuje se alarmové hlášení.

N**Nástrojové prostředí**

Od NCK SW 6.3 je možné při obrábění s nástroji ukládat provozní prostředí určitého nástroje. Cílem je, aby bylo možné při měření obrobku brát v úvahu také podmínky, za kterých použitý nástroj pracuje (prostředí:

G-příkazy, nastavované parametry,...).

Při těchto korekcích není už nutné explicitní udávání samotných T-, D- a DL-čísel. Jsou obsažena v prostředí nástroje uloženém do paměti. Prostředí nástroje má název skládající se maximálně z 32 znaků.

Nastavení korekčního úhlu Při použití -> jednosměrné měřicí sondy se může kvůli specifickým podmínkám na stroji vyskytnout potřeba opravit polohu sondy pomocí parametru _CORA.

Název nástroje	Jako alternativu k -> číslu nástroje je možné používat v případě aktivní správy nástrojů název nástroje uložený v parametru _TNAME. Uvnitř cyklu se z názvu určí číslo nástroje, které se přeneso do parametru _TNUM.
O	
Oblast korekce nuly	Toto toleranční pásmo (dolní hranice _TZL) odpovídá velikosti maximální náhodné odchylky rozměru. Pokud je absolutní hodnota rozdílu mezi skutečnou a požadovanou hodnotou menší, než je oblast korekce nuly, žádná korekce se neprovádí.
Obrázek s výsledky měření	Obrázky s výsledky měření se mohou automaticky zobrazovat během zpracovávání měřicích cyklů. Tato funkce je nezávislá na konfiguraci dat měřicích cyklů.
Opakovaná měření na totéž místě	Pomocí parametru _NMSP může být definován počet měření na totéž místě. Aritmeticky se zjišťuje rozdíl mezi požadovanou a skutečnou hodnotou.
Osa pomocného posuvu	U některých variant měření, např. v cyklu CYCLE998, může být mezi jednotlivými měřeními v měřicí ose uskutečněno polohování v nějaké jiné zadané ose, tak zvané ose pomocného posuvu. Tu je potřeba definovat v parametru _MA s osou pomocného posuvu/měřicí osou.
P	
Polohová odchylka	Polohová odchylka (šikmá poloha) popisuje rozdíl mezi středem vřetena a středem kuličky měřicí sondy zjištěným při kalibraci. Je kompenzována měřicími cykly.
Požadovaná hodnota	Při technologii "létajícího měření" je do cyklu zadávána jako -> požadovaná hodnota pozice, na které je očekáván signál spínací měřicí sondy.
Přesnost měření	Dosažitelná přesnost měření závisí na následujících faktorech: • Opakovatelnost stroje • Opakovatelnost měřicí sondy • Rozlišení měřicího systému Opakovatelnost řídicího systému při "létajícím měření" činí ### 1 ###m.
Proměnná měřicí rychlost	Měřicí rychlost může být volně nastavována pomocí parametru _VMS. Maximální měřicí rychlost je potřeba zvolit tak, aby bylo zaručeno bezpečné zabrzdění na dráze výchyly sondy. -> Měřicí rychlost
Průměr kuličky měřicí sondy	Jedná se o efektivní průměr kuličky měřicí sondy. Určuje se během kalibrace a ukládá se do dat měřicích cyklů.

R

Referenční drážka

Jedná se o drážku existující v pracovním prostoru (pevně na stroji), jejíž přesná pozice je známa a která slouží pro kalibraci obrobkové měřicí sondy.

Rozdíl skutečná - požadovaná hodnota

Rozdíl mezi změřenou a skutečně očekávanou hodnotou.

S

Spínací bod

Spínací body měřicí sondy pro příslušné směry os jsou zjišťovány při kalibraci a ukládány do datového modulu GUD6.

Střední hodnota

Výpočet střední hodnoty zohledňuje trend měřicí odchylky v sérii obrábění, přičemž -> váhový faktor k , na jehož základě je střední hodnota tvořena, je volitelný.

Samotný výpočet střední hodnoty však není pro zajištění konstantní jakosti obrábění postačující. Změřené měřicí odchylky mohou být korigovány i o -> empirickou hodnotu, již jsou kompenzovány konstantní odchylky nepodléhající trendu.

T

Typ měřicí sondy

Pro zjišťování rozměrů nástroje a obrobku je zapotřebí spínací měřicí sonda, která při vychýlení dodává konstantní signál (nikoli impuls). Podle počtu směrů, ve kterých je možné sondu vychýlit, jsou sondy rozděleny do tří skupin:

- mnohosměrné
- dvousměrné
- jednosměrné
-

U

Ukládání výsledků měření do protokolu

V případě potřeby mohou být výsledky měření ukládány do souboru, který se nachází v paměti výrobního programu. Tento protokol je potom možné z řídicího systému odeslat přes rozhraní RS-232 nebo přenést pomocí diskety.

V

Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty

Pomocí váhového faktoru k může být nastavována různá úroveň vlivu jednotlivých měření.

Takto bude mít nový výsledek měření v závislosti na hodnotě k pouze omezený vliv na novou korekci nástroje.

Varianta měření

Varianta měření je definována pro jednotlivé cykly pomocí parametru _MVAR .

U každého měřicího cyklu může tento parametr nabývat určitých celočíselných hodnot, jejichž platnost je v rámci cyklu kontrolována.

Vícesměrná sonda

Vícesměrná měřicí sonda je taková, která umožňuje trojrozměrné vychylování.

Vymazání zbytkové dráhy

Má-li se najíždět na měřicí bod, ze smyčky pro regulaci polohy je vyslán příkaz posuvu a měřicí sonda se začne pohybovat ve směru měřicího bodu. Jako požadované hodnota polohy je přitom definován bod ležící za očekávaným měřicím bodem. Jakmile dojde k sepnutí měřicí sondy, je zaznamenána skutečná hodnota osy v okamžiku spínací polohy a pohon je zastaven. Zbývající dráha, kterou by bylo potřeba ještě urazit, je vymazána.

V**Zjišťování posunutí počátku**

Ve výsledku měření je rozdíl mezi skutečnou a požadovanou hodnotou ukládán v datovém bloku libovolného nastavitelného posunutí počátku.

D Příkazy, identifikátory

Seznam vstupních a výstupních proměnných měřicích cyklů

Název	Anglické znění	Český ekvivalent
_CALNUM	Cal ibration groove number	Číslo kalibračního tělesa
_CBIT[30]	Center Bits	Pole pro globální bity v NCK
_CHBIT[16]	Channal Bits	Pole pro kanálové bity
_CM[8]		Pole: Monitorování při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem, každé s 8 prvky
_CORA	Cor rection angle position	Nastavení korekčního úhlu
_CPA	Center p oint a bscissa	Střed v abscise
_CPO	Center p oint o rdinate	Střed v ordinátě
_CVAL[4]		Pole: Počet prvků, každý s e elementy
_DIGIT		Počet míst za desetinnou čárkou
_DLNUM		DL-číslo pro seřizovací, příp. součtovou korekci
_EV[20]		20 pamětí pro empirickou hodnotu
_EVMVNUM[2]		Počet empirických a středních hodnot
_EVNUM		Číslo paměti empirické hodnoty
_FA	Factor for mulzipl. of measurem. path	Měřicí dráha v mm
_HEADLINE[10]		10 řetězců pro řádky hlavičky protokolu
_ID	Infeed in applicate	Inkrementální přísuv do hloubky/přesazení
_INCA	Indexing angle	Úhlový krok
_K	Weighting factor for averaging	Váhový faktor
_KB[3,7]		Pole: Data kalibračního tělesa, každý se 7 prvky
_KNUM		Číslo korekce
_MA	Number of measuring axis	Měřicí osa
_MD	Measuring direction	Směr měření
_MFS[]		Pole: Posuvy a otáčky při měření nástroje s otáčejícím se vřetenem, každé s 6 prvky
_MV[20]		20 pamětí střední hodnoty
_MVAR	Measuring variant	Varianta měření
_NMSP	Number of measurements at same spot	Počet měření na tomtéž místě
_OVI[20]		Pole: Výstupní hodnoty INT
_OVR[32]		Pole: Výstupní hodnoty REAL
_PRNUM	Probe type and probe number	Číslo měřicí sondy
_PROTFORM[6]		Formátování pro protokol
_PROTNAME[2]		Název souboru protokolu
_PROTSYM[2]		Oddělovací znak v protokolu

_PROTVAL[13]		Řádek hlavičky protokolu
_RA	Number of rotary axis	Číslo
_RF	Speed for circular interpolation	Posuv při programování kruhové dráhy
_SETVAL	Setpoint value	Požadovaná hodnota
_SETV[9]		Požadované hodnoty při měření pravoúhelníku
_SI[3]	System informations	Systémové informace
_SPEED[4]		Pole: Hodnoty posuvu
_STA1	Starting angle	Počáteční úhel
_SZA	Safety zone on workpiece abscissa	Chráněná zóna na abscise
_SZO	Safety zone on workpiece ordinate	Chráněná zóna na ordinátě
_TDIF	Tolerance dimensional difference check	Kontrola rozdílu rozměru
_TENV		Název nástrojového prostředí
_TLL	Tolerance lower limit	Dolní toleranční mez
_TMV		Generování střední hodnoty s korekcí
_TNAME	Tool name	Název nástroje při použití správy nástrojů
_TNUM	T number for automatic tool offset	T-číslo
_TNVL		Mezní hodnota pro zkrácení trojúhelníka
_TP[3,10]		Pole: Data nástrojové měřicí sondy, každé se 6 prvky
_TPW[3,10]		3 datová pole pro nástrojovou měřicí sondu, vztaženo k obrobku
_TSA	Tolerance safe area	Bezpečnostní oblast
_TUL	Tolerance upper limit	Horní toleranční mez
_TZL	Tolerance zero offset range	Korekce nuly
_VMS	Variable measuring speed	Proměnná měřicí rychlost
_WP[3,11]		Pole: Data obrobkové měřicí sondy, každé s 9 prvky



Pro poznámky

E Rejstřík**2**

2-bodové měření pod určitým úhlem, 1-52

3

3-bodové měření pod určitým úhlem, 1-52

A

Alarme, 11-461

Automatická kalibrace nástrojové měřicí sondy
(od verze 6.3 SW měřících cyklů), 5-162

Automatické měření nástroje, 6-311

B

Bezpečná oblast, 1-42

C

Centrální bity, 9-426

Centrální hodnoty, 9-420

Centrální řetězce, 9-429

CYCLE_961_P, 7-385

CYCLE_961_W, 7-384

CYCLE_971, 7-380

CYCLE_972, 7-380

CYCLE_974, 7-385

CYCLE_976, 7-379

CYCLE_977_979A, 7-381

CYCLE_977_979B, 7-381

CYCLE_977_979C, 7-382

CYCLE_978, 7-383

CYCLE_994, 7-386

CYCLE_998, 7-383

CYCLE_CAL_PROBE, 7-378

CYCLE_CAL_TOOLSETTER, 7-378

CYCLE_PARA, 7-377

CYCLE113, 7-364

CYCLE116, 3-85

CYCLE119, 5-274

CYCLE198, 3-87

CYCLE199, 3-87

CYCLE961, 5-252

CYCLE971, 5-150, 5-152, 5-156, 5-166

CYCLE973, 6-329

CYCLE974, 6-337

CYCLE976, 5-174

CYCLE977, 5-191

CYCLE978, 5-211

CYCLE979, 5-221

CYCLE982, 6-292

CYCLE994, 6-351

CYCLE997, 5-264

CYCLE998, 5-236

Č

Číslo korekce s prostou strukturou D-čísel, 2-71

Číslo měřicí osy, 2-66

Číslo měřicí sondy, 2-79

Číslo nástroje, 2-67

D

Data cyklů, 9-413

Datové moduly pro měřicí cykly, 9-413

Definice rovin, 1-25

Dolní toleranční mez, 1-42

Doplňkové parametry měřících cyklů, 2-64

Dvojice kalibračních drážek, 9-424

Dvousměrná měřicí sonda, 1-27

E

Empirická hodnota, 2-80

F

Formát protokolu výsledků měření, 7-369

H

Hardwarové předpoklady, 8-400

Hlavička protokolu výsledků měření, 7-370

Horní toleranční mez, 1-42

I

Inkrementální kalibrace, 6-318

Inkrementální měření, 6-321

J

Jednosměrná měřicí sonda, 1-27

K

Kalibrace, 1-56

Kalibrace na ploše, 6-334

Kalibrace na ploše, 7-378

Kalibrace nástrojové měřicí sondy, 1-47, 5-156,
6-280, 6-298, 7-378

Kalibrace nástrojové měřicí sondy (vztaženo k
souřadnému systému stroje), 6-282

Kalibrace obrobkové měřicí sondy, 1-48, 5-174,
6-329

Kalibrace obrobkové měřicí sondy na ploše, 5-185

Kalibrace obrobkové měřicí sondy pod
úhlem, 5-175

Kalibrace obrobkové měřicí sondy v aplikátě se
zjišťováním délky měřicí sondy, 5-188

Kalibrace obrobkové měřicí sondy, díra s
neznámým středem, 5-180

Kalibrace obrobkové měřicí sondy, díra se
známým středem, 5-177

Kalibrace v díře, 7-379
Kalibrace v drážce, 7-379
Kalibrace v referenční drážce, 6-331
Kalibrační nástroj, 1-29, 1-33
Kalibrační tělísko, 1-29
Kanálově orientované bity, 9-433
Kanálově orientované hodnoty, 9-430
Kontrola rozdílu rozměru, 1-42
Korekce polohy jednosměrné sondy, 2-68
L
Létající měření, 1-34
M
Měření čepu, 1-50
Měření díry, 5-195, 5-203, 5-223
Měření díry, hřídele, 7-381
Měření drážky, 1-50, 5-195, 5-203, 5-223
Měření drážky, žebra, 7-381
Měření dvou úhlů, 5-246
Měření frézovacího nástroje, 7-380
Měření frézovacích nástrojů, 5-150
Měření hřídele, 1-50, 5-195, 5-203, 5-223
Měření koule, 1-54
Měření nástroje, 5-166
Měření nástroje, 1-47
Měření nástroje
 Soustružnické nástroje, 6-280
Měření nástroje, 6-301
Měření nástroje (vztaženo na souřadný systém stroje), 6-286
Měření nástroje na soustruzích, 1-56
Měření nástrojů pro vrtání, 5-150
Měření obrobku, 1-18, 1-49, 6-337
 Díra, 5-221
 Drážka, 5-221
 Hřídel, 5-221
 Žebro, 5-221
Měření plochy, 1-53, 5-211, 5-213
Měření pod úhlem, 1-52
Měření pravoúhelníku, 5-195, 5-203, 7-382
Měření rohu
 se specifikací bodů, 7-385
 se specifikací úhlů, 7-384
Měření sférických tvarů (od SW 6.3), 1-54
Měření soustružnického nástroje, 7-380
Měření surového obrobku, 1-48, 1-49
Měření úhlu, 1-53, 7-383
Měření v 1 bodě, 6-340

Měření v 1 bodě s obratem, 6-348
Měření v 1 bodě z vnitřku, 1-59
Měření v jednom bodě, 1-49, 1-59, 5-217, 6-337, 6-343, 7-383, 7-385
Měření v jednom bodě s otočením vřetena, 1-59
Měření v jednom bodě z vnějšku, 1-59
Měření v režimu JOG
 Funkce, 4-92
 Měření nástroje, 4-140
 Měření obrobku
 Kalibrace měřicí sondy (do SW 6.2), 4-97
 Měření čepu (do SW 6.2), 4-104
 Měření čepu (od SW 6.3), 4-122
 Měření díry (od SW 6.3), 4-122
 Měření dutiny (od SW 6.3), 4-122
 Měření hran (do verze 6.2 SW měřících cyklů), 4-100
 Měření hrany (od SW 6.3), 4-113
 Měření rohu (do verze 6.2 SW měřících cyklů), 4-101
 Měření rohu (od SW 6.3), 4-119
 Měření vyvrtané díry (do SW 6.2), 4-103
 Odmítnutí měření (ab SW 6.3), 4-134
 Opakování měření (od SW 6.3), 4-134
 Orientace roviny (od SW 6.3), 4-132
 Ukončení měření (od SW 6.3), 4-134
 Měření obrobku (do SW 6.2), 4-95
 Měření obrobku (od SW 6.3), 4-106
 Přehled, postup, 4-92
Měření ve 2 bodech, 1-60
Měření ve dvou bodech, 6-351, 7-386
Měření ve dvou bodech na průměru z vnějšku, 1-60
Měření ve dvou bodech na průměru z vnitřku, 1-60
Měření vyvrtané díry, 1-50
Měření žebra, 5-195, 5-203, 5-223
Měřicí cykly, volání, 7-376
Měřicí dráha _FA, 2-78
Měřicí odchylky, 1-38
Měřicí osa, číslo, 2-66
Měřicí rychlost, 1-35, 2-76
Modulární struktura měřících cyklů, 3-88
N
Nastavení korekčního úhlu, 2-76
Nastavování doplňkových parametrů, 7-377
Nástroj

- Měření soustružnických a frézovacích nástrojů, 6-292
- Nástrojová měřicí sonda na frézce, 9-421
- Název nástroje, 2-67
- O**
- Oblast korekce nuly, 1-43
- Obrobek
- Měření díry rovnoběžně s osami, 5-191
 - Měření drážky rovnoběžně s osami, 5-191
 - Měření hřídele rovnoběžně s osami, 5-191
 - Měření jednoho úhlu, 5-239
 - Měření koule a zjišťování posunutí počátku (od 6.3 SW měřicích cyklů), 5-264
 - Měření obdélníku rovnoběžně s osami, 5-191
 - Měření plochy rovnoběžně s osou, 5-211
 - Měření úhlu a zjišťování posunutí počátku, 5-236
 - Měření žebra rovnoběžně s osami, 5-191
 - Seřizování podle polohy rohu se zadáním 4 bodů, 5-259
 - Seřizování polohy podle vnitřního a vnějšího rohu, 5-252
- Obrobková měřicí sonda, 1-29
- Obsah protokolu s výsledky měření, 7-367
- Opakovaná měření na totéž místě, 2-81
- Osa pomocného posuvu, 2-66
- P**
- Parametry pro kontrolu výsledku měření a korekce, 1-41
- Počáteční pozice/Požadovaná pozice, 1-34
- Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (do SW 5.4 měřicích cyklů), 7-374
- Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (do SW 6.2 měřicích cyklů), 7-387
- Podpora měřicích cyklů, načítání, 7-375
- Podpora měřicích cyklů, soubory, 7-375
- Podprogramy pro měřicí cykly, 3-84, 12-472
- Použitelné měřicí sondy, 1-27
- Povinné parametry měřicích cyklů, 2-63
- Princip měření, 1-34
- Proměnná měřicí rychlost, 2-76
- Proměnné při sestavování protokolu, 7-366
- První uvádění měřicích cyklů do provozu, 10-450
- Předávané parametry, 2-66
- Přehled parametrů, 2-63
- Přesnost měření, 1-37
- Příklad měření obrobku, 6-359
- Příklad zkoušky funkce, 8-406
- Připojení měřicí sondy, 8-400
- R**
- Rozhraní pro periferie, 8-402
- S**
- Seřizování podle polohy rohu zadáním vzdáleností a úhlů, 5-252, 5-254
- Sestavování protokolu výsledků měření, příklad, 7-371
- Softwarové předpoklady, 8-403
- Sonda jednosměrná, 1-27
- Sonda mnohoseměrná, 1-27
- Spínací hrana měřicí sondy, 9-433
- Strategie korekcí, 5-152, 5-153
- Strategie měření, 1-38, 5-152
- Strojní parametry, 9-408
- Strojní parametry pro přizpůsobení měřicí sondy, 9-412
- Střední hodnota, 1-39, 2-80
- T**
- Toleranční parametry, 2-77
- Typ měřicí sondy, 2-79
- U**
- Ukládání výsledků měření do protokolu, 7-362
- Upgrade měřicích cyklů, 10-456
- Uvádění do provozu uživatelského rozhraní měřicích cyklů na MMC102 (do SW 4.4), 12-474
- Uvádění měřicí sondy do provozu, 10-457
- Uživatelské programy měřicích cyklů, 3-87
- Uživatelský program
- po konci měření, 3-87
 - před provedením měření, 3-87
- V**
- Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty, 2-81
- Varianta měření, 2-66
- Varianty měření, 1-47, 1-56
- Verze softwaru, 8-403
- Vliv empirické hodnoty, střední hodnoty a tolerančních parametrů, 1-46
- Vnější pravoúhelník, 1-51
- Vnitřní pravoúhelník, 1-51
- Volba obsahu protokolu, 7-367
- Vstupní parametry, 2-63
- Všeobecné předpoklady pro měření v režimu JOG, 4-92
- Výpočet brzděné dráhy, 1-35

Výpočet střední hodnoty, 1-39

Výpočet středu a rádiu kruhu, 3-85

Výsledné parametry, 2-65

Vztažné body na stroji a na obrobku, 1-23

Z

Zacházení s cykly protokolů, 7-363

Zjišťování korekčních parametrů, 1-38

Zjišťování opakovatelnosti, 10-459

Zjišťování posunutí počátku na hřídeli, 5-207,
5-232

Zjišťování posunutí počátku na ploše, 5-214

Zjišťování posunutí počátku na pravoúhelníku,
5-207

Zjišťování posunutí počátku na žeburu, 5-232

Zjišťování posunutí počátku na žeburu, 5-207

Zjišťování posunutí počátku v díře, 5-207, 5-232

Zjišťování posunutí počátku v drážce, 5-232

Zjišťování posunutí počátku v drážce, 5-207

Zjišťování rozměrů kalibračního nástroje, 6-285

Zkouška funkce, 8-405