

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl / 828D Měřicí cykly

Programovací příručka

Předmluva

Základní bezpečnostní
upozornění

1

Popis

2

Varianty měření

3

Seznamy parametrů

4

Změny oproti verzi cyklů SW
4.4

A

Příloha

B

Platí pro:

Řídící systém
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl / 828D
Software
Software CNC verze 4.8 SP3

08/2018

6FC5398-4BP40-6UA2

Právní upozornění

Koncept výstražných upozornění

Tato příručka obsahuje pokyny, které musíte dodržovat z důvodu své osobní bezpečnosti a zamezení materiálními škodami. Upozornění ohledně Vaší osobní bezpečnosti jsou zvýrazněny výstražným trojúhelníkem, upozornění týkající se pouze materiálních škod jsou uvedeny bez výstražného trojúhelníku. Podle stupně ohrožení jsou výstražná upozornění zobrazena v sestupném pořadí následujícím způsobem.

NEBEZPEČÍ

znamená, že **nastane** smrt nebo těžké ublížení na zdraví, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

VÝSTRAHA

znamená, že **může** nastat smrt nebo těžké ublížení na zdraví, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

POZOR

znamená, že **může** nastat lehké ublížení na zdraví, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

UPOZORNĚNÍ

znamená, že mohou nastat materiální škody, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

Při výskytu více stupňů ohrožení bude vždy použito výstražné upozornění s nejvyšším stupněm. Je-li ve výstražném upozornění s výstražným trojúhelníkem výstraha před škodami na zdraví, pak může být v tomtéž výstražném upozornění ještě připojena výstraha před materiálními škodami.

Kvalifikovaný personál

Výrobek nebo systém, ke kterému náleží tato dokumentace, může obsluhovat pouze **personál s odpovídající kvalifikací**, který bude při provádění stanovených úkolů dodržovat pokyny uvedené v dokumentaci, zejména pak předpisy týkající se bezpečnosti práce. Kvalifikovaný personál je na základě svého vzdělání a zkušeností způsobilý odhalit rizika v souvislosti s obsluhou těchto výrobků či systémů a zabránit možnému ohrožení.

Používání výrobků Siemens v souladu s určením

Mějte na zřeteli následující:

VÝSTRAHA

Výrobky Siemens se smí používat pouze pro účely uvedené v katalogu a v příslušné technické dokumentaci. Pokud se používají cizí výrobky a komponenty, musí být doporučeny nebo schváleny firmou Siemens. Bezporuchový a bezpečný provoz předpokládá odbornou přepravu, skladování, ustavení, montáž, instalaci, uvedení do provozu, obsluhu a údržbu. Musí se dodržovat přípustné podmínky prostředí. Dodržovat se musí také pokyny v příslušné dokumentaci.

Známky

Všechny názvy označené ochrannou známkou ® jsou zapsané známky firmy Siemens AG. Ostatní názvy v této tiskovině mohou být značkami, jejichž používání třetími subjekty pro své účely může porušovat práva majitelů.

Vyloučení odpovědnosti

Zkontrolovali jsme obsah tiskoviny, zda je v souladu s popsáním hardwarem a softwarem. Přesto nelze vyloučit odchylky, takže nemůžeme převzít odpovědnost za kompletní shodu. Údaje v této tiskovině jsou pravidelně kontrolovány, potřebné opravy jsou uvedeny v následujících vydáních.

Předmluva

Dokumentace systému SINUMERIK

Dokumentace systému SINUMERIK je rozčleněna do následujících kategorií:

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

Doplňkové informace

Na následující adrese (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108464614>) naleznete informace k těmto tématům:

- Objednávání dokumentace / přehled tištěných materiálů
- Další odkazy pro stažení dokumentů
- Používejte on-line dokumentaci (vyhledávání a prohledávání příruček/informací)

Pokud budete mít dotazy týkající se technické dokumentace (např. návrhy, opravy), zašlete e-mail na následující adresu (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>).

mySupport/Dokumentation

Na následující adrese (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation>) naleznete informace, jak můžete svou dokumentaci individuálně sestavovat na základě dokumentů firmy Siemens a jak ji přizpůsobit, aby odpovídala dokumentaci vašeho vlastního stroje.

Vzdělávání

Na následující adrese (<http://www.siemens.com/sitrain>) naleznete informace týkající se aplikace SITRAIN - školení firmy Siemens pro produkty, systémy a řešení z oblasti pohonové a automatizační techniky.

Často kladené otázky

Často kladené otázky naleznete na stránkách Service&Support (Služby a podpora) v rámci podpory pro jednotlivé produkty (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq>).

SINUMERIK

Pokud budete potřebovat informace o systému SINUMERIK, využijte následující adresu (<http://www.siemens.com/sinumerik>).

Cílová skupina

Předkládaná programovací příručka je určena pro programátory obráběcích strojů s programovým vybavením SINUMERIK Operate.

Použití

Pomocí této programovací příručky mohou pracovníci cílové skupiny vyvíjet, psát, testovat a odstraňovat chyby v programech a v obrazovkách uživatelského rozhraní.

Standardní rozsah

V předkládané dokumentaci jsou popisovány funkce standardního rozsahu dodávky. Doplnění nebo změny, které byly provedeny výrobcem stroje, jsou popsány v dokumentaci od tohoto výrobce stroje.

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.

Z důvodů zachování přehlednosti neobsahuje tato dokumentace všechny podrobné informace ke všem typům produktu a také nemůže pokrýt veškeré myslitelné případy, které se mohou v průběhu instalace, provozování a údržby vyskytnout.

Technická podpora

Specifická telefonní čísla na pracovníky technické podpory v dané zemi naleznete na internetu na následující adrese (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc/2090>) v oblasti „Kontakt“.

Obsah

	Předmluva.....	3
1	Základní bezpečnostní upozornění.....	9
1.1	Všeobecná bezpečnostní upozornění.....	9
1.2	Záruční podmínky pro příklady aplikace.....	10
1.3	Industrial Security.....	11
2	Popis.....	13
2.1	Základy.....	13
2.2	Všeobecné předpoklady.....	15
2.3	Chování při hledání bloku, zkušebním zpracování, testování programu a simulaci.....	16
2.4	Vztažné body na stroji a na obrobku.....	18
2.5	Definice rovin, typy nástrojů.....	20
2.6	Použitelné měřicí sondy.....	23
2.7	Měřicí sonda, kalibrační tělísko, kalibrační nástroj.....	27
2.7.1	Měření obrobků na frézkách a v obráběcích střediscích.....	27
2.7.2	Měření nástrojů na frézkách a v obráběcích střediscích.....	28
2.7.3	Měření obrobků na soustruzích.....	30
2.7.4	Měření nástrojů na soustruzích.....	33
2.8	Princip měření.....	36
2.9	Strategie při měření obrobků s korekcemi nástroje.....	41
2.10	Parametry pro kontrolu výsledku měření a korekce.....	44
2.11	Vliv empirické hodnoty, střední hodnoty a tolerančních parametrů.....	49
2.12	Strategie korekcí nástroje.....	50
2.12.1	Strategie korekcí pro korekci nástroje při měření obrobku vzhledem ke skupinám nástrojů (náhradní nástroje).....	50
2.13	Pomocné programy měřicích cyklů.....	51
2.13.1	CYCLE116: Výpočet středu a radiusu kruhu.....	51
2.13.2	CYCLE119: Aritmetický cyklus pro stanovení polohy v prostoru.....	53
2.13.3	CUST_MEACYC: Uživatelský program před/po provedení měření.....	55
2.14	Doplňkové funkce.....	57
2.14.1	Podpora měřicích cyklů v programovém editoru.....	57
2.14.2	Zobrazování obrazovek s výsledky měření.....	57
2.14.3	Sestavování protokolu.....	61
2.14.3.1	Všeobecné informace.....	61
2.14.3.2	Řídící cyklus CYCLE150.....	62
2.14.3.3	Protokol "Poslední měření".....	66
2.14.3.4	Standardní protokol.....	67
2.14.3.5	Uživatelský protokol.....	68

2.14.3.6	Zobrazení uživatelského protokolu ve formě obrazovky s výsledky měření.....	72
2.14.3.7	Chování při vyhledávání, simulaci a v případě více kanálů.....	74
3	Varianty měření.....	75
3.1	Všeobecné předpoklady.....	75
3.1.1	Přehled měřicích cyklů.....	75
3.1.2	Volba varianty měření pomocí programových tlačítek (soustružení).....	77
3.1.3	Volba varianty měření pomocí programových tlačítek (frézování).....	80
3.1.4	Výsledné parametry.....	82
3.2	Měření obrobku (Soustružení).....	84
3.2.1	Všeobecně.....	84
3.2.2	Kalibrace měřicí sondy - Délka (CYCLE973).....	85
3.2.3	Kalibrace měřicí sondy - rádius na ploše (CYCLE973).....	88
3.2.4	Kalibrace měřicí sondy - kalibrace v drážce (CYCLE973).....	91
3.2.5	Měření (Soustružení) - Přední hrana (CYCLE974).....	95
3.2.6	Měření (Soustružení) - Vnitřní průměr (CYCLE974, CYCLE994).....	98
3.2.7	Měření (Soustružení) - Vnější průměr (CYCLE974, CYCLE994).....	102
3.2.8	Rozšířené měření.....	108
3.3	Měření obrobku (Frézování).....	110
3.3.1	Všeobecné informace.....	110
3.3.2	Kalibrace měřicí sondy - Délka (CYCLE976).....	111
3.3.2.1	Funkce.....	111
3.3.2.2	Vyvolání varianty měření.....	113
3.3.2.3	Parametr.....	113
3.3.2.4	Výsledné parametry.....	115
3.3.3	Kalibrace měřicí sondy - rádius v kruhu (CYCLE976).....	115
3.3.4	Kalibrace měřicí sondy - rádius na hraně (CYCLE976).....	120
3.3.5	Kalibrace měřicí sondy - Rádius mezi dvěma hranami (CYCLE976).....	123
3.3.5.1	Funkce.....	123
3.3.5.2	Vyvolání varianty měření.....	125
3.3.5.3	Výsledné parametry.....	127
3.3.6	Kalibrace měřicí sondy - kalibrace na kuličce (CYCLE976).....	127
3.3.7	Vzdálenost hrany - Zjištění hrany (CYCLE978).....	131
3.3.8	Vzdálenost hrany - Srovnání podle hrany (CYCLE998).....	137
3.3.9	Vzdálenost hrany - Drážka (CYCLE977).....	144
3.3.10	Vzdálenost hrany - Žebro (CYCLE977).....	149
3.3.11	Roh - Pravoúhlý roh (CYCLE961).....	155
3.3.12	Roh - Libovolný roh (CYCLE961).....	159
3.3.13	Díra - Pravoúhlá kapsa (CYCLE977).....	166
3.3.14	Díra - 1 díra (CYCLE977).....	171
3.3.15	Díra - Vnitřní kruhový segment (CYCLE979).....	176
3.3.16	Čepy - Pravoúhlý čep (CYCLE977).....	182
3.3.17	Čep - 1 kruhový čep (CYCLE977).....	187
3.3.18	Čep - Vnější kruhový segment (CYCLE979).....	193
3.3.19	3D - Polohové srovnání podle roviny (CYCLE998).....	198
3.3.20	3D - Koule (CYCLE997).....	203
3.3.21	3D - 3 koule (CYCLE997).....	208
3.3.22	3D - Úhlová odchylka vřetena (CYCLE995).....	213
3.3.23	3D - Kinematika (CYCLE996).....	217
3.3.24	Rozšíření cyklu CYCLE996.....	236
3.3.24.1	Kontrola průměru koule.....	236

3.3.24.2	Normování vektorů kruhových os V1 a V2.....	237
3.3.24.3	Kompenzace orientace kruhových os pomocí VCS a CYCLE996.....	237
3.3.25	Kompletní měření kinematiky (CYCLE9960).....	238
3.3.25.1	Funkce.....	238
3.3.25.2	Montáž kalibrační kuličky.....	240
3.3.25.3	Obrazovka s výsledky měření.....	243
3.3.25.4	Kompenzace kalibrační kuličky.....	245
3.3.25.5	Objíždění kalibrační kuličky.....	245
3.3.25.6	Mezní hodnoty tolerance.....	246
3.3.25.7	Nastavení pevně stanovené hodnoty (normování).....	246
3.3.25.8	Parametry.....	248
3.3.26	3D - měření na strojích s transformací orientace.....	250
3.3.27	Měření s měřicí sondou, která není polohovatelná.....	251
3.3.27.1	Vřeteno, které není schopné polohování příkazem SPOS.....	251
3.3.27.2	Měřicí sonda je napevno na stroji.....	252
3.4	Měření obrobku na stroji s kombinovanou technologií.....	254
3.4.1	Měření obrobku na frézkách/soustruzích.....	254
3.4.2	Měření obrobku na soustruzích/frézkách.....	254
3.4.2.1	Změna přiřazení spínacích hodnot.....	255
3.4.2.2	Obecnost použití 3D měřicí sondy, typ 710.....	255
3.5	Měření nástroje (Soustružení).....	257
3.5.1	Všeobecně.....	257
3.5.2	Kalibrace měřicí sondy (CYCLE982).....	260
3.5.3	Soustružnický nástroj (CYCLE982).....	265
3.5.4	Fréza (CYCLE982).....	269
3.5.5	Vrták (CYCLE982).....	276
3.5.6	Měření nástroje s orientovatelným držákem nástroje.....	281
3.6	Měření nástroje (Frézování).....	284
3.6.1	Všeobecně.....	284
3.6.2	Kalibrace měřicí sondy (CYCLE971).....	286
3.6.3	Fréza nebo vrták (CYCLE971).....	293
3.6.3.1	Měření se zastaveným vřetenem.....	297
3.6.3.2	Měření s otáčejícím se vřetenem.....	297
3.6.3.3	Kontrola jednotlivých zubů.....	299
3.6.3.4	Vyvolání varianty měření frézy.....	301
3.6.3.5	Vyvolání varianty měření pro vrták.....	301
3.6.3.6	Parametry.....	302
3.6.3.7	Výsledné parametry.....	303
3.6.3.8	Měření nástroje na strojích s kombinovanou technologií.....	304
4	Seznamy parametrů.....	307
4.1	Přehled parametrů měřicích cyklů.....	307
4.1.1	Parametry měřicího cyklu CYCLE973.....	307
4.1.2	Parametry měřicího cyklu CYCLE974.....	309
4.1.3	Parametry měřicího cyklu CYCLE994.....	312
4.1.4	Parametry měřicího cyklu CYCLE976.....	315
4.1.5	Parametry měřicího cyklu CYCLE978.....	317
4.1.6	Parametry měřicího cyklu CYCLE998.....	320
4.1.7	Parametry měřicího cyklu CYCLE977.....	323
4.1.8	Parametry měřicího cyklu CYCLE961.....	327
4.1.9	Parametry měřicího cyklu CYCLE979.....	329

4.1.10	Parametry měřicího cyklu CYCLE997.....	332
4.1.11	Parametry měřicího cyklu CYCLE995.....	335
4.1.12	Parametry měřicího cyklu CYCLE996.....	337
4.1.13	Parametry měřicího cyklu CYCLE982.....	340
4.1.14	Parametry měřicího cyklu CYCLE971.....	343
4.1.15	Parametry měřicího cyklu CYCLE150.....	345
4.2	Doplňkové parametry.....	347
4.3	Doplňkové výsledné parametry.....	349
4.4	Parametr.....	350
A	Změny oproti verzi cyklů SW 4.4.....	353
A.1	Přiřazení parametrů měřicích cyklů parametrům MEA_FUNCTION_MASK.....	353
A.2	Změny ve strojních a nastavovaných parametrech od verze SW 4.4.....	356
A.3	Celkový přehled změněných strojních a nastavovaných parametrů cyklů.....	357
A.4	Porovnání parametrů GUD (vzhledem k měřicím funkcím).....	359
A.5	Změny názvů programů cyklů a modulů GUD.....	363
B	Příloha.....	365
B.1	Zkratky.....	365
B.2	Přehled dokumentace.....	366
	Glosář.....	367
	Rejstřík.....	373

Základní bezpečnostní upozornění

1.1 Všeobecná bezpečnostní upozornění

 VÝSTRAHA
Ohrožení života v případě zanedbání bezpečnostních upozornění a zbývajících rizik V případě zanedbání bezpečnostních upozornění a zbývajících rizik, která jsou uvedena v odpovídající dokumentaci k hardwaru, může dojít k nehodám s těžkými nebo i smrtelnými úrazy. • Dodržujte bezpečnostní upozornění v dokumentaci k hardwaru. • Mějte na paměti zbývající rizika, která byla zjištěna při jejich vyhodnocování.

 VÝSTRAHA
Nesprávná funkce stroje v důsledku chybného nebo změněného nastavení parametrů V důsledku chybného nebo změněného nastavení parametrů se může vyskytnout chybná funkce stroje, která může mít za následek úraz nebo i smrt. • Chraňte nastavení parametrů před přístupem nepovolaných osob. • Pro případ možné nesprávné funkce zajistěte vhodná opatření, např. spínače pro nouzové zastavení nebo nouzové vypínače.

1.2 Záruční podmínky pro příklady aplikace

Příklady aplikací jsou nezávazné a nekladou si žádné nároky na úplnost, ani pokud jde o konfiguraci a vybavení, ani pokud jde o všechny možné eventuality. Příklady aplikací nepřestávají žádná specifická zákaznická řešení, mají pouze nabízet určitou pomoc při řešení typických problémů.

Jako uživatel nesete odpovědnost za odborné zacházení s popisovanými produkty. Příklady aplikací vás nezbavují povinnosti zajistit bezpečné zacházení při použití, instalaci, provozu a údržbě.

1.3 Industrial Security

Poznámka

Industrial Security

Siemens nabízí produkty a řešení s funkcemi Industrial Security, které podporují bezpečný provoz zařízení, systémů, strojů a sítí.

Aby byla zařízení, systémy, stroje a sítě zabezpečeny proti kybernetickým útokům, je potřeba implementovat komplexní koncept Industrial Security, který odpovídá aktuálnímu stavu techniky (a následně jej udržovat). Produkty a řešení firmy Siemens představují pouze součást takového konceptu.

Za zabránění přístupu nepovolaných osob ke svým zařízením, systémům, strojům a sítím je odpovědný zákazník. Systémy, stroje a komponenty by měly být propojeny pouze podnikovou sítí nebo internetem, pokud a jakmile je to nutné a byla učiněna příslušná ochranná opatření (např. používání firewallu a segmentace sítě).

Kromě toho by měla být zohledněna doporučení firmy Siemens k příslušným ochranným opatřením. Pokud budete potřebovat další informace týkající se Industrial Security, naleznete je na adrese:

Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Produkty a řešení firmy Siemens jsou soustavně dále vyvíjeny, aby byly ještě bezpečnější. Firma Siemens výslovně doporučuje provádět aktualizace, jakmile jsou odpovídající aktualizací soubory k dispozici, a vždy používat pouze aktuální verze produktu. Používání zastaralých nebo již nepodporovaných verzí může zvyšovat riziko kybernetických útoků.

Abyste byli neustále informováni o aktualizacích produktu, přihlaste se k odběru zpravodaje Siemens Industrial Security RSS Feed na stránkách:

Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Další informace naleznete na internetu:

Příručka pro návrh konstrukce Industrial Security (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108862708>)



VÝSTRAHA

Nejisté provozní stavy způsobené manipulací s programovým vybavením

Manipulace s programovým vybavením, např. viry, trojské koně, malware nebo červi, mohou způsobit nejisté provozní stavy vašeho zařízení, které mohou mít za následek smrt, těžké ublížení na zdraví a materiální škody.

- Provádějte pravidelné aktualizace softwaru.
- Komponenty automatizačního a pohonového systému integrujte do celkové koncepce Industrial Security zařízení nebo stroje v souladu s nejmodernějšími technickými poznatky.
- Do své celkové koncepce Industrial Security zahrňte všechny použité produkty.
- Prostřednictvím odpovídajících ochranných opatření, např. antivirovým programem, chraňte soubory na výměnných paměťových médiích před škodlivým softwarem.
- Na měniči aktivujte funkci „Ochrana know-how“, aby byl pohon chráněn před úpravami provedenými osobami bez příslušného oprávnění.

Popis

2.1 Základy

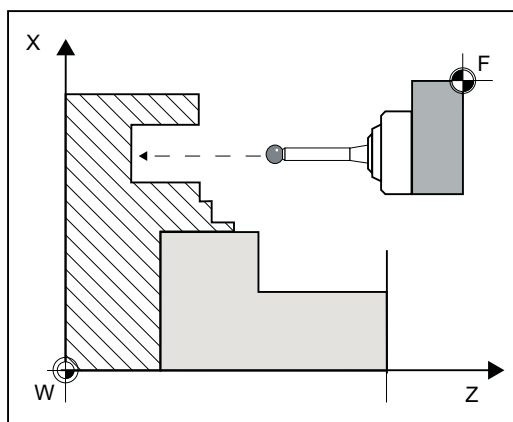
Všeobecně

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

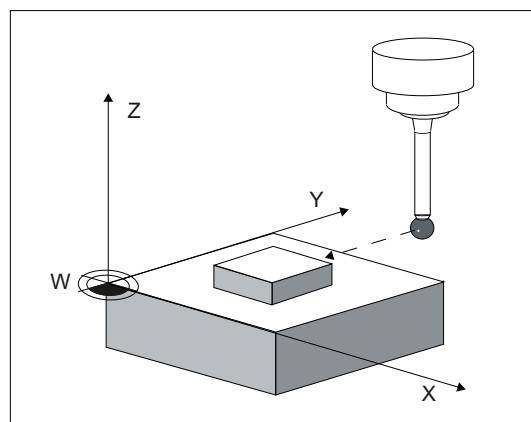
Při měření je potřeba rozlišovat mezi dvěma obecnými případy:

- Měření nástroje a
- Měření obrobku.

Měření obrobku



Měření obrobku, příklad soustružení



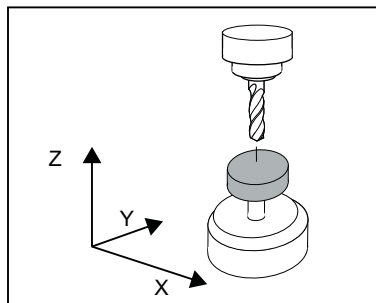
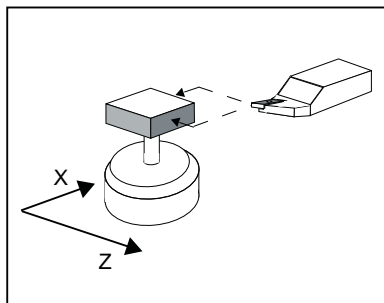
Měření obrobku, příklad frézování

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.

Výsledek měření obrobku se může používat následujícím způsobem, jak potřebujete:

- Korekce v posunutí počátku
- Automatická korekce nástroje
- Měření bez korekce

Měření nástroje



Měření nástroje, příklad soustružnického nože Měření nástroje, příklad vrtáku

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.

2.2 Všeobecné předpoklady

Aby mohly být měřicí cykly využívány, musí být splněny určité předpoklady. Tyto požadavky jsou podrobně popsány v příručce pro uvedení do provozu *SINUMERIK 840D sl - Základní programové vybavení a programové vybavení pro obsluhu*.

Na základě následujícího formuláře zkontrolujte požadované předpoklady:

- **Stroj**
 - Všechny osy stroje jsou definovány podle normy DIN 66217.
 - Strojní parametry byly odpovídajícím způsobem přizpůsobeny.
- **Výchozí pozice**
 - Bylo najeto na referenční body.
 - Na počáteční pozici je možné bez nebezpečí kolize najet pomocí přímkové interpolace.
- **Zobrazovací funkce měřicích cyklů**

Pro zobrazování obrázků s výsledky měření a pro podporu měřicích cyklů je zapotřebí HMI/TCU nebo HMI/PCU.
- **Při programování je potřeba dávat pozor na následující záležitosti:**
 - Korekce rádiusu nástroje je před voláním cyklu deaktivována (G40).
 - Cyklus je volán na maximálně 5. programové úrovni.
 - Měření je možné uskutečňovat i v systému měřicích jednotek, které se liší od základního systému měřicích jednotek (v naprogramovaných technologických jednotkách).
V případě **metrického** základního systému s aktivními příkazy G70, G700.
V případě měřicího systému založeného na **palcích** s aktivními příkazy G71, G710.

Literatura

Doplňující informace k předkládané dokumentaci naleznete v následujících příručkách:

- Příručka pro uvedení do provozu *SINUMERIK 840D sl - Základní programové vybavení a programové vybavení pro obsluhu*
 - /IM9/ SINUMERIK Operate
- /PG/, Programovací příručka *SINUMERIK 840D sl / 828D Základy*
- /FB1/, Příručka k funkcím *Základní funkce*
- /FB2/, Příručka k funkcím *Rozšiřovací funkce*
- /FB3/, Příručka k funkcím *Speciální funkce*

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

Funkce

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

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

Simulace, simultánní vykreslování

Nastavení parametrů měřicích cyklů v simulovaném prostředí

Nastavovaný parametr SD55618 \$SCS_MEA_SIM_ENABLE

= 0: Měřicí cykly budou ukončeny, aniž by se prováděla funkce.

= 1: Proběhnou měřicí cykly.

Budou rozlišovány následující varianty simulace:

-Simulace v editoru HMI Operate

Budou vizualizovány interpolační pohyby.

Nejsou k dispozici žádné výsledky měření a výpisy výsledků měření.

-SinuTrain

Jsou k dispozici k dispozici výsledky měření a výpisy výsledků měření.

Pomocí funkce simultánní vykreslování je možné vizualizovat interpolační pohyby.

-U systémů, které pracují výhradně se simulovanými osami (např. virtuální stroje, NCU v aplikaci Testrack)

Jsou k dispozici výsledky měření a výpisy výsledků měření.

Pomocí funkce simultánní vykreslování je možné vizualizovat interpolační pohyby.

Pro simulaci v SinuTrain a systémech se simultánními osami se musí respektovat následující parametry:

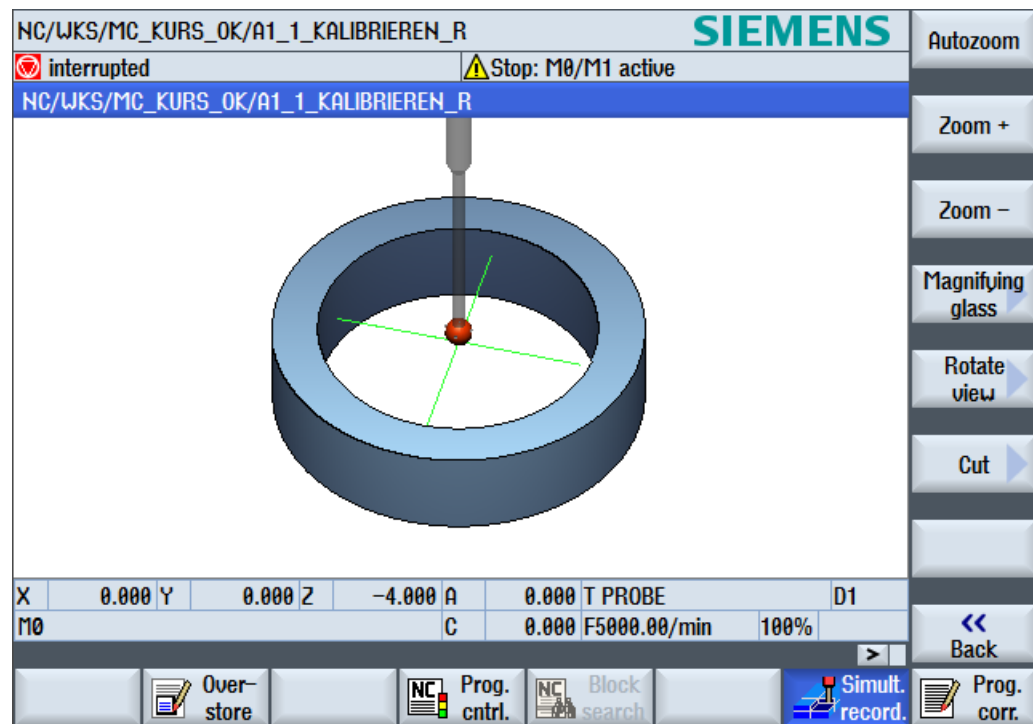
Když je MD13230 \$MN_MEAS_PROBE_SOURCE = 1 až 8,

potom nastavit MD10360 \$MN_FASTIO_DIG_NUM_OUTPUTS >= 1!

SD55619 \$SCS_MEA_SIM_MEASURE_DIFF = zadání simulovaného naměřeného rozdílu

Měřicí cykly a výsledky měření v rámci simulovaného prostředí (SinuTrain) slouží pro programování při školeních, příp. pro cvičné účely, jestliže žádný reálný stroj není k dispozici. U výsledků měření se rovněž jedná o „simulované“ hodnoty, které se také mohou lišit od hodnoty nastavené v parametru MD13231 MEAS_PROBE_OFFSET, ale jsou jí ovlivněné.

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



Obrázek 2-1 Měření - simulace

2.4 Vztažné body na stroji a na obrobku

Všeobecné informace

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

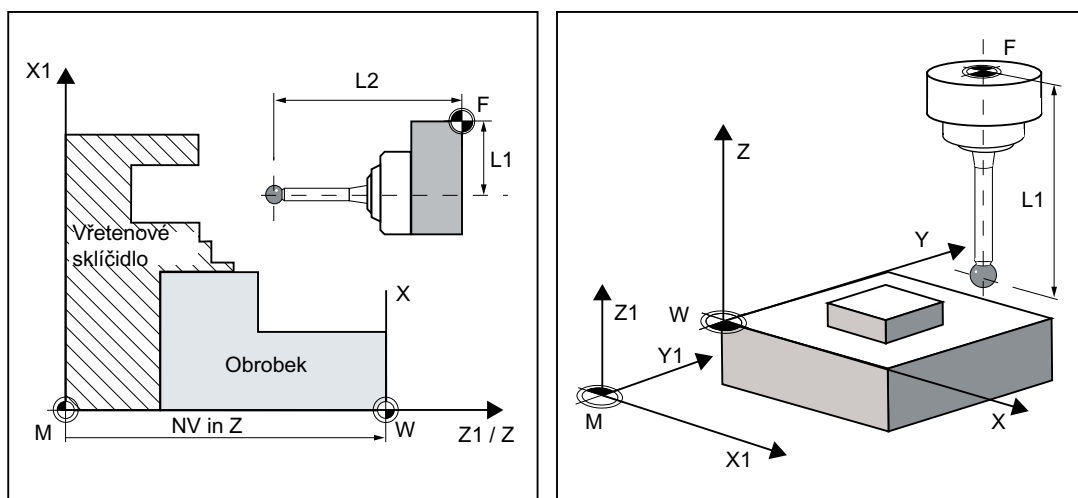
Na- příklad: Při zjišťování délky nástroje může být výhodné vycházet ze souřadného systému stroje.

Měření rozměrů obrobku se uskutečňuje v souřadném systému obrobku.

Přitom platí:

- M = počátek souřadného systému stroje v MCS
- W = počátek souřadného systému obrobku ve WCS
- F = vztažný bod nástroje

Vztažné body



Jako **skutečná hodnota v souřadné soustavě stroje** je definována 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/břitu aktivního nástroje v souřadném systému obrobku s počátkem obrobku W. U obrobkové měřicí sondy může být jako špička nástroje definován buď střed nebo konec kuličky této měřicí sondy.

Posunutí počátku (NV) charakterizuje polohu počátku souřadného systému obrobku W v souřadném systému stroje.

Posunutí počátku (NV) se skládají ze složek, jimiž jsou posunutí, otočení, zrcadlové převrácení a faktor změny měřítka (pouze globální základní posunutí počátku neobsahuje žádné otočení).

Je potřeba rozlišovat mezi základním posunutím, posunutím počátku (G54 ... G599) a programovatelným posunutím počátku. Oblast základního posunutí obsahuje další dílčí

oblasti, jako jsou základní posunutí počátku, kanálové základní posunutí počátku a posunutí počátku závislá na konfiguraci (např. vztažný bod otočného stolu nebo základní vztažný bod).

Uváděná posunutí počátku se uplatňují dohromady jako řetězec a ve svém celkovém výsledku dávají souřadný systém obrobku.

V případě funkce „Korekce do posunutí počátku“ jsou ve spojení s měřicími cykly rozlišovány dva případy.

Korekce do hrubého posunutí:

Zjišťuje se hodnota absolutního posunutí mezi počátkem (nulou) souřadného systému stroje a změřeným počátkem (nulou) souřadného systému obrobku. Tato posunutí se zapisují do složky vybraného hrubého posunutí počátku, přičemž složka jemného posunutí je vymazána.

Korekce do jemného posunutí:

Rozdíl zjištěný měřením se zapisuje jako posunutí do složky vybraného jemného posunutí počátku a uplatňuje se aditivně ke složce hrubého posunutí.

Okno pro zadání hodnot korekce hrubého/jemného posunutí počátku se aktivuje v obrazovce automatických měřicích cyklů pomocí parametru SD54760

\$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE, bit 10 = 1.

Poznámka

Faktory změny měřítka s normovací hodnotou nerovnáající se "1" nejsou měřicími cykly podporovány! Zrcadlová převrácení jsou přípustná pouze na soustruzích v souvislosti s protivřetenem.

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

Poznámka

Transformace

- Měření obrobku
Měření obrobku se vždy uskutečňuje v souřadném systému obrobku. Na ten jsou vztaženy všechny popisy týkající se měření obrobku!
 - Měření nástroje
Při měření nástrojů, když je aktivní kinematická transformace, je potřeba rozlišovat mezi **základním souřadným systémem** a **souřadným systémem stroje**.
Jestliže je kinematická transformace deaktivována, tento rozdíl se neuvažuje.
Všechny následující popisy týkající se měření nástroje předpokládají, že je kinematická transformace deaktivována, a proto jsou vztaženy na souřadný systém stroje.
-

2.5 Definice rovin, typy nástrojů

Při měření s technologií frézování mohou být vybrány roviny obrábění G17, G18 nebo G19.

Při měření s technologií soustružení musí být vybrána rovina obrábění G18.

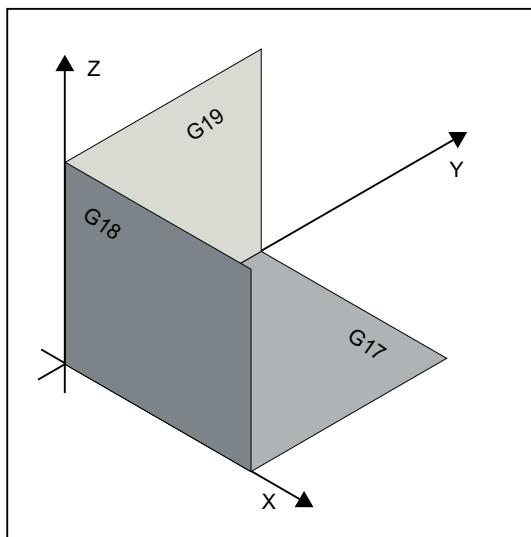
Při měření nástroje jsou přípustné následující typy nástrojů:

- Fréza, typ 1..
- Vrták, typ 2..
- Soustružnický nůž, typ 5..

Při měření obrobku jsou přípustné následující typy nástrojů:

- Obrobková měřicí sonda pro frézování: Typy měřicí sondy 710, 712, 713, 714
 - Obrobková měřicí sonda pro soustružení: Typ měřicí sondy 580 u soustruhů bez rozšířené technologie frézování, jinak 710
- Viz "Měření obrobku na stroji s kombinovanou technologií (Strana 254)".

Frézování



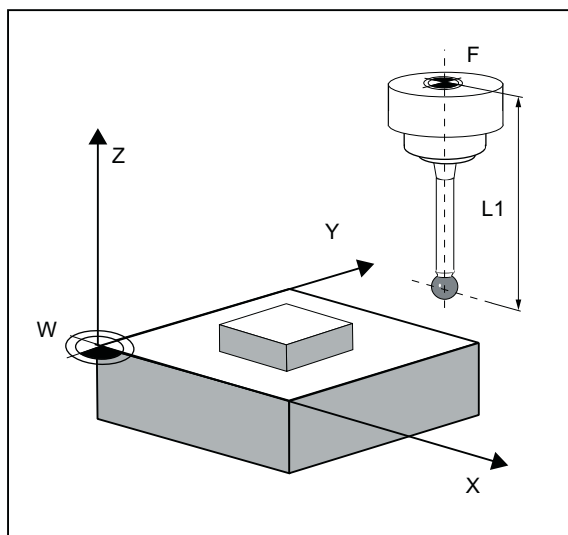
V závislosti na typu nástroje jsou délky nástrojů přiřazovány osám následujícím způsobem:

	místo pro uplatnění	Rovina G17	Rovina G18	Rovina G19
	Typ nástroje:	1xy / 2xy / 710		
Délka 1	1. osa v rovině:	Z	Y	X
Délka 2	2. osa v rovině:	Y	X	Z
Délka 3	3. osa v rovině:	X	Z	Y

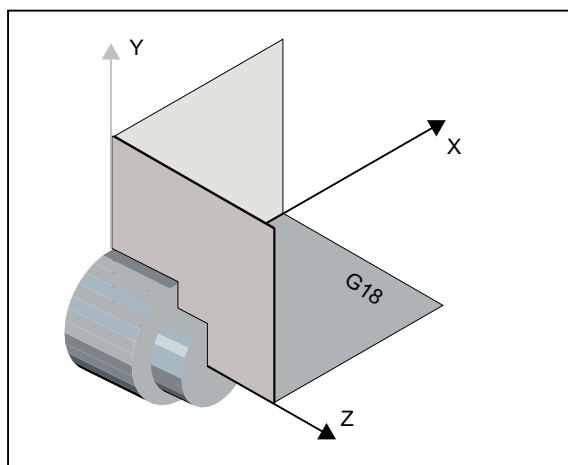
Poznámka

Při přiřazování délek nástroje mějte na paměti nastavení v následujících nastavovaných parametrech.

- SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST
- SD42942 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST_T
- SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE

Příklad definice rovin při frézování

Obrázek 2-2 Příklad: Frézka s G17

Soustružení

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

Rovina G18

Typ nástroje	5xy (soustružnický nástroj, obrobková měřicí sonda)
Délka 1	uplatňuje se v ose X (2. osa v rovině)
Délka 2	uplatňuje se v ose Z (1. osa v rovině)

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

- TRANSMIT
- TRACYL

V principu měřicí cykly podporují kinematické transformace. Podrobnější vysvětlení naleznete u jednotlivých měřicích cyklů a měřicích variant. Informace o kinematických transformacích naleznete v dokumentaci "Programovací příručka, SINUMERIK 840D sl / 828D, Základy", příp. v dokumentaci výrobce stroje.

Poznámka

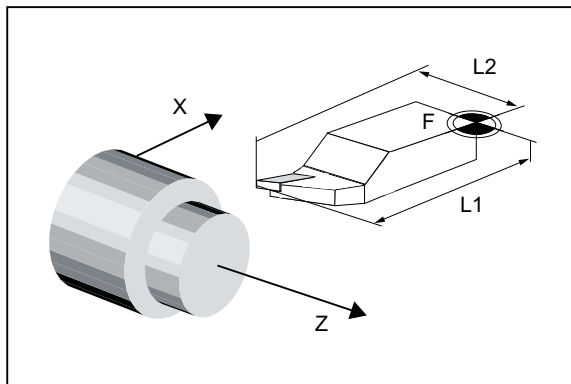
Pokud se na soustruzích měří fréza nebo vrták, potom je zpravidla použit kanálový nastavovaný parametr SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2. Díky tomu se těmto nástrojům započítává korekce délky stejně jako u soustruhů.

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

Literatura:

- /FB1/, Příručka k funkcím *Základní funkce*
- /FB2/, Příručka k funkcím *Rozšiřovací funkce*
- /FB3/, Příručka k funkcím *Speciální funkce*

Příklad definice rovin při soustružení



Obrázek 2-3 Příklad: Soustruh s rovinou G18

2.6 Použitelné měřicí sondy

Všeobecné informace

Pro zjišťování rozměrů nástroje a obrobku je zapotřebí elektronická spínací měřicí sonda, která při vychýlení dodává změnu signálu (hrana) s náležitou přesností při opakování.

Měřicí sonda musí fungovat téměř beznárazově.

Různými výrobci jsou nabízena různá provedení měřicích sond.

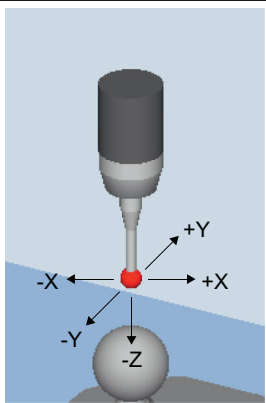
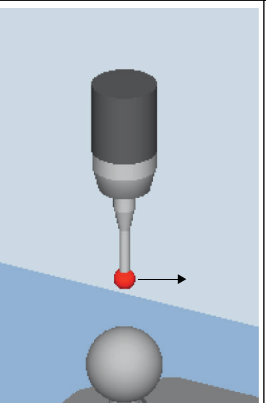
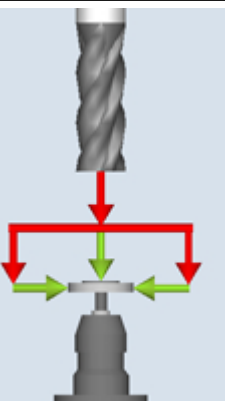
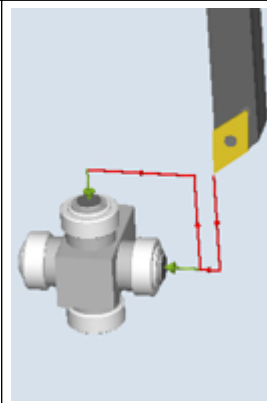
Poznámka

Věnujte pozornost pokynům od výrobce elektronické měřicí sondy, příp. informacím od výrobce stroje, zejména pokud jde o následující údaje:

- Elektrické připojení
- Mechanická kalibrace měřicí sondy
- V případě použití obrobkových měřicích sond je kromě směru spínání věnovat pozornost také přenosu spínacího signálu na statoru stroje (pomocí VF nebo infračerveného přenosu nebo kabelem). U některých provedení je přenos možný jen při některých polohách vřetena nebo jen v určité oblasti. Tím může být použití měřicí sondy omezeno.

Měřicí sondy se liší podle počtu směrů, v nichž jsou schopny měřit:

- Vícesměrová (vícesměrová sonda)
- jednosměrná (jednosměrná sonda)

Obrobková měřicí sonda		Nástrojová měřicí sonda	
Vícesměrová (3D)	Jednosměrná	Frézky	Soustruhy
			

Měřicí sondy se liší především tvarem snímací špičky.

Měřicími cykly jsou jako samostatné typy nástrojů podporovány sondy ve tvaru kolíku, písmene L a hvězdy. V jednotlivých měřicích cyklech jsou uváděny odkazy na použití typů měřicích sond. Vícesměrová sonda je univerzálně použitelná.

U jednosměrné měřicí sondy se při každém měření nastavuje směr snímání otočením vřetena. To může mít za následek značné prodloužení doby zpracování programu.

Typy obrobkových měřicích sond

Ve správě nástrojů jsou k dispozici následující typy obrobkových měřicích sond, jakož i kalibrační nástroj pro kalibraci nástrojové měřicí sondy:

710	- 3D sonda frézování	
711	- Snímač hran	
712	- Monosnímač	
713	- Dotek ve tvaru L	
714	- Hvězdicový dotek	
725	- Kalibr. nástroj	

Obrázek 2-4 Typy měřicích sond ve správě nástrojů

Parametry nástrojů typu měřicí sonda

Měřicí sondy se liší nastaveným typem nástroje a jeho speciálními vlastnostmi, např. možnými směry spínání.

Jedna měřicí sonda může zahrnovat i více typů nástroje. Za tím účelem je pro měřicí sondu zapotřebí založit větší počet břitů (D1, D2, ...).

Příklad: Vícesměrová sonda s ramenem

D1 3D_TASTER Typ 710

D2 L_TASTER Typ 713

Uživatel musí při nastavování měřicí sondy do výchozí polohy brát ohled na její geometrii. Za tím účelem je možné v uživatelském programu načítat jednotlivé parametry nástroje.

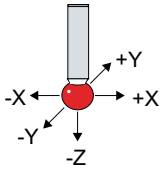
Příklad:

```
IF (($P_TOOLNO>0) AND ($P_TOOL>0))
    R1= ($P_AD[6]) ; Čtení: Radius aktuálního nástroje
ENDIF
```

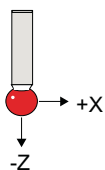
Korekční úhel

Pomocí parametru nástroje „Korekční úhel“ se měřicí sonda nastaví to požadované polohy ve směru + X.

3D měřicí sonda (vícesměrná sonda)

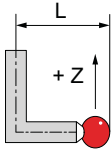
Zobrazení	Vlastnosti	Charakteristika
	Použití:	univerzální
	Typ:	\$TC_DP1 = 710
	Délka nástroje:	ve směru Z (v případě G17) ¹⁾
	Rádus kuličky měřicí sondy	\$TC_DP6
1) Měření obrobku, vztažný směr pro délku 3D měřicí sondy Délka nástroje ve směru příslušné osy (v případě roviny G17: osa Z) je definována jako vzdálenost mezi vztažným bodem nástroje v držáku nástroje a vztažným bodem na měřicí sondě, který může být nastaven v parametrech. Vztažný bod může být nastaven prostřednictvím následujícího strojního parametru buď ve středu kuličky nebo na jejím obvodu: MD51740 \$MN_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1		

Jednosměrná sonda

Zobrazení	Vlastnosti	Charakteristika
	Použití:	Nastavení směru spínání při měření
	Typ:	\$TC_DP1 = 712
	Délka nástroje:	ve směru Z (v případě G17) ¹⁾
	Korekční úhel:	\$TC_DP10 = 0.0° až 359.9°
	Rádus kuličky měřicí sondy	\$TC_DP6
1) Měření obrobku, vztažný směr pro délku jednosměrné měřicí sondy Délka nástroje ve směru příslušné osy (v případě roviny G17: osa Z) je definována jako vzdálenost mezi vztažným bodem nástroje v držáku nástroje a vztažným bodem na měřicí sondě, který může být nastaven v parametrech. Vztažný bod může být nastaven prostřednictvím následujícího strojního parametru buď ve středu kuličky nebo na jejím obvodu: MD51740 \$MN_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1		

Jako základní nastavení pro měřicí cykly je definováno, že při poloze vřetena 0° je směr spínání jednosměrné měřicí sondy v pracovní rovině nastaven ve směru osy +X. Pokud je pro tento účel zapotřebí korekce úhlu, je potřeba příslušnou hodnotu zadat do parametru nástroje "Korekční úhel" (\$TC_DP10).

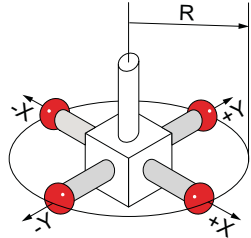
L-sonda

Zobrazení	Vlastnosti	Charakteristika
	Použití:	Tažené měření ve směru + Z
	Typ:	\$TC_DP1 = 713
	Délka nástroje:	ve směru Z (v případě G17) ¹⁾
	Korekční úhel:	\$TC_DP10 = 0.0° až 359.9°
	Rádus kuličky měřicí sondy:	\$TC_DP6
	Délka L ramena:	\$TC_DP7
1) Měření obrobku, vztažený směr pro délku Délka nástroje je definována jako vzdálenost mezi vztažným bodem nástroje v držáku nástroje a spínacím bodem kuličky měřicí sondy ve směru osy +Z.		

Jako základní nastavení sondy L vztažené na měřicí cykly je definováno tak, že při poloze vřetena 0° je rameno a tedy směr spínání v pracovní rovině nastaveno ve směru osy +X.

Pokud je pro tento účel zapotřebí korekce úhlu nástrojového vřetena, je potřeba příslušnou hodnotu zadat do parametru nástroje „Korekční úhel“ (\$TC_DP10).

Sonda ve tvaru hvězdy

Zobrazení	Vlastnosti	Charakteristika
	Použití:	Měření: Díra rovnoběžně s osou ¹⁾
	Typ:	\$TC_DP1 = 714
	Délka nástroje:	ve směru Z (v případě G17) ²⁾
	Korekční úhel:	\$TC_DP10 = 0.0° až 359.9°
	Vnější rádus R hvězdy:	\$TC_DP6
	Rádus kuličky měřicí sondy:	\$TC_DP7
1) Aplikace se vztahují pouze na měření v rovině (v případě G17: rovina X/Y). Měření ve směru nástroje (v případě G17: směr Z) pomocí sondy ve tvaru hvězdy je nepřipustné. Pokud má být měření uskutečňováno ve směru nástroje, musí být hvězdicový prvek (rameno) definován v parametrech jako L sonda (\$TC_DP1 = 713). 2) Měření obrobku, vztažený směr pro délku sondy ve tvaru hvězdy Délka nástroje je definována jako vzdálenost mezi vztažným bodem nástroje v držáku nástroje a středem kuličky měřicí sondy.		

Ramena sondy ve tvaru hvězdy jsou nastaveny rovnoběžně s geometrickými osami pracovní roviny. Pokud je pro tento účel zapotřebí korekce úhlu, je potřeba příslušnou hodnotu zadat do parametru nástroje "Korekční úhel" (\$TC_DP10).

2.7 Měřicí sonda, kalibrační tělísko, kalibrační nástroj

2.7.1 Měření obrobků na frézkách a v obráběcích střediscích

Kalibrace měřicí sondy

Všechny měřicí sondy musejí být před použitím náležitě mechanicky seřizeny. Při prvním použití v rámci měřicího cyklu musí být provedena kalibrace směrů spínání. Totéž platí i při změně spínací špičky měřicí sondy.

Při kalibraci jsou určovány spínací body, odchylka polohy (zkreslení polohy) a platný radius kuličky obrobkové měřicí sondy a tyto údaje se přenášejí do příslušných datových polí všeobecného nastavovaného parametru SD 54600 \$SNS_MEA_WP_BALL_DIAM . K dispozici je 40 datových polí.

Kalibrace se může provádět v kalibračním kruhu (známá díra), na kalibrační kuličce nebo na na plochách obrobku, jež vykazují odpovídající tvarovou přesnost a malou drsnost povrchu.

Pro kalibraci a měření používejte stejnou rychlost měření. To platí zejména pro korekci posuvu. Jestliže je v parametru MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK nastaven bit6=1, je pro pohyb v měřicích blocích (MEAS) měřicích cyklů použita hodnota korekce (override) posuvu 100%, a to i když je nastavena hodnota této korekce > 0. Jestliže je kalibrační datový blok použit pro kalibraci vícekrát, musí být nastavena stejná měřicí rychlost, jinak bude dříve uskutečněná kalibrace označena jako neplatná.

Pro kalibraci měřicí sondy je k dispozici měřicí cyklus CYCLE976 s různými variantami měření.

Měření

Všechny typy měřicích sond je potřeba pokud možno používat ve spojení s polohovatelným vřetenem. Tím je zaručeno, že bude možné použít všechny varianty měření určené pro frézky.

Měřicí cykly se vztahují na nastavování polohy měřicí sondy, vždy na aktivní řídicí vřetenem. Pokud je k dispozici více vřeten, musí uživatel zajistit, aby byla tato podmínka splněna. Pro dobu, po kterou je zpracováván program, je pro tento účel možno použít příkaz NC systému SETMS.

Příklad: SETMS(3); jako řídicí vřetenem ej definováno třetí vřetenem.

Pokud se měřicí sonda používá ve spojení s vřeteny, která nejsou polohovatelná, vyplývají z toho omezení týkající se variant měření a typů měřicích sond. V době zpracování cyklů mohou být v případě nepřípustných variant měření aktivovány alarmy.

V okamžiku kalibrace a měření musí být uživatelem zaručena naprosto identická orientace (poloha vřeten) měřicí sondy, například prostřednictvím svorek nebo indexování.

Pokud je měřicí sonda na zařízení instalována napevno, vyplývají z toho omezení týkající se variant měření a typů měřicích sond. V době zpracování cyklů mohou být v případě nepřípustných variant měření aktivovány alarmy.

V případě pevně namontované měřicí sondy na stroji může existovat mechanické posunutí ve všech třech geometrických osách mezi středem měřicí kuličky (špička nástroje) a vztažným bodem nástroje.

Toto posunutí musí být uloženo v rozměrech adaptéru (základní rozměr) v rámci dat nástroje, jímž je obrobková měřicí sonda.

Viz také

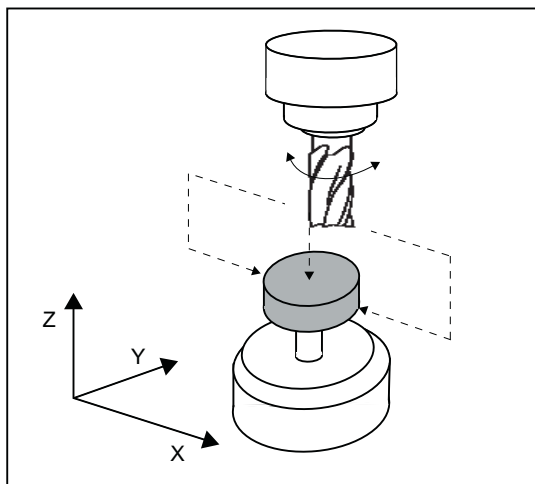
Kalibrace měřicí sondy - rádius v kruhu (CYCLE976) (Strana 115)

Kalibrace měřicí sondy - rádius na hraně (CYCLE976) (Strana 120)

Kalibrace měřicí sondy - kalibrace na kuličce (CYCLE976) (Strana 127)

2.7.2 Měření nástrojů na frézách a v obráběcích střediscích

Nástrojová měřicí sonda



Obrázek 2-5 Měření frézy

Parametry nástrojové měřicí sondy

Nastavované parametry

- Pro měření / kalibraci vztaženou ke stroji:
 - SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - SD 54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
 - SD 54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2
 - SD 54629 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX3
 - SD 54630 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX3
- Pro měření a kalibraci vztaženou k obrobku:
 - SD 54640 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - SD 54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - SD 54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2
 - SD 54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2
 - SD 54644 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX3
 - SD 54645 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX3

Při standardním nastavení jsou k dispozici datová pole pro 6 měřicích sond.

Kalibrace, kalibrační nástroj

Před použitím měřicí sondy musí být provedena její kalibrace. V případě používání měřicích cyklů v provozním režimu „AUTO“ musí být za tím účelem ještě **před** kalibrací odpovídající měřicí sondy uloženy do výše uvedených nastavovaných parametrů přibližné hodnoty. Jedině tak může být v cyklu přibližná poloha měřicí sondy rozpoznána.

Při kalibraci jsou přesně zjišťovány spínací body nástrojové měřicí sondy a tyto hodnoty se ukládají do příslušných parametrů.

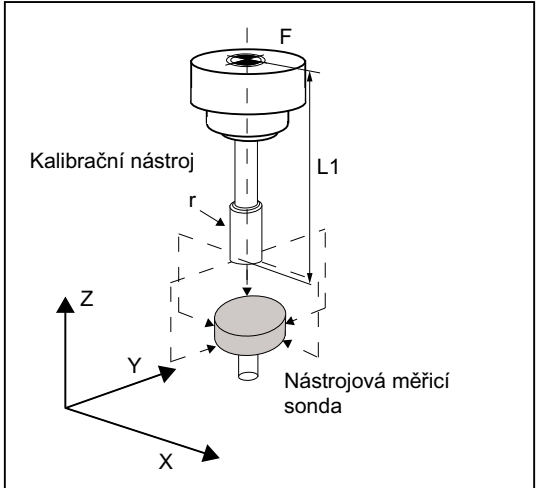
Pro kalibraci je možno jako typy nástrojů používat kalibrační nástroj (typ 725), frézovací nástroj (typ 1xy) nebo vrtací nástroj (2xy). Rozměry tohoto nástroje jsou přitom přesně známy.

Pro kalibrační operaci je k dispozici varianta měření Kalibrace měřicí sondy (CYCLE971) (Strana 286).

Poznámka

Měřicí rychlosti

Doporučuje se pro kalibraci a měření používat stejnou rychlost měření.

Parametry nástroje		Kalibrace nástrojové měřicí sondy
Typ nástroje (\$TC_DP1[]):	725, 1xy nebo 2xy	
Délka 1 - geometrie (\$TC_DP3[]):	L1	
Rádus (\$TC_DP6[]):	r	
Délka 1 - základní rozměr (\$TC_DP21[]):	jen v případě potřeby	

Pro všechny ostatní parametry nástroje, jako je např. opotřebení, je nutno dosadit nulu.

2.7.3 Měření obrobků na soustruzích

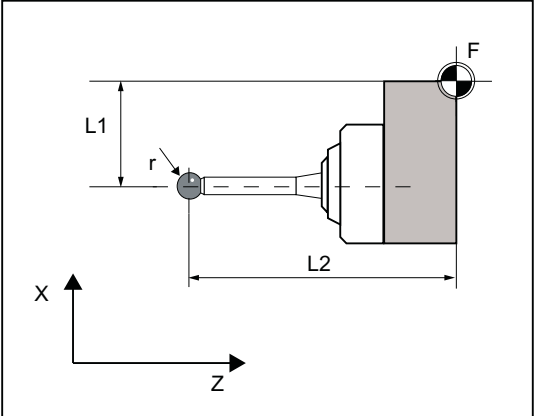
Obrobková měřicí sonda

U soustruhů se s nástrojovými měřicími sondami zachází stejně jako s nástroji typu 580 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:

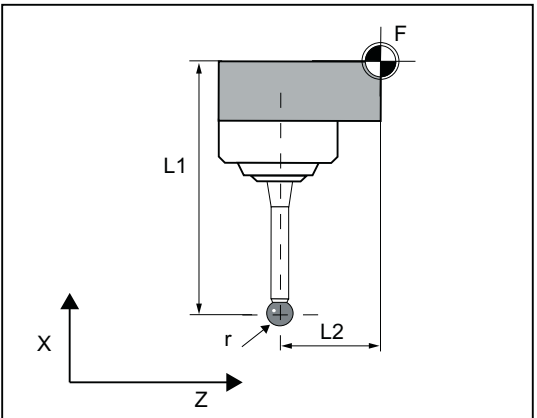
Nástrojová měřicí sonda SL 7

Zadání do paměti nástrojů		Obrobková měřicí sonda pro soustruh
Typ nástroje (\$TC_DP1[]):	580 710 ¹⁾	
Poloha břitu (\$TC_DP2[]):	7	
Délka 1 - geometrie:	L1	
Délka 2 - geometrie:	L2	
Rádus (\$TC_DP6[]):	r	
Délka 1 - základní rozměr (\$TC_DP21[]):	jen v případě potřeby	
Délka 2 - základní rozměr (\$TC_DP22[]):	jen v případě potřeby	

¹⁾ U kombinované technologie soustružení a frézování (1. technologie soustružení, 2. technologie frézování) s předpoklady nastavovaného parametru SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 18 (nebo -18) a nastavovaného parametru SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2

Opotřebením a ostatním parametřům nástroje je zapotřebí dosadit nulu.

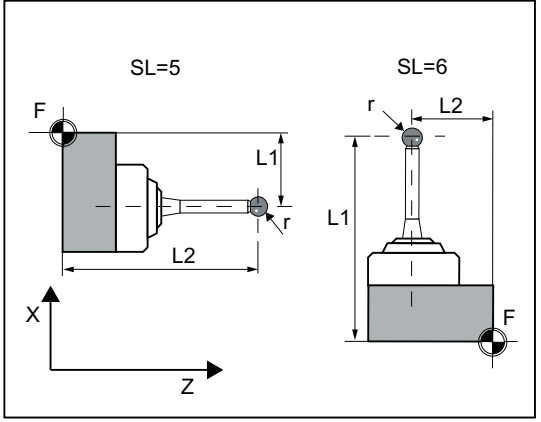
Nástrojová měřicí sonda SL 8

Zadání do paměti nástrojů		Obrobková měřicí sonda pro soustruh
Typ nástroje (\$TC_DP1[]):	580 710 ¹⁾	
Poloha břitu (\$TC_DP2[]):	8	
Délka 1 - geometrie:	L1	
Délka 2 - geometrie:	L2	
Rádus (\$TC_DP6[]):	r	
Délka 1 - základní rozměr (\$TC_DP21[]):	jen v případě potřeby	
Délka 2 - základní rozměr (\$TC_DP22[]):	jen v případě potřeby	

¹⁾ U kombinované technologie soustružení a frézování (1. technologie soustružení, 2. technologie frézování) s předpoklady nastavovaného parametru SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 18 (nebo -18) a nastavovaného parametru SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2

Opotřebením a ostatním parametřům nástroje je zapotřebí dosadit nulu.

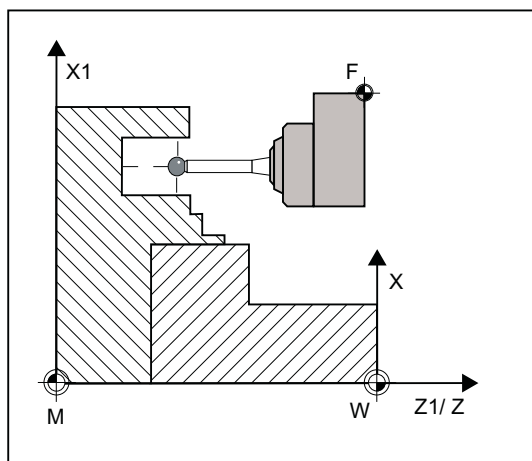
Nástrojová měřicí sonda SL 5, příp. 6

Zadání do paměti nástrojů		Obrobková měřicí sonda pro soustruh
Typ nástroje (\$TC_DP1[]):	580 710 ¹⁾	
Poloha břitu (\$TC_DP2[]):	5 příp. 6	
Délka 1 - geometrie:	L1	
Délka 2 - geometrie:	L2	
Rádus (\$TC_DP6[]):	r	
Délka 1 - základní rozměr (\$TC_DP21[]):	jen v případě potřeby	
Délka 2 - základní rozměr (\$TC_DP22[]):	jen v případě potřeby	

¹⁾ U kombinované technologie soustružení a frézování (1. technologie soustružení, 2. technologie frézování) s předpoklady nastavovaného parametru SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 18 (nebo -18) a nastavovaného parametru SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2

Opatřením a ostatním parametřům nástroje je zapotřebí dosadit nulu.

Kalibrace, kalibrační těleso



Obrázek 2-6 Kalibrace obrobkové měřicí sondy, příklad: Kalibrace v referenční drážce

Před použitím měřicí sondy musí být provedena její kalibrace. Při kalibraci jsou určovány spínací body, odchylka polohy (zkreslení polohy) a přesný rádius kuličky obrobkové měřicí sondy a tyto údaje se přenášejí do příslušných datových polí všeobecného nastavovaného parametru SD 54600 \$SNS_MEA_WP_BALL_DIAM .

Při standardním nastavení jsou k dispozici datová pole pro 40 měřicích sond.

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 v následujících všeobecných nastavovaných parametrech:

- SD54615 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX1
- SD54616 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX1
- SD54617 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX1
- SD54618 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX1
- SD54619 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX2
- SD54620 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX2
- SD54621 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX2
- SD54622 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX2

Při standardním nastavení jsou k dispozici datová pole pro 3 kalibrační tělesa. V programu měřicího cyklu se výběr uskutečňuje prostřednictvím čísla kalibračního tělesa (S_CALNUM).

Je možná také kalibrace na známé ploše.

Pro operaci kalibrace je připraven měřicí cyklus CYCLE973 s různými variantami měření.

Viz také

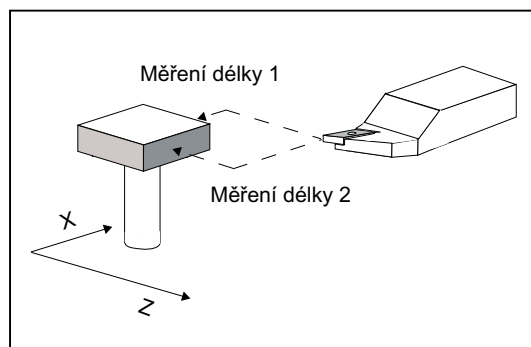
Kalibrace měřicí sondy - Délka (CYCLE973) (Strana 85)

Kalibrace měřicí sondy - rádius na ploše (CYCLE973) (Strana 88)

Kalibrace měřicí sondy - kalibrace v drážce (CYCLE973) (Strana 91)

2.7.4 Měření nástrojů na soustruzích

Nástrojová měřicí sonda



Obrázek 2-7 Měření na soustruhu

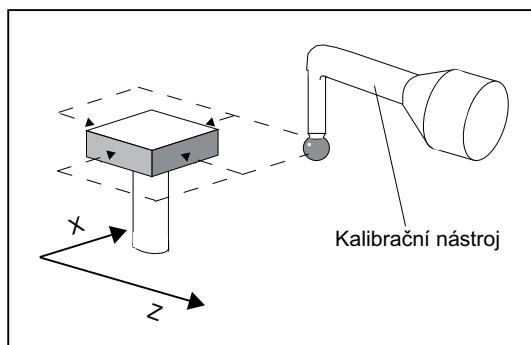
Parametry nástrojové měřicí sondy

Nastavované parametry:

- Pro měření a kalibrace vztažené k souřadnému systému stroje
 - SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - SD 54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
 - SD 54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2
- Pro měření a kalibrace vztažené k souřadnému systému obrobku
 - SD 54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - SD 54640 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - SD 54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2
 - SD 54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2

Při standardním nastavení jsou k dispozici datová pole pro 6 měřicích sond.

Kromě soustružnických nástrojů mohou být měřeny také vrtáky a frézy.

Kalibrace, kalibrační těleso

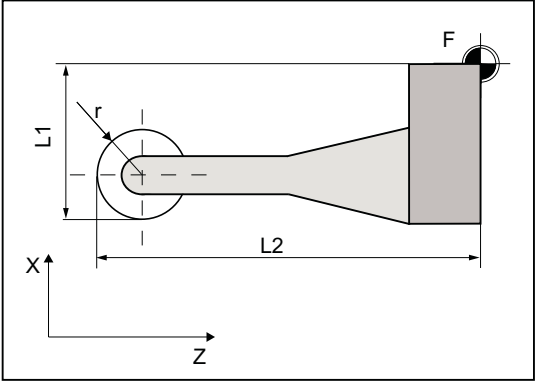
Před použitím měřicí sondy musí být provedena její kalibrace. V případě používání měřicích cyklů v provozním režimu „AUTO“ musí být za tím účelem ještě **před** kalibrací odpovídající měřicí sondy uloženy do výše uvedených nastavovaných parametrů přibližné hodnoty. Jedině tak může být v cyklu přibližná poloha měřicí sondy rozpoznána.

Při kalibraci jsou přesně určovány spínací body nástrojové měřicí sondy a tyto hodnoty se ukládají do příslušných parametrů.

Pro kalibraci je možno jako typy nástrojů používat kalibrační nástroj (typ 585 nebo typ 725) nebo soustružnický nástroj (typ 5xy). Rozměry tohoto nástroje jsou přitom přesně známy.

Pro kalibrační operaci je k dispozici varianta měření Kalibrace měřicí sondy (CYCLE982) (Strana 260).

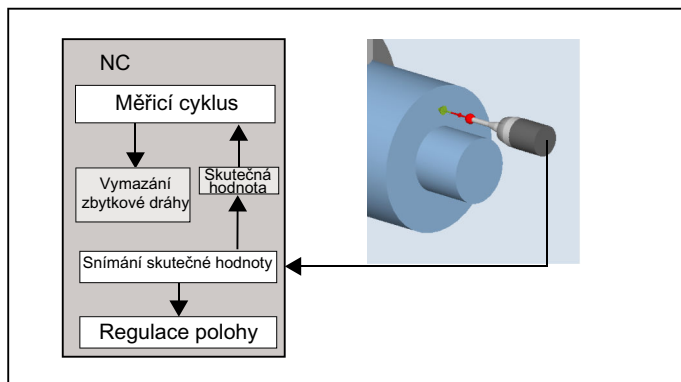
U soustruhů se s kalibračním nástrojem zachází stejně jako s soustružnickým nástrojem. Pro kalibraci se mohou používat polohy bříty 1 - 4. Údaje délky jsou vztaženy na největší obvod kuličky, nikoli na její střed.

Zadání do paměti nástrojů		Kalibrační nástroj pro nástrojovou měřicí sondu na soustruhu
Typ nástroje (\$TC_DP1[]):	585, 725 nebo 5xy	
Poloha bříty (\$TC_DP2[]):	3	
Délka 1 - geometrie:	L1	
Délka 2 - geometrie:	L2	
Rádus (\$TC_DP6[]):	r	
Délka 1 - základní rozměr (\$TC_DP21[]):	jen v případě potřeby	
Délka 2 - základní rozměr (\$TC_DP22[]):	jen v případě potřeby	

Pro všechny ostatní parametry, jako je např. opotřebení, je nutno dosadit nulu.

2.8 Princip měření

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

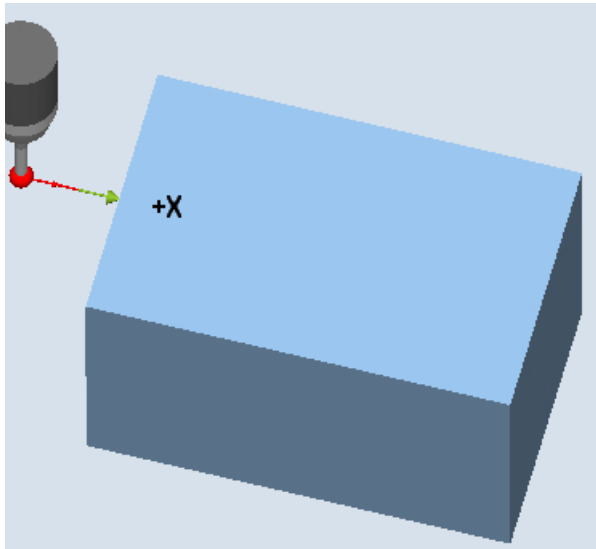
Na rozhraní periferií řídicích systémů SINUMERIK jsou k dispozici dva vstupy pro připojení spínacích měřicích sond.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

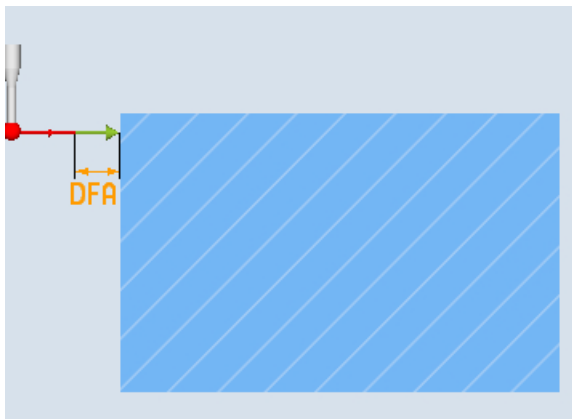
Průběh měřicí operace na příkladu zjišťování hrany (CYCLE978)



Obrázek 2-8 Průběh měřicí operace, příklad zjišťování hrany (CYCLE978)

Postup bude popsán na příkladu varianty měření "Zjišťování hrany" (CYCLE978). Pro ostatní měřicí cykly je princip postupu analogický.

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



Obrázek 2-9 Počáteční pozice

Počáteční poloha se vypočítává v cyklu na základě předem zadaných parametrů a údajů o měřicí sondě. Dráha posuvu z počáteční pozice definované v uživatelském programu až po počáteční pozici měřicí dráhy může být uražena v závislosti na Vašem nastavení buď rychlým posuvem G0 nebo pracovním posuvem G1 (podle nastavení parametru). Od počáteční pozice se uplatňuje **měřicí rychlost**, která je uložena v kalibračních parametrech.

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

Z toho vyplývající výsledná **maximální měřicí poloha** se nachází ve výsledných parametrech **_OVR[]** a **_OVI[]** měřicího 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 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 DFA

Měřicí dráha DFA udává vzdálenost mezi počáteční polohou a očekávanou polohou sepnutí (požadovanou polohou) měřicí sondy.

Měřicí rychlost

Všechny měřicí cykly používají jako posuv při měření hodnotu uloženou ve všeobecném nastavovaném parametru SD54611 po kalibraci (seřízení) obrobkové měřicí sondy. Každému kalibračnímu poli [n] může být přiřazen jiný měřicí posuv.

Pro kalibraci měřicí sondy se používá buď hodnota měřicího posuvu z kanálového nastavovaného parametru SD55630 \$SCS_MEA_FEED_MEASURE (standardní hodnota: 300 mm/min) nebo je možné měřicí posuv přepsat ve vstupní obrazovce v okamžiku kalibrace. Za tím účelem musí být ve všeobecném nastavovaném parametru SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 4 = 1.

Maximální přípustná měřicí rychlost vyplývá z těchto parametrů:

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

Brzdná dráha, vychýlení sondy

UPOZORNĚNÍ

Bezpečné zabrzdění měřicí osy

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: všeobecné strojní parametry MD10050 \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME a MD10070 \$MN_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 brzdění osy.

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

Faktor Kv je osový strojní parametr MD 32200 \$MA_POSCTRL_GAIN.

Maximální zrychlení osy / zpoždění brždění osy je uloženo v osovém strojním parametru MD 32300 \$MA_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.

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.

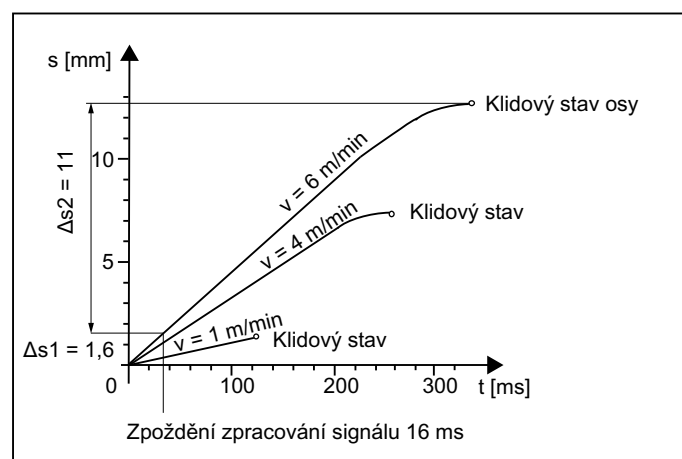
Dosažitelná přesnost měření závisí na následujících faktorech:

- Opakovatelnost stroje
- Opakovatelnost měřicí sondy
- Rozlišení měřicího systému

Poznámka

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 mají za následek chybu měření. Jestliže je v parametru MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK nastaven bit6=1, je pro pohyb v měřicích blocích (MEAS) měřicích cyklů použita hodnota korekce (override) posuvu 100%, a to i když je nastavena hodnota této korekce > 0.

Výpočet brzdné dráhy



Obrázek 2-10 Graf časové závislosti dráhy při různých rychlostech měření podle příkladu výpočtu

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

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

s_b	Brzdná dráha	v mm
v	Měřicí rychlost	v m/s
t	Zpoždění signálu	v s
a	Zpoždění brzdění	v m/s ²
Δs	Vlečná chyba	v mm
$\Delta s = v / K_v$		v zde v m/min
K_v	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 brzdění
- $t = 16 \text{ ms}$ Zpoždění signálu
- $K_v = 1 \text{ v (m/min)/mm}$

Pomocné kroky

$\Delta s = v / K_v$	$= 6 [\text{m/min}] / 1 [(\text{m/min})/\text{mm}]$	$= 6 \text{ mm}$	Vlečná chyba
$\Delta s_2 = v^2 / 2a$	$= 0,1 [\text{m/s}]^2 / 2 \cdot 1 [\text{m/s}^2]$	$= 5 \text{ mm}$	Složka pro specifickou osu
$\Delta s_1 = v \cdot t$	$= 0,1 [\text{m/s}] \cdot 0,016 [\text{s}]$	$= 1,6 \text{ mm}$	Složka způsobená zpožděním signálu

Celkový výsledek:

$$s_b = \Delta s_1 + \Delta s_2 + \Delta s = 6 \text{ mm} + 5 \text{ mm} + 1,6 \text{ mm} = \mathbf{12,6 \text{ mm}} \quad \text{Brzdná dráha}$$

Vychýlení měřicí sondy = brzdná dráha až k úplnému zastavení měřicí osy činí **12,6 mm**.

2.9 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 3 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 měřicí 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 nadřazeným vážením jednotlivých změřených hodnot.

V případě korekce nástroje může být zvoleno, zda se má tato korekce uskutečňovat přímo na základě aktuálního měření nebo zda se má provádět výpočet střední hodnoty měřicích odchylek z více měření a zda se má pro korekci pak použít tato hodnota.

Vzorech pro výpočet této střední hodnoty zní:

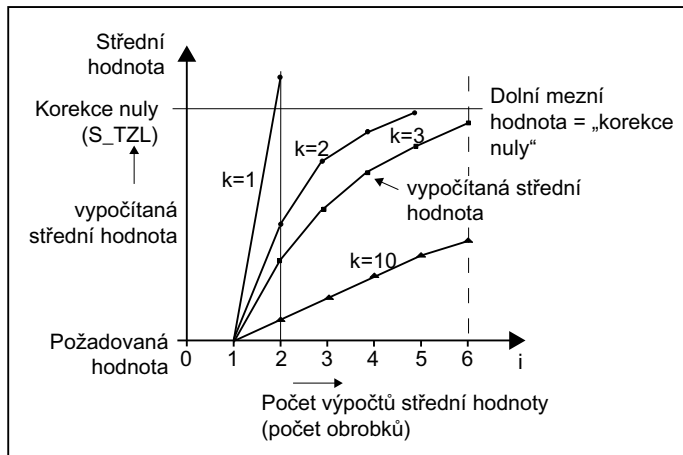
$$M_{i_{\text{nová}}} = M_{i_{\text{stará}}} - \frac{M_{i_{\text{stará}}} - D_i}{k}$$

$M_{i_{\text{nová}}}$	Nová střední hodnota = hodnota korekce
$M_{i_{\text{stará}}}$	Střední hodnota z posledního měření
k	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty
D_i	Změřený rozdíl skutečná - požadovaná hodnota (mínus eventuální empirická hodnota)

Výpočet střední hodnoty zohledňuje trend měřicí odchylky 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



Obrázek 2-11 Výpočet střední hodnoty s vlivem váhového faktoru 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 (S_{TZL}). 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 $M_{i_{stará}} = 0$.

Tabulka 2-1 Příklad výpočtu střední hodnoty a korekce

i	Dolní mezní hodnota = 40 μm ($S_{\text{TZL}} = 0.04$)			Průběh střední hodnoty při dvou různých hodnotách váhového faktoru
	D_i [μm]	M_i $k = 3$ [μm]	M_i $k = 2$ [μm]	
1. Měření	30	10	15	Střední hodnota Střední hodnoty > S_{TZL} jsou realizovány jako korekce Nulová korekce (S_{TZL}) Počet výpočtů střední hodnoty (počet obrobků) --- $k = 2$ — $k = 3$
2. Měření	50	23,3	32,5	
3. Měření	60	35,5	46,2 ③	
4. Měření	20	30,3	10	
5. Měření	40	32,6	25	
6. Měření	50	38,4	37,5	
7. Měření	50	42,3 ①	43,75 ④	
8. Měření	30	10	15	
9. Měření	70	30	42,5 ⑤	
10. Měření	70	43,3 ②	35	

Při měřeních s označenými políčky se budou u korekci nástroje používat uvedené střední hodnoty (vypočtená střední hodnota > S_{TZL}):

- Při $k = 3$ v 7. a 10. měření (① a ②),
- Při $k = 2$ ve 3., 7. a 9. měření (③, ④ a ⑤),

2.10 Parametry pro kontrolu výsledku měření a korekce

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 EVN (S_EVNUM)

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

Poznámka

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

Samotná empirická hodnota se ukládá v kanálovém nastavovaném parametru SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE .

EVN 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 (nuly).
- Měření nástroje.

Střední hodnota se vztahuje pouze na měření obrobku s automatickou korekcí nástroje.

V případě automatické korekce nástroje se pro výpočet střední hodnoty používá měřicí odchylka z předcházejícího a momentálního měření. Zvláštní význam má tato funkce v rámci série opracování s měřením na stejném měřicím místě.

Funkce nemusí být aktivována.

Střední hodnota je uložena v kanálovém parametru SD 55625

\$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE . Číslo paměti střední hodnoty se v měřicím cyklu předává prostřednictvím proměnné S_EVNUM.

Bezpečná oblast TSA (S_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.

Poznámka

Automatický režim

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

Kontrola rozdílu rozměru DIF (S_TDIF)

Parametr DIF 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.

Poznámka

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: Dolní mez TLL (S_TLL), horní mez TUL (S_TUL)

Oba parametry se uplatňují při měření obrobku jen vzhledem ke korekci nástroje.

Pokud se pro toleranční parametry TLL, TUL zvolí nesymetrické hodnoty, přizpůsobí se uvnitř cyklu požadovaná hodnota $\varnothing S$ tak, aby ležela ve středu interně nově definovaného symetrického tolerančního pásma. Tyto změněné hodnoty se uloží do následujících výsledných parametrů:

- `_OVR[0]` – Požadovaná hodnota
- `_OVR[8]` – Horní toleranční mez
- `_OVR[12]` – Dolní toleranční mez

Předávané parametry uživatele TLL, TUL, $\varnothing S$ zůstanou nezměněné.

Příklad: TUL = 0,0, TLL = -0,004, $\varnothing S$ = 10

Ve výsledku vznikne: `_OVR[8]` = 0,002, `_OVR[12]` = -0,002, `_OVR[0]` = 9,998

Pokud se při korekci nástroje pracuje s výpočtem střední hodnoty a rozměrová odchylka leží v rozmezí hodnot „2/3 tolerance obrobku“ (S_TMV) a „Kontrola rozdílu rozměru“ (S_TDIF),

přijme se tato rozměrová odchylka za 100 % korekce nástroje a předcházející hodnota průměru bude vymazána. To umožňuje rychlou reakci na velké rozměrové odchylky.

Poznámka

Pokud naměřený rozdíl překračuje jednu z tolerančních mezí obrobku, vypíše se obsluhujícímu pracovníkovi v závislosti na příslušné mezi „Překročení rozměru“ nebo „Nedosažení rozměru“. V CYCLE995 je TUL horní toleranční mez pro úhlovou odchylku.

2/3-tolerance obrobku TMV (S_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“.

Poznámka

$Mi_{nová}$ se porovnává s oblastí nulové korekce:

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

Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty FW (S_K)

FW 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 FW pouze omezený vliv na novou korekci nástroje.

Oblast nulové korekce TZL (S_TZL)

TZL se uplatňuje v těchto situacích:

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

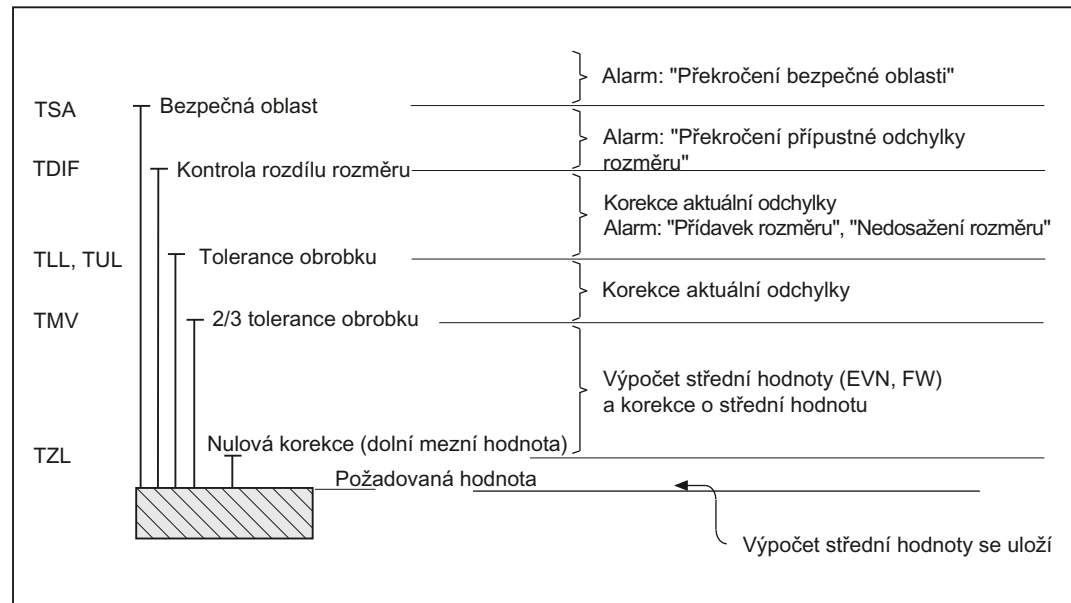
Toto toleranční pásmo odpovídá velikosti maximální náhodné odchylky rozměru. Je třeba ji zjistit pro každý stroj zvlášť.

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.

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

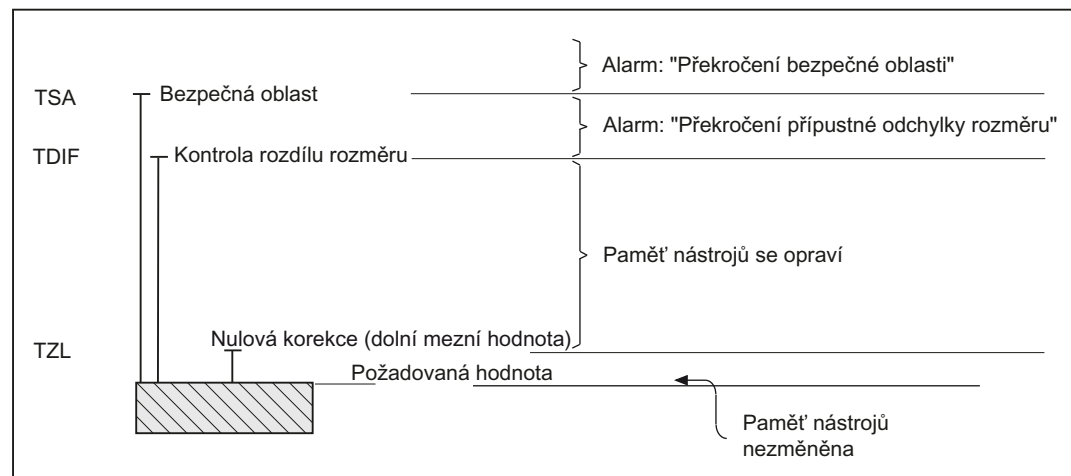
- **Při měření obrobku s automatickou korekcí nástroje**



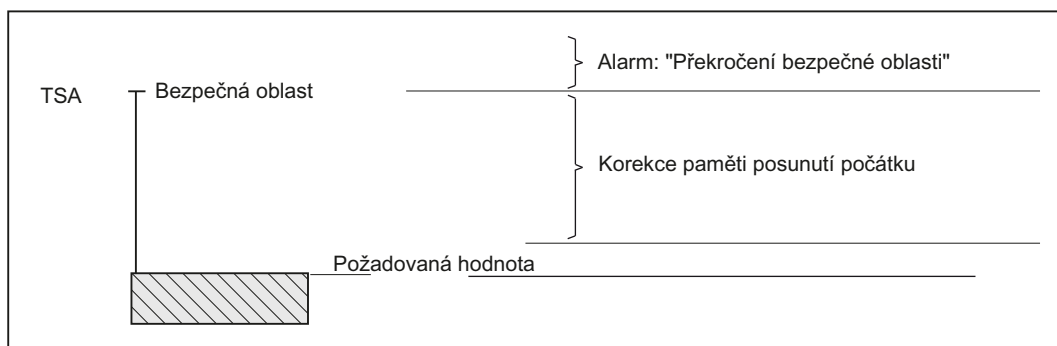
Poznámka

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

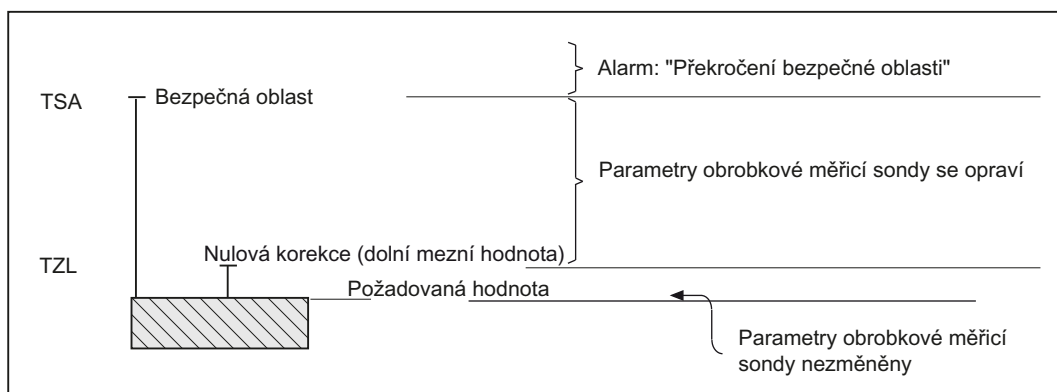
- **Při měření nástroje**



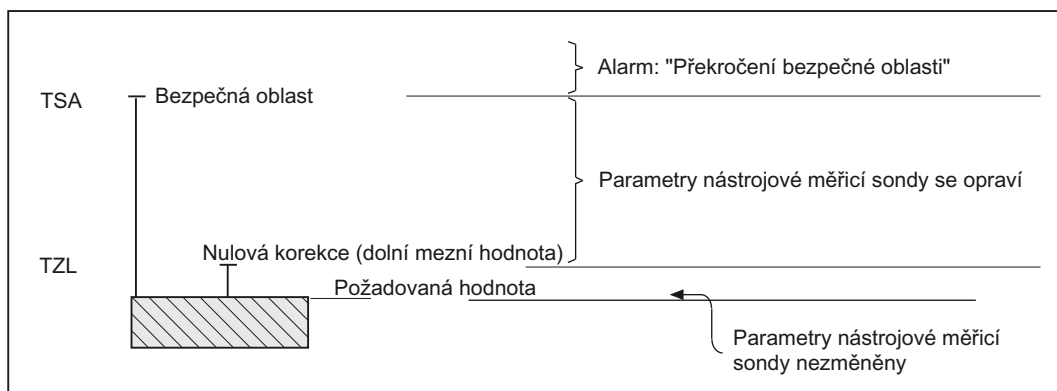
- Při měření obrobku s korekcí posunutí počátku (NV)



- Při kalibraci obrobkové měřicí sondy



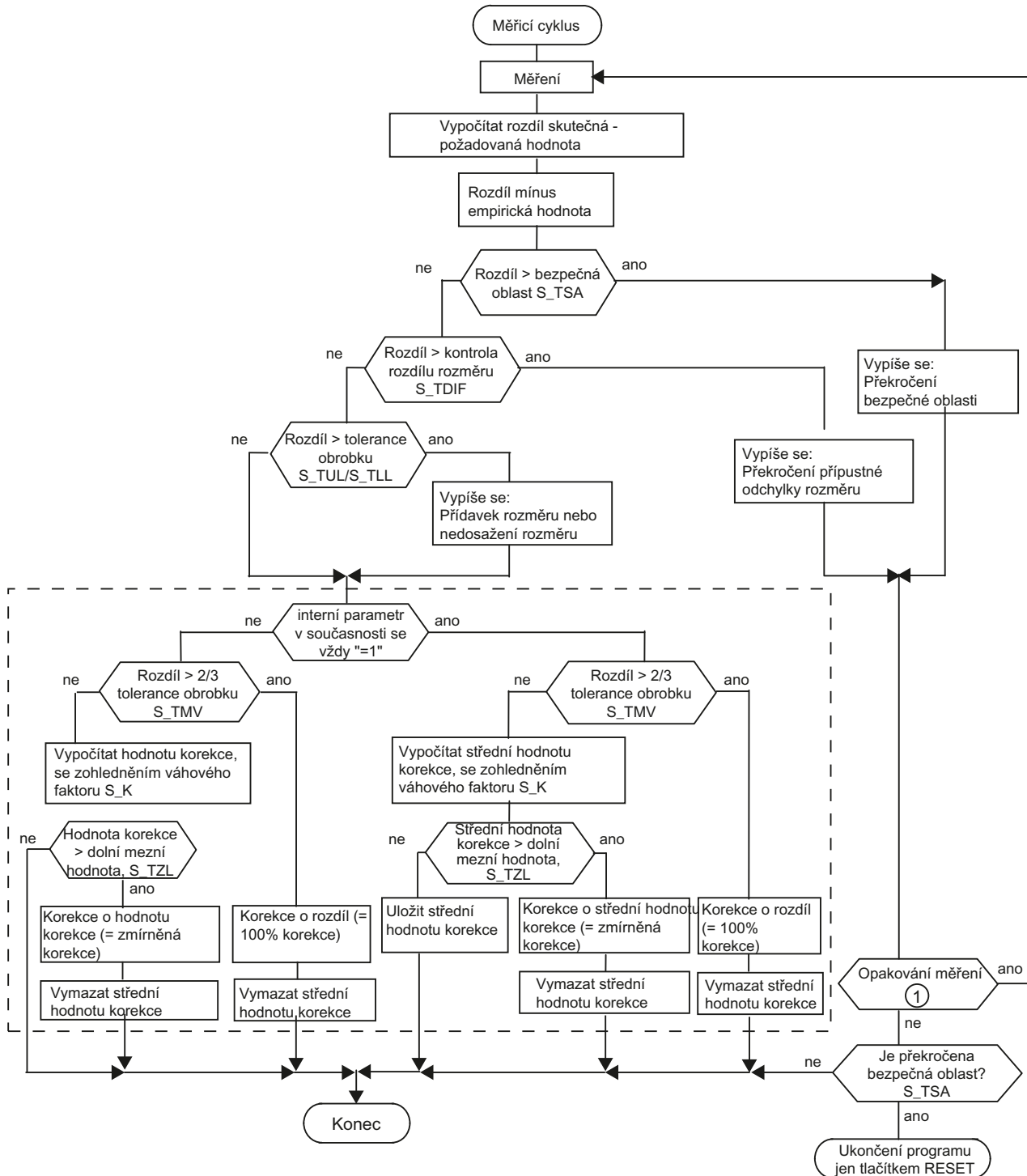
- Při kalibraci nástrojové měřicí sondy



2.11

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 SD 54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, Bit 0

2.12 Strategie korekcí nástroje

2.12.1 Strategie korekcí pro korekci nástroje při měření obrobku vzhledem ke skupinám nástrojů (náhradní nástroje)

Pro korekci nástroje po oměření obrobku kontrolují měřicí cykly obecně následující status nástrojů:

- „Nástroj aktivní“ a
- „Nástroj se používal“

Budou korigovány jen nástroje s tímto statusem, pokud nejsou zablokované.

Chování měřících cyklů jednotlivě

Stav	Postup korekce
Přesně jeden nástroj jedné skupiny nástrojů má tento status. • „Nástroj aktivní“ a • „Nástroj se používal“	Tento nástroj bude korigován. Pokud má nástroj status „blokován“, aktivuje se alarm cyklu 61404 „Korekci nástroje není možné provést“.
Pro název nástroje nebyl nalezen žádný nástroj.	Nebude se korigovat, ale aktivuje se alarm cyklu 61343 „Nástroj neexistuje“.
Ve skupině nástrojů nebyl nalezen žádný nástroj s výše uvedeným statusem.	Nebude se korigovat, ale aktivuje se alarm cyklu 61404 „Korekci nástroje není možné provést“.
Ve skupině nástrojů bylo nalezeno více nástrojů s výše uvedeným statusem.	Nebude se korigovat, ale aktivuje se alarm cyklu 61344 „Je více aktivních nástrojů“.

2.13 Pomocné programy měřicích cyklů

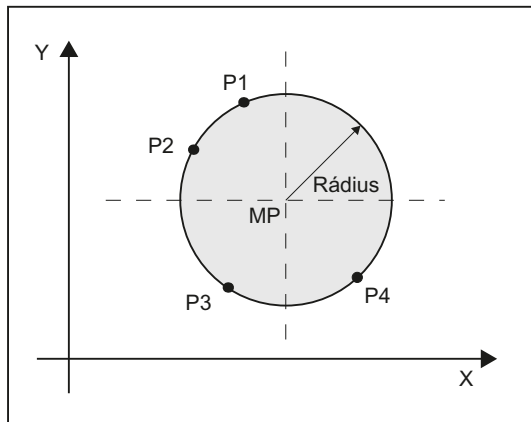
2.13.1 CYCLE116: Výpočet středu a rádiusu kruhu

Funkce

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.



Obrázek 2-12 Výpočet parametrů kruhu na základě 4 bodů

Programování

```
CYCLE116 (_CAL[ ], _MODE)
```

Předávané parametry

• Vstupní údaje

Parametr	Datový typ	Význam
_CAL [0]	REAL	Počet bodů pro výpočet (3 nebo 4)
_CAL [1]	REAL	1. souřadnice v rovině pro první bod
_CAL [2]	REAL	2. souřadnice v rovině pro první bod
_CAL [3]	REAL	1. souřadnice v rovině pro druhý bod
_CAL [4]	REAL	2. souřadnice v rovině pro druhý bod
_CAL [5]	REAL	1. souřadnice v rovině pro třetí bod
_CAL [6]	REAL	2. souřadnice v rovině pro třetí bod
_CAL [7]	REAL	1. souřadnice v rovině pro čtvrtý bod
_CAL [8]	REAL	2. souřadnice v rovině pro čtvrtý bod

• Výstupní údaje

Parametr	Datový typ	Význam
_CAL [9]	REAL	1. souřadnice v rovině pro střed kruhu
_CAL [10]	REAL	2. souřadnice v rovině pro střed kruhu
_CAL [11]	REAL	Rádus kruhu
_CAL [12]	REAL	Status výpočtu 0 = výpočet byl úspěšný 1 = vyskytla se chyba
_MODE	INTEGER	Číslo chyby (možné chybové kódy jsou 61316 nebo 61317.

Poznámka

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

Příklad:

```
%_N_Kreis_MPF

DEF INT _MODE

DEF REAL _CAL[13]= (3,0,10,-10,0,0,-10,0,0,0,0,0,0)      ; se zadáním 3 bodů
                                                         P1: 0,10
                                                         P2: -10,0
                                                         P3: 0,-10
```

CYCLE116(_CAL, _MODE)

; Výsledek:

_CAL[9]=0

_CAL[10]=0

_CAL[11]=10

_CAL[12]=0

_ALM=0

M0

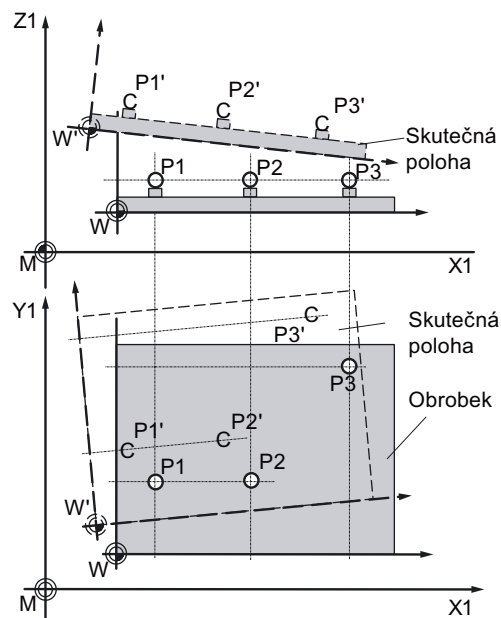
STOPRE

M30

2.13.2 CYCLE119: Aritmetický cyklus pro stanovení polohy v prostoru

Funkce

Tento pomocný cyklus vypočítává ze tří požadovaných pozic prostoru (referenční trojúhelník) a tří skutečných pozic v prostoru polohovou a úhlovou odchylku vzhledem k aktivnímu framu. Korekce se uskutečňuje ve framu, který byl pro tento účel vybrán.



3 spojené body P1 až P3 (trojúhelník) jsou uspořádány tak, že jsou prostorově posunuté a otočené: P1', P2', P3'

Cyklus CYCLE119 je vyvoláván jako podprogram měřicím cyklem CYCLE997 nebo samostatně uživatelským programem

Pro potřeby univerzálního použití tohoto cyklu jsou jeho data předávána prostřednictvím parametrického rozhraní.

Programování

```
CYCLE119 (_SETPOINT, _MEASPOINT, _ALARM, _RES, _REFRAME, _COR,
_RES LIM)
```

Parametr

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	INTEGER	Korekce	
		Hodnoty:	0: žádná korekce
			1...99: korekce posunutí počátku v G54...G57, G505...G599
			1000: Korekce posunutí počátku v posledním aktivním kanálovém základním framu podle parametru MD28081
			1011 až 1026: Korekce posunutí počátku v kanálovém základním framu
			2000: Korekce posunutí počátku v systémovém framu pro škrábnutí a nastavení skutečné hodnoty (\$P_SETFR).
			9999: Korekce posunutí počátku v aktivním framu, nastavitelný frame G54 až G57, G505...G599 příp. v případě 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.	

Výsledky výpočtů jsou ukládány do těchto předávaných parametrů.

Výstupní údaje	Datový typ	Význam	
_ALARM	INTEGER	Číslo alarmu cyklu pro zpětné hlášení. (při volání cyklu musí být tato předávaná hodnota = 0)	
_RES	REAL	Výsledek výpočtů	
		Hodnoty:	< 0: Nebylo možné vypočítat žádný frame. Zpětně je hlášen alarm (_ALARM > 0)
			>= 0: Výpočet byl úspěšný. Velikost hodnoty je měřítkem pro zkreslení trojúhelníku, např. v důsledku nepřesností při měření. Jedná se o součet odchylek jednotlivých bodů v mm.
_REFRAME	FRAME	Výsledný frame, difference vzhledem k platnému framu. Pokud je tento výsledný frame zřetěžen s aktivním framen, obdrží měřené pozice trojúhelníku zadané požadované pozice (souřadný systém obrobku).	

Poznámka**Pro korekci**

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)

Pokud je CYCLE119 vyvoláván prostřednictvím cyklu SYSLE997, je frame, jehož se korekce týká, aktivován automaticky.

Jestliže je cyklus CYCLE119 vyvoláván samostatně v rámci uživatelského programu, nová data framu se aktivují opětovným naprogramováním G-příkazu příslušného nastavitelného framu (G500, G54 až ...) vně tohoto cyklu.

2.13.3 CUST_MEACYC: Uživatelský program před/po provedení měření

Funkce

Cyklus CUST_MEACYC je vyvoláván v každém měřicím cyklu před a po měření.

Uživatel jej může používat pro naprogramování nezbytných operací před zahájením měření (např. aktivování měřicí sondy).

Ve stavu při dodávce obsahuje tento cyklus příkaz CASE, který pro každý měřicí cyklus uskuteční skok na návěští následované příkazem M17 (konec podprogramu).

Příklad:

```
_M977:      ; před obrobkovou měřicí sondou s cyklem CYCLE977 (měření díry/hřídele/dráž-  
            ky/žebra)
```

```
GOTOF _AM_WP_MES
```

```
;
```

```
.....
```

```
;
```

```
_AM_WP_M ;před obrobkem všeobecně
```

```
ES:
```

```
;
```

```
;
```

```
M17        ; konec cyklu
```

Od návěští skoků mohou být naprogramovány činnosti, které se mají uskutečňovat při každém volání cyklu CYCLE977 (návěští _M977) nebo při měření obrobku obecně (návěští _AM_WP_MES).

Literatura

Příručka pro uvedení do provozu *SINUMERIK 840D sl* - *Základní programové vybavení a programové vybavení pro obsluhu.*

2.14 Doplnkové funkce

2.14.1 Podpora měřicích cyklů v programovém editoru

Programový editor nabízí rozšířenou podporu měřicích cyklů pro vkládání volání měřicích cyklů do programu.

Předpoklady

Hardware TCU nebo PCU.

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.

2.14.2 Zobrazování obrazovek s výsledky měření

Funkce

V průběhu zpracování měřicího cyklu se mohou automaticky zobrazovat obrazovky s výsledky měření. Obrazovka s výsledky měření může být v programu vyvolána nebo deaktivována prostřednictvím cyklu CYCLE150, který řídí rovněž funkci záznamu dat do protokolu a u něhož je také možné nastavovat různé parametry.

Poznámka

Cyklus CYCLE150 je potřeba naprogramovat před prvním voláním příslušného měřicího cyklu. Dřívější možnost ovládat zobrazování výsledků měření prostřednictvím nastavovaného parametru 55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY zůstává z důvodu kompatibility zachována.

Zobrazování obrazovek s výsledky měření

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který se má zpracovávat, je založen a je otevřen v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku" nebo "Měření nástroje".
2. Stiskněte programové tlačítko „Výsledek měření“. Otevře se vstupní obrazovka „Výsledek měření“.
3. Prostřednictvím přepínacích tlačítek vyberte požadovanou volbu.

V obrazovce s aktivovaným obrázkem s výsledkem měření je možno následujícím způsobem vybrat režim zobrazení:

- „automaticky 8 s“ ... Obrazovka s výsledky měření zůstane nastavena na pevný čas 8 s.
- "NC-Start" ... Na obrazovce s výsledky měření se cyklus pozastaví díky příkazu M0, stisknutím tlačítka NC-Start bude měřicí cyklus pokračovat a obrazovka s výsledky měření se zavře.
- „při alarmu“ ... Obrazovka s výsledky měření se zobrazí jen tehdy, pokud se aktivuje některý z alarmů cyklů 61303, 61304, 61305 a 61306.

Tyto možnosti volby odpovídají stejným funkcím, jaké byly dříve k dispozici pomocí parametru SD55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY.

Zobrazení výsledků měření a funkce pro ukládání do protokolu mohou být nezávisle na sobě aktivovány nebo deaktivovány. V tom případě je ale nutné naprogramovat další volání cyklu CYCLE150.

Na konci programu (RESET kanálu) automaticky dochází k deaktivování této funkce, nemusí být tedy naprogramováno explicitně.

Poznámka

Dřívější možnost ovládat zobrazování výsledků měření prostřednictvím nastavovaného parametru 55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY zůstává z důvodu kompatibility zachována.

V závislosti na variantě měření mohou měřicí cykly zobrazovat různé obrazovky ukazující výsledky měření:

- Kalibrace nástrojové měřicí sondy
- Měření nástroje
- Kalibrace obrobkové měřicí sondy
- Měření obrobku

Obsah obrazovky s výsledky měření

Obrazovky s výsledky měření obsahují následující údaje:

Kalibrace nástrojové měřicí sondy

- Měřicí cyklus a měřicí varianta
- Spínací hodnoty ve směrech os a difference
- Číslo měřicí sondy
- Bezpečná oblast

Měření nástroje

- Měřicí cyklus a měřicí varianta
- Skutečná hodnota a difference pro potřeby korekce parametrů nástroje
- Bezpečnostní oblast a přípustná difference rozměru
- T-název, D-číslo

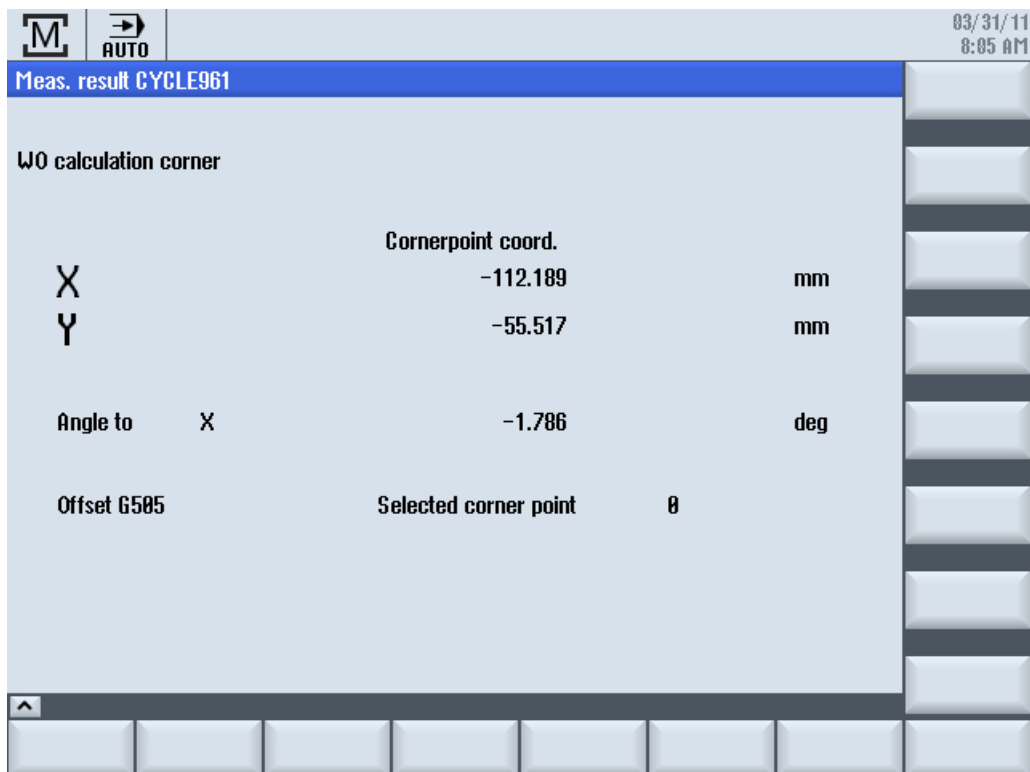
Kalibrace obrobkové měřicí sondy

- Měřicí cyklus a měřicí varianta
- Spínací hodnoty ve směrech os a difference
- Odchylka polohy (šikmá poloha měřicí sondy) při kalibraci v rovině
- Číslo měřicí sondy
- Bezpečná 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 název, D číslo a DL-číslo, příp. číslo paměti posunutí počátku (NV) v případě automatické korekce

Příklad obrázku s výsledky měření



Ovlivňování zpracování programu za účelem zobrazování, zavření obrazovky s výsledky měření

Pomocí funkce pro ovlivňování zpracování programu MRD „Zobrazit výsledky měření“ je možné jednoduše aktivovat nebo deaktivovat naprogramování volání obrazovky s výsledky měření. Za tím účelem není nutné program jakkoli měnit!

Funkce pro ovlivňování zpracování programu platí pro všechna volání obrazovek s výsledky měření bez ohledu na to, zda jsou v programu realizována pomocí volání cyklu CYCLE150 nebo naprogramování strojního parametru 55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY.

2.14.3 Sestavování protokolu

2.14.3.1 Všeobecné informace

Funkce

- Standardní protokol
Výstup výsledků měření z automatických měřicích cyklů do protokolového soboru. Každé variantě měření ve standardních měřicích cyklech je obsahově pevně přiřazen jeden standardní protokol. Ten obsahově odpovídá obrázku s výsledkem měření na obrazovce. Údaje zadávané uživatelem k obsahu protokolu nejsou zapotřebí.
- Uživatelský protokol
Výstup údajů důležitých pro uživatele buď jako samostatný protokol nebo jako doplněk k měřicímu protokolu.
Sestavení obsahu a formát jsou výlučně věcí uživatele. Za tím účelem je k dispozici předem definované pole proměnných, které se pak přebírají do obsahu protokolu.

Sestavování protokolu je možné uskutečňovat na externí média, pokud jsou k dispozici, jako jsou lokální disky, USB nebo paměť výrobních programů. Protokol může být v podobě naformátovaného textu nebo v tabulkovém formátu (oddělovacím znakem sloupců je ";"), aby bylo možné data dále zpracovávat v programech pro výpočty v tabulkách (tabulkových procesorech).

Předpoklady

Pokud se mají pro ukládání do protokolu používat externí média, jako třeba jednotky připojené přes USB, nebo síťové jednotky, je nutno mít k dispozici volitelný doplněk „EES“ (viz „Příručka pro uvádění do provozu systému Sinumerik Operate (IM9“).

Obsah standardního protokolu

- Datum / přesný čas (kdy byl protokol zapsán), název protokolu spolu s cestou
- Varianta měření
- Nejdůležitější vstupní hodnoty (které byly zadány v obrazovce před měřením)
- Cíl korekce
- Požadované hodnoty, skutečné hodnoty a jejich difference

Hodnoty jsou v protokolu zapisovány se stejným počtem desetinných míst, jaký se vypisuje na obrazovce. Pojmy a identifikátory os rovněž odpovídají údajům vypisovaným na obrazovce - jsou ale vypsány celé (bez zkratk). Měřicí jednotky (mm/palce) se řídí podle měřicího systému, který byl aktivní během měření.

2.14.3.2 Řídící cyklus CYCLE150

Funkce

Aktivování funkce sestavování protokolu se uskutečňuje jednoduchým naprogramováním volání cyklu CYCLE150. Zobrazování výsledků a ukládání záznamů do protokolu mohou být aktivovány odděleně a řízeny nezávisle na sobě. Parametry v cyklu CYCLE150 mají modální platnost až do konce programu nebo resetu, příp. až do nového volání cyklu.

Postup

Sestavování protokolů je spouštěno a zastavováno programově prostřednictvím nastavení odpovídajících parametrů cyklu CYCLE150. Je potřeba jej naprogramovat jednou na začátku měřicího programu. Nové naprogramování před voláním příslušného měřicího cyklu je potřeba, jen když se změní vstupní parametry. Na konci programu (RESET kanálu) automaticky dochází k deaktivování této funkce, nemusí být tedy naprogramováno explicitně.

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a nachází se v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku" nebo "Měření nástroje".
2. Stiskněte programové tlačítko „Výsledek měření“. Otevře se vstupní obrazovka "Výsledek měření".
3. Prostřednictvím přepínacích tlačítek vyberte požadovanou volbu (viz následující tabulka).

Obrazovka obsahuje pole pro volbu obrazovky s výsledky měření, který je možno aktivovat a deaktivovat pomocí přepínacích voleb "zap." a "vyp.". Kromě toho obrazovka obsahuje pole pro volbu protokolu, který je možno aktivovat a deaktivovat pomocí přepínacích voleb "zap." / "vyp." / "poslední měření".

Jestliže jsou obě tato pole přepnuta do stavu "vypnuto", všechna následující vstupní pole vztahující se k příslušné funkci se nezobrazují.

Parametry

Parametry	Popis
Obrazovka s výsledky měření	zap./vyp.
Režim zobrazování	autom. 8 s / NC-Start / při alarmu
Protokol	
Typ protokolu	Standardní protokol / uživatelský protokol
Formát protokolu (v případě standardního)	Textový formát / tabulkový formát (přípona souboru TXT / CSV)
Data protokolu	nový / připojit
Uložení protokolu	Adresář / jako výrobní program / proměnná
Název souboru protokolu	Datový typ se nastavuje v souladu se zvoleným formátem protokolu.

Typ protokolu

Zároveň má být uživateli zpřístupněna již existující infrastruktura pro sestavování protokolů s výsledky, aby ji mohl používat pro své vlastní účely - výstup uživatelských protokolů. Z tohoto důvodu se rozlišuje mezi standardním protokolem a uživatelským protokolem.

Formát protokolu

Standardní protokoly mohou být k dispozici ve dvou různých formátech protokolu, jimiž jsou textový formát nebo tabulkový formát. Textový formát se hodí pro zobrazování výsledků měření na obrazovce. Tabulkový formát je formát výstupu, který může být importován do aplikace Excel (nebo do jiného tabulkového procesoru). Díky tomu je možné protokoly s výsledky měření statisticky dále zpracovávat.

Možnost volby mezi textovým a tabulkovým formátem existuje jen pro standardní protokoly. V případě uživatelských protokolů je za nastavení formátu odpovědný sám uživatel, tzn. v případě uživatelských protokolů se pole umožňující tuto volbu nezobrazuje.

Data protokolu

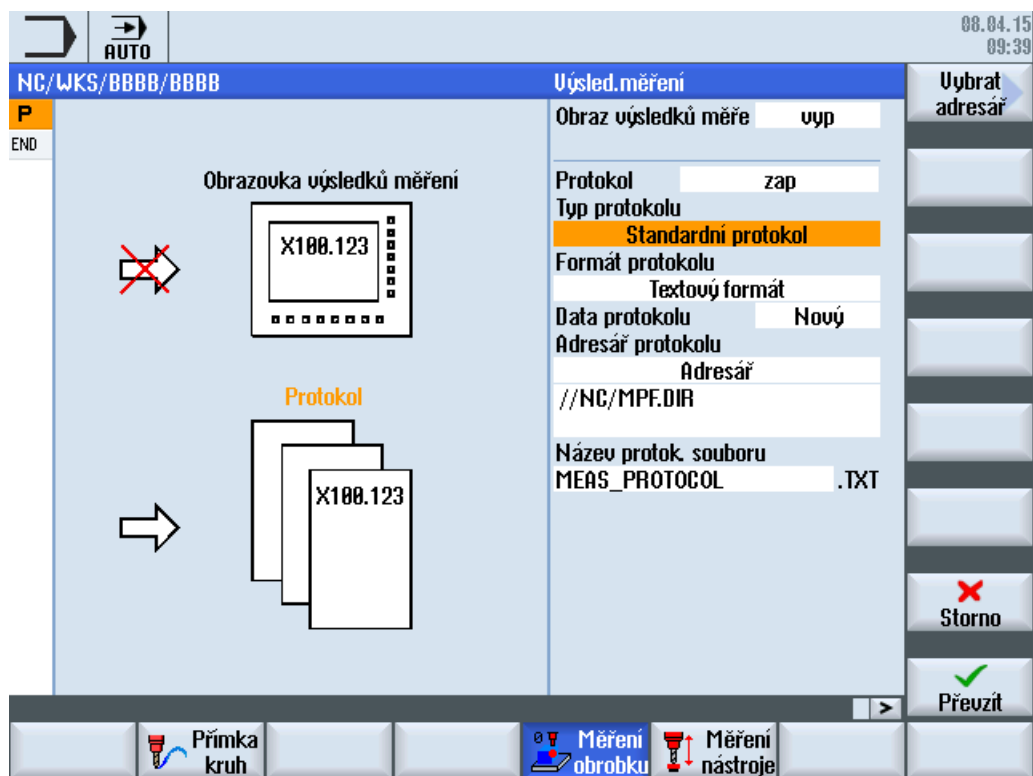
Soubor protokolu může být nově založen nebo je možno v něm dále pokračovat. Tento režim můžete zvolit pomocí nastavení "nový" a "připojit" pro data protokolu. Jestliže je pro soubor zvoleno "nový", již existující soubor tohoto názvu se vymaže a při ukládání záznamů do protokolu se založí nový.

Uložení protokolu

Pro uložení protokolu je možno cestu do adresáře zadat explicitně nebo implicitně, tzn. existuje možnost volby „Adresář“, „stejně jako výrobní program“ nebo „Proměnná“.

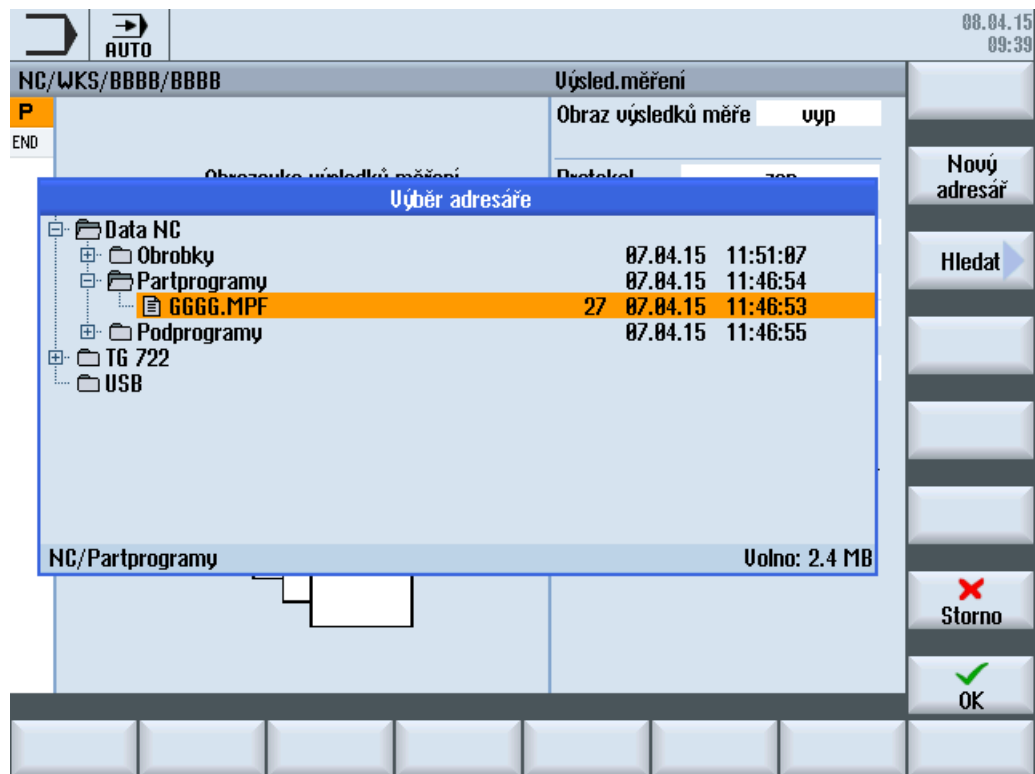
Je-li zvoleno "stejně jako výrobní program", cyklus pro ukládání záznamů do protokolu automaticky zjistí adresář, v němž se nachází nadřazený NC program, a soubor protokolu uloží tam. Následující pole pro zadání cesty se pak už nezobrazuje. Je-li zvolena možnost "Adresář", objeví se další vstupní pole, do kterého se zadává cesta do adresáře. Cesta se nemusí zadávat, je možno ji vybrat prostřednictvím dialogového okna, které se zobrazí pomocí dalšího programového tlačítka "Vybrat adresář" ve svislém pruhu těchto tlačítek.

Je-li zvolena možnost „Proměnná“, v následujícím poli se zadává název proměnné. Prostřednictvím této proměnné se potom naprogramuje název souboru protokolu. Je ale možné, že údaj cesty přitom není nezbytný. Soubor protokolu se potom nachází ve stejném adresáři jako nadřazený NC program.



Obrázek 2-13 Vyvolání dialogového okna pro volbu místa pro ukládání protokolu

Programové tlačítko „Vybrat adresář“ se zobrazuje jen tehdy, pokud je v poli pro volbu místa pro ukládání protokolu zvoleno "Adresář".



Obrázek 2-14 Dialogové okno pro volbu místa pro ukládání protokolu

Je možno si vybrat jakékoli jednotky a adresáře, které jsou k dispozici ve správci programů.

- Lokální jednotka
- Data NC systému (paměť výrobních programů)
- Síťové jednotky, pokud jsou připojeny
- USB (pokud jsou k dispozici)

V dialogovém okně je možno vybrat cestu nebo také již existující soubor.

Pokud je zvolena pouze cesta, potom se prostřednictvím programového tlačítka "Převzít" přenesou do obrazovky celá cesta do adresáře, je ale možno ji ještě změnit. Zadá se název souboru protokolu. Jestliže je vybrán soubor, do obrazovky se přenesou úplná cesta a název souboru, je však možno je změnit.

Další možností je zvolit místo pro ukládání.

Příklady vybraných míst pro ukládání:

1. NC-Data -> Obrobek -> Obrobek „Protokoly“
//NC:/WKS.DIR/PROTOKOLLE.WPD
2. Protokoly na síťové jednotce
//d:/Protokolle
3. USB -> Měřicí cykly_Protokoly
//USB:/01/Mericykly_Protokoly

Název souboru protokolu

Název souboru protokolu si můžete zvolit, jak chcete. Musí pouze odpovídat pravidlům pro názvy programů, příp. pro názvy souborů při zápisu na externí jednotky.

Typ souboru

Jsou podporovány následující typy souborů:

- Textový soubor - typ TXT
- Formát tabulky - typ CSV

Tyto typy souborů jsou závislé na vybraném formátu protokolu.

Typ souboru není možné změnit, pouze se vypisuje.

2.14.3.3 Protokol "Poslední měření"

Funkce

Funkce "Uložit poslední měření do protokolu" může být naprogramována jednorázovým vyvoláním protokolovacího cyklu CYCLE150. Přitom se ale neprovádí žádné měření, nýbrž se použijí hodnoty z posledního měření, které jsou stále ještě k dispozici ve výsledných parametrech měřicích cyklů (proměnné GUD), a vyvolává se jen podcyklus pro zápis do protokolu. Tato funkce má smysl jen tehdy, pokud je zapisování do protokolu během měření deaktivováno.

Předpoklady

Výstup standardních protokolů je možný jen tehdy, pokud byl měřicí cyklus předtím aktivní v automatickém režimu.

Postup

Výrobní program pro zapisování "Posledního měření" do protokolu je založen a nacházíte se v editoru.

Protokol Poslední měření



1. Ve vstupním poli protokolu zvolte "Poslední měření".
2. Zadejte další parametry, jak bylo popsáno výše.
3. Stiskněte programové tlačítko "Převzít". V editoru se objeví vygenerované volání cyklu.

Příklad programování:

```
CYCLE150 (30,11012,"//NC/MPF.DIR/LAST_MEASURE.TXT")  
M30
```

2.14.3.4 Standardní protokol

Funkce

Standardní protokoly představují výsledky z měřicích cyklů v přehledné protokolové struktuře. Výstup je možný v textovém nebo tabulkovém formátu. Obsah a struktura jsou definovány předem.

Předpoklady

Standardní protokoly mohou být používány jen ve spojení s voláními měřicích cyklů.

Obsah protokolu

Protokoly jsou obecně sestavovány s pevně danými anglickými texty. (Obrazovka s výsledky měření se zobrazují v jazyce nastaveném v systému Operate.)

Protokoly měřicích cyklů mají následující strukturu a obsah:

- Blok hlavičky - hlavička protokolu
 - Datum / čas (kdy byl protokol vytvořen)
 - Název a adresář souboru protokolu
 - Název výrobního programu, ze kterého vyla měřicí funkce vyvolána
 - Číslo obrobku
- Blok hodnot - výsledky pro jednotlivé měřicí body
 - Č. měřicího bodu, varianta měření, jak byla naprogramována, čas měření
Varianta měření jako text (např. "1 Hole")
 - Údaje týkající se cíle korekce, buď
jen měření (measure only) – žádná korekce – nebo
u variant měření s korekcí posunutí počátku (NV): Údaj korigovaného posunutí počátku (NV), cíl korekce (NV / jemné posunutí – nebo
u variant měření s korekcí nástroje: Název nástroje, D-číslo, typ nástroje, cíl korekce (délka/rádus, geometrie/opotřebení)
 - Požadovaná hodnota (Setpoint), změřená hodnota (Measured), rozdíl (Difference) s údajem názvu příslušné osy nebo měřeného objektu (např. "Průměr") a měřicí jednotky

Postup

Volání řídicího cyklu CYCLE150 se nachází vždy na začátku programu. Potom jsou naprogramována jednotlivá volání měřicích cyklů. Pokud je zapotřebí odlišné nastavení parametrů cyklu CYCLE150, je potřeba tento cyklus znovu vyvolat na odpovídajícím místě v programu.

Příklad programování

N10 G54

N20 T710 D1 M6

; volání měřicí sondy

```

... ; polohy atd.
N50 CYCLE150(10,1001,"MESSPROT.TXT") ; aktivování sestavování
                                        ; protokolu
N60 ; 1. Měření
CYCLE997(109,1,1,10,1,5,0,45,0,0,0,5,5,5,10,10,10,
0,1,,0,)
... ; polohy atd.
N90 ; 2. Měření
CYCLE978(200,,4000001,1,77,2,8,1,1,1,"END_MILL_D8"
,,0,1.01,0.1,0.1,0.34,1,10001,,1,0)
... ; polohy atd.
N120 ; 3. Měření
CYCLE998(100105,10004,0,1,1,1,,1,5,201,1,10,,,,1,
,1,)
N140 M30

```

Protokol v tabulkovém formátu

Ve vstupní obrazovce cyklu CYCLE150 je potřeba v poli "Formát protokolu" zvolit "Tabulkový formát". Tento formát může být importován do programů označovaných jako tabulkové procesory, kde může být dále zpracováván.

"Tabulkový formát" je definován prostřednictvím následujících předdefinovaných nastavení:

Oddělení datových polí:	středník
Desetinná místa:	čárka
Formát data:	yyyy-MM-dd
Počet míst za desetinnou čárkou:	jako na obrazovce
Formát času:	hh:mm:ss

Protokol v tabulkovém formátu obsahuje stejné informace, jaké jsou i v textovém formátu. Pro potřeby statistického vyhodnocování posloupností měření je nutné, aby byly tyto protokoly v příslušných programech odpovídajícím způsobem dále zpracovány.

2.14.3.5 Uživatelský protokol

Funkce

Funkce je založena na tom, že uživatel sám libovolně definuje obsah řádků svého protokolu a tato data ukládá do pole proměnných typu STRING (délka řetězce 200).

Vyvoláním nového cyklu CYCLE160 se obsah tohoto pole typu STRING uloží do protokolu. Ukládání záznamů do protokolu začíná vždy s indexem 0 a samotné zapisování trvá tak dlouho, dokud není nalezen prázdný řetězec (tzn. délka řetězce je 0).

Pro jednoduché aplikace je v datovém modulu PGUD předem definováno v NCK globální pole proměnných typu STRING.

```
DEF NCK STRING[200] S_PROTTXT[10]
```

To znamená, že je možno do protokolu ihned uložit 10 řádků.

Jestliže by to nestačilo, může uživatel ve svém vlastním modulu GUD (např. MGUD nebo UGUD) založit druhé pole typu STRING s předem definovaným názvem S_USERTXT[n] a s libovolnou délkou:

```
DEF NCK STRING[200] S_USERTXT[n]
```

Funkce pro zápis do protokolu kontroluje, zda toto pole S_USERTXT existuje. Pokud je k dispozici, do protokolu se ukládá obsah tohoto pole, jestliže k dispozici není, použije se obsah S_PROTTXT.

Na místě v programu, na kterém je volán cyklus CYCLE160, se uskuteční zápis do protokolu v závislosti na cíli protokolu nastaveném pomoví volání cyklu CYCLE150 - přesně stejně jako při zapisování výsledků měření do protokolu.

Pomocí této funkce je možné vytvářet nejen kompletní uživatelský protokol (bez jakékoli souvislosti s měřením), ale je možno i vkládat doplňkové řádky do standardních protokolů.

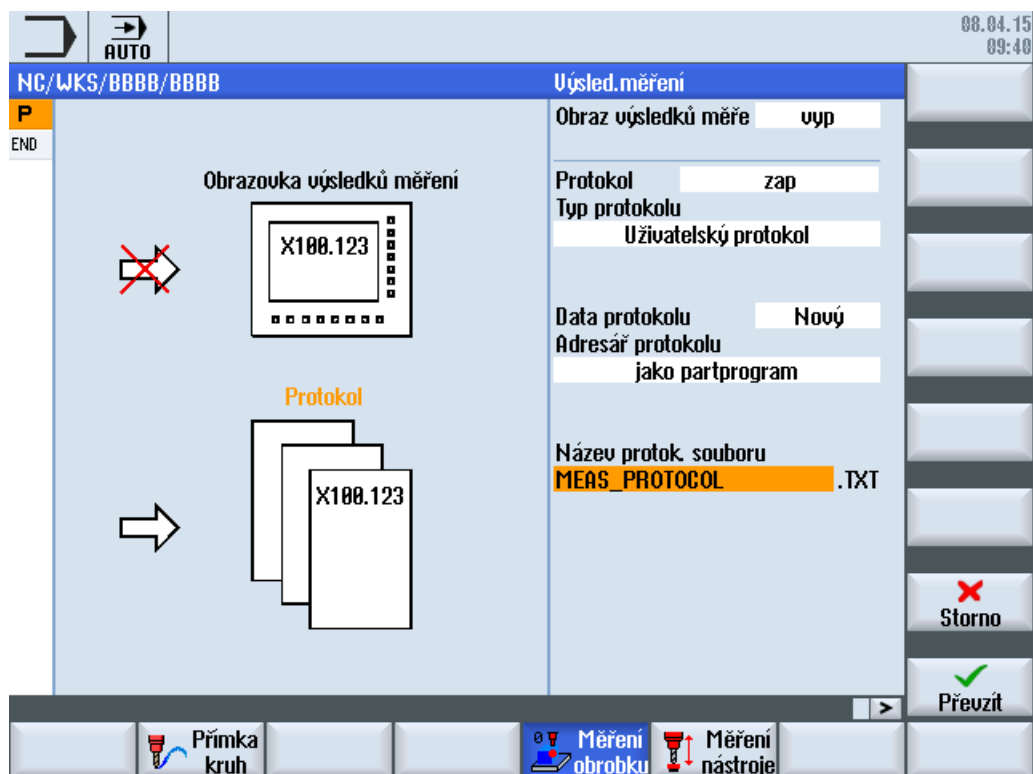
Jestliže mají být zapisovány doplňkové řádky do standardního protokolu v tabulkovém formátu, musí se sám uživatel postarat o formátování sloupců v tomto řetězci (vkládání oddělovacích znaků ";").

Postup

Ve vstupní obrazovce cyklu CYCLE150 pro řízení protokolu zvolte nastavení "Uživatelský protokol".

Neexistuje žádný rozdíl mezi textovým a tabulkovým formátem - uživatel určuje obsah sám. Příslušná pole pro volbu nastavení se v případě uživatelského protokolu nezobrazují.

Pokud je zadána cesta do adresáře, zobrazuje se stejné dialogové okno, jako v případě standardního protokolu.



Obrázek 2-15 Vstupní obrazovka uživatelského protokolu

Do výrobního programu je potřeba zapsat následující:

- Volání cyklu CYCLE150 pro aktivování uživatelského protokolu
- Přiřazení obsahu protokolu předem definovaným proměnným typu STRING
- CYCLE160 pro výstup obsahu protokolu

Cyklus CYCLE160 nemá žádné předávané parametry. Uživatel jej musí sám naprogramovat bez vstupní obrazovky.

Volně definovatelný uživatelský protokol

Příklad programování:

```

...
N50                                     ; aktivování sestavování protokolu
CYCLE150(10,1111,"MY_PROT.TXT")
N51 S_USERTXT[0]=REP("")               ; vymazání starých dat v poli
N52 S_USERTXT[0]="MASCHINE:           ; sestavení obsahu protokolu
ABC_12345"
N53 S_USERTXT[1]="LOGFILE KOMPENSATIONSDATEN"
N54 S_USERTXT[2]=" "                   ; naprogramování prázdného řádku: 1 x mezera
N55 S_USERTXT[3]="WERT1 = "<<R101
N56 S_USERTXT[4]="WERT2 = "<<R102
N60 CYCLE160                           ; zápis uživatelského protokolu

```

...

M30

Výpis protokolu:

MASCHINE: ABC_12345

LOGFILE KOMPENSATIONS DATEN

WERT1 = 123.456

WERT2 = 789.333

Vysvětlení:

- N50 ... Zapisování záznamů do protokolu je aktivováno
 - Cíl: do stejného adresáře, v jakém je volající program
 - Pokračování zapisování do protokolu
 - Typ protokolu: Uživatelský protokol
 - Aktivování sestavování protokolu
- N52 - N56 Obsah protokolu
- N60 ... volání cyklu CYCLE160: nyní jsou data zapisována
- Čísla Wert1 a Wert2 odrážejí obsah R-parametrů R101 a R102 v okamžiku zápisu do protokolu.

Standardní protokol s doplňkovými uživatelskými daty

Příklad programování:

```

N50 CYCLE150(10,1001,...)           ; aktivování sestavování protokolu, zápis hlavičky
N51 S_PROTTXT[0]=REP("")           ; vymazání starých dat v poli
N52 S_PROTTXT[0]="BOHRUNG DM 20H7"; popis uživatelských dat
N53 S_PROTTXT[1]="GROESSTMASST:
20.021"
N54 S_PROTTXT[2]="KLEINSTMASST:
20.000"
N55 S_PROTTXT[3]="SPINDELTEMPERATUR:" <<R99<< " GRD"
N60 CYCLE160                       ; zápis uživatelských dat do protokolu
T="3D_TASTER_FR" D1 M6
G0 X0 Y0 Z5
N70 CYCLE977(201,,4000001,1,24,,2,8,0,1,1,,1," ",,
0,1.01,1.01,-1.01,0.34,1,0,,1,1)
...
M30

```

Výpis protokolu:

```
*****
Datum   : 2013-08-05           Čas: 11:59:10
Protokol: /_N_WKS_DIR/_N_WP1_WPD/_PROT_TE_977_BOHR_TXT
Program : _N_TE_977_BOHR_MPF
Č. obrobku : 123
*****
```

```
BOHRUNG DM 20H7
GROESSTMAS:20.021
KLEINSTMAS:20.000
SPINDELTEMPERATUR:68.7 GRD
```

```
-----
1                      : 977 / 101           Čas: 11:58:10
Results measure: 1 Hole / CYCLE977
-----
```

```
Correction into: Work offset, Coarse
```

```
      G508
      Coarse [mm]           Rotation [deg]
-----
X      -0.0200             0.0000
Y      0.0300             45.0000
Z     -0.0128             0.0000
-----
```

Results:	Setpoint	Measured	Difference
X	12.9900	12.9700	-0.0200 mm
Y	7.5000	7.5300	0.0300 mm
Diameter	24.0000	23.8400	-0.1600 mm

```
-----
```

2.14.3.6 Zobrazení uživatelského protokolu ve formě obrazovky s výsledky měření

Uživatelský protokol se zobrazí ve formě obrazovky s výsledky měření, když jsou splněné následující podmínky:

- CYCLE150: Obrazovka s výsledky měření „zapnutá“
 - Typ protokolu „Uživatelský protokol“ NEBO
 - Protokol „vypnutý“
- Volání CYCLE160

Při volbě protokolu „poslední měření“ se nedá CYCLE160 volat!

Když je prostřednictvím ovlivňování zpracování programu aktivováno „MRD“, je obsah pole proměnných „S_PROTTXT“ nebo „S_USERTXT“ zobrazován ve formě obrazovky s výsledky měření. Obsah obrazovky s výsledky odpovídá protokolu. Pokračování programu se provádí pomocí „Start“ nebo „automaticky“ podle výběru v CYCLE150. Při protokolu „vyp“ se zobrazí jen obrazovka s výsledky. Režim zobrazování „při alarmu“ se uplatňuje pouze v měřicích cyklech.

Příklad programování 1

Pokud se mají řádky uživatelského protokolu vypisovat se stejným rozdělením sloupců jako ve standardním protokolu v textovém formátu, je možné převzít popis formátu z proměnných GUD_PROTVAL[35],[36]. Při použití klíčového slova „SPRINT“ se potom programuje následovně:

```
%_N_TEST_3.MPF
CYCLE150 (31,11,"MEAS_PROTOCOL.TXT")
S_PROTTXT[0]=REP("",10)
S_PROTTXT[0]="SPRINT(_PROTVAL[35],'''Axis''','''Setpoint''','''Measu
rd''','''Difference''','''Unit''') "
S_PROTTXT[1]="SPRINT(_PROTVAL[36],'''Z''',R11,R12,R13,S_TXT[3]) "
CYCLE160
M30
```

Vysvětlení

Ve standardním protokolu měření se provádí výstup změřených hodnot rozdělený po řádcích v 5 standardních sloupcích. Formátový řetězec je předpis pro formátování použitelný na každou hodnotu oddělenou čárkou pro každý z těchto řádků.

_PROTVAL[35] = Formátový řetězec pro zobrazení nadpisů sloupců (pouze text)

_PROTVAL[36] = Formátový řetězec pro zobrazení obsahů sloupců (text, hodnoty)

S_TXT[3] = Jednotka délky v aktivním systému (mm nebo inch)

Začátek a konec řetězce se musí označit " (...)", včetně klíčového slova SPRINT. Pokud příslušný sloupec obsahuje pouze text, musí se označení řetězce ohraničit apostrofem (např.: ' "NAME" ').

Příklad programování 2

Při volání CYCLE150 pomocí funkce „poslední měření“ se protokoluje a zobrazí aktuální obsah pole proměnných (když je aktivní MRD).

```
%_N_LASTMEAS_MPF
CYCLE150 (31,12,"MEAS_PROTOCOL_LAST.TXT")
M30
```

2.14.3.7 Chování při vyhledávání, simulaci a v případě více kanálů

Vyhledávání bloku

Pokud je při vyhledávání bloku zpracováno volání cyklu pro aktivování zápisu do protokolu, tento stav se uloží do paměti. Následující volání měřicích cyklů, na která systém ještě v režimu vyhledávání narazí, se do protokolu neukládají (jelikož neexistují ani žádné výsledky měření). Zápisy do protokolu jsou potom uskutečňovány od spuštění protokolu po dosažení cíle vyhledávání.

Stejně tak v případě volání cyklu pro deaktivování zapisování do protokolu se při vyhledávání bloku tento stav ukládá a od spuštění programu se potom nic do protokolu nezapisuje.

Simulace

V režimu simulace se systém Operate chová následujícím způsobem:

Programy, ve kterých je volána funkce pro zápis do protokolu, jsou spustitelné, žádné protokoly ale sestavovány nejsou.

Měřicí cykly při simulaci neposkytují žádné výsledky měření, ukazují pouze pracovní posuvy pro najíždění na měřicí body - není tedy nic, co by se dalo protokolovat.

Větší počet kanálů

Měřicí programy se zápisem do protokolu mohou být v zásadě zpracovávány ve dvou kanálech.

Uživatel se ale musí postarat o to, aby byly měřicí a protokolovací funkce zpracovávány postupně v jednom a ve druhém kanálu a aby se nekřížily. To platí i pro uživatelské protokoly.

Varianty měření

3.1 Všeobecné předpoklady

3.1.1 Přehled měřicích cyklů

Funkce měřicích cyklů

Následující tabulka popisuje všechny funkce měřicích cyklů pro technologie soustružení a frézování.

Tabulka 3-1 Měřicí cykly

Měřicí cyklus	Popis	Varianty měření
CYCLE973 ²⁾	Pomocí tohoto měřicího cyklu může být prováděna kalibrace obrobkové měřicí sondy na ploše na obrobku nebo v drážce.	• Kalibrace měřicí sondy - délka • Kalibrace měřicí sondy - rádius na ploše • Kalibrace měřicí sondy - sonda v drážce
CYCLE974 ²⁾	Pomocí tohoto měřicího cyklu je možné stanovit počátek souřadného systému obrobku ve zvolené měřicí ose nebo korekci nástroje pomocí měření 1 bodu.	• Měření (Soustružení) - Přední hrana • Měření (Soustružení) - Vnitřní průměr • Měření (Soustružení) - Vnější průměr
CYCLE994 ²⁾	Pomocí tohoto měřicího cyklu je možné stanovit počátek souřadného systému obrobku ve zvolené měřicí ose pomocí měření 2 bodů. Za tím účelem se postupně automaticky najíždí na dva proti sobě ležící měřicí body na průměru.	• Měření (Soustružení) - Vnitřní průměr • Měření (Soustružení) - Vnější průměr
CYCLE976	Pomocí tohoto měřicího cyklu je možné uskutečnit kalibraci obrobkové měřicí sondy v kalibračním kruhu, příp. na kalibrační kuličce, úplně celkově v pracovní rovině nebo na hraně pro určitou osu a směr.	• Kalibrace měřicí sondy - délka na ploše • Kalibrace měřicí sondy - rádius v kruhu • Kalibrace měřicí sondy - rádius na hraně • Kalibrace měřicí sondy - kalibrace na kuličce
CYCLE961	Pomocí tohoto měřicího cyklu může být určována poloha rohu obrobku (vnitřního nebo vnějšího) a ta potom může být dosazena jako posunutí počátku.	• Roh - pravoúhlý roh • Roh - libovolný roh
CYCLE977	Pomocí tohoto měřicího cyklu je možné stanovit střed v rovině, jakož i šířku, příp. průměr objektu.	• Vzdálenost hrany - drážka • Vzdálenost hrany - drážka • Díra - pravoúhlá kapsa • Díra - 1 díra • Čep - pravoúhlý čep • Čep - 1 kruhový čep
CYCLE978	Pomocí tohoto měřicího cyklu je možné změřit polohu hrany v souřadném systému obrobku.	• Vzdálenost hrany - Zjištění hrany

3.1 Všeobecné předpoklady

Měřicí cyklus	Popis	Varianty měření
CYCLE979	Pomocí tohoto měřicího cyklu je možné změřit střed a rádius kruhového segmentu v rovině.	- Díra - Vnitřní kruhový segment - Čep - Vnější kruhový segment
CYCLE995	Pomocí tohoto měřicího cyklu je možné změřit úhlovou chybu vřetena na obráběcím stroji.	3D - úhlová odchylka vřetena
CYCLE996	Pomocí tohoto měřicího cyklu mohou být určovány důležité parametry pro kinematické transformace, na kterých se podílejí kruhové osy.	3D - Kinematika
CYCLE997	Pomocí tohoto měřicího cyklu je možné zjišťovat střed a průměr kuličky. Kromě toho mohou být měřeny středy tří libovolně umístěných koulí. Dále je zjištěna úhlová poloha roviny, která je těmito třemi středy koulí definována, vzhledem k pracovní rovině v souřadném systému obrobku.	3D - koule 3D - 3 koule
CYCLE998	Pomocí tohoto měřicího cyklu je možné stanovit úhlovou polohu plochy (roviny) vzhledem k pracovní rovině a úhel hran v souřadném systému obrobku.	- Vzdálenost hrany - Srovnání podle hrany 3D - Polohové srovnání podle roviny
CYCLE971 ¹⁾	Pomocí tohoto měřicího cyklu může být uskutečňována kalibrace nástrojové měřicí sondy a měření délky a/nebo rádiusu pro frézovací nástroje.	- Kalibrace měřicí sondy - Měření nástroje
CYCLE982 ²⁾	Pomocí tohoto měřicího cyklu může být uskutečňována kalibrace nástrojové měřicí sondy a měření soustružnických, vrtacích a frézovacích nástrojů na soustruzích.	- Kalibrace měřicí sondy - Soustružnický nůž - Fréza - Vrták

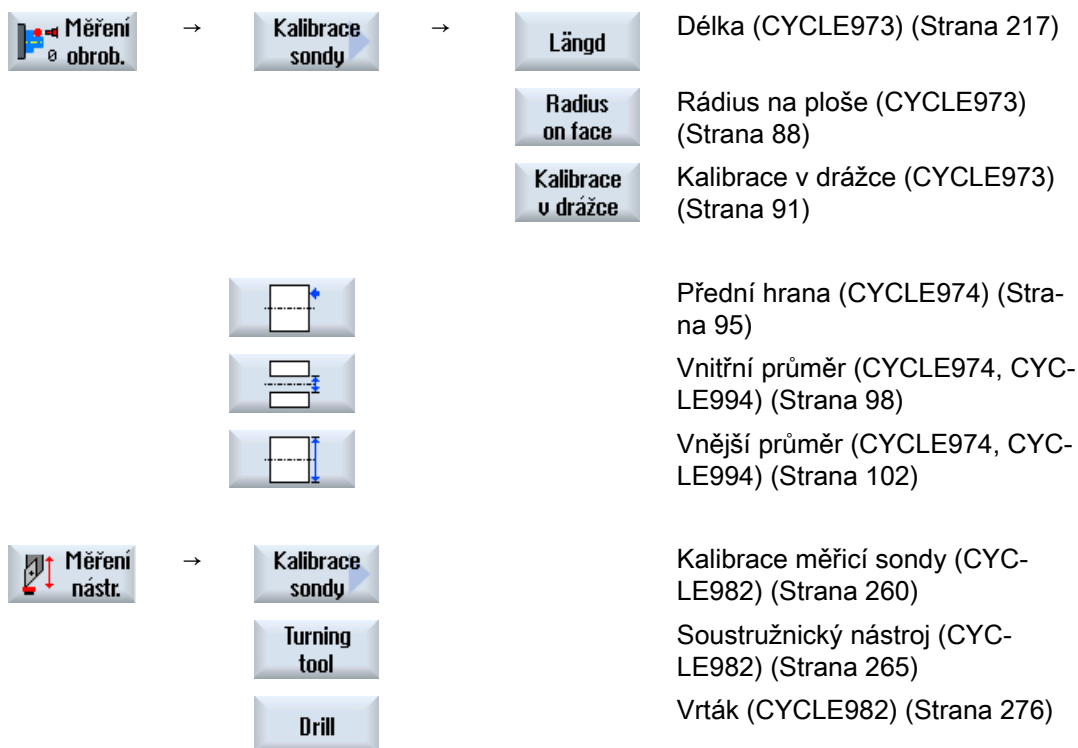
¹⁾ jen pro technologii frézování

²⁾ jen pro technologii soustružení

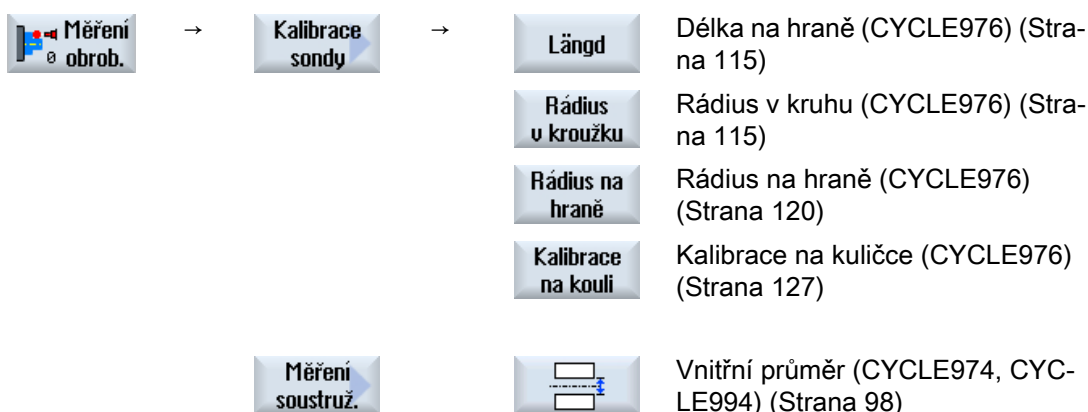
3.1.2 Volba varianty měření pomocí programových tlačítek (soustružení)

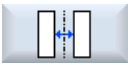
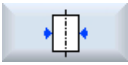
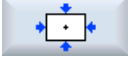
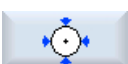
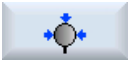
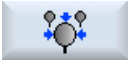
V následujících odstavcích naleznete grafické znázornění variant měření pro technologii soustružení v editoru programů. V této obrazovce se vypisují všechny varianty měření, které jsou v řídicím systému k dispozici. Na konkrétním zařízení si však můžete vybírat pouze z těch kroků, které odpovídají instalované rozšířené technologii.

Struktura menu pro technologii soustružení



Následující programová tlačítka se zobrazují **jen tehdy**, pokud je aktivována rozšířená technologie „Frézování“ (kanálový parametr MD52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 2).



	→		Zjištění hrany (CYCLE978) (Strana 131)
			Srovnání podle hrany (CYCLE998) (Strana 137)
			Drážka (CYCLE977) (Strana 144)
			Žebro (CYCLE977) (Strana 149)
	→		Pravoúhlý roh (CYCLE961) (Strana 155)
			Libovolný roh (CYCLE961) (Strana 159)
	→		Pravoúhlá kapsa (CYCLE977) (Strana 166)
			1 díra (CYCLE977) (Strana 171)
			Vnitřní kruhový segment (CYCLE979) (Strana 176)
	→		Pravoúhlý čep (CYCLE977) (Strana 182)
			1 kruhový čep (CYCLE977) (Strana 187)
			Vnější kruhový segment (CYCLE979) (Strana 193)
	→		Polohové srovnání podle roviny (CYCLE998) (Strana 198)
			Programové tlačítko „3D“ se zobrazuje jen tehdy, pokud je nastaven bit1 ve všeobecném nastavovacím parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE = 1.
			Koule (CYCLE997) (Strana 203)
			3 koule (CYCLE997) (Strana 208)



Úhlová odchylka vřetena (CYCLE995) (Strana 213)

Programové tlačítko "Úhlová odchylka vřetena" se zobrazuje výlučně v programu v G-kódu.



3D kinematika (CYCLE996) (Strana 217)

Programové tlačítko "Kinematika" se zobrazuje výlučně v programu v G-kódu, pokud je instalován volitelný doplněk "Měření kinematiky".



Fréza (CYCLE982) (Strana 269)

Viz také

Kalibrace měřicí sondy - Délka (CYCLE973) (Strana 85)

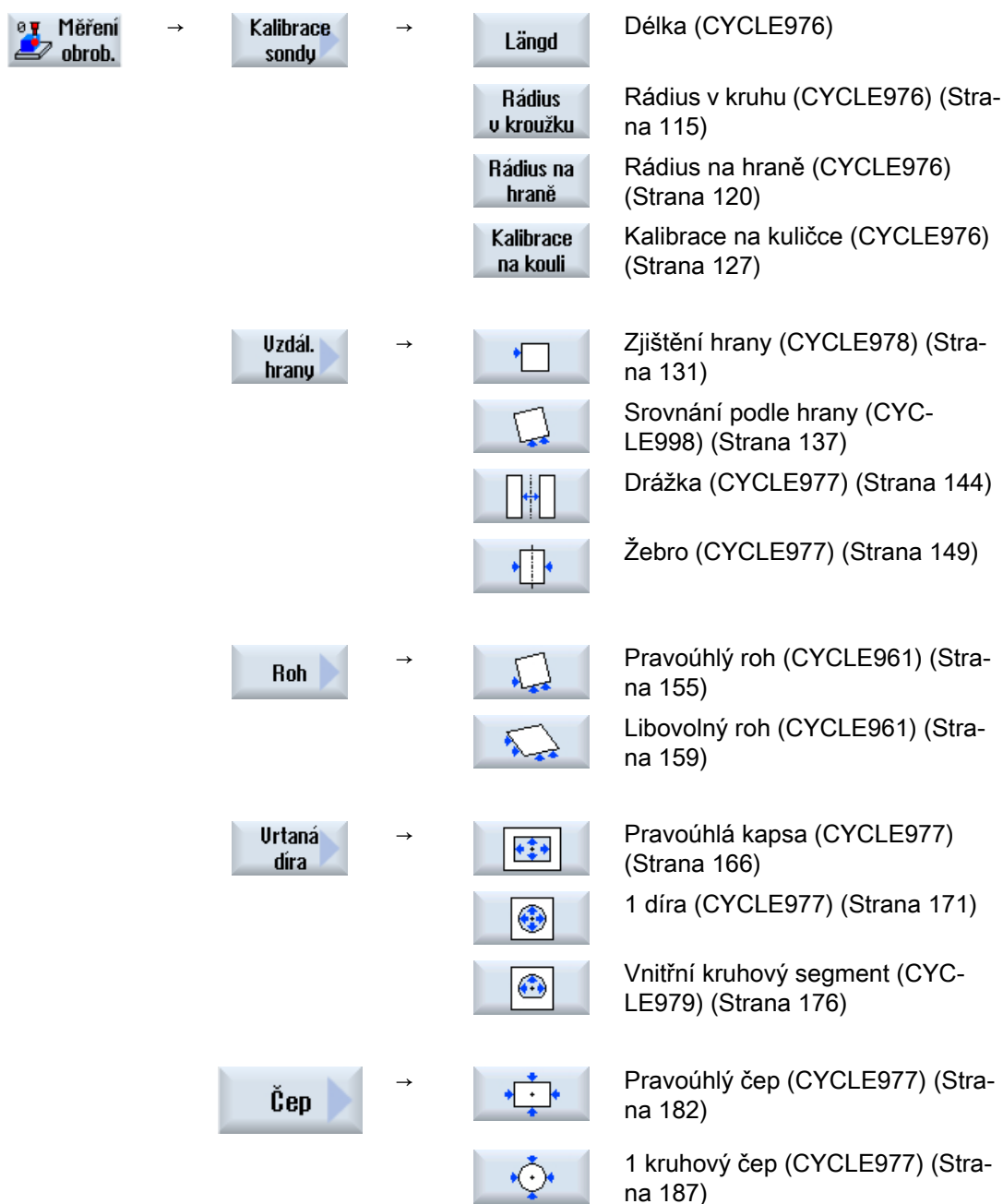
Měření obrobku na stroji s kombinovanou technologií (Strana 254)

3.1.3 Volba varianty měření pomocí programových tlačítek (frézování)

V následujících odstavcích naleznete grafické znázornění variant měření pro technologii frézování v editoru programů.

V této obrazovce se vypisují všechny varianty měření, které jsou v řídicím systému k dispozici. Na konkrétním zařízení si však můžete vybírat pouze z těch kroků, které odpovídají instalované rozšířené technologii.

Struktura menu technologie frézování



Programové tlačítko „3D“ se zobrazuje jen tehdy, pokud je nastaven bit1 ve všeobecném nastavovacím parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNC-TION_MASK_PIECE = 1.

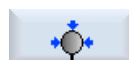


→



Vnější kruhový segment (CYCLE979) (Strana 193)

Polohové srovnání podle roviny (CYCLE998) (Strana 198)



Koule (CYCLE997) (Strana 203)



3 koule (CYCLE997) (Strana 208)



Úhlová odchylka vřetena (CYCLE995) (Strana 213)

Programové tlačítko "Úhlová odchylka vřetena" se zobrazuje výlučně v programu v G-kódu.



3D - Kinematika (CYCLE996) (Strana 217)

Programové tlačítko "Kinematika" se zobrazuje výlučně v programu v G-kódu, pokud je instalován volitelný doplněk "Měření kinematiky".



→



Kalibrace měřicí sondy (CYCLE971) (Strana 286)



Fréza nebo vrták (CYCLE971) (Strana 293)



Fréza nebo vrták (CYCLE971) (Strana 293)

Následující programová tlačítka se zobrazují jen tehdy, pokud je aktivována rozšířená technologie „Soustružení“ (kanálový parametr MD52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 1).



→



Soustružnický nástroj (CYCLE982) (Strana 265)

Viz také

Kalibrace měřicí sondy - kalibrace v drážce (CYCLE973) (Strana 91)

Měření (Soustružení) - Přední hrana (CYCLE974) (Strana 95)

Měření (Soustružení) - Vnitřní průměr (CYCLE974, CYCLE994) (Strana 98)

Měření (Soustružení) - Vnější průměr (CYCLE974, CYCLE994) (Strana 102)

3.1.4 Výsledné parametry

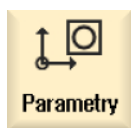
Definice

Výsledné parametry jsou výsledky měření připravované měřicími cykly.

Parametr	Typ	Význam
_OVR[]	REAL	Parametr výsledku – reálné číslo: Požadovaná hodnota, skutečná hodnota, rozdíl, hodnoty korekce atd.
_OVI[]	INTEGER	Parametr výsledku – celé číslo

Volání

Výsledné parametry měřících cyklů se ukládají do určitých uživatelských proměnných daného kanálu. Tyto proměnné můžete ze systémové oblasti vyvolávat následujícím způsobem:



1. Stiskněte programové tlačítko „Parametry“.



3. Stiskněte programové tlačítko "Uživatelské proměnné".

V okně "Kanálové uživatelské proměnné" se vypisují výsledné parametry _OVR[] a _OVI[].



2. Stiskněte programové tlačítko "GUD kanálu".

Poznámka

Pokud nejsou k dispozici jen proměnné SGUD, musí být prostřednictvím programového tlačítka „Volba GUD“ vybrána volba „SGUD“.

Varianty měření

To, které výsledné parametry jsou měřicími cykly vypisovány, je popsáno v jednotlivých variantách měření.

Některé varianty měření poskytují při měření obrobku s korekcí nástroje, příp. s korekcí v posunutí počátku (NV) ještě i doplňkové výsledné parametry, viz kapitola Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.2 Měření obrobku (Soustružení)

3.2.1 Všeobecně

Následující měřicí cykly jsou určeny pro použití na soustruzích.

Poznámka

Vřeteno

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.

Poznámka

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 chybu měření.

Literatura: /PG/, Programovací příručka *SINUMERIK 840D sl / 828D Základy*

Programování průměrů, systém měřicích jednotek

Měřicí cykly v technologii soustružení pracují s aktuální rovinou G18.

Hodnoty zadávané pro příčnou osu (X) v měřicích cyklech v rámci technologie soustružení odpovídají průměrům (DIAMON). Měřicí cykly v rámci technologie soustružení (*CYCLE973*, *CYCLE974* a *CYCLE994*) pracují interně rovněž s aktivním programováním průměrů (DIAMON).

Systémy měřicích jednotek (základní systém) stroje a obrobku se mohou lišit.

Při měření obrobku v palcích na stroji s metrickými jednotkami by se měl používat G-příkaz G700.

Při měření obrobku v mm na stroji s imperiálními jednotkami (palce) by se měl používat G-příkaz G710.

Pokud budete potřebovat informace o měření ve spojení se 3. osou, viz kapitola Rozšířené měření (Strana 108).

Poznámka

Pokud budete potřebovat seznam korespondence / seznam přiřazení používaných parametrů měřicích cyklů nebo informace o strojních a nastavovaných parametrech souvisejících s verzemi měřicích cyklů 7.5, 2.6 a 4.4, viz příloha Změny oproti verzi cyklů SW 4.4 (Strana 353)!

3.2.2 Kalibrace měřicí sondy - Délka (CYCLE973)

Funkce

Platí pouze pro soustruhy bez technologie frézování.

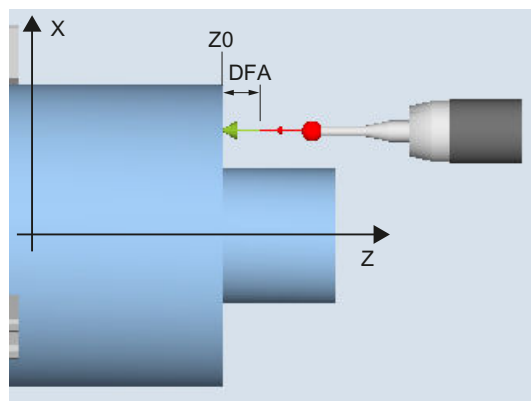
Pomocí této varianty měření je možné uskutečnit kalibraci obrobkové měřicí sondy s polohami břitů $SL=5$ až 8 na známé ploše (vztažené k obrobku). Tímto způsobem se zjišťují spínací body měřicí sondy.

Pokud si přejete, je možné prostřednictvím parametru "Přizpůsobit délku nástroje" uložit do paměti korekčních parametrů nástroje jeho skutečnou délku.

Princip měření

Zjištěná spínací pozice obrobkové měřicí sondy v dané ose se započítává do délky měřicí sondy. Je zjišťován vypočítávaný spínací bod pro odpovídající osu a směr osy. Výsledky se zapisují do zvoleného kalibračního datového pole obrobkové měřicí sondy.

Měřicí sonda najíždí ve směru měření na kalibrační plochu (např. na obrobek).



Obrázek 3-1 Kalibrace: Délka na ploše (CYCLE973), Příklad G18, $SL=7$

Předpoklady

- Plocha musí ležet rovnoběžně s osou souřadného systému obrobku (WCS).
- Kalibrační plocha musí mít malou drsnost povrchu.
- Obrobková měřicí sonda je vyvolána jako nástroj spolu s příslušnými korekčními parametry.
- Jako typ měřicí sondy by mělo být zadáno 580.
- Při kalibraci délky měřicí sondy se nezobrazuje žádné měření nástroje. Odchylka fyzikální délky měřicí sondy od hodnot zadaných v parametrech nástroje musí být menší než 5 mm / 0,2 palce.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou najed'te naproti kalibrační plochy.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Měřicí sonda se nelézá ve vzdálenosti rovnající se zvolené měřicí dráze (DFA) naproti kalibrační ploše.

Viz také

Měření obrobku na stroji s kombinovanou technologií (Strana 254)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko „Délka”.
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Délka na ploše".

Parametr

Program v G-kódu			Program v systému ShopTurn		
Parametr	Popis	Jednotka	Parametr	Popis	Jednotka
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	T	Název měřicí sondy	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	dráha/ min	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1–40)	-
			β	Orientace směru nástroje s naklá- pěcí osou • ← (0 stupňů) • ↓ (90 stupňů) • Zadávaní hodnot	stupně
			F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
			CP	Úhlová poloha pro oblast měření	stupně
			Z	Počáteční bod Z měření	mm
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm

Parametr	Popis	Jednotka
Přizpůsobení délky nástroje 	Přizpůsobit délku měřicí sondy a spínací bod: - Ano - Ne (přizpůsobit jen spínací bod)	-
Směr měření 	Měřicí osa (v případě G18): +/- Z +/- X	-
Z0 / X0	Vztažný bod na ose Z / X (v závislosti na směru měření)	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

Poznámka

Při úplné první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty ("0"). Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do parametru **TSA** hodnotu > rádius kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečné oblasti".

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Délka" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-2 Výsledné parametry varianty "Délka"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [5]	Diference průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [8]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [10]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [12]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [14]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [9]	Spínací bod v záporném směru, difference 1. osy v rovině	mm
_OVR [11]	Spínací bod v kladném směru, difference 1. osy v rovině	mm
_OVR [13]	Spínací bod v záporném směru, difference 2. osy v rovině	mm
_OVR [15]	Spínací bod v kladném směru, difference 2. osy v rovině	mm
_OVR [20]	Odchylka polohy, 1. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [21]	Odchylka polohy, 2. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [27]	Oblast korekce nuly	mm
_OVR [28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

3.2.3 Kalibrace měřicí sondy - rádius na ploše (CYCLE973)

Funkce

Platí pouze pro soustruhy bez technologie frézování.

Pomocí této varianty měření je možné uskutečnit kalibraci rádiusu obrobkové měřicí sondy s polohami břitů $SL=5$ až 8 na ploše. Tímto způsobem se zjišťují spínací body měřicí sondy.

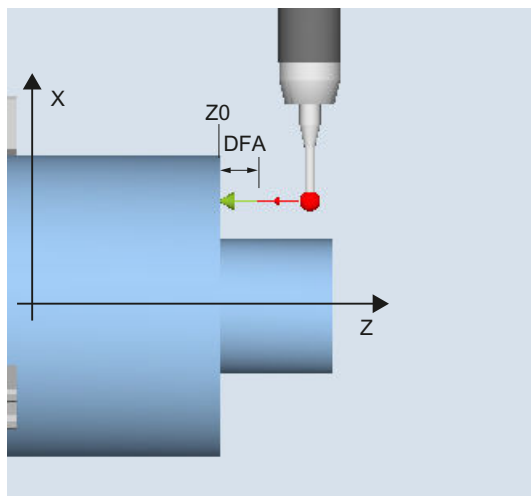
Kalibrační plocha je vztažena na obrobek. Kalibrace může probíhat pouze u zvolené osy a ve zvoleném směru, které jsou kolmé na tuto kalibrační plochu.

Princip měření

Zjišťovaná spínací pozice obrobkové měřicí sondy pro osu a směr, které jsou nastaveny v parametrech, se přepočítá pomocí požadované hodnoty referenční plochy a na základě těchto výpočtů se zjistí odpovídající spínací bod.

Jestliže se neobjeví žádné alarmy, hodnoty spínacích bodů se uloží do zvoleného kalibračního datového bloku obrobkové měřicí sondy.

Měřicí sonda najíždí ve směru měření na referenční plochu (např. na obrobek).



Obrázek 3-2 Kalibrace: Rádus na ploše (CYCLE973), Příklad G18, $SL=8$

Předpoklady

- Plocha musí ležet rovnoběžně s osou souřadného systému obrobku (WCS).
- Kalibrační plocha musí mít malou drsnost povrchu.
- Obrobková měřicí sonda je vyvolána jako nástroj spolu s příslušnými korekčními parametry.
- Jako typ měřicí sondy by mělo být zadáno 580.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou najed'te naproti kalibrační plochy.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Měřicí sonda (rádius kuličky) se nalézá ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze naproti kalibrační ploše.

Viz také

Měření obrobku na stroji s kombinovanou technologií (Strana 254)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko "Rádius na ploše".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Rádius na ploše".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	T	Název měřicí sondy	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	dráha/min	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1–40)	-
			F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
			β	Orientace směru nástroje s naklápěcí osou (0 stupňů) (90 stupňů) - Zadávání hodnot	stupně
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametr	Popis	Jednotka
Směr měření 	Měřicí osa (v případě měřicí roviny G18): • +/- Z • +/- X	-
Z0 / X0	Vztažný bod na ose Z / X (v závislosti na směru měření)	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

Poznámka

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty ("0"). Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do parametru **TSA** hodnotu > rádius kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečné oblasti".

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Rádius na ploše" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-3 Výsledné parametry kalibrace "Rádius na ploše"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [5]	Diference průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [8]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [10]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [12]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [14]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [9]	Spínací bod v záporném směru, diference 1. osy v rovině	mm
_OVR [11]	Spínací bod v kladném směru, diference 1. osy v rovině	mm
_OVR [13]	Spínací bod v záporném směru, diference 2. osy v rovině	mm
_OVR [15]	Spínací bod v kladném směru, diference 2. osy v rovině	mm
_OVR [20]	Odchylka polohy, 1. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [21]	Odchylka polohy, 2. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [27]	Oblast korekce nuly	mm
_OVR [28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

3.2.4 Kalibrace měřicí sondy - kalibrace v drážce (CYCLE973)

Funkce

Platí pouze pro soustruhy bez technologie frézování.

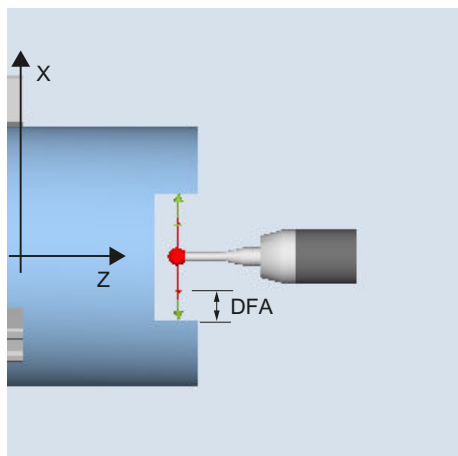
Pomocí této varianty měření je možné provádět kalibraci obrobkové měřicí sondy s polohou bříty SL=7 nebo SL=8 v referenční drážce, přičemž kalibrace je vztažena k souřadné soustavě stroje v obou osách roviny. Pomocí této kalibrace může být zvoleno, zda má být stanovena délka měřicí sondy nebo rádius kuličky měřicí sondy.

V případě určování rádiusu je možné kalibraci uskutečnit v jednom směru nebo v opačných směrech jedné osy. Kromě toho je možné při kalibraci ve dvou opačných směrech zjistit polohovou odchylku (šikmou polohu) měřicí sondy a efektivní průměr její kuličky.

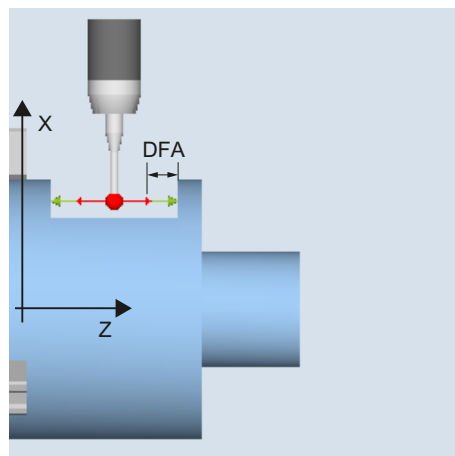
Princip měření

Změřené spínací pozice obrobkové měřicí sondy na ose definované pomocí parametrů se přidají k údajům zvolené kalibrační drážky v souřadném systému stroje a z toho všeho se vypočítají spínací body v kladném a v záporném směru, jakož i odchylka polohy v této ose a efektivní průměr kuličky měřicí sondy. Spínací body jsou vždy vztaženy na střed kuličky měřicí sondy (TCP).

Měřicí sonda se v kalibrační drážce pohybuje v obou směrech zvolené měřicí osy.



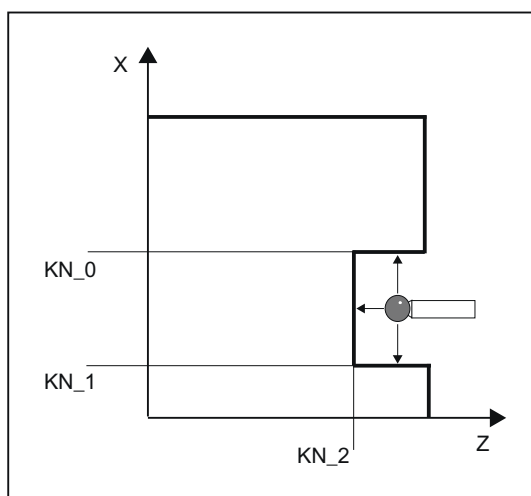
Kalibrace: Sonda v drážce (CYCLE973),
Příklad G18, SL=7



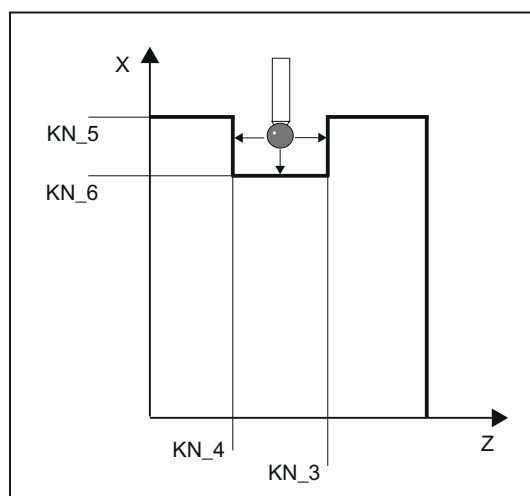
Kalibrace: Sonda v drážce (CYCLE973),
Příklad G18, SL=8

Předpoklady

- Obrobková měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu s příslušnými korekčními parametry.
- Geometrické rozměry zvolené kalibrační drážky vztahované k souřadnému systému stroje musejí být ještě před kalibrací uloženy v odpovídajících všeobecných nastavovaných parametrech.



Geometrie kalibrační drážky,
Příklad G18, SL=7



Geometrie kalibrační drážky,
Příklad G18, SL=8

Tabulka 3-4 Všeobecné nastavované parametry pro rozměry kalibrační drážky

Kalibrační drážka	Všeobecný nastavovaný parametr	Popis
KN_0	SD 54621 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX2	Hrana kalibrační drážky v kladném směru 2. měřicí osy
KN_1	SD 54622 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX2	Hrana kalibrační drážky v záporném směru 2. měřicí osy
KN_2	SD 54615 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX1	Dno kalibrační drážky ve směru 1. měřicí osy
KN_3	SD 54617 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX1	Hrana kalibrační drážky v kladném směru 1. měřicí osy
KN_4	SD 54618 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX1	Hrana kalibrační drážky v záporném směru 1. měřicí osy
KN_5	SD 54620 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX2	Horní hrana kalibrační drážky ve směru 2. měřicí osy
KN_6	SD 54619 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX2	Dno kalibrační drážky ve směru 2. měřicí osy

Literatura: Příručka pro uvedení do provozu *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, kapitola "Měření obrobku v technologii Soustružení".

Výchozí pozice před měřením

Počáteční bod je zapotřebí zvolit tak, aby bylo možné obrobkovou měřicí sondou po nejkratší dráze rovnoběžně s osami a bez kolize najet do zvolené referenční drážky v souladu s právě zvolenou polohou bříty.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Po skončení kalibrační operace se zadáním jednoho směru kalibrace se měřicí sonda nachází v poloze rovnající se měřicí dráze (DFA) od kalibrační plochy. V případě kalibrace se zadáním 2 směrů kalibrace se měřicí sonda po skončení měřicí operace nachází v počáteční poloze.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace v drážce".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Sonda v drážce".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	dráha/ min		Kalibrační datový blok (1–40)	-
			β	Orientace směru nástroje s naklá- pěcí osou • ← (0 stupňů) • ↓ (90 stupňů) • Zadávání hodnot	stupně
			F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Kalibrace 	- Délka (kalibrace délky měřicí sondy) - Rádus (kalibrace rádiusu měřicí sondy)	-
Směry při kalibraci  (pouze při kalibraci "Rádus")	1: Kalibrace v jednom směru 2: Kalibrace v opačných směrech	-
Směr měření 	Měřicí osa (v souladu s měřicí rovinou): (+/-) Z (+/-) X	-
Přizpůsobení délky nástroje  (jen v případě kalibrace "Délka")	- Ne (přizpůsobit jen spínací bod) - Ano (přizpůsobit délku měřicí sondy a spínací bod)	-
Datový blok kalibrační drážky 	1 2 3	-
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

Poznámka

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty ("0"). Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do parametru **TSA** hodnotu > rádus kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečné oblasti".

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Kalibrace v drážce" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-5 Výsledné parametry "Kalibrace v drážce"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [5]	Diference průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [8]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [10]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [12]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [14]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [9]	Spínací bod v záporném směru, diference 1. osy v rovině	mm
_OVR [11]	Spínací bod v kladném směru, diference 1. osy v rovině	mm
_OVR [13]	Spínací bod v záporném směru, diference 2. osy v rovině	mm
_OVR [15]	Spínací bod v kladném směru, diference 2. osy v rovině	mm
_OVR [20]	Odchylka polohy, 1. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [21]	Odchylka polohy, 2. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [27]	Oblast korekce nuly	mm

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

3.2.5 Měření (Soustružení) - Přední hrana (CYCLE974)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné na hranách ve směru příslušné osy zjišťovat rozměry obrobku a na základě tohoto měření provádět korekce.

Výsledek měření, tedy změřený rozdíl, se může používat následujícím způsobem:

- Korekce posunutí počátku
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

Poznámka

Rozšířené měření

Pokud budete potřebovat informace o měření ve spojení se třetí osou, naleznete je v kapitole Rozšířené měření (Strana 108).

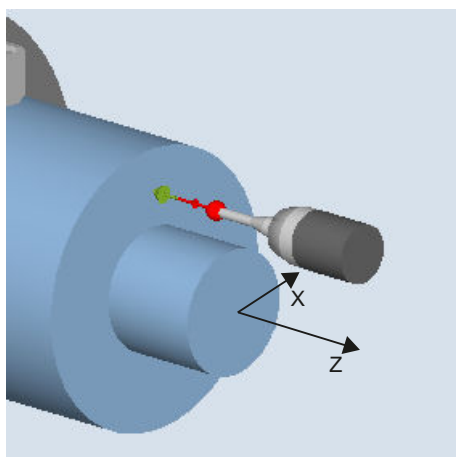
Princip měření

Měřicí cyklus zjišťuje skutečnou hodnotu polohy měřeného bodu na hraně soustruženého obrobku vztaženou na počátek souřadného systému obrobku.

Vypočítává se rozdíl mezi aktuální skutečnou hodnotou (změřená hodnota) a předem zadanou požadovanou hodnotou 1. osy dané roviny (v případě G18: Z).

V součtových a seřizovacích korekcích je možné uskutečnit rozšířenou korekci nástroje.

Do korekcí nástroje mohou být obecně započítávány i empirické hodnoty.



Obrázek 3-3 Měření: Přední hrana (CYCLE974)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být kalibrována v měřicím směru a musí být aktivní jako nástroj. Typ měřicí sondy je 710 nebo 580.
- Břit může být v poloze 5 až 8 a musí odpovídat měřicí úloze.
- Obrobek musí být v případě potřeby nastaven pomocí příkazu pro nastavení polohy vřetena (SPOS) do správné úhlové polohy vřetena.

Výchozí pozice před měřením

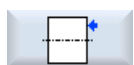
Měřicí sondou je nutno najet do polohy naproti měřené ploše/hrany. Počínaje od této polohy spouští měřicí cyklus pohyb měřicí osy vždy ve směru požadované hodnoty.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Po skončení měřicí operace se měřicí sonda nachází ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze (DFA) od měřené plochy.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Měření Soustružení".
3. Stiskněte programové tlačítko "Zjištění přední hrany". Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Přední hrana".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	T	Název měřicí sondy	-
			D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1–40)	-
			β 	Orientace směru nástroje s naklápěcí osou  (0 stupňů)  (90 stupňů) - Zadávání hodnot	stupně
			Z	Počáteční bod Z měření	mm
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce 	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV)¹⁾ - Korekce nástroje (uložení změřené hodnoty do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D 	Číslo bříty nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
Z0	Souřadnice Z vztažného bodu	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Tolerance rozměru 	Použití tolerance rozměru (jen tehdy, je-li cílem korekce "Korekce nástroje") - Ano - Ne	-
TUL	Horní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm

¹⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Přední hrana" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-6 Výsledné parametry varianty "Přední hrana"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota pro měřicí osu	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota v 1. ose v rovině → pouze při S_MA=1	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota v 2. ose v rovině → pouze při S_MA=2	mm
_OVR [3]	Požadovaná hodnota v 3. ose v rovině → pouze při S_MA=3	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota pro měřicí osu	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota v 1. ose v rovině → pouze při S_MA=1	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota v 2. ose v rovině → pouze při S_MA=2	mm
_OVR [7]	Skutečná hodnota v 3. ose v rovině → pouze při S_MA=3	mm
_OVR [16]	Diference pro měřicí osu	mm
_OVR [17]	Rozdíl v 1. ose v rovině → pouze při S_MA=1	mm
_OVR [18]	Rozdíl v 2. ose v rovině → pouze při S_MA=2	mm
_OVR [19]	Rozdíl v 3. ose v rovině → pouze při S_MA=3	mm
_OVI [0]	D číslo, resp. NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-

Při měření obrobku s korekcí nástroje, resp. korekcí v posunutí počátku se zobrazí dodatečné parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.2.6 Měření (Soustružení) - Vnitřní průměr (CYCLE974, CYCLE994)

Funkce

Pomocí této měřicí varianty mohou být prováděna měření vnitřních průměrů na válcových obrobkách. Je podporováno programování průměrů a rádiusů.

Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

- Korekce posunutí počátku (pouze při měřeních 1 bodu)
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

Poznámka

Rozšířené měření

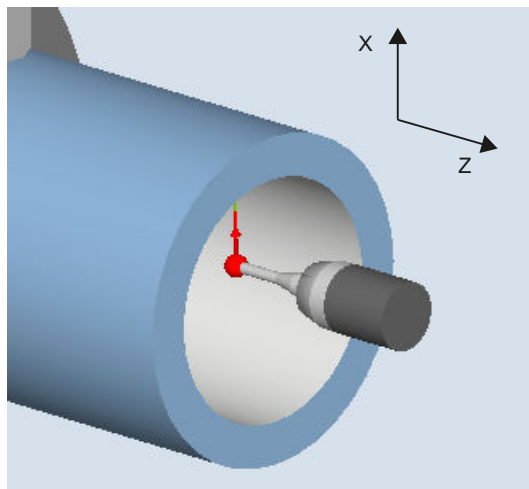
Pokud budete potřebovat informace o měření ve spojení se třetí osou, naleznete je v kapitole Rozšířené měření (Strana 108).

Princip měření

Měřicí cyklus zjišťuje skutečnou hodnotu vnitřního průměru, přičemž se využívá buď měření 1 bodu nebo měření 2 bodů symetricky podle počátku souřadného systému (střed otáčení). Měření ve dvou bodech se uskutečňuje buď obratem vřetena, takže se obrobek otočí o 180 stupňů, nebo měřením nad a pod středem otáčení.

V součtových a seřizovacích korekcích je možné uskutečnit rozšířenou korekci nástroje.

Do korekcí nástroje mohou být obecně započítávány i empirické hodnoty.

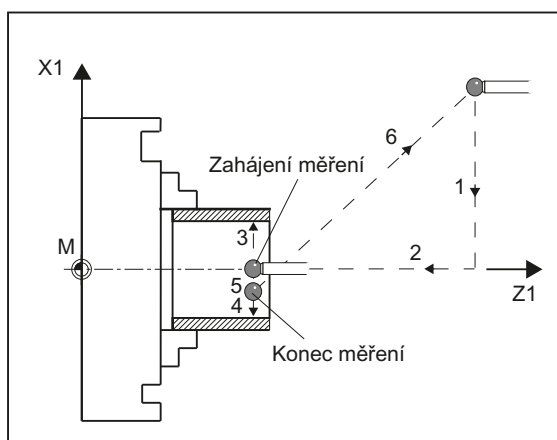


Obrázek 3-4 Měření: Vnitřní průměr (CYCLE974)

Nastavování polohy "Najíždění pod střed" (CYCLE994)

V případě "Najíždění pod střed" se uskutečňuje měření vnitřního průměru obrobku pomocí 2 bodů pomocí měřicího cyklu CYCLE994. Bude se najíždět na dva měřicí body, které se nacházejí symetricky vzhledem k počátku souřadného systému (střed otáčení) ve vzdálenosti požadované hodnoty zadané uživatelem.

Může být naprogramována chráněná oblast, která je při najíždění zohledňována. Při určování rozměrů chráněné oblasti musí uživatel přitom ještě brát v úvahu také rádius kuličky měřicí sondy.



Obrázek 3-5 Polohy měřicí sondy při měření vnitřního průměru pomocí měření dvou bodů (CYCLE994)

Měření s obratem obrobku (CYCLE974)

Pomocí této varianty měření se zjišťuje skutečná hodnota obrobku vzhledem k počátku souřadné soustavy obrobku v měřicí ose pomocí změření dvou bodů ležících na průměru naproti sobě.

Před prvním měřením je obrobek cyklem nastaven do úhlové polohy naprogramované pomocí parametru $\alpha 0$. Po 1. měření je cyklem rovněž automaticky generován obrat o 180 stupňů, načež následuje druhé měření. Z obou měření se vypočítá střední hodnota.

Korekce posunutí počátku (NV) je možná jedině při měření bez obratu vřetena (měření v 1 bodě).

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být ve směru měření kalibrována.
- Měřicí sonda musí být typu 710 nebo 580 a musí být aktivní.
- Břit může být v poloze 5 až 8 a musí odpovídat měřicí úloze.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je zapotřebí najet do polohy naproti měřené ploše nad středem otáčení.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Měřicí sonda se nelézá ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze (DFA) naproti měřené ploše, nad středem otáčení.

Jestliže je aktivována volba "Najíždění pod střed otáčení", nachází se měřicí sonda po skončení měřicího cyklu ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze (DFA) naproti měřené ploše, pod středem otáčení.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Měření Soustružení".
3. Stiskněte programové tlačítko „Vnitřní průměr”.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Vnitřní průměr".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	T	Název měřicí sondy	-
			D 	Číslo břitu (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1–40)	-
			β 	Orientace směru nástroje s naklá- pěcí osou	stupně
				← (0 stupňů) ↓ (90 stupňů) - Zadávání hodnot	
			Z	Počáteční bod Z měření	mm
			X	Počáteční bod X měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce 	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřené hodnoty do nastavitelného posunutí počátku NV) 1), 2) - Korekce nástroje (uložení změřené hodnoty do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D 	Číslo břitu nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
Ø	Vnitřní průměr	mm
Najíždění na pozici 	- Měření bez obratu obrobku - Měření s obratem obrobku (o 180 °) 3) - Najíždění pod střed (měření nad a pod středem otáčení)	-
$\alpha 0$	Počáteční úhel pro obrat vřetena (jen když je pro "Způsob najíždění na pozici" zvoleno "s obratem")	stupně
XR	Zpětný pohyb ve směru X (průměr)	mm
ZR (v případě G18)	Zpětný pohyb v ose Z	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Tolerance rozmě- ru 	Použití tolerance rozměru (jen tehdy, je-li cílem korekce "Korekce nástroje") - Ano - Ne	-
TUL	Horní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm

1) Jen když je pro "Způsob najíždění na pozici" zvoleno "bez obratu"

2) Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

3) Funkce "Měření s obratem obrobku" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54764 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TURN nastaven bit 0.

**Výrobce stroje**

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Vnitřní průměr" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-7 Výsledné parametry varianty "Vnitřní průměr"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota průměru (věnujte pozornost měřicí ose S_MA)	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota průměru v 1. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=1	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota průměru v 2. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=2	mm
_OVR [3]	Požadovaná hodnota průměru v 3. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=3	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota průměru v 1. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=1	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota průměru v 2. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=2	mm
_OVR [7]	Skutečná hodnota průměru v 3. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=3	mm
_OVR [16]	Rozdíl hodnot průměrů	mm
_OVR [17]	Rozdíl hodnot průměrů v 1. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=1	mm
_OVR [18]	Rozdíl hodnot průměrů v 2. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=2	mm
_OVR [19]	Rozdíl hodnot průměrů v 3. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=3	mm
_OVI [0]	D-číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-

V případě měření obrobku s korekcí nástroje, příp. s korekcí posunutí počátku, se vypisují ještě i doplňkové parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.2.7 Měření (Soustružení) - Vnější průměr (CYCLE974, CYCLE994)

Funkce

Pomocí této měřicí varianty mohou být prováděna měření vnějších průměrů na válcových obrobkách. Je podporováno programování průměrů a radiusů.

Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

- Korekce posunutí počátku (pouze při měřeních bez obratu obrobku, měření 1 bodu)
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

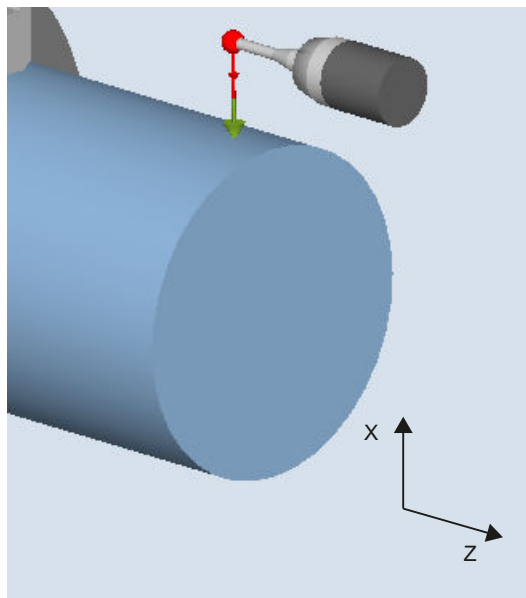
Poznámka

Rozšířené měření

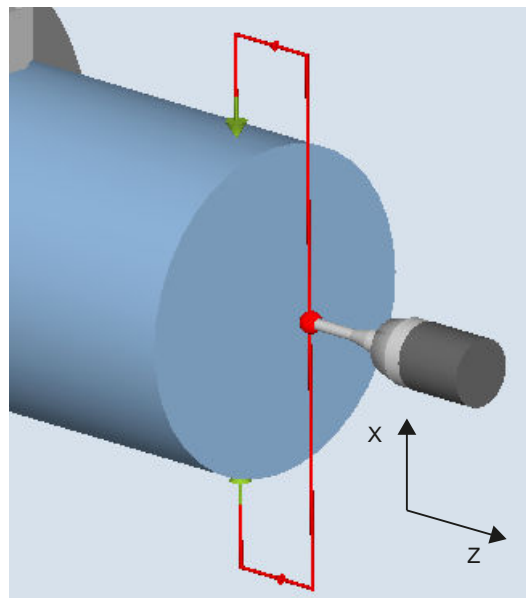
Pokud budete potřebovat informace o měření ve spojení se třetí osou, naleznete je v kapitole Rozšířené měření (Strana 108).

Princip měření

Měřicí cyklus zjišťuje skutečnou hodnotu vnějšího průměru, přičemž se využívá buď měření 1 bodu nebo měření 2 bodů symetricky podle počátku souřadného systému obrobku (střed otáčení). Měření ve dvou bodech se uskutečňuje buď obratem vřetena, takže se obrobek otočí o 180 stupňů, nebo měřením nad a pod středem otáčení.



Měření: Vnější průměr (CYCLE974)
s/bez obratu obrobku

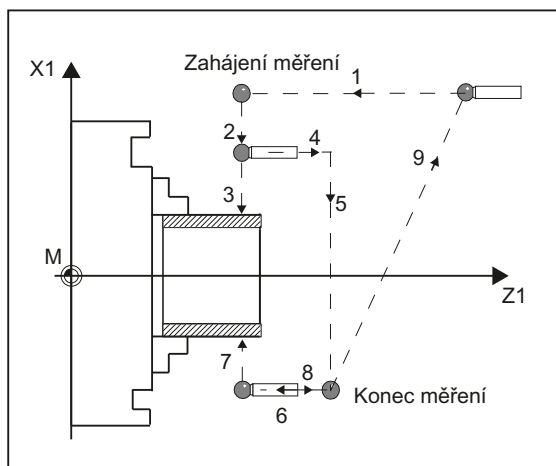


Měření: Vnější průměr (CYCLE994)
nad a pod středem otáčení

Nastavování polohy "Najíždění pod střed" (CYCLE994)

V případě "Najíždění pod střed" se uskutečňuje měření vnějšího průměru obrobku pomocí 2 bodů pomocí měřicího cyklu CYCLE994. Bude se najíždět na dva měřicí body, které se nacházejí symetricky vzhledem k počátku souřadného systému (střed otáčení) ve vzdálenosti požadované hodnoty zadané uživatelem. Při pohybech je brán zřetel na chráněnou oblast. Při

určování rozměrů chráněné oblasti musí uživatel přitom ještě brát v úvahu také rádius kuličky měřicí sondy.



Obrázek 3-6 Při měření vnějšího průměru (CYCLE994) nastavuje polohu měřicí sondy se zpětným pohybem v osách X a Z

Měření s obratem obrobku (CYCLE974)

Pomocí této varianty měření se zjišťuje skutečná hodnota obrobku vzhledem k počátku souřadné soustavy obrobku v měřicí ose pomocí změření dvou bodů ležících na průměru naproti sobě.

Před prvním měřením je obrobek cyklem nastaven do úhlové polohy naprogramované pomocí parametru $\alpha 0$. Po 1. měření je cyklem rovněž automaticky generován obrat o 180 stupňů, načež následuje druhé měření. Z obou měření se vypočítá střední hodnota.

Korekce posunutí počátku (NV) je možná jedině při měření bez obratu vřetena (měření v 1 bodě).

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být ve směrech měření kalibrována.
- Měřicí sonda musí být typu 710 nebo 580 a musí být aktivní.
- Břit může být v poloze 5 až 8 a musí odpovídat měřicí úloze.

Poznámka

Ve variantě měření „Najíždění pod střed otáčení“ je možné měřit i bez předchozí kalibrace, pokud bylo v uživatelském programu před voláním CYCLE994 stanoveno `_CHBIT[7]` (kompatibilita se staršími stavy).

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je zapotřebí najet do polohy naproti měřené ploše nad středem otáčení.

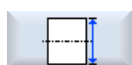
Poloha po skončení měřicího cyklu

Měřicí sonda se nelézá ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze (DFA) naproti měřené ploše, nad středem otáčení.

Jestliže byla aktivována volba "Najíždění pod střed otáčení", nachází se měřicí sonda po skončení měřicího cyklu ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze (DFA) naproti měřené ploše, pod středem otáčení.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Měření Soustružení".
3. Stiskněte programové tlačítko „Vnější průměr“.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Vnější průměr".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	T	Název měřicí sondy	-
			D	Číslo bříty (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1–40)	-
			β	Orientace směru nástroje s naklá-pěcí osou ← (0 stupňů) ↓ (90 stupňů) - Zadávání hodnot	stupně
			Z	Počáteční bod Z měření	mm
			X	Počáteční bod X měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřené hodnoty do nastavitelného posunutí počátku NV) 1), 2) - Korekce nástroje (uložení změřené hodnoty do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D	Číslo bříty nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
Ø	Vnější průměr	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Najíždění na pozici 	- Měření bez obratu obrobku - Měření s obratem obrobku ³⁾ - Najíždění pod střed (měření nad a pod středem otáčení)	-
$\alpha 0$	Počáteční úhel pro obrat vřetena (jen když je pro "Způsob najíždění na pozici" zvoleno "Měření s obratem")	stupně
ZR (v případě G18)	Zpětný pohyb v ose Z	mm
XR	Zpětný pohyb ve směru X (ve směru průměru)	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Tolerance rozmě- ru 	Použití tolerance rozměru (jen tehdy, je-li cílem korekce "Korekce nástroje") - Ano - Ne	-
TUL	Horní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm

¹⁾ Jen když je pro "Způsob najíždění na pozici" zvoleno "Měření bez obratu"

²⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

³⁾ Funkce "Měření s obratem obrobku" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54764 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TURN nastaven bit 0.



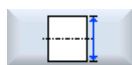
Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření "Frézování na soustruhu"

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Měření Soustružení".
3. Stiskněte programové tlačítko „Vnější průměr”.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Vnější průměr".

Parametry

Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
 	Kalibrační datový blok (1–40)	-
β 	Orientace směru nástroje s naklápěcí osou  (0 stupňů)  (90 stupňů) - Zadávání hodnot	stupně
Z	Počáteční bod Z měření	mm
X	Počáteční bod X měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Vnější průměr" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-8 Výsledné parametry varianty "Vnější průměr"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota průměru (věnujte pozornost měřicí ose S_MA)	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota průměru v 1. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=1	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota průměru v 2. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=2	mm
_OVR [3]	Požadovaná hodnota průměru v 3. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=3	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota průměru v 1. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=1	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota průměru v 2. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=2	mm
_OVR [7]	Skutečná hodnota průměru v 3. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=3	mm
_OVR [16]	Rozdíl hodnot průměrů	mm
_OVR [17]	Rozdíl hodnot průměrů v 1. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=1	mm
_OVR [18]	Rozdíl hodnot průměrů v 2. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=2	mm
_OVR [19]	Rozdíl hodnot průměrů v 3. ose v rovině --> pouze v případě S_MA=3	mm
_OVI [0]	D-číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-

V případě měření obrobku s korekcí nástroje, příp. s korekcí posunutí počátku, se vypisují ještě i doplňkové parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.2.8 Rozšířené měření

Měření ve spojení se 3. osou (Y)

Pokud je soustruh vybaven 3. osou, může se z technologických důvodů ukázat jako rozumné používat tuto osu také jako osu měřicí. Přitom se ale uskutečňuje nastavení do počáteční polohy a operace měření ve 3. ose (osa Y), korekce výsledků měření se ale ukládá do složek nástroje a složek posunutí počátku NV 2. geometrické osy (osy X). 3. osa podporuje programování rádiusů a průměrů v souladu s chováním 2. geometrické osy (X).

Poznámka

Funkce, při které se využívá zapojení 3. osy soustruhů, se vztahuje na měřicí cykly CYCLE974 a CYCLE994! Tato funkce musí být odblokována, viz

Literatura: Příručka pro uvedení do provozu *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, kapitola "Měření obrobku v technologii Soustružení".

Rozšířené možnosti objíždění při měření 2 bodů (CYCLE994)

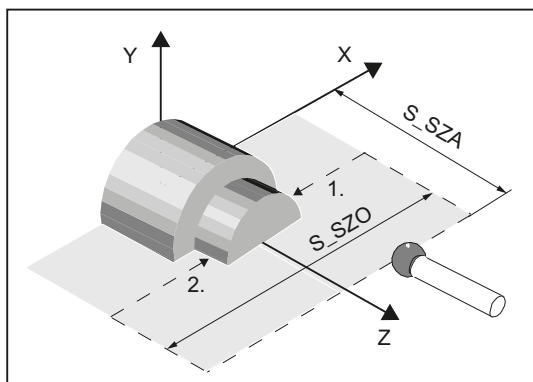
Pokud je soustruh vybaven 3. osou, existuje možnost používat tuto osu také při objíždění.

Strategie objíždění, které jsou představeny v následujících odstavcích, mohou být realizovány prostřednictvím obrazovky parametrů nebo pomocí čísla měřicí osy (parametr S_MA).

Základem pro rozšířené strategie objíždění jsou uvolnění 3. osy pro měřicí cykly.

S_MA, vícemístný = 102

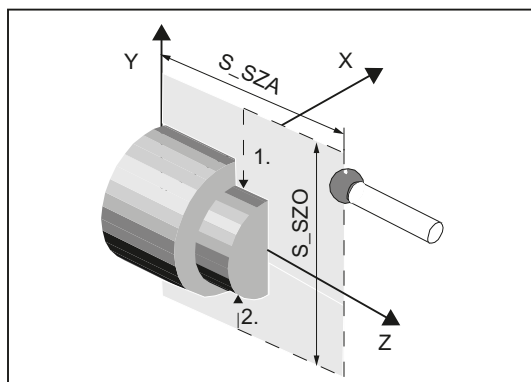
1. osa v rovině je osa používaná pro objíždění (Z)
2. osa v rovině je měřicí osa (X)



Měřicí osa s polohou břitu (SL) = 7

S_MA, vícemístný = 103

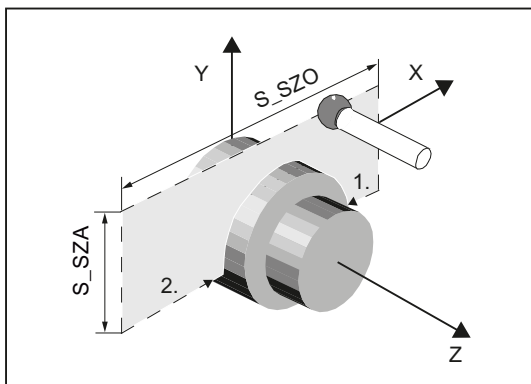
1. osa v rovině je osa používaná pro objíždění (Z)
3. osa je měřicí osa (Y)



Měřicí sonda se SL = 7

S_MA, vícemístný = 302

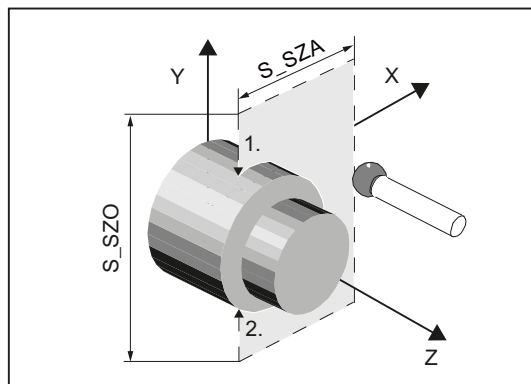
- 3. osa je osa používaná pro objíždění (Y)
- 2. osa v rovině je měřicí osa (X)



Měřicí sonda se SL = 7

S_MA, vícemístný = 203

- 2. osa v rovině je osa používaná pro objíždění (X)
- 3. osa je měřicí osa (Y)



Měřicí sonda se SL = 7

3.3 Měření obrobku (Frézování)

3.3.1 Všeobecné informace

Frézky

Následující měřicí cykly jsou určeny pro použití na frézkách.

Poznámka

Vřeteno

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.

Poznámka

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 chybu měření.

Literatura: /PG/, Programovací příručka *SINUMERIK 840D sl / 828D Základy*

Definice rovin, systém měřicích jednotek

V rámci technologie frézování pracují měřicí cykly s aktivními rovinami G17, G18 a G19.

Systémy měřicích jednotek (základní systém) stroje a obrobku se mohou lišit.

Při měření obrobku v palcích na stroji s metrickými jednotkami by se měl používat G-příkaz G700.

Při měření obrobku v mm na stroji s imperiálními jednotkami (palce) by se měl používat G-příkaz G710.

3.3.2 Kalibrace měřicí sondy - Délka (CYCLE976)

3.3.2.1 Funkce

Poznámka

Upozornění pro všechny varianty kalibrace

Aby byla měření prováděná ve spojení s funkcemi pro naklápění/CYCLE800 nebo TRAORI přesná, je potřeba zajistit, aby byla kalibrace měřicí sondy provedena v souladu s následujícími zásadami.

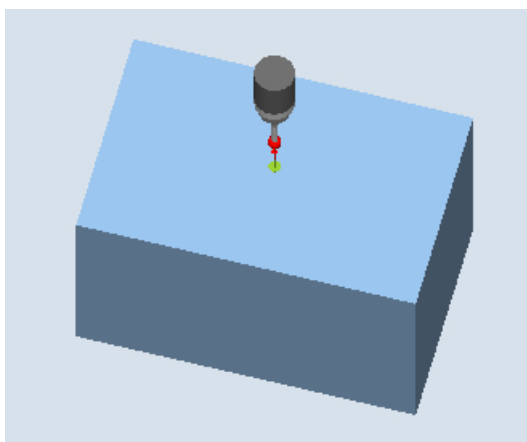
To znamená, že kalibrace měřicí sondy by měla být uskutečněna ve stejném uspořádání kruhových a lineárních os, jaké existuje při měření!

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné uskutečnit kalibraci obrobkové měřicí sondy v ose nástroje na známé ploše (referenční ploše). Tato plocha může ležet např. na obrobku.

Princip měření

Měřicí sonda najíždí ve směru měření na hranu (např. na obrobek).



Obrázek 3-7 Kalibrace: Délka na hraně (CYCLE976)

Stanoví se délka měřicí sondy v souladu s nastavením všeobecného strojního parametru MD 51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1. Toto nastavení definuje, zda je délka nástroje vztažena na střed měřicí kuličky nebo na její obvod.

V případě varianty měření délky nástroje po střed kuličky jsou do kalibračních dat zaznamenávány hodnoty sepnutí v závislosti na směru kalibrace.

Literatura: Příručka pro uvedení do provozu *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, kapitola "Měřicí cykly a měřicí funkce"

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typ měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)
 - L-sonda (typ 713)

Poznámka

Použití L-sondy (typ 713)

Pomocí sondy ve tvaru písmene L je možné uskutečňovat kalibraci ve směru +Z (tažené měření).

Základní orientace ramena L-sondy je ve směru +X (korekční úhel = 0). Pokud má být rameno sondy v měřicím programu nastaveno do nějakého jiného směru, je toho možné dosáhnout otočením okolo osy nástroje (např. příkazem ROT Z = 90).

- Aby při nastavování polohy obrobkové měřicí sondy v programu nedošlo ke kolizi, musí být délka této měřicí sondy uložena v paměti korekčních parametrů nástroje.
- Rádus kuličky musí být přesně znám a musí být uložen v parametrech nástroje. Tento údaj může být zjištěn například pomocí předešlé kalibrace v kruhu nebo na kuličce (platí pro typ 710, 712).
- Kalibrační plocha se nachází kolmo na osu měření, pří. na osu nástroje.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou najedte naproti kalibrační plochy.

Vzdálenost měřicí sondy od kalibrační plochy by měla přibližně odpovídat zvolené měřicí dráze (DFA).

Poloha po skončení měřicího cyklu

V souladu se směrem měření (X, Y, Z) se měřicí sonda v provozním režimu Auto nalézá ve vzdálenosti rovnající se zvolené měřicí dráze (DFA) od kalibrační plochy. V režimu JOG se opět najíždí na počáteční pozici.

3.3.2.2 Vyvolání varianty měření

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko „Délka“.
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Délka na hraně".

3.3.2.3 Parametr

Parametr

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametr	Popis	Jednotka	Parametr	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	dráha/ min		Kalibrační datový blok (1–40)	-
			F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametr	Popis	Jednotka
Přizpůsobení délky nástroje	- Ano (přizpůsobit délku měřicí sondy a spínací bod) ¹⁾ - Ne (přizpůsobit jen spínací bod)	-
Směr měření	Osa měření (+/-) Z (v případě roviny měření G17)	-
Z0	Vztažný bod Z (v případě roviny měření G17)	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Měření	Počet měření na tomtéž místě (1-9)	-

¹⁾ Parametr „Přizpůsobení délky nástroje“ je dostupný pouze tehdy, pokud bylo toto pole uvolněno prostřednictvím SD 54780 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE Bit28.

Poznámka

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty ("0"). Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do parametru **TSA** hodnotu > rádius kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečné oblasti".

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko „Délka“.
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Délka na hraně".

Parametr

Program v systému ShopTurn		
Parametr	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

3.3.2.4 Výsledné parametry

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Délka" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-9 Výsledné parametry varianty "Délka"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [5]	Diference průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [16]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 3. osy v rovině	mm
_OVR [17]	Spínací bod v záporném směru, diference 3. osy v rovině	mm
_OVR [18]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 3. osy v rovině	mm
_OVR [19]	Spínací bod v kladném směru, diference 3. osy v rovině	mm
_OVR [22]	Délka obrobkové měřicí sondy	mm
_OVR [27]	Oblast korekce nuly	mm
_OVR [28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

3.3.3 Kalibrace měřicí sondy - rádius v kruhu (CYCLE976)

Funkce

Prostřednictvím této varianty měření mohou být zjištěny hodnoty pro následující kalibrační parametry:

- šikmá poloha obrobkové měřicí sondy
- Spínací hodnoty
- Rádius kuličky měřicí sondy v kalibračním kruhu (v osách příslušné roviny)

Kalibrace měřicí sondy v kruhu se může provádět na základě neznámého, příp. známého středu tohoto kruhu. Jestliže je střed znám, odpovídá počátečnímu bodu.

Jestliže je pro kalibraci zvolena varianta "Začátek ve středu kruhu", je možné při kalibraci zohlednit také počáteční úhel. Pokud je použit počáteční úhel, lze také objíždět případně se vyskytující překážky v měřicí dráze nebo na místě měření.

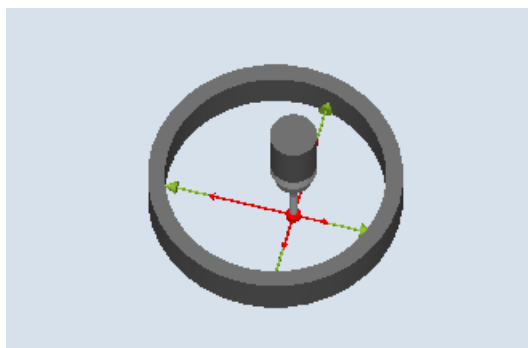
Princip měření

Kalibrace začíná vždy v kladném směru 1. osy momentálně zvolené pracovní roviny. Zaznamenaná se 8 kalibračních pozic rozdělených do 2 podobných fází. V závislosti na použitém typu měřicí sondy se jednotlivé pohybové fáze uskutečňují s jednou polohou vřetena, příp. s obratem o 180 stupňů.

V průběhu kalibrační operace se zjišťuje střed kalibračního kruhu (v závislosti na variantě kalibrace) a jeho vzdálenost od počáteční polohy.

Ve výsledku jsou kalibrační údaje / spínací hodnoty výrazně ovlivňovány následujícími parametry:

- Rádus fyzické kuličky měřicí sondy
- Konstrukce měřicí sondy
- Měřicí rychlost
- Kalibrace s odpovídající přesností
- Správné upevnění kalibračního kruhu



Obrázek 3-8 Kalibrace: Rádus v kruhu (CYCLE976)

Předpoklady

Pro kalibraci v kruhu musí být splněny následující předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typ měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)
 - Sonda ve tvaru hvězdy (typ 714)

Poznámka

Ve spojení s jednosměrnou sondou, sondou ve tvaru hvězdy a variantou kalibrace „Počáteční bod ve středu kruhu „NE““ je zapotřebí vřeten, které je schopné pracovat s příkazem SPOS.

- Upozornění: Ramena sondy ve tvaru hvězdy (typ 714) se musí vůči sobě nacházet pod úhlem přesně 90 stupňů.
- Přesný průměr kalibračního kruhu je znám.

Výchozí pozice před měřením

Pokud je měřicí cyklus spouštěn z polohy mimo střed kruhu, je nutné středem kuličky obrobkové měřicí sondy najet do blízkosti středu uvnitř tohoto kalibračního kruhu a také na správné kalibrační výšce.

Při spouštění měřicího cyklu z polohy ve středu kruhu je nutné středem kuličky obrobkové měřicí sondy najet přesně do středu uvnitř tohoto kalibračního kruhu a také na správné kalibrační výšce.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Po ukončení kalibrační operace se střed měřicí sondy nachází na kalibrační výšce ve středu kruhu.

Poznámka

V případě velmi vysokých požadavků na přesnost měření je rozumné převzít vzdálenost mezi středem kruhu a počáteční pozicí do posunutí počátku a s touto optimalizací pak uskutečnit další kalibrační operaci.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko "Rádus v kruhu".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Rádus v kruhu".

Parametr

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	dráha/ min		Kalibrační datový blok (1–40)	-
			F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Počáteční bod ve středu kruhu 	- Ano (přizpůsobení směru kalibrace a směru měření) - Ne (zjištění odchylky polohy)	-
Směry při kalibraci 	1 (kalibrace v jednom směru) 2 (kalibrace v opačných směrech) 4 (kalibrace v opačných směrech v rovině)	-
Zjištění odchylky polohy 	- Ano (zjišťování odchylky polohy měřicí sondy) - Ne (žádné zjišťování odchylky polohy měřicí sondy)	-
Měřicí osa 	Měřicí osa (X, Y)	-
Směr měření 	Směr měření (+/-), měřicí osa (X, Y)	-
Ø	Průměr kruhu	mm
α0	Úhel při snímání	stupně
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Měření	Počet měření na tomtéž místě (1-9)	-

Poznámka

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty ("0"). Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do parametru **TSA** hodnotu > rádius kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečné oblasti".

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko "Rádus v kruhu".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Rádus v kruhu".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
	Kalibrační datový blok (1–40)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Rádus v kruhu" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-10 Výsledné parametry kalibrace "Rádus v kruhu"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [5]	Diference průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [6]	Střed kalibračního kruhu, 1. osa roviny	mm
_OVR [7]	Střed kalibračního kruhu, 2. osa roviny	mm
_OVR [8]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [9]	Spínací bod v záporném směru, difference 1. osy v rovině	mm
_OVR [10]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [11]	Spínací bod v kladném směru, difference 1. osy v rovině	mm
_OVR [12]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [13]	Spínací bod v záporném směru, difference 2. osy v rovině	mm
_OVR [14]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [15]	Spínací bod v kladném směru, difference 2. osy v rovině	mm
_OVR [20]	Odchylka polohy, 1. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [21]	Odchylka polohy, 2. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [24]	Úhel, pod kterým byl spínací bod zjištěn	stupně
_OVR [27]	Oblast korekce nuly	mm
_OVR [28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

3.3.4 Kalibrace měřicí sondy - rádius na hraně (CYCLE976)

Funkce

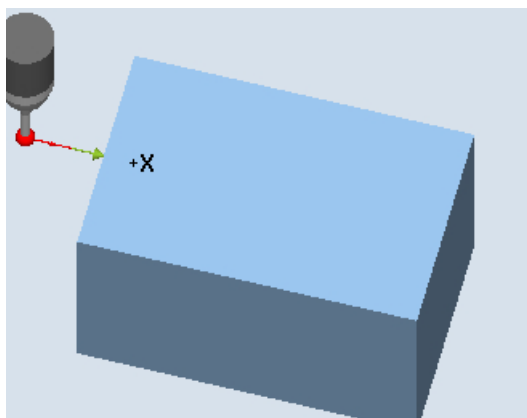
Pomocí této varianty měření může být uskutečněna kalibrace obrobkové měřicí sondy jedné uživatelem osy a v jednom směru, přičemž se používá referenční plocha, která je na tento směr kolmá. Tato plocha může ležet např. na obrobku.

Zjištěný spínací bod se převezme do adresovatelného datového pole s kalibračními parametry.

Princip měření

Měřicí sondy najíždí zvolenou osou ve zvoleném směru na referenční plochu.

Zjištěná kalibrační hodnota (spouštěcí bod + odchylka polohy) a rádius kuličky měřicí sondy se převezmou do kalibračních datových polí pod příslušnými adresami.



Kalibrace: Rádius na hraně (CYCLE976), směr kalibrace

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)
 - Sonda ve tvaru hvězdy (typ 714)
 - L-sonda (typ 713)

Výchozí pozice před měřením

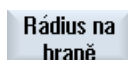
Měřicí sondou je zapotřebí najet v patřičné měřicí výšce přibližně ve vzdálenosti měřicí dráhy (DFA) naproti hrany.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Střed kuličky měřicí sondy se nachází ve vzdálenosti odpovídající měřicí dráze před referenční hranou.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko "Rádus na hraně".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Rádus na hraně".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	dráha/ min		Kalibrační datový blok (1–40)	-
			F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Směry při kalibraci	1: Kalibrace v jednom směru 2: Kalibrace v opačných směrech	-
Zjištění odchylky polohy	- Ano (zjišťování odchylky polohy měřicí sondy) - Ne (žádné zjišťování odchylky polohy měřicí sondy)	-
Měřicí osa	- X (v případě G17) - Y (v případě G17 a G19) - Z (v případě G19)	-
Směr měření	Měřicí osa: (+/-) X (v případě G17) (+/-) Y (v případě G17 a G19) (+/-) Z (v případě G19)	-
X0 / Y0 / Z0	Vztažný bod	mm
X1 / Y1 / Z1	Pozice 2. hrany vztažená na bod X0 / Y0 / Z0	ink

Parametry	Popis	Jednotka
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Měření 	Počet měření na tomtéž místě (1-9)	-

Poznámka

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty ("0"). Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do parametru **TSA** hodnotu > rádius kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečné oblasti".

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko "Rádus na hraně".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Rádus na hraně".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
 	Kalibrační datový blok (1–40)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Rádus na hraně" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-11 Výsledné parametry kalibrace "Rádus na hraně"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [5]	Diference průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [8]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [10]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [40]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [14]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [9]	Spínací bod v záporném směru, diference u 1. osy v rovině	mm
_OVR [11]	Spínací bod v kladném směru, diference u 1. osy v rovině	mm
_OVR [13]	Spínací bod v záporném směru, diference u 2. osy v rovině	mm
_OVR [15]	Spínací bod v kladném směru, diference u 2. osy v rovině	mm
_OVR [20]	Odchylka polohy, 1. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [21]	Odchylka polohy, 2. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [24]	Úhel, pod kterým byl spínací bod zjištěn	stupně
_OVR [27]	Oblast korekce nuly	mm
_OVR [28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

3.3.5 Kalibrace měřicí sondy - Rádus mezi dvěma hranami (CYCLE976)

3.3.5.1 Funkce

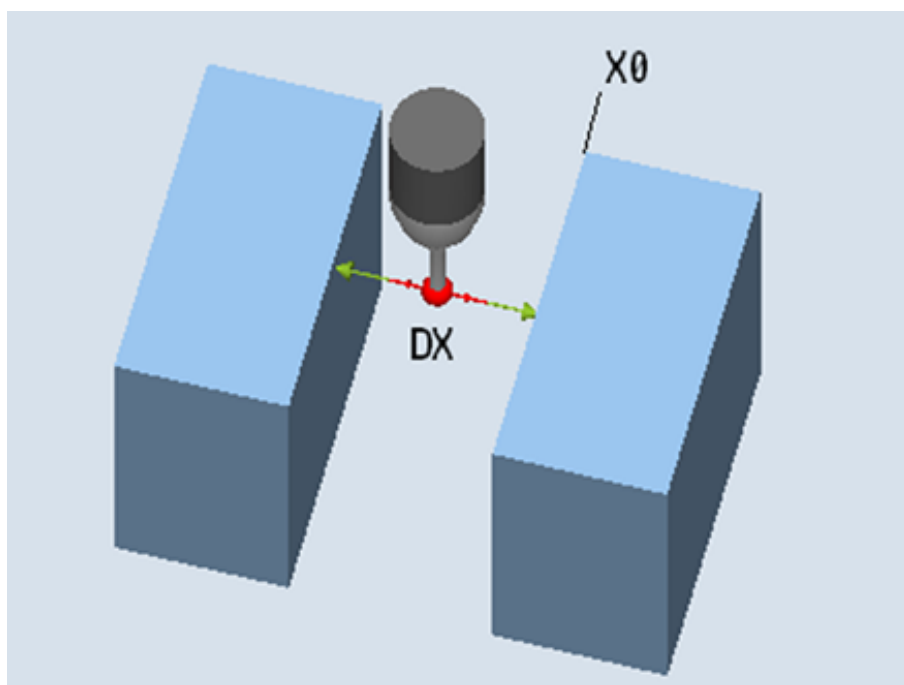
Funkce

Pomocí této varianty měření může být uskutečněna kalibrace obrobkové měřicí sondy v jedné uživatelsky zvolené ose roviny obrábění, přičemž se použijí dvě referenční plochy, které jsou vůči sobě rovnoběžné.

Princip měření

Měřicí sonda se pohybuje s konstantním nasměrováním vřetena ve směru zvolené osy mezi referenčními plochami. Dráha pohybu musí být v pravém úhlu vůči referenčním plochám.

Zjištěná kalibrační hodnota (spouštěcí bod + odchylka polohy) a rádus kuličky měřicí sondy se převezmou do kalibračních datových polí pod příslušnými adresami.



Obrázek 3-9 Kalibrace: Rádus mezi dvěma hranami (CYCLE976)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)

Výchozí pozice před měřením

Kulička měřicí sondy se nachází v kalibrační výšce v poloze přibližně uprostřed mezi oběma hranami.

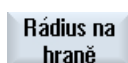
Poloha po skončení měřicího cyklu

Střed měřicí sondy se nalézá uprostřed mezi referenčními plochami.

3.3.5.2 Vyvolání varianty měření

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko "Rádus na hraně".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Rádus na hraně".
4. V poli pro nastavení směrů kalibrace zvolte hodnotu "2".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	dráha/ min		Kalibrační datový blok (1–40)	-
			F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Směry při kalibraci	1: Kalibrace v jednom směru 2: Kalibrace v opačných směrech	-
Zjištění odchylky polohy	- Ano (zjišťování odchylky polohy měřicí sondy) - Ne (žádné zjišťování odchylky polohy měřicí sondy)	-
Měřicí osa	- X (v případě G17) - Y (v případě G17 a G19) - Z (v případě G19)	-
Směr měření	Měřicí osa: (+/-) X (v případě G17) (+/-) Y (v případě G17 a G19) (+/-) Z (v případě G19)	-
X0 / Y0 / Z0	Vztažný bod	mm
X1/ Y1 / Z1	Pozice 2. hrany vztažená na bod X0 / Y0 / Z0	ink
DFA	Měřicí dráha	mm

Parametry	Popis	Jednotka
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Měření 	Počet měření na tomtéž místě (1-9)	-

Poznámka

Při úplně první kalibraci jsou v datovém poli měřicí sondy dosazeny ještě původní nulové hodnoty ("0"). Z tohoto důvodu je zapotřebí zadat do parametru **TSA** hodnotu > rádius kuličky měřicí sondy, aby se zabránilo aktivování alarmu "překročení bezpečné oblasti".

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".



2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".



3. Stiskněte programové tlačítko "Rádius na hraně".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Rádius na hraně".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
I 	Kalibrační datový blok (1–40)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

3.3.5.3 Výsledné parametry

Seznam výsledných parametrů

Varianta pro měření měřicí sondy "Rádus mezi dvěma hranami" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-12 Výsledné parametry kalibrace "Rádus mezi dvěma hranami"

Parametry	Popis	Jednotka
_OVR[4]	Skutečná hodnota průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR[5]	Diference průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR[8]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR[10]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR[12]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR[14]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR[9]	Spínací bod v záporném směru, diference u 1. osy v rovině	mm
_OVR[11]	Spínací bod v kladném směru, diference u 1. osy v rovině	mm
_OVR[13]	Spínací bod v záporném směru, diference u 2. osy v rovině	mm
_OVR[15]	Spínací bod v kladném směru, diference u 2. osy v rovině	mm
_OVR[20]	Odchylka polohy, 1. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR[21]	Odchylka polohy, 2. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR[27]	Oblast nulové korekce	mm
_OVR[28]	Bezpečná oblast	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI[5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI[9]	Číslo alarmu	-

Zapisování se uskutečňuje do výsledných parametrů, které odpovídají vybrané ose.

3.3.6 Kalibrace měřicí sondy - kalibrace na kuličce (CYCLE976)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné uskutečňovat kalibrace obrobkové měřicí sondy pomocí libovolné polohy v prostoru. Tato funkce má zvláštní význam v souvislosti s funkcemi pro naklápění a s transformacemi.

Jsou generovány stejné kalibrační údaje, jako při kalibraci v kruhu:

- šikmá poloha obrobkové měřicí sondy
- Spínací hodnoty
- Rádus kuličky měřicí sondy.

Kromě toho může být prostřednictvím strojního parametru určena délka měřicí sondy v ose nástroje:

MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, Bit 1 (střed nebo obvod kuličky měřicí sondy)

Jako doplňkový výsledek je určován střed kalibrační kuličky.

Poznámka

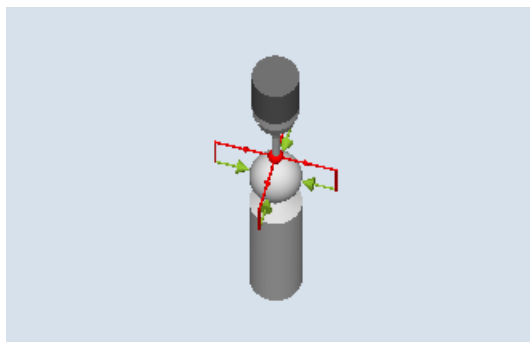
V případě varianty „Nastavování polohy na kruhové dráze“ se nastavování polohy vždy uskutečňuje pod úhlem 90°, matematicky vždy v kladném směru.

Princip měření

Postup měření je rozdělen na následující fáze:

1. Stanovení souřadnic středu referenční kuličky
2. Stanovení kalibračních parametrů

Tato operace v zásadě může probíhat rovnoběžně s osami, přičemž referenční kulička se buď přejíždí nebo objíždí.



Obrázek 3-10 Kalibrace na kuličce (CYCLE976), příklad s přejížděním kuličky (najíždění do pomocných pozic rovnoběžně s osami)

Předpoklady

- Průměr referenční kuličky musí být znám.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)
- Je potřeba vřeteno, které je schopno pracovat s příkazem SPOS.

Výchozí pozice před měřením

Obrobkovou měřicí sondou je zapotřebí najet nad referenční kuličku tak, aby na ji bylo možné bez nebezpečí kolize najíždět shora a po jejím obvodu.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Obrobková měřicí sonda se nachází nad středem kuličky.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".



2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".



3. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace na kuličce".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Sonda na kuličce".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	dráha/ min		Kalibrační datový blok (1–40)	-
			F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Najíždění na pozici	Objíždění kuličky • rovnoběžně s osami • objíždění po kruhové dráze	-
Zjištění odchylky polohy	• Ano (zjišťování odchylky polohy měřicí sondy) • Ne (žádné zjišťování odchylky polohy měřicí sondy)	-
Kalibrace v přísluvné ose	• Ano (kalibrace měřicí sondy v rovině a v přísluvné ose) • Ne (kalibrace měřicí sondy v rovině)	-
Přizpůsobení délky nástroje	• Ano (přizpůsobit délku měřicí sondy a spínací bod) • Ne (přizpůsobit jen spínací bod)	-

Parametry	Popis	Jednotka
ZS (v případě G17)	Horní hrana kalibrační kuličky (jen když je pro "Přizpůsobení délky nástroje" zvoleno "Ano")	mm
Ø	Průměr kuličky	mm
α0	Úhel při snímání ¹⁾	stupně
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Měření 	Počet měření na tomtéž místě (1-9)	-

¹⁾ Úhel snímání je vždy vztažen na kladný směr 1. osy aktivního souřadného systému, např. v případě G17 je to osa +X, G18/+Z, G19/+Y.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
3. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace na kuličce".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Sonda na kuličce".

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
 	Kalibrační datový blok (1–40)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Rádus na kuličce" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-13 Výsledné parametry kalibrace "Rádus na kuličce"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [5]	Diference průměru kuličky měřicí sondy	mm
_OVR [8]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [10]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR [12]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [14]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR [16]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 3. osy v rovině	mm
_OVR [18]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 3. osy v rovině	mm
_OVR [9]	Spínací bod v záporném směru, difference 1. osy v rovině	mm
_OVR [11]	Spínací bod v kladném směru, difference 1. osy v rovině	mm
_OVR [13]	Spínací bod v záporném směru, difference 2. osy v rovině	mm
_OVR [15]	Spínací bod v kladném směru, difference 2. osy v rovině	mm
_OVR [17]	Spínací bod v záporném směru, difference 3. osy v rovině	mm
_OVR [19]	Spínací bod v kladném směru, difference 3. osy v rovině	mm
_OVR [20]	Odchylka polohy, 1. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [21]	Odchylka polohy, 2. osa roviny (šikmá poloha měřicí sondy)	mm
_OVR [22]	Délka obrobkové měřicí sondy	mm
_OVR [24]	Úhel, pod kterým byl spínací bod zjištěn	stupně
_OVR [27]	Oblast korekce nuly	mm
_OVR [28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

3.3.7 Vzdálenost hrany - Zjištění hrany (CYCLE978)

Funkce

Tato varianta měření zjišťuje polohu hrany rovnoběžné s osou v souřadném systému obrobku prostřednictvím měření jednoho bodu.

Při použití měřicích sond s bočním ramenem (L-sonda, typ 713) existuje možnost taženého měření v kladném směru nástrojové osy.

V případě měřicí metody "3D sonda s obrazem vřetená" se měření uskutečňuje v osách roviny jako diferenční měření. Automaticky se uskuteční dvě měření po sobě, jedno s vřetenem v poloze 180 stupňů a druhé s vřetenem v poloze 0 stupňů. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž nebyla provedena kalibrace. Správný rádius nástroje, jímž je měřicí sonda, ale musí být jedenkrát stanoven prostřednictvím její kalibrace. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

V případě měřicí metody "Nasměrovat 3D sondu" se směr spínání měřicí sondy nastavuje neustále tak, aby odpovídal momentálnímu směru měření. Tato funkce se doporučuje v případě vysokých požadavků na přesnost měření. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

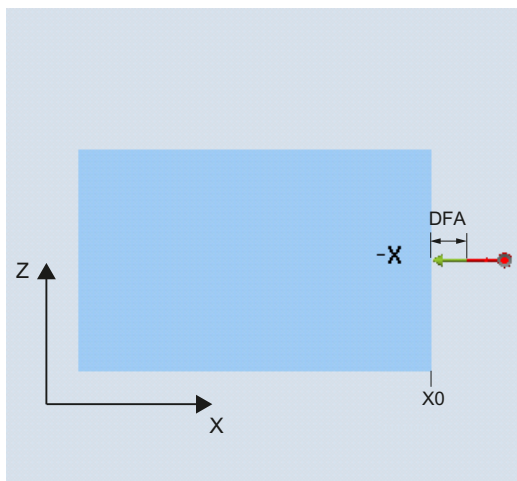
Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

- Korekce posunutí počátku
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

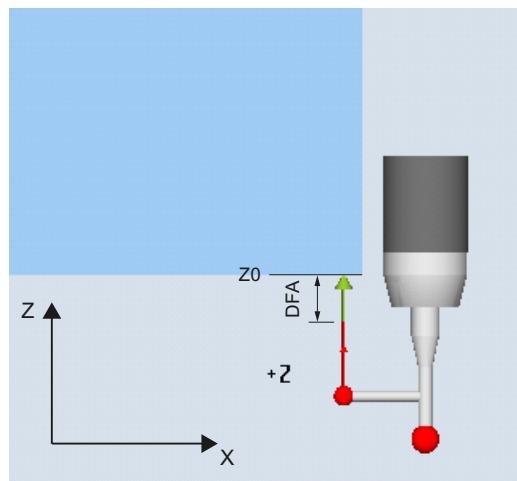
Princip měření

Tento měřicí cyklus zjišťuje skutečnou hodnotu měřicího bodu na hraně obrobku vztaženého k počátku souřadného systému obrobku, přičemž jsou zohledňovány kalibrační hodnoty.

Vypočítává se rozdíl mezi aktuální skutečnou hodnotou (změřená hodnota) a předem zadanou požadovanou hodnotou měřicí osy nastavené v parametrech.



Měření: Hrana (CYCLE978)
Směr měření: -X



Měření: Hrana (CYCLE978)
Směr měření: +Z (tažené měření)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)
 - L-sonda (typ 713)

Poznámka

Použití L-sondy (typ 713)

Pomocí sondy ve tvaru písmene L je možné uskutečňovat měření ve směru +Z (tažené měření).

Základní orientace ramena L-sondy je ve směru +X (korekční úhel = 0). Pokud má být rameno sondy v měřicím programu nastaveno do nějakého jiného směru, je toho možné dosáhnout otočením okolo osy nástroje (např. příkazem ROT Z = 90).

- Sonda ve tvaru hvězdy (typ 714)

Při použití této varianty měření na soustruzích:

- Použití měřicí sondy typu 710 nebo 580
 - Nastavte polohu délkového vztažného bodu obrobkové měřicí sondy na střed kuličky této měřicí sondy:
MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1 = 0.
-

Poznámka

Následující měřicí metody jsou možné pouze v osách dané roviny:

- 3D sonda s obracením vřetena (diferenční měření)
- Nasměrování 3D sondy

Pro tyto měřicí metody obecně **není** možné používat měřicí sondy typů 712, 713 a 714.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je zapotřebí najet na pozici naproti měřené ploše, která je ve vzdálenosti o něco větší, než je měřicí dráha (DFA).

Poloha po skončení měřicího cyklu

Po skončení měřicí operace se měřicí sonda se svým obvodem kuličky nachází ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze DFA naproti měřicí ploše.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Zjištění hrany".
3. Stiskněte programové tlačítko "Zjistit hranu".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Hrana".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
Metoda měření	• Standardní metoda měření	-	T	Název měřicí sondy	-
	• 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	• Nasměrování 3D sondy ²⁾	-			
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	Metoda měření	• Standardní metoda měření	-
				• 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾	-
				• Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-		Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce 	• jen měření (žádná korekce) • Posunutí počátku (uložení změřené hodnoty do nastavitelného posunutí počátku NV) ^{3),)} – Změřené hodnoty se ukládají do nastavitelného posunutí počátku (aktivní posunutí počátku (NV), G54, G55, G56, G57, G505, G506) – hrubé / jemné (změřená hodnota se ukládá do hrubého posunutí / změřená hodnota se ukládá do jemného posunutí) • Základní vztažný bod (změřené hodnoty se ukládají do základního vztažného bodu) – hrubé / jemné (změřená hodnota se ukládá do hrubého posunutí / změřená hodnota se ukládá do jemného posunutí) • Základní vztažný bod specifického kanálu – Změřené hodnoty se ukládají do framu s určitým číslem (1-4) – hrubé / jemné (změřená hodnota se ukládá do hrubého posunutí / změřená hodnota se ukládá do jemného posunutí) • Korekce nástroje (uložení změřené hodnoty do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D 	Číslo břitu nástroje, u kterého má být korekce provedena (1-9)	-
	• Geometrie: Změřené hodnoty se ukládají do geometrie nástroje • Opotřebení: Změřené hodnoty se ukládají do opotřebení nástroje	-
	• automaticky: automatická volba délky nástroje nebo rádiusu nástroje • Délka L1-L3: Korekce délky nástroje L1-L3 • Rádus: Korekce rádiusu nástroje	-
Započítání 	• není invertováno (hodnota korekce nástroje se započítává neinvertovaná) • je invertováno (hodnota korekce nástroje se započítává invertovaná)	-
Směr měření 	Měřicí osa • +/- X • +/- Y • +/- Z	-
X0 / Y0 / Z0	Požadovaná hodnota (v souladu se směrem měření)	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
TDIF	Toleranční oblast pro kontrolu difference rozměru	mm
TUL	Horní mezní hodnota tolerance obrobku (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TZL	Toleranční oblast pro korekci nuly	mm
Datový blok empirické hodnoty 	• bez (empirické hodnoty se nepoužívají) • 1-20 (datový blok pro empirickou hodnotu)	-
Datový blok střední hodnoty 	bez (neprovádí se žádný výpočet střední hodnoty) 1-20 (datový blok pro výpočet střední hodnoty)	-
TMV	Oblast pro korekci s výpočtem střední hodnoty	-

3.3 Měření obrobku (Frézování)

Parametry	Popis	Jednotka
FW	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty	-
Měření 	Počet měření na tomtéž místě (1-9)	-

- ¹⁾ Funkce "3D sonda s obrátem vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 16.
- ²⁾ Funkce "Nasměrování 3D sondy" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 17.
- ³⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".



2. Stiskněte programové tlačítko "Zjištění hrany".



3. Stiskněte programové tlačítko "Zjistit hranu".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Hrana".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
Metoda měření 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obrácením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Zjistit hranu" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-14 Výsledné parametry funkce "Zjištění hrany"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota pro měřicí osu	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota v 1. ose v rovině → pouze při S_MA=1	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota v 2. ose v rovině → pouze při S_MA=2	mm
_OVR [3]	Požadovaná hodnota v 3. ose v rovině → pouze při S_MA=3	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota pro měřicí osu	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota v 1. ose v rovině → pouze při S_MA=1	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota v 2. ose v rovině → pouze při S_MA=2	mm
_OVR [7]	Skutečná hodnota v 3. ose v rovině → pouze při S_MA=3	mm
_OVR [16]	Diference pro měřicí osu	mm
_OVR [17]	Rozdíl v 1. ose v rovině → pouze při S_MA=1	mm
_OVR [18]	Rozdíl v 2. ose v rovině → pouze při S_MA=2	mm
_OVR [19]	Rozdíl v 3. ose v rovině → pouze při S_MA=3	mm
_OVR [21]	Střední hodnota	mm
_OVI [0]	D číslo, resp. NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVS_TNAME	Název nástroje	-

Při měření obrobku s korekcí nástroje, resp. korekcí v posunutí počátku se zobrazí dodatečné parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.3.8 Vzdálenost hrany - Srovnání podle hrany (CYCLE998)

Funkce

Obrobek na pracovním stole leží libovolně, tzn. není rovnoběžně s osami souřadného systému obrobku (WCS). Měřením dvou bodů na vámi zvolené vztažné hraně obrobku zjistíte úhel vůči osám aktivního souřadného systému. Pomocí tohoto úhlu můžete provést korekci buď jako otočení okolo jedné z geometrických os nebo jako translační posunutí kruhové osy (otočný stůl) v libovolném nebo v aktivním posunutí počátku NV.

Poznámka

Maximální měřicí úhel

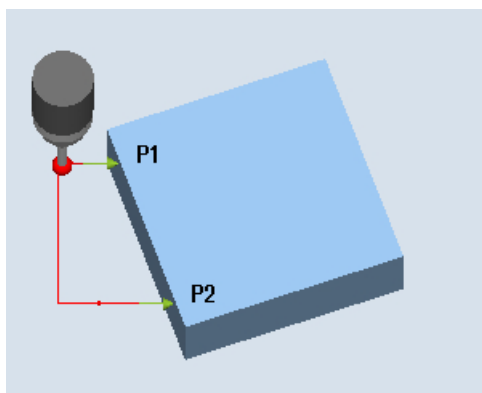
Pomocí varianty měření "Srovnání podle hrany" je možné měřit maximální úhel +/- 45 stupňů.

Princip měření

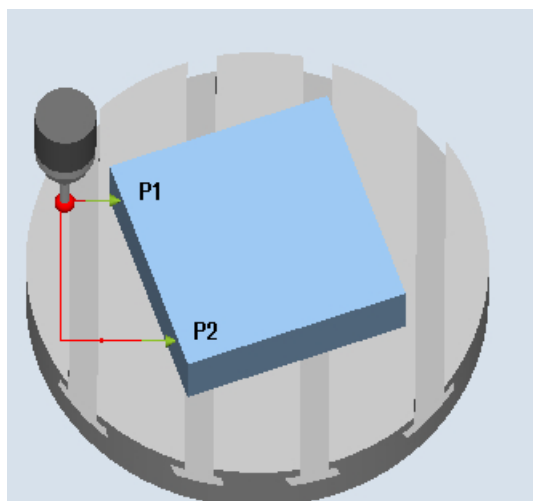
Varianta měření "Srovnání podle hrany" se uskutečňuje podle principu měření 1 úhlu:

- U upnutého obrobku, který je otočený v rovině, se korekce tohoto úhlu provádí prostřednictvím rotační složky geometrické osy, která je kolmá na měřicí rovinu.
Příklad pro rovinu G17: Měřicí osa X, osa posuvu Y
 - Korekce úhlu probíhá otáčením okolo osy Z
 - Korekce otočení v posunutí počátku NV se provádí tak, že se zohledňují skutečná poloha hrany (skutečná hodnota) a požadovaná hodnota úhlu (α) v souřadném systému obrobku.
- V případě obrobku na otočném stole je úhlová korekce realizována aditivně k translačnímu posunutí kruhové osy (osa stolu). Korekce má smysl jedině tehdy, pokud se kruhová osa otáčí okolo geometrické osy, která se nachází kolmo na měřicí rovinu.
Příklad pro rovinu G17: Měřicí osa X, osa posuvu Y
 - Korekce úhlu probíhá otáčením osy C. Kruhová osa C otáčí kruhový stůl okolo osy Z.
 - Po měření by měla být za účelem srovnání polohy obrobku kruhová osa nastavena do nové polohy.
 - Příklad: G55 G0 C0.

V případě obou variant korekcí zůstávají translační složky posunutí počátku NV beze změn a po srovnání podle hrany by měly být nově stanoveny. To může být realizováno v následujícím měřicím programu pomocí funkce "Zjištění hrany".



Měření: Srovnání podle hrany (CYCLE998), obrobek je upnutý v rovině



Měření: Srovnání podle hrany (CYCLE998), obrobek je upnutý na kruhovém stole (osa C)

Měření bez obratu vřetena

Přesné měření je možné jen tehdy, pokud byla provedena kalibrace sondy, 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.

Měření s obratem vřetena

V případě měřicí metody "3D sonda s obratem vřetena" se stanoví poloha měřicího bodu P1, a to dvakrát, přičemž jednou s otočením vřetena o 180 stupňů (otočení měřicí sondy o 180 stupňů) a v poloze 0 stupňů. Tím budou nově stanoveny aktuální spínací body pro odpovídající směr osy pro toto měření (není zapotřebí žádná kalibrace měřicí sondy ve směru měření). Měřicí metoda "3D sonda s obratem vřetena" má smysl pouze v případě srovnávání polohy podle hrany u os v pracovní rovině (v případě G17 jsou to osy XY).

Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž nebyla provedena kalibrace. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)

Poznámka

Přesné stanovení úhlu vyžaduje minimálně v měřicích bodech odpovídající jakost povrchu. Vzdálenost mezi měřicími body je zapotřebí volit co možno největší.

Poznámka

Funkci "3D sonda s obratem vřetena" (diferenční měření) je možno použít pouze v osách dané roviny. Pro tuto měřicí metodu obecně **není** možné používat měřicí sondy typů 712, 713 a 714.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí osa a polohovací osa (osa posuvu) mohou být libovolně určeny předem, nesmí to být ale jedna a tatáž osa.

Nastavování polohy při zohledňování chráněné zóny

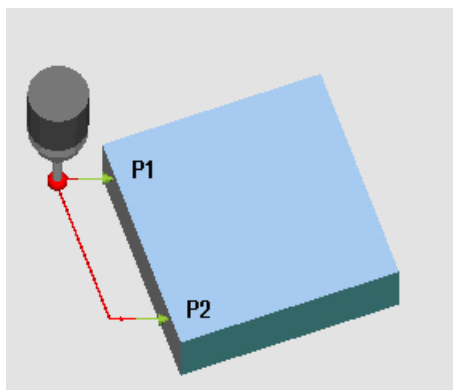
- Chráněná zóna = Ne
Měřicí sonda najíždí do pozic na měřicí ose nacházejících se maximálně ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze DFA od měřené plochy před měřicím bodem P1 na měřicí výšce.
- Chráněná zóna = Ano
Měřicí sonda najíždí do pozic na měřicí ose nacházejících se maximálně ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze DFA a hodnotě uložené v parametru DX (v případě G17 a osy X) od měřené plochy před měřicím bodem P1 na měřicí výšce.

V obou případech musí být při měřicí operaci měřicí bod P1 bezpečně dosažitelný.

Jestliže jsou při 1. měření vzdálenosti od vztažné hrany zvoleny příliš veliké, žádné měření se neuskuteční.

Najíždění do pomocné polohy mezi měřicím bodem P1 a měřicím bodem P2

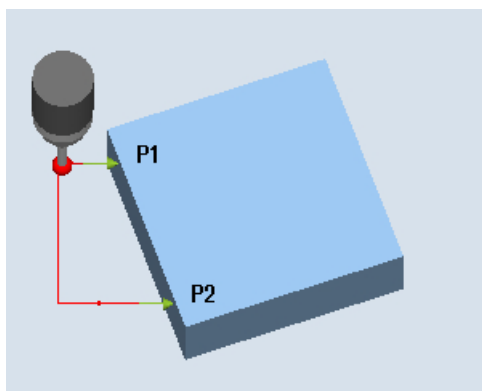
Najíždění do pomocné polohy "rovnoběžně s hranou"



Obrázek 3-11 Srovnání podle hrany (CYCLE998), najíždění do pomocné polohy "rovnoběžně s hranou"

Měřicí sonda se pohybuje rovnoběžně se vztažnou hranou ve vzdálenosti dané parametrem L2 před měřicí bod P2. Přitom se zohledňuje úhel vyplývající z parametrů α a TSA. TSA obsahuje hodnotu pro maximální přípustnou úhlovou odchylku.

Najíždění do pomocných poloh "rovnoběžně s osou"



Obrázek 3-12 Srovnání podle hrany (CYCLE998), najíždění do pomocné polohy "rovnoběžně s osou"

Měřicí sonda se pohybuje rovnoběžně s polohovací osou (osa posuvu) ve vzdálenosti dané parametrem L2 před měřicí bod P2.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Po skončení měřicí operace se měřicí sonda nachází naproti bodu P2 ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze DFA naproti měřicí ploše.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Zjištění hrany".
3. Stiskněte programové tlačítko "Srovnání podle hrany".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Srovnání podle hrany".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
Metoda měření	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾	-	T	Název měřicí sondy	-
			D	Číslo bříty (1 - 9)	-
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	Metoda měření	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě standardní měřicí metody)	-		Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě standardní měřicí metody)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ²⁾ - Základní vztažný bod - Základní vztažný bod specifického kanálu (změřené hodnoty se ukládají do framu s určitým číslem 1-4)	-
Korekce úhlu (pouze v případě "Posunutí počátku")	Korekce způsobí: - Otočení souřadného systému - Otočení kruhové osy C ³⁾	-
Najíždění na pozici	Nastavení polohy měřicí sondy: - rovnoběžně s osami - rovnoběžně s hranou	-

3.3 Měření obrobku (Frézování)

Parametry	Popis	Jednotka
Směr měření 	Měřicí osa • (+/-) X • (+/-) Y • (+/-) Z	-
Polohovací osa 	Osa posuvu (Upozornění: Měřicí osa a osa posuvu nesmí být jedna a tatáž osa!) • X • Y • Z	-
α	Úhel mezi polohovací osou a hranou ⁴⁾	stupně
L2	Vzdálenost ke 2. měřicímu bodu ⁵⁾	mm
Chráněná oblast 	Použití chráněné zóny • Ano • Ne	-
DX / DY / DZ (v závislosti na směru měření)	Vzdálenost ke hraně u měřicího bodu 1 (jen když je pro chráněnou oblast nastaveno "Ano")	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	stupně
Datový blok empirické hodnoty 	• bez (empirické hodnoty se nepoužívají) • 1-20 (datový blok pro empirickou hodnotu)	-
Měření 	Počet měření na tomtéž místě (1-9)	-

¹⁾ Funkce "3D sonda s obrátem vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 16.

²⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

³⁾ Aby se odpovídající kruhová osa vypisovala jako cíl korekce, musí být nastaven kanálový strojní parametr MD 52207 \$MCS_AXIS_USAGE_ATTRIB, bit6 = 1.

Jestliže korekce obsahuje více než jedno otočení okolo jedné z geometrických os, potom tato korekce nemůže být kruhovou osou realizována. Aktivuje se alarm 61403 "Korekce posunutí počátku není provedena".

⁴⁾ Jestliže je v parametru **směr měření** zadána měřicí osa, jsou všechny 3 měřicí roviny možné. Požadovaná hodnota úhlu α se proto vztahuje na kladný směr osy posuvu a ve směru hodinových ručiček je záporná, proti směru hodinových ručiček je kladná.

Požadovaná hodnota úhlu α udává požadovaný úhel mezi hranou a kladným směrem osy posuvu. Je-li nastaveno $\alpha=0$ ($S_STA=0$) , je hrana vztažena k ose posuvu po uskutečnění korekce srovnána rovnoběžně s osou.

Jestliže se najíždění do poloh provádí "rovnoběžně s hranou", při tomto polohování se úhel α zohledňuje také. Do výpočtu úhlu pro polohování vstupuje také **TSA**. Parametr α by se proto měl od změřeného úhlu lišit jen nepatrně!

⁵⁾ Pomocí parametru **L2** (S_ID) je definována vzdálenost v ose posuvu mezi body P1 a P2. Pro parametr **L2** jsou přípustné jediné kladné hodnoty. Před zahájením cyklu je proto zapotřebí odpovídajícím způsobem zvolit bod P1 na ose posuvu.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Zjištění hrany".
3. Stiskněte programové tlačítko "Srovnání podle hrany".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Srovnání podle hrany".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
Metoda měření	• Standardní metoda měření • 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě standardní měřicí metody)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Srovnání podle hrany" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-15 Výsledné parametry funkce "Srovnání podle hrany"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota úhlu	stupně
_OVR [4]	Skutečná hodnota úhlu	stupně
_OVR [16]	Úhlový rozdíl	stupně
_OVR [20]	Hodnota úhlové korekce	stupně
_OVR [28]	Bezpečnostní oblast	stupně
_OVR [30]	Empirická hodnota	stupně
_OVI [0]	NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [7]	Číslo paměti empirické hodnoty	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

3.3.9 Vzdálenost hrany - Drážka (CYCLE977)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné změřit drážku na obrobku. Měří se šířka drážky a určuje se její střed. Jsou možná také měření na šikmých drážkách. Za tím účelem je nutno na obrazovce parametrů zadat úhel, který odpovídá reálnému zešíkmení polohy drážky. Snímání na hranách drážky se vždy uskutečňuje v pravém úhlu. Uvnitř drážky může být definována chráněná oblast.

V případě měřicí metody "3D sonda s obrazem vřetena" se měření uskutečňuje v osách roviny jako diferenční měření. Automaticky se uskuteční dvě úplná měření drážky po sobě, jedno s vřetenem v poloze 180 stupňů a druhé s vřetenem v poloze 0 stupňů. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž nebyla provedena kalibrace. Správný radius nástroje, jímž je měřicí sonda, ale musí být jedenkrát stanoven prostřednictvím její kalibrace. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

V případě měřicí metody "Nasměrovat 3D sondu" se směr spínání měřicí sondy nastavuje neustále tak, aby odpovídal momentálnímu směru měření. Tato funkce se doporučuje v případě vysokých požadavků na přesnost měření. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

- Korekce posunutí počátku NV, takže se počátek souřadného systému obrobku přesune do středu drážky.
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

Princip měření

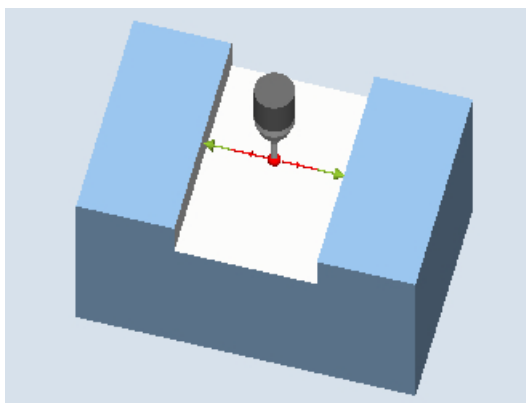
Pomocí zvolené měřicí osy se uskuteční měření jednoho bodu a jedné a druhého bodu na protilehlé hraně drážky. Jako první se vždy měří kladný směr dané geometrické osy v posloupnosti.

Ze dvou skutečných poloh se vypočítá šířka drážky, přičemž se započítávají také kalibrační hodnoty.

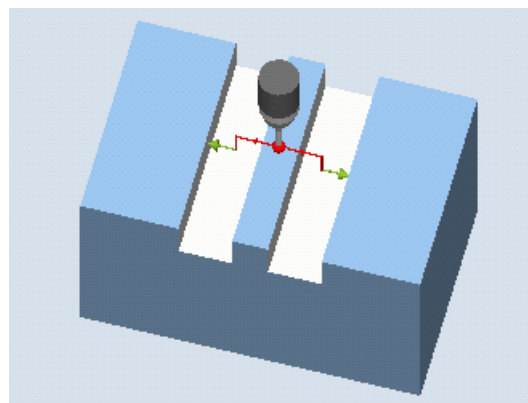
Na základě zvoleného posunutí počátku, pro které má být uskutečněna korekce, se vypočítá poloha středu drážky, která se pak použije jako počátek souřadného systému obrobku.

Při volbě požadované hodnoty středu „ANO“ je možné polohu středu drážky definovat jako počátek souřadného systému obrobku zadáním požadovaných hodnot.

Změřený rozdíl šířky drážky slouží jako základní veličina pro korekci nástroje, poloha středu drážky jako základní poloha korekce počátku souřadného systému.



Měření: Drážka (CYCLE977)



Měření: Drážka s chráněnou zónou (CYCLE977)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)

Poznámka

Následující měřicí metody jsou možné pouze v osách dané roviny:

- 3D sonda s obracením vřetena (diferenční měření)
- Nasměrování 3D sondy

Pro tyto měřicí metody obecně **není** možné používat měřicí sondy typů 712, 713 a 714.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je zapotřebí najet tak, aby se její kulička nacházela na měřicí ose přibližně uprostřed drážky a na měřicí výšce. V případě chráněné zóny je zapotřebí kuličku měřicí sondy umístit přibližně do středu drážky a ve výšce nad chráněnou zónou. Musí být zaručeno, že při uváděných přísluvných pohybech z této výšky na požadovanou měřicí výšku je možné dosáhnout dovnitř drážky.

Poznámka

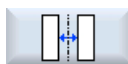
Pokud je měřicí dráha DFA zvolena tak veliká, že by došlo k narušení chráněné zóny, cyklus tuto vzdálenost automaticky zmenší. Musí však zůstat zachován dostatečný prostor pro kuličku měřicí sondy.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Když není aktivována chráněná oblast, nachází se kulička měřicí sondy uprostřed drážky na měřicí výšce. V případě chráněné oblasti se kulička měřicí sondy nachází uprostřed vzhledem k drážce nad chráněnou oblastí na počáteční pozici pro měřicí cyklus.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Zjištění hrany".
3. Stiskněte programové tlačítko „Drážka“.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Drážka".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
Měřicí metoda 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-	T	Název měřicí sondy	-
			D	Číslo bříty (1 - 9)	-
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	Metoda měření	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-		Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce 	• jen měření (žádná korekce) • Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ³⁾ – Změřené hodnoty se ukládají do nastavitelného posunutí počátku (aktivní posunutí počátku (NV), G54, G55, G56, G57, G505, G506) – hrubé / jemné (změřená hodnota se ukládá do hrubého posunutí / změřená hodnota se ukládá do jemného posunutí) • Základní vztažný bod – hrubé / jemné (změřená hodnota se ukládá do hrubého posunutí / změřená hodnota se ukládá do jemného posunutí) • Základní vztažný bod specifického kanálu – Změřené hodnoty se ukládají do framu s určitým číslem (1-4) – hrubé / jemné (změřená hodnota se ukládá do hrubého posunutí / změřená hodnota se ukládá do jemného posunutí) • Korekce nástroje (uložení změřených hodnot do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D 	Číslo bříty nástroje, u kterého má být korekce provedena (1-9)	-
	• Geometrie: Změřené hodnoty se ukládají do geometrie nástroje • Opotřebení: Změřené hodnoty se ukládají do opotřebení nástroje	
	• automaticky: automatická volba délky nástroje nebo rádiusu nástroje • Délka L1-L3: Korekce délky nástroje L1-L3 • Rádus: Korekce rádiusu nástroje	
Započítání 	• není invertováno (hodnota korekce nástroje se započítává neinvertovaná) • je invertováno (hodnota korekce nástroje se započítává invertovaná)	
Měřicí osa 	Měřicí osa (v případě G17): • X • Y	-
W	Požadovaná hodnota šířky drážky	mm
XM, YM	Zadání požadované hodnoty pro střed drážky, v závislosti na měřicí ose (pouze v případě, je-li pro požadovanou hodnotu středu zvoleno „Ano“)	mm
α_0	Úhel mezi měřicí osou a obrobkem	stupně
Chráněná oblast 	Použití chráněné zóny • Ano • Ne	-
WS	Šířka chráněné zóny (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DZ	Přísuvná dráha na měřicí výšku (v případě G17) (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
TDIF	Toleranční oblast pro kontrolu difference rozměru	mm
TUL	Horní mezní hodnota tolerance obrobku (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm

3.3 Měření obrobku (Frézování)

Parametry	Popis	Jednotka
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TZL	Toleranční oblast pro korekci nuly	mm
Datový blok empirické hodnoty 	- bez (empirické hodnoty se nepoužívají) 1-20 (datový blok pro empirickou hodnotu)	-
Datový blok střední hodnoty 	bez (neprovádí se žádný výpočet střední hodnoty) 1-20 (datový blok pro výpočet střední hodnoty)	-
TMV	Oblast pro korekci s výpočtem střední hodnoty	-
FW	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty	-
Měření 	Počet měření na tomtéž místě	-

- ¹⁾ Funkce "3D sonda s obratem vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 16.
- ²⁾ Funkce "Nasměrování 3D sondy" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 17.
- ³⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

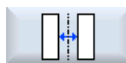
Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".



2. Stiskněte programové tlačítko "Zjištění hrany".



3. Stiskněte programové tlačítko „Drážka“. Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Drážka".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
Metoda měření 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Drážka" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-16 Výsledné parametry varianty "Drážka"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota šířky drážky	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota středu drážky v 1. osy v rovině	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota středu drážky v 2. osy v rovině	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota šířky drážky	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota středu drážky v 1. osy v rovině	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota středu drážky v 2. osy v rovině	mm
_OVR [16]	Rozdíl šířky drážky	mm
_OVR [17]	Rozdíl středu drážky v 1. osy v rovině	mm
_OVR [18]	Rozdíl středu drážky v 2. osy v rovině	mm
_OVI [0]	D číslo, resp. NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVS_TNAME	Název nástroje	-

Při měření obrobku s korekcí nástroje, resp. korekcí v posunutí počátku se zobrazí dodatečné parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.3.10 Vzdálenost hrany - Žebro (CYCLE977)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné změřit žebro na obrobku. Měří se šířka žebra a určuje se jeho střed.

Jsou možná také měření na šikmých žebrech. Za tím účelem je nutno na obrazovce parametrů zadat úhel, který odpovídá reálnému zešikmení polohy žebra. Snímání na hranách žebra se vždy uskutečňuje v pravém úhlu. Po stranách žebra může být definována chráněná oblast.

V případě měřicí metody "3D sonda s obrazem vřetena" se měření uskutečňuje v osách roviny jako diferenční měření. Automaticky se uskuteční dvě úplná měření žebra po sobě, jedno s

vřetenem v poloze 180 stupňů a druhé s vřetenem v poloze 0 stupňů. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž nebyla provedena kalibrace. Správný rádius nástroje, jímž je měřicí sonda, ale musí být jedenkrát stanoven prostřednictvím její kalibrace. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

V případě měřicí metody "Nasměrovat 3D sondu" se směr spínání měřicí sondy nastavuje neustále tak, aby odpovídal momentálnímu směru měření. Tato funkce se doporučuje v případě vysokých požadavků na přesnost měření. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

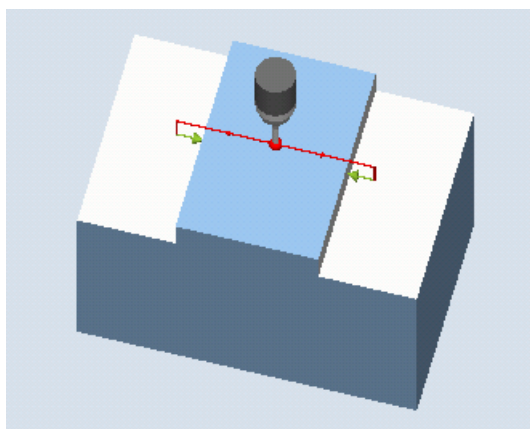
- Korekce posunutí počátku NV, takže se počátek souřadného systému obrobku přesune do středu žebra.
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

Princip měření

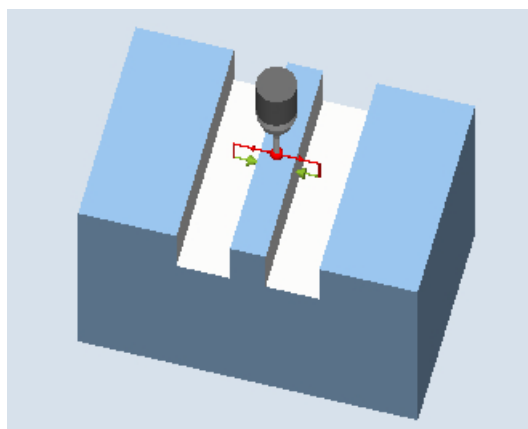
Pomocí zvolené měřicí osy se uskuteční měření jednoho bodu a jedné a druhého bodu na protilehlé hraně žebra. Jako první se vždy měří kladný směr dané geometrické osy v posloupnosti. Ze dvou skutečných poloh se vypočítá šířka žebra, přičemž se započítávají také kalibrační hodnoty. Na základě zvoleného posunutí počátku, pro které má být uskutečněna korekce, se vypočítá poloha středu žebra, která se pak použije jako počátek souřadného systému obrobku.

Při volbě požadované hodnoty středu „ANO“ je možné polohu středu žebra definovat jako počátek souřadného systému obrobku zadáním požadovaných hodnot.

Změřený rozdíl šířky žebra slouží jako základní veličina pro korekci nástroje, poloha středu žebra jako základní poloha korekce počátku souřadného systému.



Měření: Žebro (CYCLE977)



Měření: Žebro s chráněnou oblastí (CYCLE977)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)

Poznámka

Následující měřicí metody jsou možné pouze v osách dané roviny:

- 3D sonda s obracením vřetena (diferenční měření)
- Nasměrování 3D sondy

Pro tyto měřicí metody obecně **není** možné používat měřicí sondy typů 712, 713 a 714.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je zapotřebí najet tak, aby se její kulička nacházela na měřicí ose přibližně nad středem žebra. Musí být zaručeno, že při uváděných přísluvných pohybech z počáteční výšky na požadovanou měřicí výšku je možné najet na žebro.

Poznámka

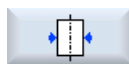
Pokud je měřicí dráha DFA zvolena tak velká, že by došlo k narušení chráněné zóny, cyklus tuto vzdálenost automaticky zmenší. Musí však zůstat zachován dostatečný prostor pro kuličku měřicí sondy.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Kulička měřicí sondy se nachází uprostřed nad žebrem ve výšce odpovídající počáteční pozici měřicího cyklu.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Zjištění hrany".
3. Stiskněte programové tlačítko „Žebro”.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Žebro".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
Metoda měření 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-	T	Název měřicí sondy	-
PL 	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-	Metoda měření 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
			 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce 	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ³⁾ - Změřené hodnoty se ukládají do nastavitelného posunutí počátku (aktivní posunutí počátku (NV), G54, G55, G56, G57, G505, G506) - hrubé / jemné (změřená hodnota se ukládá do hrubého posunutí / změřená hodnota se ukládá do jemného posunutí) - Základní vztažný bod - hrubé / jemné (změřená hodnota se ukládá do hrubého posunutí / změřená hodnota se ukládá do jemného posunutí) - Základní vztažný bod specifického kanálu - Změřené hodnoty se ukládají do framu s určitým číslem (1-4) - hrubé / jemné (změřená hodnota se ukládá do hrubého posunutí / změřená hodnota se ukládá do jemného posunutí) - Korekce nástroje (uložení změřených hodnot do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D 	Číslo bříty nástroje, u kterého má být korekce provedena (1-9)	-
	- Geometrie: Změřené hodnoty se ukládají do geometrie nástroje - Opatřebení: Změřené hodnoty se ukládají do opatřebení nástroje	-
	- automaticky: automatická volba délky nástroje nebo rádiusu nástroje - Délka L1-L3: Korekce délky nástroje L1-L3 - Rádus: Korekce rádiusu nástroje	-

Parametry	Popis	Jednotka
Započítání 	- není invertováno (hodnota korekce nástroje se započítává neinvertovaná) - je invertováno (hodnota korekce nástroje se započítává invertovaná)	-
Měřicí osa 	Měřicí osa (v případě měřicí roviny G17): - X - Y	-
W	Požadovaná hodnota šířky žebra	mm
XM, YM	Zadání požadované hodnoty pro střed žebra, v závislosti na měřicí ose (pouze v případě, je-li pro požadovanou hodnotu středu zvoleno „Ano“)	mm
α_0	Úhel mezi měřicí osou a obrobkem	stupně
DZ	Přisuvná dráha na měřicí výšce (v případě měřicí roviny G17)	mm
Chráněná oblast 	Použití chráněné zóny - Ano - Ne	-
WS	Šířka chráněné zóny (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
TDIF	Toleranční oblast pro kontrolu difference rozměru	mm
TUL	Horní mezní hodnota tolerance obrobku (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TZL	Toleranční oblast pro korekci nuly	mm
Datový blok empirické hodnoty 	- bez (empirické hodnoty se nepoužívají) 1-20 (datový blok pro empirickou hodnotu)	-
Datový blok střední hodnoty 	- bez (neprovádí se žádný výpočet střední hodnoty) 1-20 (datový blok pro výpočet střední hodnoty)	-
TMV	Oblast pro korekci s výpočtem střední hodnoty	-
FW	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty	-
Měření 	Počet měření na tomtéž místě	-

¹⁾ Funkce "3D sonda s obratem vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 16.

²⁾ Funkce "Nasměrování 3D sondy" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 17.

³⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

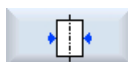


Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)**Postup**

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Zjištění hrany".
3. Stiskněte programové tlačítko „Žebro”.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Žebro".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
Metoda měření	• Standardní metoda měření • 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ • Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Žebro" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-17 Výsledné parametry varianty "Žebro"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota šířky žebra	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota středu žebra v 1. osy v rovině	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota středu žebra v 2. osy v rovině	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota šířky žebra	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota středu žebra v 1. osy v rovině	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota středu žebra v 2. osy v rovině	mm
_OVR [16]	Rozdíl šířky žebra	mm
_OVR [17]	Rozdíl středu žebra v 1. osy v rovině	mm
_OVR [18]	Rozdíl středu žebra v 2. osy v rovině	mm
_OVI [0]	D číslo, resp. NV číslo	-

Parametr	Popis	Jednotka
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVS_TNAME	Název nástroje	-

Při měření obrobku s korekcí nástroje, resp. korekcí v posunutí počátku se zobrazí dodatečné parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.3.11 Roh - Pravoúhlý roh (CYCLE961)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné měřit vnitřní a vnější pravoúhlé rohy na obrobku.

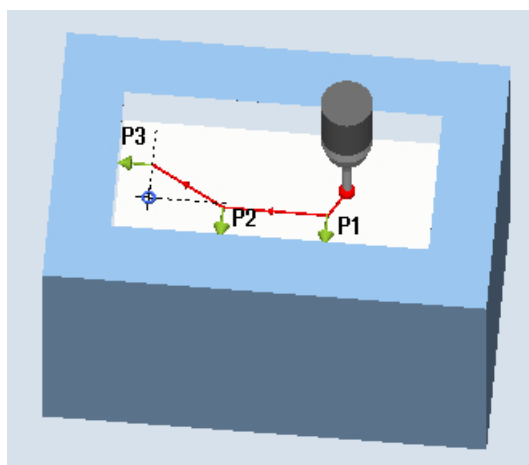
Kromě měření může být poloha tohoto rohu nastavena jako počátek souřadné soustavy obrobku do zadaného posunutí počátku (NV).

Měření se provádějí rovnoběžně s osami MCS. Na otočení souřadnic okolo osy Z se nebere ohled. Jestliže potřebujete měřicí sondou najet rovnoběžně s hranou do rohu, který má být změřen, je potřeba to realizovat zadáním odpovídajícího úhlu α_0 v obrazovce parametrů.

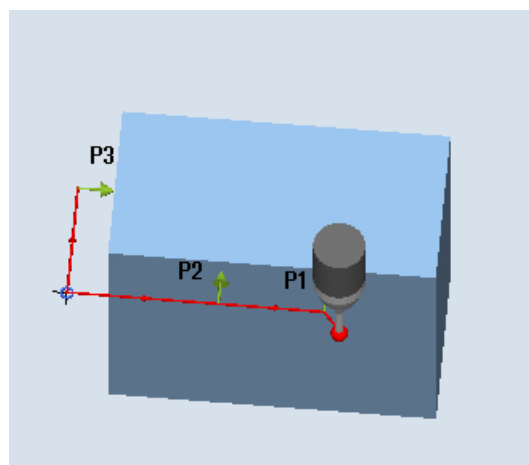
Princip měření

Měřicí cyklus najíždí na 3 měřicí body a zjišťuje průsečík přímk, které jsou jimi proloženy, a také úhel otočení vůči kladné 1. ose v momentálně vybrané rovině. Roh, který se má vypočítat, může být přemístěn.

Výsledek, poloha rohu, se ukládá jako absolutní hodnota do výsledných parametrů _OVR[] a v případě potřeby do zadaného posunutí počátku (posunutí a otočení). Změřený roh se posune o hodnoty zadané v parametrech pro požadovanou hodnotu (X0, Y0 v případě G17) ve WCS v dané rovině.



Měření: Vnitřní pravoúhlý roh (CYCLE961)



Měření: Vnější pravoúhlý roh (CYCLE961)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sonda se nachází na měřicí výšce nebo nad rohem (viz chráněná zóna) naproti rohu, který se má změřit, nebo před 1. měřicím bodem.

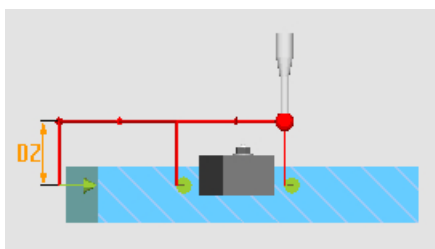
Na měřicí body musí být možno bez nebezpečí kolize najet.

Měřicí body vyplývají z naprogramovaných vzdáleností L1 až L3 a z polohy pólu (XP, YP). Při nastavování polohy se navíc ještě bere v úvahu parametr α_0 (úhel mezi osou X a 1. hranou v MCS).

Měřicí cyklus generuje potřebné bloky posuvů a uskutečňuje měření v měřicích bodech P1 až P3, počínaje bodem P1.

Určování polohy měřicích bodů P1 až P3 při zohledňování chráněné zóny

- Chráněná zóna = Ne
Měřicí sonda se nastavuje do předběžné polohy na měřicí výšce a na této měřicí výšce při měření rohu zůstává. Vnější roh se objíždí.
- Chráněná zóna = Ano
Měřicí sonda se nastavuje do předběžné polohy nad rohem. Při měření se sjíždí o hodnotu zadanou v parametru DZ ve 3. ose v rovině (Z případě G17) na měřicí výšku a provádí se měření odpovídajícího měřicího bodu. Po měření se měřicí sonda pozvedne o hodnotu zadanou v parametru DZ a najíždí na další měřicí bod, u kterého opět sjíždí dolů.



Obrázek 3-13 Chráněná zóna = Ano: Vnější roh se přejíždí na výšce $DZ > 0$ (měřicí výška + DZ) v případě G17

Poloha po skončení měřicího cyklu

Měřicí sonda se nachází znovu ve výchozí pozici (naproti měřenému rohu).

Podle toho, jestli je parametr pro chráněnou oblast nastaven na ano/ne, se měřicí sonda nachází na měřicí výšce nebo nad rohem.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Roh".
3. Stiskněte programové tlačítko "Pravouhlý roh".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Pravouhlý roh".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1–40)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis		Jednotka
Cíl korekce	• jen měření (žádná korekce) • Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV)¹⁾		-
Poloha	Druh rohu:		-
	Vnější roh	Vnitřní roh	-
Poloha rohu			-
X0	Požadovaná hodnota X rohu (v případě měřicí roviny G17)		mm
Y0	Požadovaná hodnota Y rohu (v případě měřicí roviny G17)		mm
XP	Pól (v případě měřicí roviny G17):		mm
YP	Pól (v případě měřicí roviny G17):		mm
α0	Údaj úhlu vztažený ke vztažné hraně rohu, který má být změřen, a k 1. geometrické ose v aktivní rovině v souřadném systému stroje (MCS). Tímto způsobem může být realizováno najíždění rovnoběžně s hranou k danému úhlu.		stupně
L1	Vzdálenost mezi pólem a měřicím bodem P1 ve směru 1. osy v rovině (v případě G17 je to osa X)		mm
L2	Vzdálenost mezi pólem a měřicím bodem P2 ve směru 1. osy v rovině		mm

3.3 Měření obrobku (Frézování)

Parametry	Popis	Jednotka
L3	Vzdálenost mezi pólem a měřicím bodem P3 ve směru 2. osy v rovině (v případě G17 je to osa Y)	mm
Chráněná oblast 	Použití chráněné zóny • Ano • Ne	-
DZ	Přísluvná dráha na měřicí výšku (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

¹⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Roh".
3. Stiskněte programové tlačítko "Pravoúhlý roh".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Pravoúhlý roh".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
 	Kalibrační datový blok (1–40)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Pravouhlý roh" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-18 Výsledné parametry varianty "Pravouhlý roh"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [4]	Skutečná hodnota úhlu vztažné hrany rohu, který má být změřen, vztažená na 1. geometrickou osu v aktivní rovině v souřadném systému obrobku (WCS).	stupně
_OVR [5]	Skutečná hodnota rohového bodu na 1. ose v rovině ve WCS	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota rohového bodu na 2. ose v rovině ve WCS	mm
_OVR [20]	Skutečná hodnota úhlu vztažné hrany rohu, který má být změřen, vztažená na 1. geometrickou osu v aktivní rovině v souřadném systému stroje (MCS). ¹⁾	stupně
_OVR [21]	Skutečná hodnota rohového bodu na 1. ose v rovině v MCS ¹⁾	mm
_OVR [22]	Skutečná hodnota rohového bodu na 2. ose v rovině v MCS ¹⁾	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

¹⁾ V případě aktivované transformace, jinak v základním souřadném systému.

3.3.12 Roh - Libovolný roh (CYCLE961)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné měřit vnitřní a vnější rohy na obrobku s neznámou geometrií. Měření se provádějí rovnoběžně s osami MCS. Na otočení souřadnic okolo osy Z se nebere ohled. Jestliže potřebujete měřicí sondou najet rovnoběžně s hranou do rohu, který má být změřen, je potřeba to realizovat zadáním odpovídajícího úhlu α_0 v obrazovce parametrů.

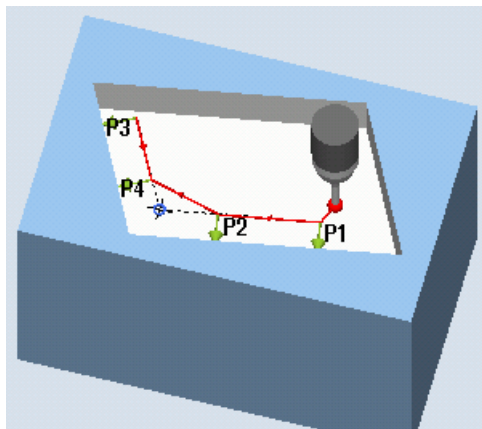
Kromě měření může být poloha tohoto rohu nastavena jako počátek souřadné soustavy obrobku do zadaného posunutí počátku (NV).

Princip měření

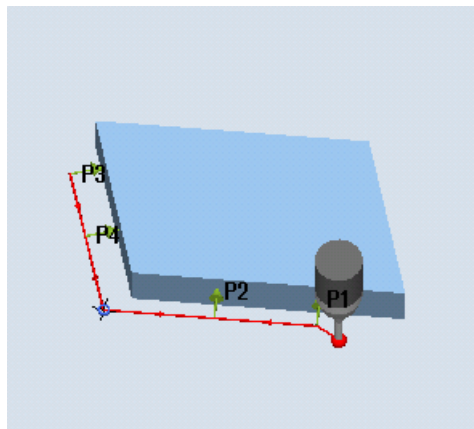
Měřicí cyklus postupně najíždí na 4 měřicí body (P1 až P4) a zjišťuje průsečík přímek, které tyto čtyři body definují, a úhel otočení vztažné hrany stanovené měřicími body P1 a P2 vůči 1. ose v rovině (v případě G17 je to osa X) v kladném směru.

Výsledek, poloha rohu, se ukládá jako absolutní hodnota do výsledných parametrů _OVR[] a v případě potřeby do zadaného posunutí počátku (posunutí a otočení). Změřený roh se posune o hodnoty zadané v parametrech pro požadovanou hodnotu (X0, Y0 v případě G17) ve WCS v dané rovině.

Vzájemná poloha bodů P1 a P2 určuje směr 1. osy roviny nového souřadného systému.



Měření: Libovolný vnitřní roh (CYCLE961)



Měření: Libovolný vnější roh (CYCLE961)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)

Výchozí pozice před měřením

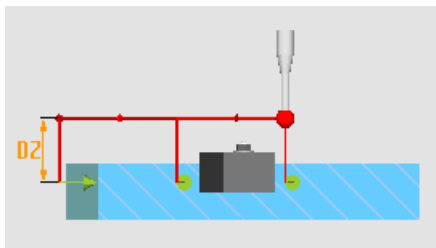
Měřicí sonda se nachází na měřicí výšce nebo nad rohem (viz chráněná zóna) naproti rohu, který se má změřit, nebo před 1. měřicím bodem.

Na měřicí body musí být možno bez nebezpečí kolize najet.

Měřicí cyklus generuje potřebné bloky posuvů a uskutečňuje měření v měřicích bodech P1 až P4, počínaje bodem P1.

Určování polohy měřicích bodů P1 až P4 při zohledňování chráněné zóny

- Chráněná zóna = Ne
Měřicí sonda se nastavuje do předběžné polohy na měřicí výšce a na této měřicí výšce při měření rohu zůstává. Vnější roh se objíždí.
- Chráněná zóna = Ano
Měřicí sonda se nastavuje do předběžné polohy nad rohem. Při měření se sjíždí o hodnotu zadanou v parametru DZ ve 3. ose v rovině (Z případě G17) na měřicí výšku a provádí se měření odpovídajícího měřicího bodu. Po měření se měřicí sonda pozvedne o hodnotu zadanou v parametru DZ a najíždí na další měřicí bod, u kterého opět sjíždí dolů.



Obrázek 3-14 Chráněná zóna = Ano: Vnější roh se přejíždí na výšce $DZ > 0$ (měřicí výška + DZ) v případě G17

Poloha po skončení měřicího cyklu

Po posledním měření se měřicí sonda nachází u měřicího bodu P4.

Podle toho, jak je parametr pro chráněnou oblast nastaven (ano/ne), se měřicí sonda nachází na měřicí výšce nebo nad rohem.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Roh".
3. Stiskněte programové tlačítko "Libovolný Roh".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Libovolný roh".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL 	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
 	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
			 	Kalibrační datový blok (1–40)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis		Jednotka
Cíl korekce 	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV)¹⁾		-
Souřadný systém 	- polární - pravoúhlý		-
Poloha 	Druh rohu:		-
	Vnější roh	Vnitřní roh	-
Poloha rohu 	   	   	-
X0	Požadovaná hodnota X měřeného rohu (v případě G17 je to X)		mm
Y0	Požadovaná hodnota Y měřeného rohu (v případě G17 je to X)		mm
Jen když je pro souřadný systém zvoleno "polární"			
XP	Poloha pólu v 1. ose v rovině (v případě G17 na ose X).		mm
YP	Poloha pólu v 2. ose v rovině (v případě G17 na ose Y).		mm
α0	Údaj úhlu vztažený ke vztažné hraně rohu, který má být změřen, a k 1. geometrické ose v aktivní rovině v souřadném systému stroje (MCS). Tímto způsobem může být realizováno najíždění rovnoběžně s hranou k danému úhlu.		stupně
L1	Vzdálenost k počátečnímu bodu 1. měření		mm
L2	Vzdálenost k počátečnímu bodu 2. měření		mm
α1	Úhel kruhové výseče		stupně
L3	Vzdálenost k počátečnímu bodu 3. měření		mm
L4	Vzdálenost k počátečnímu bodu 4. měření		mm
Jen když je pro souřadný systém zvoleno "pravoúhlý"			
X1	Počáteční bod X 1. měření		mm
Y1	Počáteční bod Y 1. měření		mm
X2	Počáteční bod X 2. měření		mm
Y2	Počáteční bod Y 2. měření		mm
X3	Počáteční bod X 3. měření		mm

Parametry	Popis	Jednotka
Y3	Počáteční bod Y 3. měření	mm
X4	Počáteční bod X 4. měření	mm
Y4	Počáteční bod Y 4. měření	mm
Chráněná oblast 	Použití chráněné zóny • Ano • Ne	-
DZ	Přisuvná dráha na měřicí výšku (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

¹⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Poznámka

4. měřicí bod, příp. měřicí dráhu DFA je zapotřebí zvolit tak, aby bylo dosaženo kontury v rámci celé dráhy: $2 \cdot \text{DFA}$ [v mm]. Jinak se žádné měření neuskuteční.

Uvnitř cyklu je generována minimální hodnota pro měřicí dráhu DFA rovnající se 20 mm.

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL 	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
 	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
			 	Kalibrační datový blok (1–40)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce 	• jen měření (žádná korekce) • Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku) ¹⁾	-
Souřadný systém 	• polární • pravouhlý	-

3.3 Měření obrobku (Frézování)

Parametry	Popis	Jednotka
Poloha 	Druh rohu:	-
	Vnější roh	-
Poloha rohu 	Vnitřní roh	-
	       	-
X0	Požadovaná hodnota X měřeného rohu (v případě G17 je to X)	mm
Y0	Požadovaná hodnota Y měřeného rohu (v případě G17 je to X)	mm
Jen když je pro souřadný systém zvoleno "polární"		
XP	Poloha pólu v 1. ose v rovině (v případě G17 na ose X).	mm
YP	Poloha pólu v 2. ose v rovině (v případě G17 na ose Y).	mm
$\alpha 0$	Úhel mezi osou X a 1. hranou (v případě G17)	stupně
L1	Vzdálenost k počátečnímu bodu 1. měření	mm
L2	Vzdálenost k počátečnímu bodu 2. měření	mm
$\alpha 1$	Úhel kruhové výseče	stupně
L3	Vzdálenost k počátečnímu bodu 3. měření	mm
L4	Vzdálenost k počátečnímu bodu 4. měření	mm
Jen když je pro souřadný systém zvoleno "pravoúhlý"		
X1	Počáteční bod X 1. měření	mm
Y1	Počáteční bod Y 1. měření	mm
X2	Počáteční bod X 2. měření	mm
Y2	Počáteční bod Y 2. měření	mm
X3	Počáteční bod X 3. měření	mm
Y3	Počáteční bod Y 3. měření	mm
X4	Počáteční bod X 4. měření	mm
Y4	Počáteční bod Y 4. měření	mm
Chráněná oblast 	Použití chráněné zóny - Ano - Ne	-
DZ	Přísuvná dráha na měřicí výšku (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

¹⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Poznámka

4. měřicí bod, příp. měřicí dráhu DFA je zapotřebí zvolit tak, aby bylo dosaženo kontury v rámci celé dráhy: $2 \cdot \text{DFA}$ [v mm]. Jinak se žádné měření neuskuteční.

Uvnitř cyklu je generována minimální hodnota pro měřicí dráhu DFA rovnající se 20 mm.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)**Postup**

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Roh".
3. Stiskněte programové tlačítko "Libovolný roh".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Libovolný roh".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Libovolný roh" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-19 Výsledné parametry varianty "Libovolný roh"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [4]	Skutečná hodnota úhlu vztažené hrany rohu, který má být změřen, vztažená na 1. geometrickou osu v aktivní rovině v souřadném systému obrobku (WCS).	stupně
_OVR [5]	Skutečná hodnota rohového bodu na 1. ose v rovině ve WCS	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota rohového bodu na 2. ose v rovině ve WCS	mm
_OVR [20]	Skutečná hodnota úhlu vztažené hrany rohu, který má být změřen, vztažená na 1. geometrickou osu v aktivní rovině v souřadném systému stroje (MCS). ¹⁾	stupně

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [21]	Skutečná hodnota rohového bodu na 1. ose v rovině v MCS ¹⁾	mm
_OVR [22]	Skutečná hodnota rohového bodu na 2. ose v rovině v MCS ¹⁾	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

¹⁾ V případě aktivované transformace, jinak v základním souřadném systému.

3.3.13 Díra - Pravoúhlá kapsa (CYCLE977)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné změřit pravoúhlou kapsu na obrobku. Měří se šířka kapsy a délka kapsy a určuje se střed kapsy.

Měření se vždy uskutečňuje rovnoběžně s geometrickými osami v aktivní rovině. Je možné změřit také pravoúhlou kapsu, která je pootočená okolo příslušné osy. Za tím účelem je nutno na obrazovce parametrů zadat úhel, který odpovídá reálnému zešíkmení polohy kapsy. Snímání na bocích kapsy se vždy uskutečňuje v pravém úhlu vůči nim. Uvnitř kapsy může být definována chráněná oblast.

V případě měřicí metody "3D sonda s obrazem vřetená" se měření uskutečňuje v osách roviny jako diferenční měření. Automaticky se uskuteční dvě úplná měření pravoúhlé kapsy po sobě, jedno s vřetenem v poloze 180 stupňů a druhé s vřetenem v poloze 0 stupňů. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž nebyla provedena kalibrace. Správný radius nástroje, jímž je měřicí sonda, ale musí být jedenkrát stanoven prostřednictvím její kalibrace. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

V případě měřicí metody "Nasměrovat 3D sondu" se směr spínání měřicí sondy nastavuje neustále tak, aby odpovídal momentálnímu směru měření. Tato funkce se doporučuje v případě vysokých požadavků na přesnost měření. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

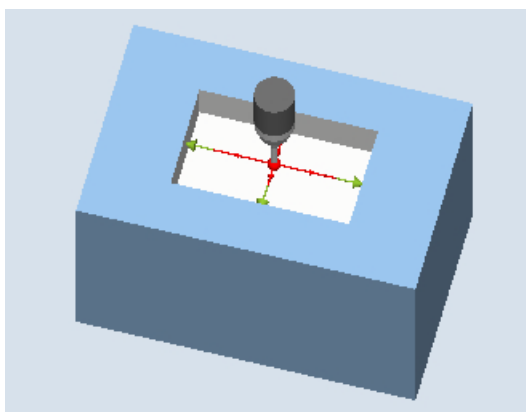
Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

- Korekce posunutí počátku NV, takže se počátek souřadného systému obrobku přesune do středu kapsy
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

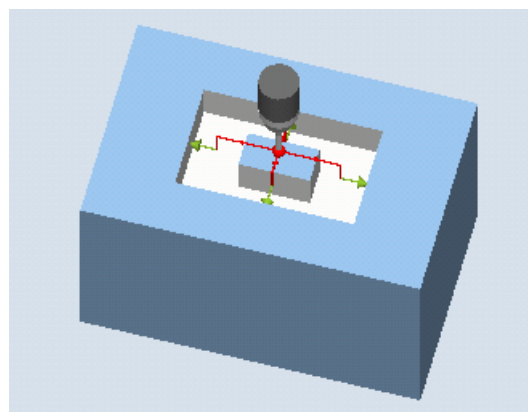
Princip měření

Na obou geometrických osách v rovině se uskuteční měření dvou proti sobě ležících bodů. Měření začíná v kladném směru 1. geometrické osy. Ze čtyř změřených skutečných pozic na bocích kapsy se vypočítají šířka kapsy a délka kapsy, přičemž se berou v úvahu ještě také hodnoty kalibračních parametrů. Na základě zvoleného posunutí počátku, pro které má být uskutečněna korekce, se vypočítá poloha středu kapsy, která se pak použije jako počátek souřadného systému obrobku. Změřené rozdíly délek stran slouží jako základní veličina pro korekci nástroje, poloha středu kapsy jako základní poloha korekce počátku souřadného systému.

Při volbě požadované hodnoty středu „ANO“ je možné polohu středu pravoúhlé kapsy definovat jako počátek souřadného systému obrobku zadáním požadovaných hodnot.



Měření: Pravoúhlá kapsa (CYCLE977)



Měření: Pravoúhlá kapsa s chráněnou zónou (CYCLE977)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)
 - Sonda ve tvaru hvězdy (typ 714)

Poznámka

Následující měřicí metody jsou možné pouze v osách dané roviny:

- 3D sonda s obracením vřetena (diferenční měření)
- Nasměrování 3D sondy

Pro tyto měřicí metody obecně **není** možné používat měřicí sondy typů 712, 713 a 714.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je potřeba najet do požadované polohy odpovídající středu kapsy. Tato pozice, na kterou se v kapse najíždí, představuje jednak počáteční pozici a jednak požadovanou hodnotu pro korekce, které mají být zjištěny. V případě chráněné zóny leží poloha kuličky měřicí sondy ve výšce nad touto chráněnou zónou.

Musí být zaručeno, že při uváděných přísuvných pohybech z této výšky na požadovanou měřicí výšku je možné dosáhnout dovnitř kapsy.

Poznámka

Pokud je měřicí dráha DFA 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.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Když není aktivována chráněná oblast, nachází se kulička měřicí sondy na konci měřicího cyklu na měřicí výšce uprostřed kapsy.

Pokud je chráněná oblast aktivována, nachází se kulička měřicí sondy na konci měřicího cyklu nad kapsou ve výšce odpovídající počáteční pozici měřicího cyklu.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „Díra“.
3. Stiskněte programové tlačítko "Pravouhlá kapsa".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Pravouhlá kapsa".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
Metoda měření 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-	T	Název měřicí sondy	-
PL 	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	D 	Číslo břitu (1 - 9)	-
 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-	Metoda měření 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
			 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce 	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ³⁾ - Korekce nástroje (uložení změřených hodnot do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D 	Číslo břitu nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
W	Požadovaná hodnota šířky kapsy	mm
L	Požadovaná hodnota délky kapsy	mm
XM, YM	Zadání požadované hodnoty pro střed pravoúhlé kapsy (pouze v případě, je-li pro požadovanou hodnotu středu zvoleno „Ano“)	mm
α0	Úhel mezi měřicí osou a obrobkem	stupně
Chráněná oblast 	Použití chráněné zóny - Ano - Ne	-
WS	Šířka chráněné zóny (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
LS	Délka chráněné zóny (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DX / DY / DZ	Přísuvná dráha na měřicí výšku (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Tolerance rozměru 	Použít toleranci rozměru v případě korekce nástroje - Ano - Ne	-

Parametry	Popis	Jednotka
TUL	Horní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm

- ¹⁾ Funkce "3D sonda s obrátem vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 16.
- ²⁾ Funkce "Nasměrování 3D sondy" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 17.
- ³⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „Díra“.
3. Stiskněte programové tlačítko "Pravouhlá kapsa".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Pravouhlá kapsa".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
Metoda měření	- Standardní metoda měření 3D sonda s obrácením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Pravoúhlá kapsa" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-20 Výsledné parametry varianty "Pravoúhlá kapsa"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (na 1. ose v rovině)	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (na 2. ose v rovině)	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota středu pravoúhelníku 1. osy v rovině	mm
_OVR [3]	Požadovaná hodnota středu pravoúhelníku 2. osy v rovině	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota délky pravoúhelníku (na 1. ose v rovině)	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota délky pravoúhelníku (na 2. ose v rovině)	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota středu pravoúhelníku 1. osy v rovině	mm
_OVR [7]	Skutečná hodnota středu pravoúhelníku 2. osy v rovině	mm
_OVR [16]	Rozdíl délky pravoúhelníku (na 1. ose v rovině)	mm
_OVR [17]	Rozdíl délky pravoúhelníku (na 2. ose v rovině)	mm
_OVR [18]	Rozdíl středu pravoúhelníku 1. osy v rovině	mm
_OVR [19]	Rozdíl středu pravoúhelníku 2. osy v rovině	mm
_OVI [0]	D číslo, resp. NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVS_TNAME	Název nástroje	-

Při měření obrobku s korekcí nástroje, resp. korekcí v posunutí počátku se zobrazí dodatečné parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.3.14 Díra - 1 díra (CYCLE977)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné změřit polohu jedné díry na obrobku. Měří se průměr díry a určuje se její střed. Měření se vždy uskutečňuje rovnoběžně s geometrickými osami v aktivní rovině.

Prostřednictvím počátečního úhlu mohou být měřicí body na obvodu díry posunuty pootočením okolo příslušné osy, která je středem otáčení.

Uvnitř díry může být definována chráněná oblast.

V případě měřicí metody "3D sonda s obrazem vřetena" se měření uskutečňuje v osách roviny jako diferenční měření. Automaticky se uskuteční dvě úplná měření díry po sobě, jedno s vřetenem v poloze 180 stupňů a druhé s vřetenem v poloze 0 stupňů. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž nebyla provedena kalibrace. Správný radius nástroje, jímž je měřicí sonda, ale musí být jedenkrát stanoven prostřednictvím její kalibrace. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

V případě měřicí metody "Nasměrovat 3D sondu" se směr spínání měřicí sondy nastavuje neustále tak, aby odpovídal momentálnímu směru měření. Tato funkce se doporučuje v případě vysokých požadavků na přesnost měření. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřetení.

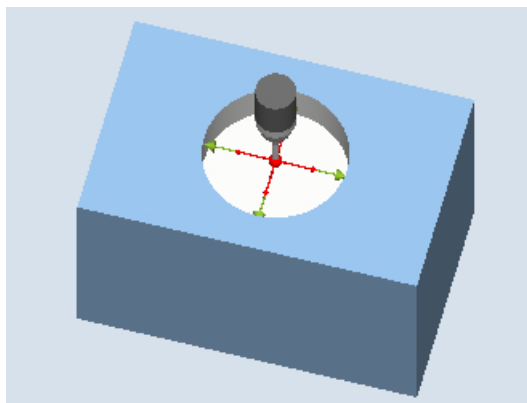
Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

- Korekce posunutí počátku NV, takže se počátek souřadného systému obrobku přesune do středu díry.
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

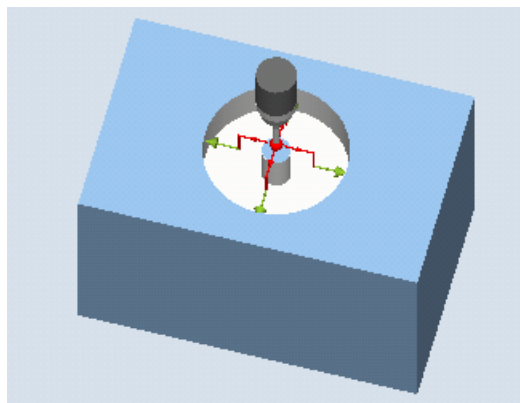
Princip měření

Na obou geometrických osách v rovině se uskuteční měření dvou proti sobě ležících bodů. Z těchto 4 změřených skutečných poloh se vypočítá průměr díry a poloha jejího středu, přičemž se započítávají také kalibrační hodnoty. Na základě změřených bodů na 1. geometrické ose dané roviny se vypočítá střed na této ose a měřicí osou se na tento střed najede. Počínaje z tohoto středu se uskuteční měření obou bodů na 2. geometrické ose, na základě čehož bude stanovena skutečná hodnota průměru díry. Měření začíná v kladném směru 1. geometrické osy. Změřený rozdíl průměru díry slouží pro korekci nástroje a poloha středu díry jako základní poloha pro korekci počátku souřadného systému.

Při volbě požadované hodnoty středu „ANO“ je možné polohu středu díry definovat jako počátek souřadného systému obrobku zadáním požadovaných hodnot.



Měření: Díra (CYCLE977)



Měření: Díra s chráněnou zónou (CYCLE977)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)
 - Sonda ve tvaru hvězdy (typ 714)

Poznámka

Následující měřicí metody jsou možné pouze v osách dané roviny:

- 3D sonda s obracením vřetena (diferenční měření)
- Nasměrování 3D sondy

Pro tyto měřicí metody obecně **není** možné používat měřicí sondy typů 712, 713 a 714.

Poznámka

Při měření referenčních kruhů se jejich průměr přenese do výsledků měření přesně jen tehdy, pokud je v rámci operace brán ohled na mechanickou složitost celkového uspořádání poloh os. Toho je možno dosáhnout tak, že kalibrace probíhá v závislosti na následné situaci během měření. Tuto zásadu je možno uplatnit na všechna měření.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je potřeba najet do požadované polohy odpovídající středu vyvrtané díry. Tato pozice, na kterou se v díře najíždí, představuje jednak počáteční pozici a jednak požadovanou hodnotu pro korekce, které mají být zjištěny.

V případě chráněné zóny leží střed kuličky měřicí sondy ve výšce nad touto chráněnou zónou. Musí být zaručeno, že při uváděných přísluvných pohybech z této výšky na požadovanou měřicí výšku je možné dosáhnout dovnitř díry.

Poznámka

Pokud je měřicí dráha DFA zvolena tak velká, že by došlo k narušení chráněné zóny, cyklus tuto vzdálenost automaticky zmenší. Musí však zůstat zachován dostatečný prostor pro kuličku měřicí sondy.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Když není aktivována chráněná oblast, nachází se kulička měřicí sondy uprostřed díry na měřicí výšce.

Pokud je chráněná oblast aktivována, nachází se kulička měřicí sondy na konci měřicího cyklu nad dírou ve výšce odpovídající počáteční pozici.

Poznámka

Počáteční body měřicího cyklu musí ležet vzhledem k poloze středu díry v rozsahu hodnot daných parametrem DFA, jinak hrozí nebezpečí kolize nebo se může stát, že měření nebude možné uskutečnit!

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „Díra“.
3. Stiskněte programové tlačítko "1 díra".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: 1 díra".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
Měřicí metoda	• Standardní metoda měření	-	T	Název měřicí sondy	-
	• 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	• Nasměrování 3D sondy ²⁾	-			
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	Měřicí metoda	• Standardní metoda měření	-
				• 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾	-
				• Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-		Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce	• jen měření (žádná korekce) • Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ³⁾ • Korekce nástroje (uložení změřených hodnot do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D	Číslo bříty nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
Ø	Požadovaná hodnota průměru díry	mm
α0	Úhel při snímání ⁴⁾	stupně
Chráněná oblast	Použití chráněné zóny • Ano • Ne	-
ØS	Průměr chráněné zóny (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm

Parametry	Popis	Jednotka
XM, YM	Zadání požadované hodnoty pro střed vyvrtané díry (pouze v případě, je-li pro požadovanou hodnotu středu zvoleno „Ano“)	mm
DX / DY / DZ	Přisuvná dráha na měřicí výšku (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Tolerance rozměru 	Použití toleranci rozměru v případě korekce nástroje - Ano - Ne	-
TUL	Horní mezní hodnota tolerance obrobku (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm

- 1) Funkce "3D sonda s obratem vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 16.
- 2) Funkce "Nasměrování 3D sondy" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 17.
- 3) Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.
- 4) Úhel snímání je vždy vztažen na kladný směr 1. osy aktivního souřadného systému, např. v případě G17 je to osa +X, G18/+Z, G19/+Y.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".



2. Stiskněte programové tlačítko „Díra“.



3. Stiskněte programové tlačítko "1 díra".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: 1 díra".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
Měřicí metoda 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obrácením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "1 díra" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-21 Výsledné parametry varianty "Díra"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota průměru díry	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota polohy středu díry na 1. ose v rovině	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota polohy středu díry na 2. ose v rovině	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru díry	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota polohy středu díry na 1. ose v rovině	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota polohy středu díry na 2. ose v rovině	mm
_OVR [16]	Rozdíl hodnot průměru díry	mm
_OVR [17]	Rozdíl poloh středu díry na 1. ose v rovině	mm
_OVR [18]	Rozdíl poloh středu díry na 2. ose v rovině	mm
_OVI [0]	D číslo, resp. NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVS_TNAME	Název nástroje	-

Při měření obrobku s korekcí nástroje, resp. korekcí v posunutí počátku se zobrazí dodatečné parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.3.15 Díra - Vnitřní kruhový segment (CYCLE979)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné zevnitř změřit segment kruhu. Jsou přitom určovány průměr a poloha středu kruhového segmentu. Jestliže je pro požadovanou hodnotu středu zvoleno „ANO“, je možné zadáním požadovaných hodnot definovat polohu středu kruhového segmentu jako počátek souřadného systému obrobku.

Pomocí počátečního úhlu vztaheného na 1. geometrickou osu v rovině můžete měřicí body na obvodu kruhového segmentu posunout. Obvodová vzdálenost mezi měřicími body je definována prostřednictvím úhlového kroku.

V případě měřicí metody "3D sonda s obrazem vřetena" se měření uskutečňuje v osách roviny jako diferenční měření. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž nebyla provedena kalibrace. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

V případě měřicí metody "Nasměrovat 3D sondu" se směr spínání měřicí sondy nastavuje neustále tak, aby odpovídal momentálnímu směru měření. Tato funkce se doporučuje v případě vysokých požadavků na přesnost měření. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

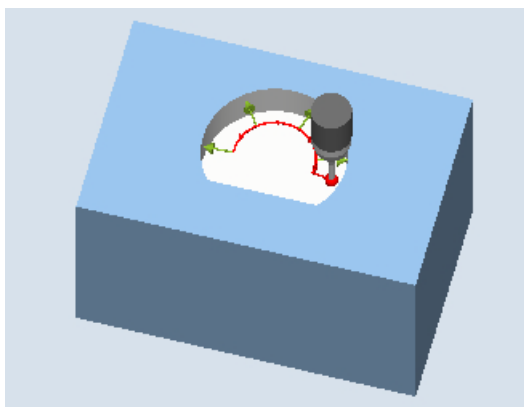
Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

- Korekce posunutí počátku NV, takže se počátek souřadného systému obrobku přesune do středu kruhového segmentu.
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

Princip měření

Kruhový segment je možné změřit pomocí 3 nebo 4 měřicích bodů. Na pomocné pozice k jednotlivým měřicím bodům se najíždí po kruhové dráze, tedy nikoli rovnoběžně s geometrickými osami. Vzdálenost od obvodu kuličky měřicí sondy k díře přitom odpovídá měřicí dráze DFA. Směr kruhové dráhy vyplývá ze znaménka hodnoty úhlového kroku. Měřicí dráha z pomocných pozic k měřicím bodům leží radiálně vzhledem k okraji díry.

Kruhový segment, který vyplývá z počtu měřicích bodů a z úhlového kroku, nesmí překročit 360 stupňů. Rozdíl rozměru průměru segmentu slouží pro stanovení korekce nástroje, střed segmentu jako základ pro korekci polohy počátku.



Obrázek 3-15 Měření: Vnitřní kruhový segment (CYCLE979), příklad - 4 měřicí body

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)

Poznámka

Následující měřicí metody jsou možné pouze v osách dané roviny:

- 3D sonda s obracením vřetena (diferenční měření)
- Nasměrování 3D sondy

Pro tyto měřicí metody obecně **není** možné používat měřicí sondy typů 712, 713 a 714.

Poznámka

Při určování rozměrů kruhových segmentů < 90 stupňů je potřeba dávat pozor, protože odchylky měřicích bodů od kruhového tvaru mají kvůli matematickým zákonitostem obzvláště velký vliv na přesnost výsledků (poloha středu, průměr)!

Měření malých kruhových segmentů z tohoto důvodu vyžaduje zvlášť vysokou pečlivost při provádění měření. Dobrých výsledků je možno docílit pomocí následujících opatření.

Kruhový segment, který se má změřit, by měl splňovat následující požadavky:

- žádné zbytky materiálu po výrobě
 - technologie obrábění by měla zaručovat, že kruhový tvar je co možno nejpresnější
 - technologie obrábění by měla zaručovat, že drsnost povrchu je co možno nejmenší
 - měření provádějte prostřednictvím vysoce jakostních měřicích sond, tzn. že kulička sondy má co možno nejvíce homogenní sférický tvar
 - při měření používejte 4 body (nastavení pomocí parametrů)
 - při měření používejte měřicí sondu s aktuální kalibrací
-

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je potřeba najet před první měřicí bod, přibližně ve vzdálenosti odpovídající měřicí dráze DFA, přičemž 3. osa v pracovní rovině (osa nástroje) se nalézá na požadované měřicí výšce. Když je zvolena tato počáteční pozice na osách v rovině, je potřeba mít ještě na paměti nastavení počátečního úhlu. Potom jsou první měřicí bod a všechny následující měřicí body posunuty po kruhové dráze o tento počáteční úhel.

Jestliže je například počáteční úhel 180° , leží první snímaný bod na protilehlé straně díry, která má být změřena. Pokud se na toto nastavení nebere u počáteční pozice ohled, mohlo by se stát, že dojde ke kolizi s překážkami, které by se případně v díře mohly vyskytovat.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Po skončení měřicí operace se obvod kuličky měřicí sondy nachází ve vzdálenosti odpovídající měřicí dráze DFA radiálně od posledního měřicího bodu.

Poznámka

Počáteční body měřicího cyklu musí ležet vzhledem k poloze středu kruhového segmentu v rozsahu hodnot daných parametrem DFA, jinak hrozí nebezpečí kolize nebo se může stát, že měření nebude možné uskutečnit!

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „Díra“.
3. Stiskněte programové tlačítko „Vnitřní kruhový segment“.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Vnitřní kruhový segment".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
Měřicí metoda	• Standardní metoda měření	-	T	Název měřicí sondy	-
	• 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾		D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	• Nasměrování 3D sondy ²⁾				
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	Měřicí metoda	• Standardní metoda měření • 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ • Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-		Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce	• jen měření (žádná korekce) • Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ³⁾ • Korekce nástroje (uložení změřených hodnot do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D	Číslo bříty nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
Počet měřících bodů	Měření pomocí: • 3 body • 4 body	-
Ø	Průměr díry	mm
XM	Souřadnice X středu (v případě měřicí roviny G17):	mm
YM	Souřadnice Y středu (v případě měřicí roviny G17):	mm

3.3 Měření obrobku (Frézování)

Parametry	Popis	Jednotka
XMS	Zadání požadované hodnoty pro střed na ose X	mm
YMS	Zadání požadované hodnoty pro střed na ose Y	mm
$\alpha 0$	Úhel při snímání ⁴⁾	stupně
$\alpha 1$	Úhlový krok ⁵⁾	stupně
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Tolerance rozměru 	Použití toleranci rozměru v případě korekce nástroje - Ano - Ne	-
TUL	Horní mezní hodnota tolerance obrobku (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm

- ¹⁾ Funkce "3D sonda s obratem vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 16.
- ²⁾ Funkce "Nasměrování 3D sondy" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 17.
- ³⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.
- ⁴⁾ Úhel snímání je vždy vztažen na kladný směr 1. osy aktivního souřadného systému, např. v případě G17 je to osa +X, G18/+Z, G19/+Y.
- ⁵⁾ Znaménko úhlového kroku udává, ve kterém směru se nastavování příslušné úhlové polohy uskutečňuje.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „Díra“.
3. Stiskněte programové tlačítko „Vnitřní kruhový segment“.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Vnitřní kruhový segment".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
Měřicí metoda 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Vnitřní kruhový segment" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-22 Výsledné parametry varianty "Vnitřní kruhový segment"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota průměru díry	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota středu v 1. osy v rovině	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota středu v 2. osy v rovině	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru díry	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota středu v 1. osy v rovině	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota středu v 2. osy v rovině	mm
_OVR [16]	Rozdíl hodnot průměru díry	mm
_OVR [17]	Rozdíl středu v 1. osy v rovině	mm
_OVR [18]	Rozdíl středu v 2. osy v rovině	mm
_OVI [0]	D číslo, resp. NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVS_TNAME	Název nástroje	-

Při měření obrobku s korekcí nástroje, resp. korekcí v posunutí počátku se zobrazí dodatečné parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.3.16 Čepy - Pravoúhlý čep (CYCLE977)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné změřit pravoúhlý čep na obrobku. Změří se šířka čepu a délka čepu a stanoví se poloha středu čepu.

Měření se vždy uskutečňuje rovnoběžně s geometrickými osami v aktivní rovině. Je možné změřit také pravoúhlý čep, který je pootočený okolo příslušné osy. Za tím účelem je nutno na obrazovce parametrů zadat úhel, který odpovídá reálnému zešikmení polohy čepu. Snímání na bocích čepu se vždy uskutečňuje v pravém úhlu vůči nim.

Okolo čepu může být definována chráněná oblast.

V případě měřicí metody "3D sonda s obrazem vřetená" se měření uskutečňuje v osách roviny jako diferenční měření. Automaticky se uskuteční dvě úplná měření pravoúhlého čepu po sobě, jedno s vřetenem v poloze 180 stupňů a druhé s vřetenem v poloze 0 stupňů. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž nebyla provedena kalibrace. Správný radius nástroje, jímž je měřicí sonda, ale musí být jedenkrát stanoven prostřednictvím její kalibrace. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

V případě měřicí metody "Nasměrovat 3D sondu" se směr spínání měřicí sondy nastavuje neustále tak, aby odpovídal momentálnímu směru měření. Tato funkce se doporučuje v případě vysokých požadavků na přesnost měření. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

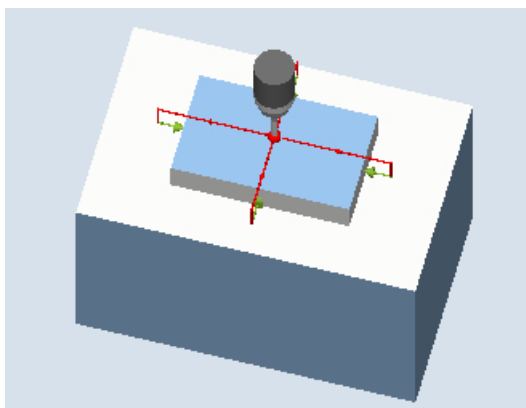
Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

- Korekce posunutí počátku NV, takže se počátek souřadného systému obrobku přesune do středu pravoúhlého čepu.
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

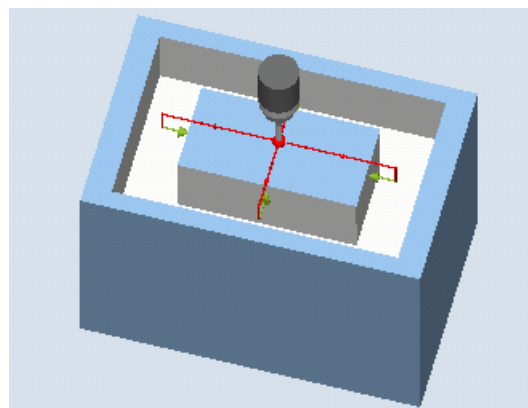
Princip měření

Na obou geometrických osách v rovině se uskuteční měření dvou proti sobě ležících bodů. Měření začíná v kladném směru 1. geometrické osy. Ze čtyř změřených skutečných pozic na bocích čepu se vypočítají šířka čepu a délka čepu, přičemž se berou v úvahu ještě také hodnoty kalibračních parametrů. V souladu se zvoleným posunutím počátku, pro které má být uskutečněna korekce, se vypočítá poloha středu čepu, která se pak použije jako počátek souřadného systému obrobku. Změřené rozdíly délek stran slouží jako základní veličina pro korekci nástroje. Poloha středu čepu slouží jako základní poloha korekce počátku souřadného systému.

Při volbě požadované hodnoty středu „ANO“ je možné polohu středu pravoúhlého čepu definovat jako počátek souřadného systému obrobku zadáním požadovaných hodnot.



Měření: Pravoúhlý čep (CYCLE977)



Měření: Pravoúhlý čep s chráněnou zónou (CYCLE977)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)
 - Sonda ve tvaru hvězdy (typ 714)

Poznámka

Následující měřicí metody jsou možné pouze v osách dané roviny:

- 3D sonda s obracením vřetena (diferenční měření)
- Nasměrování 3D sondy

Pro tyto měřicí metody obecně **není** možné používat měřicí sondy typů 712, 713 a 714.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je potřeba najet nad pravoúhlým čepem do požadované polohy odpovídající jeho středu. Tato pozice, na kterou se nad čepem najíždí, představuje jednak počáteční pozici a jednak požadovanou hodnotu pro korekce, které mají být zjištěny.

Musí být zaručeno, že při uváděných přísluvných pohybech z výšky odpovídající počáteční pozici na požadovanou měřicí výšku je možné dosáhnout na pravoúhlý čep.

Chráněná zóna nemá na počáteční polohu žádný vliv.

Poznámka

Pokud je měřicí dráha DFA zvolena tak velká, že by došlo k narušení chráněné zóny, cyklus tuto vzdálenost automaticky zmenší. Musí však zůstat zachován dostatečný prostor pro kuličku měřicí sondy.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Kulička měřicí sondy se na konci měřicího cyklu nachází nad středem čepu ve výšce odpovídající počáteční pozici měřicího cyklu.

Poznámka

Počáteční body cyklu musí ležet vzhledem k poloze středu čepu v rozsahu hodnot daných parametrem DFA, jinak hrozí nebezpečí kolize nebo se může stát, že měření nebude možné uskutečnit!

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Čep".
3. Stiskněte programové tlačítko "Pravoúhlý čep".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Pravoúhlý čep".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
Měřicí metoda 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-	T	Název měřicí sondy	-
PL 	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	D 	Číslo břitu (1 - 9)	-
 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-	Měřicí metoda 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
			 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce 	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ³⁾ - Korekce nástroje (uložení změřených hodnot do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D 	Číslo břitu nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
W	Požadovaná hodnota šířky čepu	mm
L	Požadovaná hodnota délky čepu	mm
XM, YM	Zadání požadované hodnoty pro střed pravoúhlé kapsy (pouze v případě, je-li pro požadovanou hodnotu středu zvoleno „Ano“)	mm
α0	Úhel při snímání ⁴⁾	stupně
DZ	Přísuvná dráha na měřicí výšce (v případě G17)	mm
Chráněná oblast 	Použití chráněné zóny - Ano - Ne	-
WS	Šířka chráněné zóny (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
LS	Délka chráněné zóny (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Tolerance rozměru 	Použití toleranci rozměru v případě korekce nástroje - Ano - Ne	-

3.3 Měření obrobku (Frézování)

Parametry	Popis	Jednotka
TUL	Horní mezní hodnota tolerance obrobku (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm

- ¹⁾ Funkce "3D sonda s obratem vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 16.
- ²⁾ Funkce "Nasměrování 3D sondy" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 17.
- ³⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .
- ⁴⁾ Úhel snímání je vždy vztažen na kladný směr 1. osy aktivního souřadného systému, např. v případě G17 je to osa +X, G18/+Z, G19/+Y.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

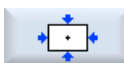
Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".



2. Stiskněte programové tlačítko "Čep".



3. Stiskněte programové tlačítko "Pravoúhlý čep".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Pravoúhlý čep".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
Měřicí metoda	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Pravoúhlý čep" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-23 Výsledné parametry varianty "Pravoúhlý čep"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (na 1. ose v rovině)	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota délky pravoúhelníku (na 2. ose v rovině)	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota středu pravoúhelníku 1. osy v rovině	mm
_OVR [3]	Požadovaná hodnota středu pravoúhelníku 2. osy v rovině	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota délky pravoúhelníku (na 1. ose v rovině)	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota délky pravoúhelníku (na 2. ose v rovině)	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota středu pravoúhelníku 1. osy v rovině	mm
_OVR [7]	Skutečná hodnota středu pravoúhelníku 2. osy v rovině	mm
_OVR [16]	Rozdíl délky pravoúhelníku (na 1. ose v rovině)	mm
_OVR [17]	Rozdíl délky pravoúhelníku (na 2. ose v rovině)	mm
_OVR [18]	Rozdíl středu pravoúhelníku 1. osy v rovině	mm
_OVR [19]	Rozdíl středu pravoúhelníku 2. osy v rovině	mm
_OVI [0]	D číslo, resp. NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVS_TNAME	Název nástroje	-

Při měření obrobku s korekcí nástroje, resp. korekcí v posunutí počátku se zobrazí dodatečné parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.3.17 Čep - 1 kruhový čep (CYCLE977)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné změřit kruhový čep na obrobku.

Měří se průměr čepu a určuje se jeho střed. Měření se vždy uskutečňuje rovnoběžně s geometrickými osami v aktivní rovině.

Prostřednictvím počátečního úhlu mohou být měřicí body na obvodu čepu posunuty pootočením okolo příslušné osy, která představuje střed otáčení.

Okolo čepu může být definována chráněná oblast.

V případě měřicí metody "3D sonda s obrazem vřetená" se měření uskutečňuje v osách roviny jako diferenční měření. Automaticky se uskuteční dvě úplná měření čepu po sobě, jedno s vřetenem v poloze 180 stupňů a druhé s vřetenem v poloze 0 stupňů. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž nebyla provedena kalibrace. Správný radius nástroje, jímž je měřicí sonda, ale musí být jedenkrát stanoven prostřednictvím

její kalibrace. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

V případě měřicí metody "Nasměrovat 3D sondu" se směr spínání měřicí sondy nastavuje neustále tak, aby odpovídal momentálnímu směru měření. Tato funkce se doporučuje v případě vysokých požadavků na přesnost měření. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

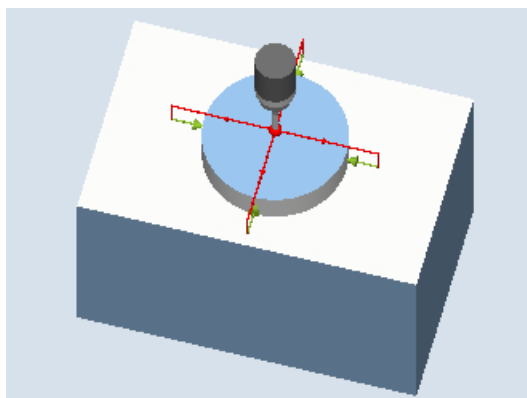
- Korekce posunutí počátku NV, takže se počátek souřadného systému přesune do středu čepu.
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

Princip měření

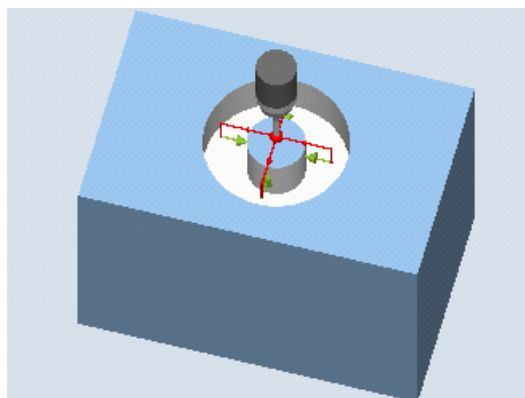
Na obou geometrických osách v rovině se uskuteční měření dvou proti sobě ležících bodů. Z těchto 4 změřených skutečných poloh se vypočítá průměr čepu a poloha jeho středu, přičemž se započítávají také kalibrační hodnoty. Na základě změřených bodů na 1. geometrické ose dané roviny se vypočítá střed na této ose a měřicí osou se na tento střed najede.

Počínaje z tohoto středu se uskuteční měření bodů na 2. geometrické ose, na základě čehož bude stanovena skutečná hodnota průměru čepu. Měření začíná v kladném směru 1. geometrické osy. Změřený rozdíl průměru čepu slouží pro korekci nástroje a poloha středu čepu jako základní poloha pro korekci počátku souřadného systému.

Při volbě požadované hodnoty středu „ANO“ je možné polohu středu čepu definovat jako počátek souřadného systému obrobku zadáním požadovaných hodnot.



Měření: Kruhový čep (CYCLE977)



Měření: Kruhový čep s chráněnou zónou (CYCLE977)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)
 - Sonda ve tvaru hvězdy (typ 714)

Poznámka

Následující měřicí metody jsou možné pouze v osách dané roviny:

- 3D sonda s obracením vřetena (diferenční měření)
- Nasměrování 3D sondy

Pro tyto měřicí metody obecně **není** možné používat měřicí sondy typů 712, 713 a 714.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je potřeba najet nad kruhovým čepem do požadované polohy odpovídající jeho středu. Tato pozice, na kterou se nad čepem najíždí, představuje jednak počáteční pozici a jednak požadovanou hodnotu pro korekce, které mají být zjištěny.

Musí být zaručeno, že při uváděných přísuvných pohybech z výšky odpovídající počáteční pozici na požadovanou měřicí výšku je možné na čep dosáhnout.

Chráněná zóna nemá na počáteční polohu žádný vliv.

Poznámka

Pokud je měřicí dráha DFA zvolena tak velká, že by došlo k narušení chráněné zóny, cyklus tuto vzdálenost automaticky zmenší. Musí však zůstat zachován dostatečný prostor pro kuličku měřicí sondy.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Kulička měřicí sondy se na konci měřicího cyklu nachází nad středem čepu ve výšce odpovídající počáteční pozici měřicího cyklu.

Poznámka

Počáteční body měřicího cyklu musí ležet vzhledem k poloze středu čepu v rozsahu hodnot daných parametrem DFA, jinak hrozí nebezpečí kolize nebo se může stát, že měření nebude možné uskutečnit!

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Čep".
3. Stiskněte programové tlačítko "1 kruhový čep".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: 1 kruhový čep".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
Měřicí metoda	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-	T	Název měřicí sondy	-
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-	Měřicí metoda	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
				Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ³⁾ - Korekce nástroje (uložení změřených hodnot do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D	Číslo bříty nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
Ø	Požadovaná hodnota průměru čepu	mm
XM, YM	Zadání požadované hodnoty pro střed čepu (pouze v případě, je-li pro požadovanou hodnotu středu zvoleno „Ano“)	mm
α0	Úhel při snímání ⁴⁾	stupně
DZ	Přísuvná dráha na měřicí výšce (v případě G17)	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Chráněná oblast 	Použití chráněné zóny - Ano - Ne	-
$\varnothing S$	Průměr chráněné zóny (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Tolerance rozměru 	Použít toleranci rozměru v případě korekce nástroje - Ano - Ne	-
TUL	Horní mezní hodnota tolerance obrobku (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm

- 1) Funkce "3D sonda s obratem vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 16.
- 2) Funkce "Nasměrování 3D sondy" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 17.
- 3) Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.
- 4) Úhel snímání je vždy vztažen na kladný směr 1. osy aktivního souřadného systému, např. v případě G17 je to osa +X, G18/+Z, G19/+Y.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření "Frézování na soustruhu" (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".



2. Stiskněte programové tlačítko "Čep".



3. Stiskněte programové tlačítko "1 kruhový čep".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: 1 kruhový čep".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
Měřicí metoda 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "1 kruhový čep" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-24 Výsledné parametry varianty "1 kruhový čep"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota průměru kruhového čepu	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota středu kruhového čepu v 1. osy v rovině	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota středu kruhového čepu v 2. osy v rovině	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru kruhového čepu	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota středu kruhového čepu v 1. osy v rovině	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota středu kruhového čepu v 2. osy v rovině	mm
_OVR [16]	Rozdíl průměrů kruhového čepu	mm
_OVR [17]	Rozdíl středu kruhového čepu v 1. osy v rovině	mm
_OVR [18]	Rozdíl středu kruhového čepu v 2. osy v rovině	mm
_OVI [0]	D číslo, resp. NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVS_TNAME	Název nástroje	-

Při měření obrobku s korekcí nástroje, resp. korekcí v posunutí počátku se zobrazí dodatečné parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.3.18 Čep - Vnější kruhový segment (CYCLE979)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné z vnějšku změřit segment kruhu. Jsou přitom určovány průměr a poloha středu kruhového segmentu. Jestliže je pro požadovanou hodnotu středu zvoleno „ANO“, je možné zadáním požadovaných hodnot definovat polohu středu kruhového segmentu jako počátek souřadného systému obrobku. Pomocí počátečního úhlu vztaženého na 1. geometrickou osu v rovině můžete měřicí body na obvodu kruhového segmentu posunout. Obvodová vzdálenost mezi měřicími body je definována prostřednictvím úhlového kroku.

V případě měřicí metody "3D sonda s obrazem vřetena" se měření uskutečňuje v osách roviny jako diferenční měření. Speciální procedura tohoto měření umožňuje použití vícesměrové měřicí sondy, u níž nebyla provedena kalibrace. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

V případě měřicí metody "Nasměrovat 3D sondu" se směr spínání měřicí sondy nastavuje neustále tak, aby odpovídal momentálnímu směru měření. Tato funkce se doporučuje v případě vysokých požadavků na přesnost měření. Měřicí sondy typů 712, 713 a 714 nejsou pro tuto technologii vhodné. Nezbytnou nutností je ale polohovatelné vřeteno.

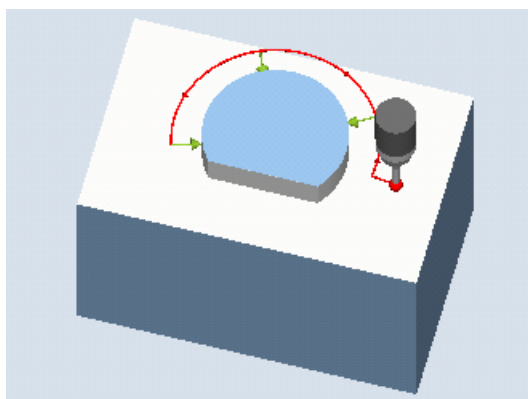
Výsledek měření (změřený rozdíl) se může používat následujícím způsobem:

- Korekce posunutí počátku NV, takže se počátek souřadného systému obrobku přesune do středu kruhového segmentu.
- Korekce nástroje
- Měření bez korekce

Princip měření

Kruhový segment je možné změřit pomocí 3 nebo 4 měřících bodů. Na pomocné pozice k jednotlivým měřícím bodům se najíždí po kruhové dráze, tedy nikoli rovnoběžně s geometrickými osami. Vzdálenost od obvodu kuličky měřicí sondy k díře přitom odpovídá měřicí dráze DFA. Směr kruhové dráhy vyplývá ze znaménka hodnoty úhlového kroku. Měřicí dráha z pomocných pozic k měřícím bodům leží radiálně vzhledem k okraji díry.

Kruhový segment, který vyplývá z počtu měřících bodů a z úhlového kroku, nesmí překročit 360 stupňů. Rozdíl rozměru průměru segmentu slouží pro stanovení korekce nástroje a střed segmentu jako základ pro korekci polohy počátku.



Obrázek 3-16 Měření: Vnější kruhový segment (CYCLE977)

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být aktivní jako nástroj.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)

Poznámka

Následující měřicí metody jsou možné pouze v osách dané roviny:

- 3D sonda s obracením vřetena (diferenční měření)
- Nasměrování 3D sondy

Pro tyto měřicí metody obecně **není** možné používat měřicí sondy typů 712, 713 a 714.

Poznámka

Při určování rozměrů kruhových segmentů < 90 stupňů je potřeba dávat pozor, protože odchylky měřicích bodů od kruhového tvaru mají kvůli matematickým zákonitostem obzvláště velký vliv na přesnost výsledků (poloha středu, průměr)!

Měření malých kruhových segmentů z tohoto důvodu vyžaduje zvlášť vysokou pečlivost při provádění měření. Dobrých výsledků je možno docílit pomocí následujících opatření.

Kruhový segment, který se má změřit, by měl splňovat následující požadavky:

- žádné zbytky materiálu po výrobě
 - technologie obrábění by měla zaručovat, že kruhový tvar je co možno nejpresnější
 - technologie obrábění by měla zaručovat, že drsnost povrchu je co možno nejmenší
 - měření provádějte prostřednictvím vysoce jakostních měřicích sond, tzn. že kulička sondy má co možno nejvíce homogenní sférický tvar
 - při měření používejte 4 body (nastavení pomocí parametrů)
 - při měření používejte měřicí sondu s aktuální kalibrací
-

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je potřeba najet před první měřicí bod, přibližně ve vzdálenosti odpovídající měřicí dráze DFA, přičemž 3. osa v pracovní rovině (osa nástroje) se nalézá na požadované měřicí výšce. Když je zvolena tato počáteční pozice na osách v rovině, je potřeba mít ještě na paměti nastavení počátečního úhlu. Potom jsou první měřicí bod a všechny následující měřicí body posunuty po kruhové dráze o tento počáteční úhel.

Jestliže je například počáteční úhel 180° , leží první snímaný bod na protilehlé straně čepu, který má být změřen. Pokud se na toto nastavení nebere u počáteční pozice ohled, mohlo by se stát, že dojde ke kolizi s měřeným objektem.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Na konci měřicí operace se obvod kuličky měřicí sondy nachází ve vzdálenosti odpovídající měřicí dráze DFA radiálně od posledního měřicího bodu.

Poznámka

Počáteční body měřicího cyklu musí ležet vzhledem k poloze středu kruhového segmentu v rozsahu hodnot daných parametrem DFA, jinak hrozí nebezpečí kolize nebo se může stát, že měření nebude možné uskutečnit!

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Čep".
3. Stiskněte programové tlačítko „Vnější kruhový segment“.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Vnější kruhový segment".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
Metoda měření 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-	T	Název měřicí sondy	-
PL 	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	D 	Číslo břitu (1 - 9)	-
 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-	Metoda měření 	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
			 	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce 	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ³⁾ - Korekce nástroje (uložení změřených hodnot do parametrů nástroje)	-
TR	Název nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
D 	Číslo břitu nástroje, u kterého má být korekce provedena	-
Počet měřících bodů 	Měření pomocí: 3 body 4 body	-
Ø	Průměr čepu	mm
XM	Souřadnice X středu (v případě měřicí roviny G17):	mm
YM	Souřadnice Y středu (v případě měřicí roviny G17):	mm
XMS	Zadání požadované hodnoty pro střed na ose X	mm
YMS	Zadání požadované hodnoty pro střed na ose Y	mm
α0	Úhel při snímání ⁴⁾	stupně
α1	Úhlový krok ⁵⁾	stupně
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Tolerance rozměru 	Použít toleranci rozměru v případě korekce nástroje - Ano - Ne	-

Parametry	Popis	Jednotka
TUL	Horní mezní hodnota tolerance obrobku (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm
TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně vůči požadované hodnotě, jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	mm

- 1) Funkce "3D sonda s obratem vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 16.
- 2) Funkce "Nasměrování 3D sondy" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE nastaven bit 17.
- 3) Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .
- 4) Úhel snímání je vždy vztažen na kladný směr 1. osy aktivního souřadného systému, např. v případě G17 je to osa +X, G18/+Z, G19/+Y.
- 5) Znaménko úhlového kroku udává, ve kterém směru se nastavování příslušné úhlové polohy uskutečňuje.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Čep".
3. Stiskněte programové tlačítko „Vnější kruhový segment“. Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Vnější kruhový segment".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
Metoda měření	- Standardní metoda měření 3D sonda s obracením vřetena ¹⁾ - Nasměrování 3D sondy ²⁾	-
	Kalibrační datový blok (1–40) (pouze v případě měření bez obratu vřetena)	-
X	Počáteční bod X měření	mm

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Vnější kruhový segment" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-25 Výsledné parametry varianty "Vnější kruhový segment"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota průměru kruhového segmentu	mm
_OVR [1]	Požadovaná hodnota středu v 1. osy v rovině	mm
_OVR [2]	Požadovaná hodnota středu v 2. osy v rovině	mm
_OVR [4]	Skutečná hodnota průměru kruhového segmentu	mm
_OVR [5]	Skutečná hodnota středu v 1. osy v rovině	mm
_OVR [6]	Skutečná hodnota středu v 2. osy v rovině	mm
_OVR [16]	Rozdíl průměrů kruhového segmentu	mm
_OVR [17]	Rozdíl středu v 1. osy v rovině	mm
_OVR [18]	Rozdíl středu v 2. osy v rovině	mm
_OVI [0]	D číslo, resp. NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVS_TNAME	Název nástroje	-

Při měření obrobku s korekcí nástroje, resp. korekcí v posunutí počátku se zobrazí dodatečné parametry, viz Doplňkové výsledné parametry (Strana 349).

3.3.19 3D - Polohové srovnání podle roviny (CYCLE998)

Funkce

V případě této varianty měření je možno pomocí 3 bodů vypočítat a následně uskutečnit korekci úhlové polohy prostorově zešíkmené roviny na obrobku. Úhly jsou vztaženy na otočení okolo os v aktivní rovině G17 až G19.

Platí stejné předpoklady jako při jednoduchém měření úhlů, viz varianta měření .Srovnání podle hrany (Strana 137).

Další informace jsou zapotřebí pro zadání požadované (předpokládané) hodnoty 2. úhlu. Korekce posunutí počátku souřadného systému se uskutečňuje v rotačních složkách (otočení) zadaného posunutí počátku (NV).

Translační složky posunutí počátku (NV) zůstávají nezměněny a jejich korekce by se měla uskutečnit v následujícím měření (např. pomocí funkcí „Zjištění hrany“, „Roh“).

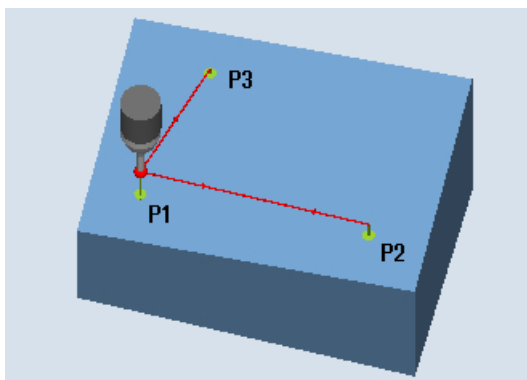
Po měření je možné na vhodných obráběcích strojích, na kterých je instalována transformace orientace (naklápění, TRAORI), nastavit měřicí sondu kolmo vůči měřené rovině (rovinu opracování).

- Naklápění: Viz Programovací příručka *SINUMERIK 840D sl/840D/840Di sl, Cykly*, kapitola "Naklápění - CYCLE800".
- TRAORI
G0 C3=1 ;V případě G17 srovnání polohy podle osy nástroje Z

Princip měření

Varianta měření "Polohové srovnání podle roviny" se uskutečňuje podle principu měření 2 úhlů:

V případě obrobku s prostorově zešíkmenou rovinou se korekce úhlů uskutečňují prostřednictvím rotačních složek okolo geometrických os.



Obrázek 3-17 Měření: Polohové srovnání podle roviny (CYCLE998)

Poznámka

Maximální měřicí úhel

Měřicí cyklus **CYCLE998** je schopen změřit maximálně jeden úhel o hodnotě -45 ...+45 stupňů.

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry.
- Typy nástroje měřicí sondy:
 - 3D vícesměrová sonda (typ 710)
 - Jednosměrná sonda (typ 712)

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je zapotřebí najet oběma osami dané roviny nad 1. měřicí bod P1 (v případě G17: XY).

Nastavování polohy při zohledňování chráněné zóny

- Chráněná zóna - "Ne"
Měřicí sonda najíždí do pozic na měřicí ose nacházejících se maximálně ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze DFA nad měřenou plochou nad měřicím bodem P1 na měřicí výšce.
- Chráněná zóna - "Ano"
Měřicí sonda najíždí do pozic na měřicí ose nacházejících se maximálně ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze DFA a hodnotě uložené v parametru **DZ** (v případě G17 je měřicí osou vždy osa Z) nad měřenou plochou nad měřicím bodem P1 na měřicí výšce.

V obou případech musí být při měřicí operaci měřicí bod P1 bezpečně dosažitelný.

Jestliže jsou při 1. měření vzdálenosti od vztažné roviny zvoleny příliš velké, žádné měření se neuskuteční.

Měřicí osou je vždy 3. osa roviny (v případě G17: Z). Měřicí bod P1 je potřeba v rovině zvolit tak, aby pro vzdálenost ke 2. měřicímu bodu (L2) a ke 3. měřicímu bodu (L3) vycházela kladná hodnota.

Najíždění do poloh mezi měřicími body P1, P2 a P3

Najíždění do pomocných poloh "rovnoběžně s rovinou"

Měřicí sonda se pohybuje rovnoběžně se vztažnou plochou ve vzdálenosti dané parametrem L2 k měřicímu bodu P2, příp. po 2. měření ve vzdálenosti dané parametrem L3 k měřicímu bodu P3. Přitom se zohledňuje úhel vyplývající z parametrů α a TSA. TSA obsahuje hodnotu pro maximální přípustnou úhlovou odchylku.

Po uskutečnění měření v bodě P1 se najíždí do polohy P2 v 1. ose v rovině a ve 3. ose v rovině (v případě G17 v osách X a Z), přičemž se bere v úvahu úhel β a maximální odchylka uložená v parametru TSA. Po dokončení měření v bodě P2 následuje zpětný pohyb do bodu P1 po stejné dráze. Potom se najíždí od bodu P1 k bodu P3 ve 2. ose v rovině (v případě G17 v osách X a Y) a 3. osou v rovině, přičemž se započítává hodnota úhlu α a maximální odchylka uložená v parametru TSA. Pak se provádí měření.

Najíždění do pomocných poloh "rovnoběžně s osou"

Najíždění od bodu P1 k bodu P2 se uskutečňuje v 1. ose v rovině, od bodu P1 k bodu P3 ve 2. ose v rovině. Při najíždění z počáteční pozice P1 ve 3. ose v rovině (v případě G17 v ose Z) musí být možno bez kolize najet na body P2 a P3.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Měřicí sonda se nachází nad posledním měřicím bodem (P3) ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze naproti měřené plochy.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „3D“.
3. Stiskněte programové tlačítko "Srovnání podle roviny".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Srovnání podle roviny".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1–40)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce	• jen měření (žádná korekce) • Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV)¹⁾	-
Najíždění na pozici	Nastavení polohy měřicí sondy: • rovnoběžně s osami • rovnoběžně s rovinou	-
α	Naklonění roviny vzhledem k ose X (v případě G17 - X)	stupně
L2X	Vzdálenost ke 2. měřicímu bodu ve směru osy X	mm
β	Naklonění roviny vzhledem k ose Y (v případě G17 - Y)	stupně
L3X	Vzdálenost ke 3. měřicímu bodu ve směru osy X	mm
L3Y	Vzdálenost ke 3. měřicímu bodu ve směru osy Y	mm
Chráněná oblast	Použití chráněné zóny • Ano • Ne	-
DZ (jen když je pro chráněnou oblast zvoleno "ano")	Přisuvná dráha na měřicí výšce v ose Z (v případě G17)	mm

Parametry	Popis	Jednotka
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

- ¹⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „3D“.
3. Stiskněte programové tlačítko "Srovnání podle roviny".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Srovnání podle roviny".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Polohové srovnání podle roviny" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-26 Výsledné parametry funkce "Polohové srovnání podle roviny"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [0]	Požadovaná hodnota úhlu mezi plochou obrobku a 1. osou v rovině aktivního WCS	stupně
_OVR [1]	Požadovaná hodnota úhlu mezi plochou obrobku a 2. osou v rovině aktivního WCS	stupně

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [4]	Skutečná hodnota úhlu mezi plochou obrobku a 1. osou v rovině aktivního WCS	stupně
_OVR [5]	Skutečná hodnota úhlu mezi plochou obrobku a 2. osou v rovině aktivního WCS	stupně
_OVR [16]	Úhlový rozdíl 1. osy v rovině	stupně
_OVR [17]	Úhlový rozdíl 2. osy v rovině	stupně
_OVR [20]	Hodnota úhlové korekce	stupně
_OVR [21]	Korekční hodnota úhlu 1. osy v rovině	stupně
_OVR [22]	Korekční hodnota úhlu 2. osy v rovině	stupně
_OVR [23]	Korekční hodnota úhlu 3. osy v rovině	stupně
_OVR [28]	Bezpečnostní oblast	stupně
_OVR [30]	Empirická hodnota	stupně
_OVI [0]	NV číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [7]	Číslo paměti empirické hodnoty	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-
_OVI [11]	Stavové informace o požadavku na korekci	-

3.3.20 3D - Koule (CYCLE997)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné provádět měření koule. Měření je možno uskutečňovat rovnoběžně s osami nebo po kruhové dráze ve WCS.

Ze 3 nebo 4 měřících bodů na plášti a měřicího bodu na "severním pólu" koule (nejvyšší bod) se stanoví střed (poloha koule) o známém průměru. Je-li aktivována funkce "Určit průměr koule" a "Žádné opakování měření", provede se ještě jedno doplňkové měření, aby se stanovil správný průměr koule.

Jestliže je zvoleno "Určit průměr koule" a "S opakováním měření", uskutečňuje se doplňkové měření pouze v rámci 1. měřicí operace.

Při 2. měřicí operaci (opakované měření) se průměr interně vypočítá, aniž by se provádělo doplňkové měření.

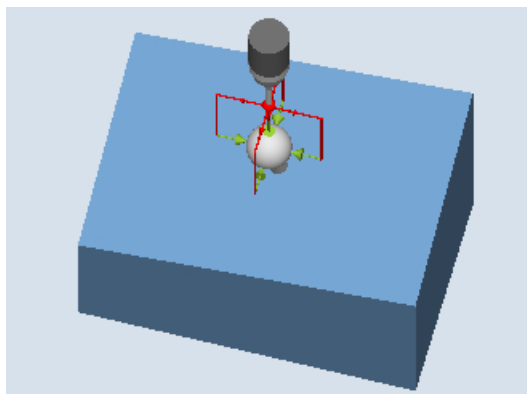
Měřicí cyklus CYCLE997 je schopen změřit kouli a na základě polohy jejího středu automaticky uskutečnit korekci posunutí počátku (NV). Tato korekce se ukládá do translačních posunutí 3 os v aktivní rovině.

Princip měření

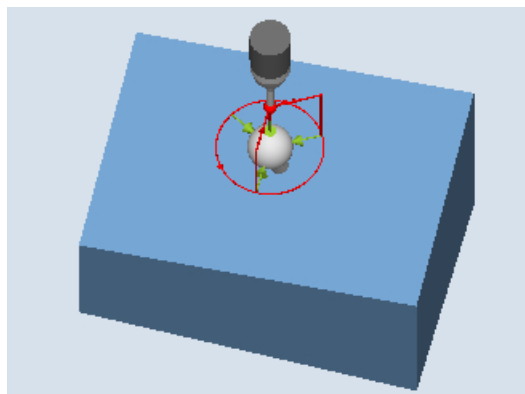
Následující popis se vztahuje na rovinu opracování G17:

- Osy roviny: XY
- Osa nástroje: Z

Počínaje z počáteční pozice se napřed najíždí v ose X a potom v ose Z na požadovanou polohu na "rovniku" koule. Na této měřicí výšce se uskuteční měření 3 nebo 4 měřících bodů.



Měření: Koule (CYCLE997),
Příklad polohování "rovnoběžně s osami"



Měření: Koule (CYCLE997),
Příklad polohování "po kruhové dráze"

- Varianta měření - polohování "rovnoběžně s osami"
V případě najíždění do poloh mezi měřícími body (např. P1 -> P2, P2 -> P3) se sonda vždy vrací do počáteční polohy (na "severním pólu" koule).
Prostřednictvím snímacího úhlu $\alpha 0$ (počáteční úhel) se při měření stanoví úhlová poloha pro měřící bod P1.
- Varianta měření - polohování "po kruhové dráze"
Najíždění do poloh mezi měřícími body (např. P1 -> P2, P2 -> P3) se uskutečňuje po kruhové dráze ve výšce "rovniku" koule.
Pomocí snímacího úhlu $\alpha 0$ (počáteční úhel) se stanoví úhlová poloha pro měřící bod P1; parametr $\alpha 1$ určuje úhlový krok k bodu P2 a dále potom k bodu P3 a v případě varianty měření se 4 měřícími body ještě k bodu P4.
Počet měřících bodů vynásobený hodnotou úhlového kroku $\alpha 1$ nesmí překročit 360 stupňů.

Z těchto změřených hodnot je uvnitř cyklu vypočítána skutečná poloha středu kružnice v rovině XY (střed koule v rovině). Potom se ve směru + Z a v rovině XY najede na vypočítaný "severní pól" koule. Zde se uskuteční měření ve směru - Z.

Na základě těchto změřených bodů se vypočítá úplná skutečná hodnota polohy středu koule ve všech třech osách roviny (XYZ).

Při opakování měření se nyní najíždí na přesný "rovník" koule (zjištěný v 1. měření), zde se uskutečňuje měření, které slouží ke zpřesnění výsledků měření.

Jestliže má být kromě středu koule změřena také skutečná hodnota průměru koule, uskuteční v 1. měřící operaci cyklus doplňkové měření na "rovniku" rovnoběžně s osou ve směru +X

Jestliže bylo nastaveno "S opakováním měření", neuskutečňuje se při 2. měřící operaci (opakované měření) žádné doplňkové měření; průměr se interně vypočítá.

Při tomto měření by se měla používat hlavně varianta "polohování po kruhové dráze", protože umožňuje optimální chování při najíždění do požadovaných poloh. Kromě toho může být při této variantě měření nastavován směr měřicí sondy, aby při objíždění koule odpovídal spínacímu směru (viz parametr "Nastavování orientace měřicí sondy").

Korekce do posunutí počátku (NV)

Budou vypočítávány difference požadované a skutečné polohy souřadnic středu v translačních složkách posunutí počátku NV. V případě korekce zjištěný střed koule přebírá do korigovaného posunutí počátku (NV) předem stanovenou požadovanou polohu (souřadný systém obrobku, tři osy).

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry a musí být aktivní.
- Typy nástroje měřicí sondy: 3D vícesměrová sonda (typ 710)
- Průměr koule musí být výrazně větší než je průměr kuličky měřicí sondy.

Poznámka

Při měření referenčních koulí se jejich průměr přenese do výsledků měření přesně jen tehdy, pokud je v rámci operace brán ohled na mechanickou složitost celkového uspořádání poloh os. Toho je možno dosáhnout tak, že kalibrace probíhá v závislosti na následné situaci během měření. Tuto zásadu je možno uplatnit na všechna měření koulí.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je zapotřebí najet nad požadovanou hodnotu středu koule v bezpečnostní výšce.

Měřicí cyklus generuje interpolační pohyby, které jsou zapotřebí pro najíždění na samotné měřicí body a skuteční měření v souladu se zvolenou variantou měření.

Poznámka

Koule, která má být změřena, musí být namontována tak, aby bylo možné měřicí sondou bezpečně najet do jednotlivých poloh na "rovniku" měřeného objektu ve WCS a aby nemohlo dojít k žádné kolizi s mechanismem, který kouli upevňuje. Prostřednictvím zadání proměnného počátečního úhlu a úhlového kroku v případě polohování po kruhové dráze je to možné zajistit i v případě obtížných způsobů upnutí.

Měřicí dráhu v parametru DFA je potřeba zvolit tak velkou, aby všechny měřicí body byly dosažitelné ve vzdálenosti celkové měřicí dráhy 2 x DFA. Jinak se žádné měření neuskuteční nebo měření budou neúplná.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Měřicí sonda se nachází nad zjištěným středem koule ve výšce dané bezpečnostní vzdáleností (výška výchozí pozice).

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „3D“.
3. Stiskněte programové tlačítko „Koule“.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Koule".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1–40)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce	• jen měření (žádná korekce) • Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ¹⁾	-
Najíždění na pozici	Objíždění koule: • rovnoběžně s osami • po kruhové dráze	-
pouze v případě polohování "po kruhové dráze":		
Nastavování orientace měřicí sondy	Nastavovat měřicí sondu tak, aby snímání probíhalo vždy v tomtéž směru • Ne • Ano	-
Počet měřících bodů	Měření koule se 3 nebo 4 měřícími body na "rovníku" koule	-
Opakování měření	Opakovat měření se zjištěnými hodnotami • Ne • Ano	-
Stanovení průměru koule	• Ne • Ano	-
Ø	Požadovaná hodnota průměru koule	mm
α0	Úhel při snímání ²⁾	stupně

Parametry	Popis	Jednotka
$\alpha 1$	Úhlový krok (pouze v případě polohování "po kruhové dráze") ³⁾	stupně
XM	Souřadnice středu koule na ose X (v případě G17)	mm
YM	Souřadnice středu koule na ose Y	mm
ZM	Souřadnice středu koule na ose Z	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

¹⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

²⁾ Úhel snímání je vždy vztažen na kladný směr 1. osy aktivního souřadného systému, např. v případě G17 je to osa +X, G18/+Z, G19/+Y.

³⁾ Znaménko úhlového kroku udává, ve kterém směru se nastavování příslušné úhlové polohy uskutečňuje.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".



2. Stiskněte programové tlačítko „3D“.



3. Stiskněte programové tlačítko „Koule“.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Koule".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Koule" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-27 Výsledné parametry varianty "Koule"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR[0]	Požadovaná hodnota průměru koule	mm
_OVR[1]	Požadovaná hodnota souřadnice středu 1. osy v rovině	mm
_OVR[2]	Požadovaná hodnota souřadnice středu 2. osy v rovině	mm
_OVR[3]	Požadovaná hodnota souřadnice středu 3. osy v rovině	mm
_OVR[4]	Skutečná hodnota průměru koule	mm
_OVR[5]	Skutečná hodnota souřadnice středu 1. osy v rovině	mm
_OVR[6]	Skutečná hodnota souřadnice středu 2. osy v rovině	mm
_OVR[7]	Skutečná hodnota souřadnice středu 3. osy v rovině	mm
_OVR[8]	Rozdíl průměrů koule	mm
_OVR[9]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 1. osy v rovině	mm
_OVR[10]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 2. osy v rovině	mm
_OVR[11]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 3. osy v rovině	mm
_OVR[28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI[0]	NV číslo	-
_OVI[2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI[5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI[9]	Číslo alarmu	-
_OVI[11]	Stavové informace o požadavku na korekci	-
_OVI[12]	Doplňkové informace týkající se chyby v případě alarmu, interní vyhodnocování měření.	-

3.3.21 3D - 3 koule (CYCLE997)

Funkce

Pomocí této varianty měření mohou být změřeny 3 stejně velké koule upevněné na společné základně (obrobek).

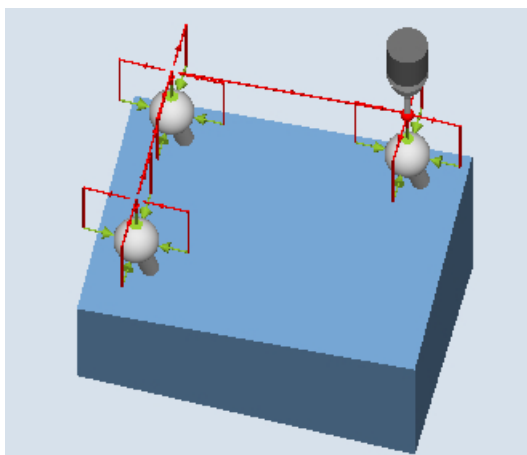
Měření jednotlivých koulí se uskutečňuje stejným způsobem, jak bylo popsáno pro měření jedné koule, viz 3D - Koule (CYCLE997) (Strana 203).

Pokud je aktivována korekce posunutí počátku (NV), po změření 3. koule je poloha obrobku, na kterém jsou koule upevněny, korigována prostřednictvím otočení v posunutí počátku (NV).

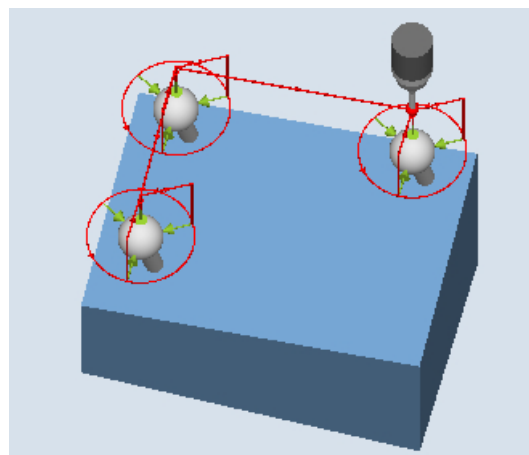
Princip měření

Poloha měřicích bodů na 3 koulích se předem zadává jako požadovaná hodnota do parametrů XM1 až ZM3 v aktivním WCS. Měření začíná na 1. kouli a končí na 3. kouli.

Najíždění do pomocných poloh mezi koulemi probíhá po přímkách ve výšce počáteční pozice pro 1. kouli. Nastavení parametrů, jako jsou např. počet měřicích bodů, určování průměru, průměr, platí pro všechny 3 koule.



Měření: 3 koule (CYCLE997),
Příklad "Polohování rovnoběžně s osami"



Měření: 3 koule (CYCLE997),
Příklad "Polohování po kruhové dráze"

Korekce posunutí počátku (NV)

Po změření 3. koule se ze zjištěných středů těchto koulí vypočítá posunutí počátku (NV). Toto posunutí se skládá z translačních složek (posunutí) a rotačních složek (otočení) a popisuje polohu obrobku, na kterém jsou koule upevněny.

Když je aktivována korekce, trojúhelník tvořený zjištěnými středy koulí zaujme předem zadanou požadovanou hodnotu středu (souřadný systém obrobku). Součet odchylek koulí vůči sobě musí přitom ležet v mezích hodnot daných parametrem TVL. Jinak se korekce neuskuteční a aktivuje se alarm.

Předpoklady

- Měřicí sonda musí být vyvolána jako nástroj spolu se svými korekčními parametry a musí být aktivní.
- Typy nástroje měřicí sondy: 3D vícesměrová sonda (typ 710)
- V posunutí aktivního posunutí počátku NV jsou v translační a rotační složce uloženy a aktivovány přibližné hodnoty pro polohy koulí. Hodnota v posunutí počátku NV se vztahuje na 1. kouli.
- Cyklus očekává, že odchylky od skutečné polohy obrobku budou jen malé.
- Průměr koule musí být výrazně větší než je průměr kuličky měřicí sondy.

Výchozí pozice před měřením

Měřicí sondou je zapotřebí najet nad požadovanou hodnotu středu 1. koule v bezpečnostní výšce.

Poznámka

Měřicí body je zapotřebí zvolit tak, aby při měření nebo najíždění do pomocných poloh nemohlo dojít ke kolizi s upevněním koulí nebo s jinými překážkami.

Měřicí dráhu v parametru DFA je potřeba zvolit tak velkou, aby všechny měřicí body byly dosažitelné ve vzdálenosti celkové měřicí dráhy 2 x DFA. Jinak se žádné měření neuskuteční nebo měření budou neúplná.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Měřicí sonda se nachází nad zjištěným středem 3. koule ve výšce dané bezpečnostní vzdáleností (výška výchozí pozice).

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „3D“.
3. Stiskněte programové tlačítko "3 koule".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: 3 koule".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název měřicí sondy	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1–40)	-
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm
			Z	Počáteční bod Z měření	mm

Parametry	Popis	Jednotka
Cíl korekce 	- jen měření (žádná korekce) - Posunutí počátku (uložení změřených hodnot do nastavitelného posunutí počátku NV) ¹⁾	-
Najíždění na pozici 	Objíždění koule: - rovnoběžně s osami - po kruhové dráze	-
pouze v případě polohování "po kruhové dráze":		
Nastavování orientace měřicí sondy 	Nastavovat měřicí sondu tak, aby snímání probíhalo vždy v tomtéž směru - Ano - Ne	-
Počet měřících bodů 	Měření koulí se 3 nebo 4 měřícími body na "rovníku" koulí	-
Opakování měření 	Opakovat měření se zjištěnými hodnotami - Ano - Ne	-
Stanovení průměru koule 	- Ano - Ne	-
Ø	Požadovaná hodnota průměru koule	mm
α0	Úhel při snímání ²⁾	stupně
α1	Úhlový krok (pouze v případě polohování "po kruhové dráze") ³⁾	stupně
XM1	Souřadnice osy X středu 1. koule	mm
YM1	Souřadnice osy Y středu 1. koule	mm
ZM1	Souřadnice osy Z středu 1. koule	mm
XM2	Souřadnice osy X středu 2. koule	mm
YM2	Souřadnice osy Y středu 2. koule	mm
ZM2	Souřadnice osy Z středu 2. koule	mm
XM3	Souřadnice osy X středu 3. koule	mm
YM3	Souřadnice osy Y středu 3. koule	mm
ZM3	Souřadnice osy Z středu 3. koule	mm
TVL	Mezní hodnota minimálního vnitřního úhlu v měřeném trojúhelníku ze tří měření kruhových os	-
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

¹⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

²⁾ Úhel snímání je vždy vztažen na kladný směr 1. osy aktivního souřadného systému, např. v případě G17 je to osa +X, G18/+Z, G19/+Y.

³⁾ Znaménko úhlového kroku udává, ve kterém směru se nastavování příslušné úhlové polohy uskutečňuje.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „3D“.
3. Stiskněte programové tlačítko "3 koule".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: 3 koule".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "3 koule" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-28 Výsledné parametry varianty "3 koule"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR[0]	Požadovaná hodnota průměru koule 1. Koule	mm
_OVR[1]	Požadovaná hodnota souřadnice středu 1. osy v rovině 1. Koule	mm
_OVR[2]	Požadovaná hodnota souřadnice středu 2. osy v rovině 1. Koule	mm
_OVR[3]	Požadovaná hodnota souřadnice středu 3. osy v rovině 1. Koule	mm
_OVR[4]	Skutečná hodnota průměru koule 1. Koule	mm
_OVR[5]	Skutečná hodnota souřadnice středu 1. osy v rovině 1. Koule	mm
_OVR[6]	Skutečná hodnota souřadnice středu 2. osy v rovině 1. Koule	mm
_OVR[7]	Skutečná hodnota souřadnice středu 3. osy v rovině 1. Koule	mm
_OVR[8]	Rozdíl průměrů koule 1. Koule	mm
_OVR[9]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 1. osy v rovině 1. Koule	mm
_OVR[10]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 2. osy v rovině 1. Koule	mm
_OVR[11]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 3. osy v rovině 1. Koule	mm
_OVR[12]	Skutečná hodnota průměru koule 2. Koule	mm
_OVR[13]	Skutečná hodnota souřadnice středu 1. osy v rovině 2. Koule	mm
_OVR[14]	Skutečná hodnota souřadnice středu 2. osy v rovině 2. Koule	mm

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR[15]	Skutečná hodnota souřadnice středu 3. osy v rovině 2. Koule	mm
_OVR[16]	Rozdíl průměrů koule 2. Koule	mm
_OVR[17]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 1. osy v rovině 2. Koule	mm
_OVR[18]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 2. osy v rovině 2. Koule	mm
_OVR[19]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 3. osy v rovině 2. Koule	mm
_OVR[20]	Skutečná hodnota průměru koule 3. Koule	mm
_OVR[21]	Skutečná hodnota souřadnice středu 1. osy v rovině 3. Koule	mm
_OVR[22]	Skutečná hodnota souřadnice středu 2. osy v rovině 3. Koule	mm
_OVR[23]	Skutečná hodnota souřadnice středu 3. osy v rovině 3. Koule	mm
_OVR[24]	Rozdíl průměrů koule 3. Koule	mm
_OVR[25]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 1. osy v rovině 3. Koule	mm
_OVR[26]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 2. osy v rovině 3. Koule	mm
_OVR[27]	Rozdíl hodnot souřadnic středu 3. osy v rovině 3. Koule	mm
_OVR[28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI[0]	NV číslo	-
_OVI[2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI[5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI[9]	Číslo alarmu	-
_OVI[11]	Stavové informace o požadavku na korekci	-
_OVI[12]	Doplňkové informace týkající se chyby v případě alarmu, interní vyhodnocování měření.	-

3.3.22 3D - Úhlová odchylka vřetena (CYCLE995)

Funkce

Pomocí této měřicí varianty se na kalibrační kuličce měří úhlová chyba (rovnoběžnost) vřetena obráběcího stroje. Měření se uskutečňuje prostřednictvím kombinace měřicích variant "Koule" (CYCLE997) a "Vnější kruhový segment" (CYCLE979).

Na základě změřených hodnot se vypočítá úhlová odchylka vřetena vůči osám pracovní roviny.

Prostřednictvím změřených úhlových odchylek může být vřeteno mechanicky seřízeno, aby bylo rovnoběžné s osou nástroje, nebo mohou být aktualizovány odpovídající tabulky sloužící pro kompenzaci průvěsu.

Jestliže jsou k dispozici kruhové osy, mohou být zjištěné hodnoty úhlů použity pro seřizování dané kruhové osy. Za tím účelem musí být použit výsledný parametr (_OVR) cyklu CYCLE995.

Princip měření

1. měření kalibrační kuličky se uskutečňuje pomocí cyklu CYCLE997 a opakovaného měření. Počáteční úhel je libovolný. Úhlová vzdálenost mezi měřicími body je nastavena na 90 stupňů. Ze 2 měřicích bodů na plášti a měřicího bodu na "severním pólu" koule (nejvyšší bod) se stanoví střed (poloha koule). Kromě toho může být zjištěn průměr kalibrační kuličky.

2. měření se provádí pomocí cyklu CYCLE979 na stopce měřicí sondy ve vzdálenosti DZ. Počáteční úhel a úhlová vzdálenost jednotlivých měření se přebírají z 1. měření. Měřicí dráha a bezpečná oblast se rovněž přebírají z 1. měření, jsou ale vynásobeny faktorem 1,5. Zjistí se střed stopky měřicí sondy v rovině.

U obou těchto měřících operací je směr spínání měřicí sondy při každém z jednotlivých měření stejný.

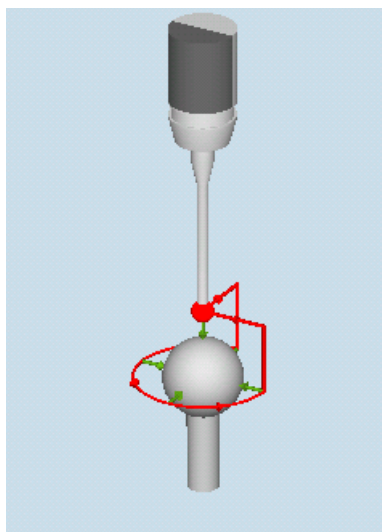
Úhlová odchylka v rovině XY se vypočítá z výsledných hodnot obou středů v rovině XY a ze vzdálenosti obou měření ve směru osy Z (v případě G17).

Můžete nastavit, zda se má kontrolovat toleranční parametr pro hodnotu úhlu (tolerance měření "Ano").

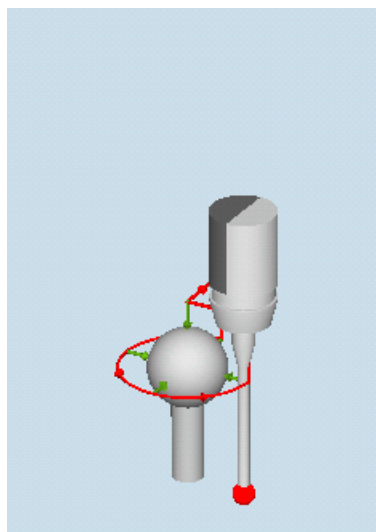
Poznámka:

Cyklus *CYCLE995* využívá metody Renishaw AxiSet™, která je založena na přihlášeném patentu WO 2007068912 A1.

Aby bylo možné cyklus *CYCLE995* používat, doporučujeme Vám používat měřicí sondu s nejvyšší přesností od firmy Renishaw.



Měření: Úhlová odchylka vřetena (CYCLE995), 1. měření



Měření: Úhlová odchylka vřetena (CYCLE995), 2. měření

Předpoklady

- Přesnost kalibrační kuličky by měla být menší než 0,001 mm.
- Ve vřetenu je upnuta elektronická měřicí sonda s co možno nejdelší spínací špičkou (> 100 mm).
- Stopka měřicí sondy by měla mít dobrou jakost povrchu (např. broušená ocelová tyčka).

Výchozí pozice před měřením

Před voláním cyklu se musí měřicí sonda nacházet ve vzdálenosti měřicí dráhy (DFA) nad namontovanou kalibrační kuličkou ("severní pól" kuličky) v takové poloze, aby bylo možné bez kolize najíždět na plášť ("rovník") kuličky.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Po skončení měřicího cyklu se měřicí sonda nachází ve výchozí pozici. Ve směru měřicí sondy (v případě G17 je to směr Z) se měřicí sonda nalézá ve vzdálenosti měřicí dráhy (DFA) nad "severním pólem" kuličky.

Postup

Výrobní program, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko „3D“.
3. Stiskněte programové tlačítko "Úhlová odchylka vřetena".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Úhlová odchylka vřetena".

Parametry

Program v G-kódu		
Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-
Stanovit prům. koule	Určovat průměr koule • Ne • Ano	-
Ø	Průměr kuličky	mm
α0	Úhel při snímání	stupně
DZ	Přísuv do hloubky pro 2. měření	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Tolerance rozměru	Používat toleranci rozměru • Ano • Ne	-
TUL	Horní mezní hodnota tolerance úhlové odchylky (jen když je pro parametr "Tolerance rozměru" nastaveno "Ano")	stupně

¹⁾ Další parametry a cíle korekce mohou být nastaveny pomocí všeobecného nastavovaného parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

**Výrobce stroje**

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Geometrie stroje" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-29 Výsledné parametry "Geometrie stroje" (CYCLE995)

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [2]	Skutečná hodnota úhlu mezi osami X a Z. (X = 1. osa v rovině v případě G17, Z = 3. osa v rovině v případě G17)	stupně
_OVR [3]	Skutečná hodnota úhlu mezi osami Y a Z (Y = 2. osa v rovině v případě G17)	stupně
_OVR [4]	Vzdálenost ve směru osy Z mezi kuličkou měřicí sondy a měřicí pozicí na její stopce	mm
_OVR [5]	Překročení toleranční meze mezi X a Z (je-li nastaveno pro toleranci měření "Ano")	mm
_OVR [6]	Překročení toleranční meze mezi Y a Z (je-li nastaveno pro toleranci měření "Ano")	mm
_OVR [7]	Odchylka vřetena v rovině XZ (XZ v případě G17)	mm
_OVR [8]	Odchylka vřetena v rovině YZ (XZ v případě G17)	mm
_OVR [9]	Mezní hodnota tolerance pro změřenou hodnotu úhlu (_OVR[2], _OVR[3])	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVI [5]	Kalibrační datové pole čísla měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

Tabulka 3-30 Mezivýsledek 1. měření (kalibrační kulička)

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [10]	Požadovaná hodnota kalibrační kuličky	mm
_OVR [11]	Požadovaná hodnota souřadnice středu na 1. ose v rovině	mm
_OVR [12]	Požadovaná hodnota souřadnice středu na 2. ose v rovině	mm
_OVR [13]	Požadovaná hodnota souřadnice středu na 3. ose v rovině	mm
_OVR [14]	Skutečná hodnota průměru koule	mm
_OVR [15]	Skutečná hodnota souřadnice středu na 1. ose v rovině	mm
_OVR [16]	Skutečná hodnota souřadnice středu na 2. ose v rovině	mm
_OVR [17]	Skutečná hodnota souřadnice středu na 3. ose v rovině	mm
_OVR [18]	Rozdíl průměrů koule	mm
_OVR [19]	Rozdíl hodnot souřadnic středu na 1. ose v rovině	mm
_OVR [20]	Rozdíl hodnot souřadnic středu na 2. ose v rovině	mm
_OVR [21]	Rozdíl hodnot souřadnic středu na 3. ose v rovině	mm

Tabulka 3-31 Mezivýsledek 2. měření (stopka měřicí sondy nebo 2. kulička měřicí sondy na stopce)

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [22]	Požadovaná hodnota průměru kalibrační kuličky	mm
_OVR [23]	Požadovaná hodnota středu na 1. ose v rovině	mm
_OVR [24]	Požadovaná hodnota středu na 2. ose v rovině	mm
_OVR [25]	Skutečná hodnota středu na 1. ose v rovině	stupně
_OVR [26]	Skutečná hodnota středu na 2. ose v rovině	stupně
_OVR [27]	Rozdíl poloh středu na 1. ose v rovině	stupně
_OVR [28]	Rozdíl poloh středu na 2. ose v rovině	stupně

3.3.23 3D - Kinematika (CYCLE996)

Funkce

Pomocí varianty měření "Měření kinematiky" (CYCLE996) je možné prostřednictvím měření polohy kuličky v prostoru vypočítat geometrické vektory za účelem definice kinematické pětiosé transformace (TRAORI a TCARR).

Měření se uskutečňuje v zásadě tak, že pomocí obrobkové měřicí sondy jsou pro každou kruhovou osu nasnímány tři polohy měřicí kuličky. Polohy kuliček mohou být definovány podle zadání uživatele v souladu s geometrickými poměry na stroji. Polohy kuliček se nastavují přemístěním vždy jen jedné jediné kruhové osy, která je právě měřena.

Aby bylo možné použít cyklus CYCLE996, není zapotřebí žádná exaktní znalost mechaniky, která tvoří základ stroje. Aby bylo možné měření uskutečnit, nejsou třeba žádné výkresy rozměrů a konstrukční výkresy stroje.

Pokud jsou zhruba známy vektory stroje, měly by být příslušné rozměry z výkresů zadány do vektorů v blocích naklápění a pak by mělo být uskutečněno měření stroje s aktivním orientovatelným držákem nástroje (TCARR) nebo s aktivní 5-osou transformací. Viz také příklad programování na konci této kapitoly.

Literatura: /PGZ/ Programovací příručka *SINUMERIK 840D sl/840D/840Di sl*, *Cykly*, CYCLE800.

Možné oblasti použití

Varianta měření "Měření kinematiky" umožňuje stanovení důležitých údajů, které jsou zapotřebí pro kinematické transformace obsahující kruhové osy (TRAORI, TCARR).

- Nové stanovení datového bloku naklápění
 - Uvádění stroje do provozu
 - Použití naklápěcích upínacích prostředků, jako je TCARR
- Kontrola datových bloků naklápění
 - Servisní zákrok po kolizi
 - Kontrola kinematiky v průběhu obráběcího procesu

Mohou být měřeny jak kinematiky s manuálně ovládanými osami (manuálně nastavitelné otočné stoly, naklápěcí upínací zařízení), tak také kinematiky s kruhovými osami řízenými NC-systémem.

Při spuštění cyklu *CYCLE996* musí být do datového bloku naklápění dosazeny základní parametry (typ kinematiky, viz Programovací příručka *SINUMERIK 840D sl/840D/840Di sl, Cykly*, *CYCLE800*). Samotné měření se uskutečňuje bez aktivní kinematické transformace.

Předpoklady

Aby bylo možné cyklus *CYCLE996* (měření kinematiky) použít, musí být splněny následující předpoklady:

- Kalibrovaná 3D měřicí sonda (měřicí sonda typ 710)
- Namontovaná kalibrační kulička
- Instalovaný orientovatelný držák nástroje (všeobecný strojní parametr MD 18088: \$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER > 0)
- Pravoúhlá základní geometrie stroje (X, Y, Z), s níž bylo najeto na referenční bod.
- Pravoúhlost se vztahuje na nástrojové vřeteno a je zapotřebí ji předem zkontrolovat pomocí měřicího trnu nebo pomocí měřicího cyklu *CYCLE995*.
- Definovaná poloha kruhových os podílejících se na transformaci.
- Definované směry posuvů všech os podílejících se na transformaci, které jsou v souladu s normami ISO 841-2001, příp. DIN 66217 (pravidlo pravé ruky).
- Lineární a kruhové osy musí být dynamicky optimálně nastaveny. To platí zejména tehdy, pokud má stroj s aktivní transformací orientace nástroje TRAORI má provádět obrábění oddělováním třísky.
- Měřicí sonda musí být přesně kalibrována. Kalibrovaná délka nástroje měřicí sondy vstupuje přímo do vypočítávaných vektorů kinematiky.
- Při měření by měla být používána varianta měření spočívající v objíždění kalibrační kuličky s udržováním polohy ve směru spínání.

Poznámka

Vektory změřené kinematiky se do datového bloku nakládání zapisují jen tehdy, jestliže je aktivní heslo výrobce stroje. Kinematiku je možné korigovat pouze tehdy, když není aktivní žádná perzistentní transformace.

**Výrobce stroje**

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Princip měření

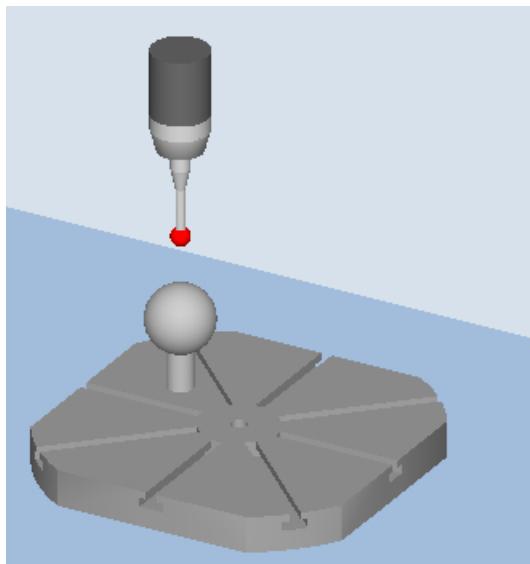
Varianta měření "Měření kinematiky" obecně vyžaduje následující postup:

1. Měření jedné kruhové osy
2. Měření druhé kruhové osy (pokud je k dispozici)
3. Výpočet datového bloku nakládání (výpočet kinematiky)
4. Automatické nebo uživatelem podporované aktivování vypočítaných dat

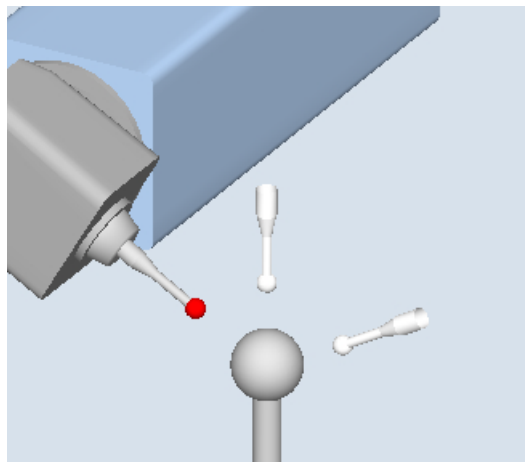
Je zapotřebí, aby uvedená posloupnost operací byla realizována uživatelem (nejlépe výrobcem stroje).

Jestliže je možné polohu kalibrační kuličky uvnitř stroje předem zadat a pokud je tato poloha konstrukčně reprodukovatelná, je možné, aby byl celý průběh kinematického měření prostřednictvím cyklu CYCLE996 uložen jako výrobní program. S jeho pomocí potom uživatel může v libovolných okamžicích uskutečňovat měření kinematiky za definovaných podmínek.

Měření kruhové osy musí být prováděno v základním měřicím systému stroje. Stroje s metrickými jednotkami využívají příkaz G710 a polohy v mm. Stroje s imperiálními jednotkami (palce) využívají příkaz G700 a polohy v palcích.



Měření: Kinematika (CYCLE996),
1. měření otočného stolu



Měření: Kinematika (CYCLE996),
3. měření naklápěcí hlavičky

Měření kinematiky

Kruhové osy, které jsou součástí kinematiky, jsou měřeny odděleně, počínaje jejich základní polohou.

- Posloupnost měření kruhové osy 1 nebo kruhové osy 2 je libovolná. Pokud má kinematika stroje jen jednu kruhovou osu, je tato osa měřena jako kruhová osa 1.
- Základními parametry kinematiky jsou vždy data orientovatelného držáku nástroje. Jestliže má být podporována dynamická 5-osá transformace, je nejlepší použít typ transformace 72 (vektory z parametrů TCARR).
- Lineární a kruhové osy musí být před voláním měřicího cyklu CYCLE996 v NC programu předem nastaveny do svých počátečních pozic P1 až P3. V cyklu CYCLE996 se počáteční pozice automaticky převezme jako požadovaná pozice pro "měření koule".
- Prostřednictvím parametrů a volání cyklu CYCLE996 se měření uskuteční ve všech zvolených polohách koule (kruhové osy).
- Výpočet kinematiky se provádí pomocí volání cyklu CYCLE996, do něhož jsou parametry dosazeny odděleně.
- Výsledky měření se po ukončení 3. měření a po nastavení cyklu CYCLE996 "Vypočítat kinematiku" zapisují do výsledných parametrů _OVR[]. Když je aktivována funkce "Zapsat vektory" (viz S_MVAR, S_TC) uskuteční se výstup výsledných dat do instalovaného datového bloku naklápění (TCARR, TRAORI(1)).
- Je možno zvolit, aby byl výstupem také protokolový soubor s výsledky měření v odpovídajícím datovém formátu (strojní parametry nebo data TCARR).

Poznámka**Předpoklady pro měření kinematiky s aktivní transformací TRAORI nebo aktivní transformací TCARR**

- Nastavte parametr SD 55740: \$SCS:MEA_FUNCTION_MASK, bit8 = 1.
- Datový blok (data naklápění nebo strojní parametry) kinematiky musí být nastaven nahrubo (± 1 mm).
- Na jednotlivých měřicích pozicích kruhové osy musí být měřicí sonda nastavena kolmo vůči měřicí rovině. To může být uskutečněno pomocí funkce pro naklápění (CYCLE800) nebo nastavováním poloh kruhových os pomocí příkazu TRAORI a následujícím příkazem TOROT (v případě G17).
- Jestliže jsou ve složkách XYZ vektorů kruhových os (V1, V2) uloženy velmi malé hodnoty, mělo by se měření kinematiky vždy uskutečňovat s aktivní funkcí TCARR nebo s aktivní funkcí TRAORI.

Vstupní obrazovky "Kinematika"

Kompletní měření a výpočet vektorů kruhové osy se skládají ze tří volání cyklu CYCLE996. Mezi voláními cyklu musí uživatel zajistit, aby se měřená kruhová osa přestavila do jiné polohy. Aktuální poloha kruhové osy, která měřena není, se v průběhu měření změnit nesmí. Lineární osy jsou nastaveny do svých počátečních pozic P1, P2 a P3.

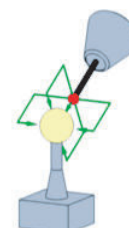
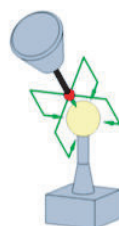
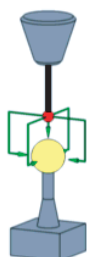
Pomocí příslušných programových tlačítek jsou vyvolána 1. až 3. měření.

Na konci 3. měření se spolu s voláním uskutečňuje výpočet vektorů měřené kruhové osy. Předpokladem však je, že 1. až 3. měření bylo pro danou kruhovou osu úspěšné a že byly odpovídající výsledky měření (souřadnice středu kalibrační kuličky) uloženy. Úplné vektory kinematiky stroje jsou vypočítány tehdy, pokud jsou změřeny obě kruhové osy. Ve výpisu výsledků, příp. v protokolu se vypisuje počítadlo měření, parametr _OVR[40].

Měření pro kinematiku s naklápěcí hlavičkou

1. měření P1 (základní poloha) 2. měření P2

3. měření P3



Při 2. a 3. měření se momentálně měřená kruhová osa otočí o libovolný, pokud možno velký úhel. Kalibrační kulička musí při všech měřeních zůstat na jednom místě.

Výchozí pozice před měřením

Měření kruhové osy se uskutečňuje prostřednictvím 3 volání cyklu CYCLE996 (měření 1 až 3).

"Rovník" kalibrační kuličky musí být pro kuličku měřicí sondy dosažitelný. 1. měření se musí uskutečňovat v základní poloze kinematiky. Pokud se v případě kinematiky hlavičky (vidlicová hlavička) otáčí kruhová osa bez offsetu rovnoběžně s vřetenem, může se 1. měření uskutečnit s nastavenou měřicí sondou. Kruhová osa, která není měřena, se přitom nenachází v základní poloze kinematiky.

Najetí na počáteční pozici měřicí sondy musí být zajištěno uživatelem nebo pomocí uživatelského programu. Předtím je nutno nastavit měřicí sondu do polohy ve směru orientace nástroje (ORI) nad nejvyšší bod kalibrační kuličky (měřicí sonda je v jedné přímce se středem kalibrační kuličky). Vzdálenost (A) ke kalibrační kuličce po najetí na počáteční pozici by se měla přibližně rovnat hodnotě DFA.

Poznámka

Varianta „Nastavování polohy na kruhové dráze“

V případě varianty „Nastavování polohy na kruhové dráze“ se nastavování polohy vždy uskutečňuje pod úhlem 90°, matematicky vždy v kladném směru.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Po každém měření (1 až 3) kruhové osy se měřicí sonda nalézá nad kalibrační kuličkou ve vzdálenosti rovnající se maximální měřicí dráze DFA.

Viz také

3D - Kinematika (CYCLE996) (Strana 217)

3D - Kinematika (CYCLE996) (Strana 217)

Měření jedné kruhové osy

Za účelem změření kruhové osy musí být uskutečněny následující operace:

- Montáž kalibrační kuličky na stůl stroje (uživatel)
- Definice tří poloh měřicí kuličky a najíždění kalibrovanou kruhovou osou na tyto pozice (uživatel)
- Definice poloh měřicí sondy a najíždění touto sondou na tři pozice kuličky pomocí pohybů lineárních os (uživatel)
- Snímání kalibrační kuličky pomocí měřicí sondy ve všech třech polohách kuličky pomocí cyklu *CYCLE996*

Montáž kalibrační kuličky

Kalibrační kuličku je zapotřebí namontovat na pracovní stůl stroje.

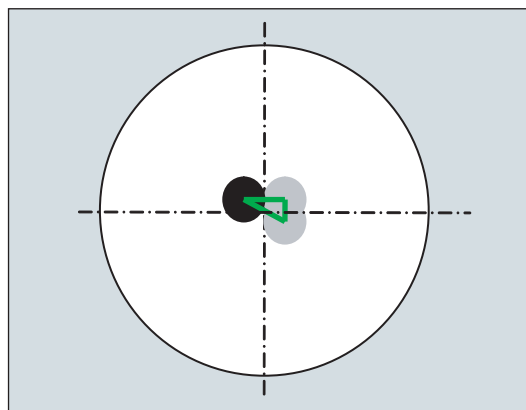
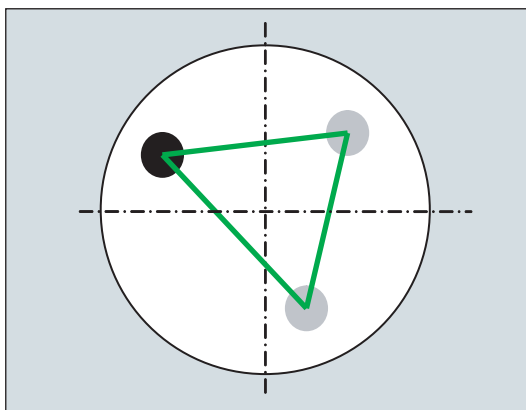
V případě měření kinematik pro naklápěcí upínací zařízení musí být kulička namontována na odpovídající upínací mechanismus. V každém případě je zapotřebí zajistit, aby ve všech zvolených polohách kruhové osy bylo možné měřicí sondou na namontovanou kalibrační kuličku bez nebezpečí kolize najíždět a objíždět ji.

Kalibrační kuličku je zapotřebí namontovat co možno nejdále od středu otáčení měřené kruhové osy, přičemž je nutno zajistit, aby nemohlo dojít ke kolizi.

Jestliže je výsledný trojúhelník vzniklý ze tří poloh kuličky příliš malý, má to negativní vliv na přesnost celé operace:

Pokud je kalibrační kulička namontována dostatečně daleko od středu otáčení, je možno pracovat s velkým trojúhelníkem.

Pokud je kalibrační kulička namontována příliš blízko středu otáčení, je trojúhelník příliš malý.



Poznámka

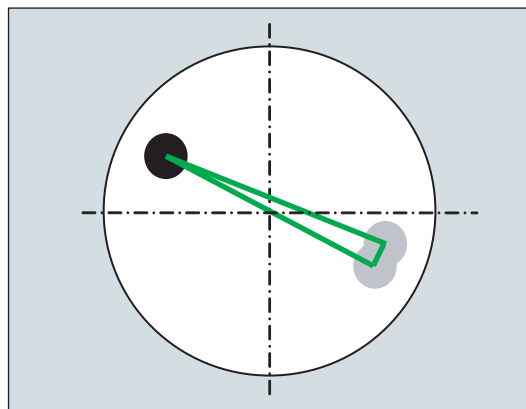
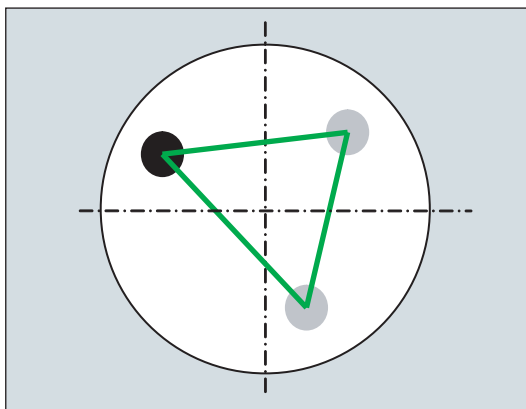
Po dobu měření kruhové osy se nesmí mechanické upevnění kalibrační kuličky nijak změnit! Odlišné upevňovací polohy kalibrační kuličky při měření první, příp. druhé kruhové osy jsou přípustné pouze v případě kinematiky stolu a smíšené kinematiky.

Definice poloh kruhové osy

Pro každou kruhovou osu je zapotřebí definovat tři měřicí pozice (polohy kuličky). Přitom je potřeba dávat pozor, aby polohy kuličky v prostoru, které prostřednictvím tří definovaných poloh kruhové osy vzniknou, vytvářely co možno největší trojúhelník.

Polohy kruhové osy jsou od sebe dostatečně daleko, vzniká velký trojúhelník

Polohy kruhové osy jsou zvoleny nesprávně, vzniklý trojúhelník je příliš malý



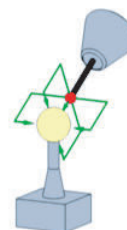
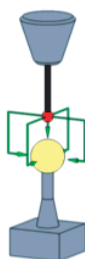
Vypočítaný vnitřní úhel úhlového segmentu kruhové osy je uchováván v parametru **TVL**. Hodnoty úhlu < 20 stupňů mohou mít za následek nepřesnosti při výpočtu kinematiky.

Najíždění na pozici kuličky

Pro každou ze tří uživatelem definovaných pozic kruhové osy se musí měřicí sondou na začátku najet nad kalibrační kuličku. Najíždění na tuto pozici se smí provádět pouze prostřednictvím posuvů lineárních os (X, Y, Z)! Samotné polohování musí být zajištěno uživatelem. Za tím účelem je zapotřebí manuálně zjistit pozice s aktivní měřicí sondou.

V případě volby poloh pro najíždění je zapotřebí mít na paměti, aby se měřicí sonda v rámci automatického snímání kalibrační kuličky vždy pohybovala ve svém upřednostňovaném směru. Zejména v případě kinematik s hlavičkou a smíšených kinematik je potřeba dávat pozor, aby byl počáteční bod vždy zvolen tak, aby najížděcí pozice měřicí sondy ležela ne jedné přímce se středem kalibrační kuličky.

Počáteční bod je zvolen přímo nad kalibrační kuličkou Počáteční bod je zvolen šikmo nad kalibrační kuličkou

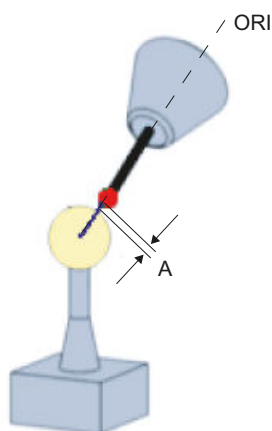


Poznámka

Jestliže se stroj v průběhu snímání kalibrační kuličky nechová, jak se očekávalo, je zapotřebí zkontrolovat základní orientaci a směr pohybu kruhových os (byly při definici os dodrženy požadavky normy DIN?).

Počáteční pozice

Předtím je nutno nastavit měřicí sondu do polohy ve směru orientace nástroje (ORI) nad nejvyšší bod kalibrační kuličky (měřicí sonda je v jedné přímce se středem kalibrační kuličky). Vzdálenost (A) ke kalibrační kuličce po najetí na počáteční pozici by se měla přibližně rovnat hodnotě DFA.



Obrázek 3-18 Počáteční pozice pro délku nástroje vztažená na obvod kuličky měřicí sondy

Poznámka

Měření kinematiky je možné i tehdy, když je aktivní 5-osá transformace (TRAORI).

Předpokladem pro měření kinematiky s aktivní transformací TRAORI je, že vektory 5-osé transformace jsou přibližně nastaveny. Na měřicí pozici pro měření kinematiky se najíždí v uživatelském programu s aktivní transformací. Při vlastních měřeních může být transformace aktivována nebo deaktivována.

SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK

bit 8 = 0 Měření kinematiky bez aktivní transformace TRAORI nebo TCARR

bit 8 = 1 Měření kinematiky s aktivní transformací TRAORI nebo TCARR

Měření jednotlivých poloh kuličky

Poté, co byla měřicí sonda podle instrukcí uživatele nastavena do pozice nad kuličku (počáteční bod cyklu CYCLE996), ať už manuálně nebo pomocí výrobního programu, prostřednictvím volání cyklu CYCLE996 se kalibrační kulička nasnímá a změří se momentálně nastavená poloha kuličky.

Za tím účelem je zapotřebí, aby uživatel nastavil parametry a vyvolal cyklus CYCLE996 pro každou polohu kuličky samostatně!

Výpočet a aktivování datového bloku naklápění

Poté, co byly prostřednictvím všech kruhových os změřeny polohy třech koulí, lze pomocí cyklu CYCLE996 vypočítat kompletní datový blok naklápění. Za tím účelem je potřeba cyklu CYCLE996 dosadit příslušné parametry a vyvolat jej.

Cíl korekce

Ve vstupní obrazovce "Vypočítat kinematiku" je možné v poli "Cíl korekce" nastavit, zda mají být vektory "pouze" vypočítány (jen měření) nebo zda mají být vypočítané vektory uloženy do datového bloku naklápění. Před ukládáním se může uživatel rozhodnout, jestli se má vypočítaný datový blok naklápění zobrazit a změnit. Jestliže se vypočítaný datový blok naklápění nemá zobrazit, může se uživatel rozhodnout, zda má či nemá být datový blok naklápění okamžitě přepsán. Ve všech ostatních případech se před ukládáním datového bloku naklápění uživateli zobrazí kontrolní dotaz.

Tabulka 3-32 Možnosti zobrazování ve vstupní obrazovce "Výpočet kinematiky".

Parametry	Jen měření		datového bloku naklápění	
	ano	ne	ne	ano
Zobrazit datový blok	ano	ne	ne	ano
Datový blok lze změnit	-	-	-	ano / ne
Potvrdit změny	-	-	ano / ne	-

- Vstupní pole se nebude zobrazovat

Kromě toho může být datový blok naklápění uložen jako datový soubor ("Datový blok uložit").

Tento datový soubor se ukládá do momentálně používané složky obrobku „WKS.DIR“, „MPF.DIR“ nebo „SPF.DIR“. Místem pro uložení datového souboru je aktuální adresář pro data NC systému (v případě více úrovní je to adresář s nejkratší programovou úrovní). Název souboru odpovídá názvu datového bloku naklápění doplněnému o řetězec s pořadovým číslem "_M1" až "_M99".

Tento datový soubor obsahuje syntaxi parametrů datového bloku naklápění funkce NC systému TCARR, např.:

\$TC_CARR1[1]=-426.708853 \$TC_CARR2[1]=-855.050806 ... ;l1xyz.

Pokud je ve strojních parametrech pro dynamickou transformaci (TRAORI) nastaven typ transformace < 72, ukládají se vektory vypočítané v protokolovém souboru navíc ještě i jako strojní parametry.

Uložení protokolového souboru

Při výpočtu kinematiky stroje může být před spuštěním cyklu CYCLE996 vyvolán protokolovací cyklus (CYCLE150). Tento cyklus vytvoří protokolový soubor se změřenými a vypočítanými vektory kinematiky.

Mezní hodnoty tolerance

Prostřednictvím aktivování mezních hodnot tolerance při nastavování parametrů cyklu CYCLE996 (srovnejte: počáteční hodnoty - vypočítané hodnoty) je možné předejít důsledkům neobvyklých změn v mechanickém kinematickém řetězci. Když jsou mezní hodnoty tolerance nastaveny, lze zabránit nežádoucímu automatickému překročení počátečních hodnot.

Poznámka

Vektory kruhových os V1/V2 (orientace kruhových os) se v žádném případě automaticky nepřepisují.

Zjištěné vektory kruhových os v první řadě poskytují informace o mechanickém požadovaném a skutečném stavu kinematiky. V závislosti na zadané konfiguraci kinematiky mohou mít i minimální zjištěné a korigované odchylky v poloze vektorů kruhových os za následek značné kompenzační pohyby.

Normování = dosazení pevně stanovené hodnoty

Pro každou kruhovou osu může být prostřednictvím normování vypočítána nová pevně stanovená hodnota ve směru osy (XYZ). To je potřeba zejména v případě kinematiky se stolem, protože se výsledek výpočtu kinematiky vztahuje na měřicí výšku kalibrační kuličky. Pomocí normování je možno přepočítat např. složku v ose Z na vztažný bod obrobkového stolu.

U kinematik s hlavičkou se při výpočtu kinematiky započítává základní nastavení 1. měření kruhové osy 2 (je-li k dispozici, jinak kruhové osy 1). Proto normování i kinematik s hlavičkou není většinou zapotřebí. U ortogonálních kinematik strojů má normování kruhové osy smysl pouze v jednom určitém směru osy.

Příklad:

Kinematika se stolem

Kruhová osa 2 (C) se otáčí okolo osy Z -> normování kruhové osy 2 (C) má smysl ve směru osy Z.

Pokud je nastaveno normování na "ano", zapisuje se hodnota normování (pevně daná hodnota) do následujících lineárních vektorů:

	Kruhová osa 1	Kruhová osa 2
Kinematika hlavičky	I1	I3
Kinematika stolu	I2	I4
Směšovaná kinematika	I2	I4

Příklad:

Kinematika stolu, kruhová osa 1 (A) se otáčí okolo osy X, kruhová osa 2 (C) se otáčí okolo osy Z

Normování kruhové osy 1 (A) $X=100 \rightarrow I2x=100$

Normování kruhové osy 2 (Z) $Z=0 \rightarrow I4z=0$

Poznámka**Měření normování (dosazení pevné hodnoty) vektorů kinematiky**

SD55740: \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK/ bit 7 (odpovídá _CHBIT[29]) aktivováno.

- Bit 7 = 0: Normování na základě vypočítaných vektorů orientace (V1xyz, V2xyz)
- Bit 7 = 1: Normování na základě vektorů orientace uložených v datovém bloku naklápění (TCARR) nebo v případě TRAORI ve strojních parametrech

Doporučuje se nastavení SD55740 Bit 7 = 1, aby prostřednictvím zkoušek stroje bylo možné prokázat, že přesnost takto vypočítaných offsetových vektorů může být dále zlepšena.

Postup

Výrobní program, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".



2. Stiskněte programové tlačítko „3D“.



3. Stiskněte programové tlačítko „Kinematika“.
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Kinematika".

Nyní můžete prostřednictvím následujících programových tlačítek otevřít tato vstupní pole:



1. Měření (viz parametry 1. až 3. měření (Strana 217))



2. Měření



3. Měření



- Vypočítat (viz Výpočet parametrů (Strana 217))

Parametry 1. až 3. měření

Program v G-kódu		
Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-
	Kalibrační datový blok (1–40)	-
Najíždění na pozici	Objíždění koule: • rovnoběžně s osami • po kruhové dráze	-

Program v G-kódu		
Parametry	Popis	Jednotka
Nastavování orientace měřicí sondy  (pouze v případě polohování "po kruhové dráze")	Nastavovat měřicí sondu tak, aby snímání probíhalo vždy ²⁾ v tomtéž směru: - Ano - Ne²⁾	-
Kruhová osa 1 	Název datového bloku naklápění 1. kruhové osy	-
Úhel kruhové osy 1	Úhel kruhové osy v průběhu měření ¹⁾	stupně
Kruhová osa 2 	Název datového bloku naklápění 2. kruhové osy	-
Úhel kruhové osy 2	Úhel kruhové osy v průběhu měření ¹⁾	stupně
Ø	Průměr kuličky	mm
α0	Úhel při snímání ³⁾	stupně
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

¹⁾ Pouze v případě datových bloků naklápění manuálních, příp. poloautomatických kruhových os.

²⁾ Abyste dosáhli co možno nejlepších výsledků měření, měli byste pokud možno používat variantu měření "Nastavování polohy na kruhové dráze" a "Nastavit orientaci měřicí sondy ve směru měření".

³⁾ Úhel snímání je vždy vztažen na kladný směr 1. osy aktivního souřadného systému, např. v případě G17 je to osa +X, G18/+Z, G19/+Y.

Výpočet parametrů

Program v G-kódu				
Parametr	Popis			Jednotka
PL 	Měřicí rovina (G17 - G19)			-
Cíl korekce 	pouze měření (vektory jen vypočítat)	datový blok naklápění (vektory vypočítat a uložit do datového bloku naklápění)		-
Zobrazit datový blok 	Ano / ne	Ne	Ano	-
Datový blok lze změnit 	-	-	Ano / ne	-
Potvrdit změny 	-	Ano / ne	-	-
Datový blok uložit	Datový blok se bude ukládat do protokolového souboru			
Kruhová osa 1	Název datového bloku naklápění 1. kruhové osy			-
Normování 	• Ne (bez normování) • X (normování ve směru X) • Y (normování ve směru Y) • Z (normování ve směru Z)			-
Předdefinovaná hodnota	Hodnota polohy pro normování			mm
Kruhová osa 2	Název datového bloku naklápění 2. kruhové osy			-
Normování 	• Ne (bez normování) • X (normování ve směru X) • Y (normování ve směru Y) • Z (normování ve směru Z)			-
Předdefinovaná hodnota	Hodnota polohy pro normování			mm

Program v G-kódu		
Parametr	Popis	Jednotka
Tolerance 	Používat toleranci rozměru - Ano - Ne	-
TLIN	Max. tolerance offsetových vektorů (jen když je pro toleranci zvoleno "ano")	mm
TROT	Max. tolerance vektorů kruhových os (jen když je pro toleranci zvoleno "ano")	stupně
TVL	Mezní hodnota minimálního vnitřního úhlu v měřeném trojúhelníku ze tří měření kruhové osy (viz "Montáž zařízení pro kalibraci" výše).	stupně
Řetězec vektorů uzavřít 	- Ano, v případě kinematik napevno instalovaných na stroji - Ne, v případě střídajících se kinematik (např. výměnné hlavičky)	-

- Vstupní pole se nebude zobrazovat.

Poznámka

TVL

V případě hodnot TVL < 20 stupňů může v důsledku zacházení se změřenými hodnotami při výpočtu kinematiky docházet k nepřesnostem.

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Výpočet kinematiky" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-33 Výsledné parametry varianty "Výpočet kinematiky"

Parametry	Popis	Jednotka
_OVR[1]	Offsetový vektor I1 \$TC_CARR1[n] složka X	mm
_OVR[2]	Offsetový vektor I1 \$TC_CARR2[n] složka Y	mm
_OVR[3]	Offsetový vektor I1 \$TC_CARR3[n] složka Z	mm
_OVR[4]	Offsetový vektor I2 \$TC_CARR4[n] složka X	mm
_OVR[5]	Offsetový vektor I2 \$TC_CARR5[n] složka Y	mm
_OVR[6]	Offsetový vektor I2 \$TC_CARR6[n] složka Z	mm
_OVR[7]	Vektor kruhové osy V1 \$TC_CARR7[n] složka X	
_OVR[8]	Vektor kruhové osy V1 \$TC_CARR8[n] složka Y	
_OVR[9]	Vektor kruhové osy V1 \$TC_CARR9[n] složka Z	
_OVR[10]	Vektor kruhové osy V2 \$TC_CARR10[n] složka X	
_OVR[11]	Vektor kruhové osy V2 \$TC_CARR11[n] složka Y	
_OVR[12]	Vektor kruhové osy V2 \$TC_CARR12[n] složka Z	
_OVR[15]	Offsetový vektor I3 \$TC_CARR15[n] složka X	mm
_OVR[16]	Offsetový vektor I3 \$TC_CARR16[n] složka Y	mm
_OVR[17]	Offsetový vektor I3 \$TC_CARR17[n] složka Z	mm
_OVR[18]	Offsetový vektor I4 \$TC_CARR18[n] složka X	mm
_OVR[19]	Offsetový vektor I4 \$TC_CARR19[n] složka Y	mm
_OVR[20]	Offsetový vektor I4 \$TC_CARR20[n] složka Z	mm

Parametry	Popis	Jednotka
_OVI[2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI[3]	Varianta měření (S_MVAR)	-
_OVI[8]	Číslo datového bloku nakládění (S_TC)	-
_OVI[9]	Číslo alarmu	-

Výsledky měření (vypočítané vektory) jsou závislé na typu kinematiky

Typ kinematiky		Výsledek měření
Kinematika hlavičky ¹⁾		
I1 \$TC_CARR1...3[n]	odpovídá	_OVR[1]..._OVR[3]
I2 \$TC_CARR4...6[n]		_OVR[4]..._OVR[6]
I3 \$TC_CARR15...17[n]		_OVR[15]..._OVR[17]
		_OVR[18]..._OVR[20] = 0
Kinematika stolu ²⁾		
I2 \$TC_CARR4...6[n]	odpovídá	_OVR[4]..._OVR[6]
I3 \$TC_CARR15...17[n]		_OVR[15]..._OVR[17]
I4 \$TC_CARR18...20[n]		_OVR[18]..._OVR[20]
		_OVR[1]..._OVR[3] = 0
Smíšená kinematika ³⁾		
I1 \$TC_CARR1...3[n]	odpovídá	_OVR[1]..._OVR[3]
I2 \$TC_CARR4...6[n]		_OVR[4]..._OVR[6]
I3 \$TC_CARR15...17[n]		_OVR[15]..._OVR[17]
I4 \$TC_CARR18...20[n]		_OVR[18]..._OVR[20]

Výsledné parametry, které nejsou vypočítávány, se rovnají 0.

¹⁾ Uzavřít řetězec vektorů $I1=-(I3+I2)$; v případě napevno instalované kinematice stroje

²⁾ Uzavřít řetězec vektorů $I4=-(I3+I2)$; v případě napevno instalované kinematice stroje

³⁾ Uzavřít řetězec vektorů $I1=-I2$ $I4=-I3$; v případě napevno instalované kinematice stroje

Tabulka 3-34 Mezivýsledky _OVR[32] až _OVR[71]

Parametry	Popis	Jednotka
_OVR[32,33,34] ¹⁾	Lineární vektor 1. kruhové osy nenormovaný	mm
_OVR[35,36,37] ¹⁾	Lineární vektor 2. kruhové osy nenormovaný	mm
_OVR[40] ²⁾	Počítadlo měření x0 = 1. měření 1. kruhové osy spuštěno x1 = 1. měření 1. kruhové osy je OK x2 = 2. měření 1. kruhové osy je OK x3 = 3. měření 1. kruhové osy je OK 0x = 1. měření 2. kruhové osy spuštěno 1x = 1. měření 2. kruhové osy je OK 2x = 2. měření 2. kruhové osy je OK 3x = 3. měření 2. kruhové osy je OK 33 = obě kruhové osy změřené	-

3.3 Měření obrobku (Frézování)

Parametry	Popis	Jednotka
_OVR[41,42,43] ²⁾	1. měření 1. Kruhová osa	mm
_OVR[44,45,46] ²⁾	2. měření 1. Kruhová osa	mm
_OVR[47,48,49] ²⁾	3. měření 1. Kruhová osa	mm
_OVR[50]	Délky nástroje měřicí sondy	mm
_OVR[51,52,53] ²⁾	1. měření 2. Kruhová osa	mm
_OVR[54,55,56] ²⁾	2. měření 2. Kruhová osa	mm
_OVR[57,58,59] ²⁾	3. měření 2. Kruhová osa	mm
_OVR[60,61,62]	Měřicí pozice kruhové osy 1 během 1., 2. a 3. měření	stupně
_OVR[63,64,65]	Měřicí pozice kruhové osy 2 během 1., 2. a 3. měření	stupně
_OVR[66,67,68]	Aktivní otočení NV při 1. Měření kruhové osy 1 v XYZ	stupně
_OVR[69,70]	rezervováno	-
_OVR[71]	Skutečná hodnota průměru kalibrační kuličky z 1. měření kruhové osy 1	mm
_OVR[72,73,74]	Skutečná hodnota průměru kalibrační kuličky z 1., 2., 3. měření kruhové osy 1	mm
_OVR[75,76,77]	Skutečná hodnota průměru kalibrační kuličky z 1., 2., 3. měření kruhové osy (jen pokud je kruhová osa k dispozici) (viz upozornění k parametru SD55644 \$SCS_MEA_KIN_DM_TOL)	mm
_OVR[98]	Vektor V1x po výpočtu jako jednotkový vektor (bez specifického uživatelského normování)	
_OVR[99]	Vektor V1y po výpočtu jako jednotkový vektor	
_OVR[100]	Vektor V1z po výpočtu jako jednotkový vektor	
_OVR[101]	Vektor V2x po výpočtu jako jednotkový vektor (bez specifického uživatelského normování)	
_OVR[102]	Vektor V2y po výpočtu jako jednotkový vektor	
_OVR[103]	Vektor V2z po výpočtu jako jednotkový vektor	

¹⁾ Přiřazení lineárních vektorů konkrétním vektorům kinematiky (I1, I2, ...) se uskutečňuje po normování.

²⁾ Výsledné parametry _OVR[41] až _OVR[59] se ukládají do 3. skupiny. Hodnoty obsahují změřené skutečné hodnoty 3. lineární osy (XYZ) v souřadném systému stroje MCS.

Na začátku 1. měření jsou mezivýsledky (souřadnice středů koulí) dané kruhové osy vymazány.

Při 1. měření 1. kruhové osy → Vymazat _OVR[41] ... _OVR[49]

Při 1. měření 2. kruhové osy → Vymazat _OVR[51] ... _OVR[59]

Příklad programování

Poznámka

Příklad měřicího programu je možné také ekvivalentně použít pro kinematiku hlavičky a stolu. Musí se příslušně přizpůsobit datový blok naklápění mezi návěštími SDA a SDE a názvy kruhových os a pozic kruhových os.

```

;Měření kinematiky
;smíšená kinematika s osou B otáčející se okolo osy Y a s osou C otáčející se okolo osy Z
(MIXED_BC)
;Kalibrační kulička je namontována pod úhlem 2*45 stupňů přímo na stole.
;NV v G56. Musí být zadána pouze poloha kalibrační kuličky
;v základní poloze kinematiky (B=0, C=0).
;G56 zjistíte měřením čepu v BA JOG a najedte na tuto polohu v rovině XY,
;pak nastavte Z=0 na severním pólu kuličky.
;Data naklápění musejí být zadána podle výkresu rozměrů stroje -> _SDA _SDE.
;Na pomocné pozice se najíždí s aktivní transformací TRAORI.
;Za tím účelem se provádí posunutí pomocí on-line korekce nástroje TOFFL z TCP
;ve středu měřicí kuličky.

;Měřicí pozice pro MIXED_BC
;P1 .. P3 kruhové osy 1
;P4 .. P6 kruhové osy 2

DEF REAL _P1[2]=SET(0,0) ;Měřicí bod P1 kruhové osy 1 (B), kruhové osy 2 (C)
DEF REAL _P2[2]=SET(45,0)
DEF REAL _P3[2]=SET(-45,0)
DEF REAL _P4[2]=SET(0,0)
DEF REAL _P5[2]=SET(0,90)
DEF REAL _P6[2]=SET(0,180)

DEF REAL _BALL=25 ;Průměr kalibrační kuličky
DEF REAL _SAVB=1 ;Bezpečnostní vzdálenost nad kalibrační kuličkou
DEF REAL _U_FA, _U_TSA
;Prvotní nastavení měřicích parametrů
_U_FA=_SAVB*3
_U_TSA=_SAVB*4

REPEAT _SDA _SDE ;Načtení datového bloku naklápění
MSG(" Načtení parametrů transformace. OK ?? ")
M0
STOPRE
MSG()
;GOTOF _MCA ;Pouze výpočet kinematiky, _OVR[40] až _OVR[71] OK

G17
CYCLE800()
ORIXES ORIMKS
TRAORI
G56
T="3D-TASTER" D1
M6

```

3.3 Měření obrobku (Frézování)

```

IF (NOT $P_SEARCH) AND (NOT $P_ISTEST) AND (NOT $P_SIM)

_OVR[40]=0 ;Vynulování počítadla měření
ENDIF

; ----- 1. Měření kruhové osy 1
N99 G1 G710 G90 Z30 FFWON F2000
TOFFL=_BALL/2+_SAVB

D1 B=_P1[0] C=_P1[1] ;Základní nastavení kinematiky
Z = _SAVB
TOFFL=0
X0 Y0

;Objíždění kuličky
TOROT
CYCLE996(10101,1,1,_BALL,0,0,0,0,0,0,0,0,_U_FA,_U_TSA,1,,1,)
M1
STOPRE

M1
Z=IC(-_U_FA+_SAVB)
TOROTOF
M1

; ----- 2. Měření kruhové osy 1
G1 F2000

TOFFL=_BALL/2+_SAVB ;Při změně polohy nástroje provádět on-line korekci
B=_P2[0] C=_P2[1]

TOFFL=0 ;Opětovné deaktivování on-line korekce
;Objíždění kuličky, počáteční úhel 45 stupňů
TOROT
CYCLE996(10102,1,1,_BALL,45,0,0,0,0,0,0,0,_U_FA,_U_TSA,1,,1,)

Z=IC(-_U_FA+_SAVB) ;Najíždění na počáteční pozici
TOROTOF

;----- 3. Měření kruhové osy 1
G1 F2000
TOFFL=_BALL/2+_SAVB
D1 B=_P3[0] C=_P3[1]
TOFFL=0
TOROT
CYCLE996(10103,1,1,_BALL,210,0,0,0,0,0,0,0,_U_FA,_U_TSA,1,,1,)
Z=IC(-_U_FA+_SAVB)
TOROTOF

```

```

;----- 1. Měření kruhové osy 2
;Základní nastavení 1. Měření kruhové osy 1 = 1. Měření kruhové osy 2
_OVR[51]=_OVR[41] _OVR[52]=_OVR[42] _OVR[53]=_OVR[43]
_OVR[75] = _OVR[72] ;převzetí skutečné hodnoty průměru

IF (NOT $P_SEARCH) AND (NOT $P_ISTEST) AND (NOT $P_SIM)

_OVR[40]=_OVR[40]+10

ENDIF

;----- 2. Měření kruhové osy 2
G1 F2000
TOFFL=_BALL/2+_SAVB
D1 B=_P5[0] C=_P5[1]
TOFFL=0
M1
TOROT
CYCLE996(20102,1,1,_BALL,0,0,0,0,0,0,0,0,_U_FA,_U_TSA,1,,1,)
Z=IC(-_U_FA+_SAVB)
TOROTOF

;----- 3. měření kruhové osy 2
TOFFL=_BALL/2+_SAVB
G1 D1 C=_P6[1] F2000
TOFFL=0
TOROT
CYCLE996(20103,1,1,_BALL,_STA1,0,0,0,0,0,0,0,0,_U_FA,_U_TSA,1,,1,)
Z=IC(-_U_FA+_SAVB)
TOROTOF
ENDIF
G0 Z30
B0 C0

;----- Výpočet kinematiky
;Zobrazení datového bloku. Uložení datového bloku jako protokolového souboru.
;Normování kruhové osy 2 (C) na Z=0 --> horní hrana stolu
CYCLE996(13001000,1,1,0,0,0,0,0,0.02,0.001,22,1,,1,101)
MSG("Měření kinematiky OK")
M1
M30 ;Konec programu

;-----

```

3.3 Měření obrobku (Frézování)

```

_SDA: ;Datový blok naklápění podle výkresu stroje
TCARR=0

TRAFOOF

$TC_CARR1[1]=-25 $TC_CARR2[1]=0 $TC_CARR3[1]=-121
;I1xyz
$TC_CARR4[1]=25 $TC_CARR5[1]=0 $TC_CARR6[1]=121
;I2xyz
$TC_CARR7[1]=0 $TC_CARR8[1]=1 $TC_CARR9[1]=0 ;V1 osy B okolo osy Y
$TC_CARR10[1]=0 $TC_CARR11[1]=0 $TC_CARR12[1]=-1 ;V2 osy C okolo osy Z
$TC_CARR13[1]=0 $TC_CARR14[1]=0

$TC_CARR15[1]=0 $TC_CARR16[1]=0 $TC_CARR17[1]=0
;I3xyz
$TC_CARR18[1]=0 $TC_CARR19[1]=0 $TC_CARR20[1]=0
;I4xyz
$TC_CARR23[1]="M"

$TC_CARR24[1]=0 $TC_CARR25[1]=0

$TC_CARR26[1]=0 $TC_CARR27[1]=0

$TC_CARR28[1]=0 $TC_CARR29[1]=0

$TC_CARR30[1]=-92 $TC_CARR31[1]=0

$TC_CARR32[1]=92 $TC_CARR33[1]=360

STOPRE

NEWCONF

_SDE:

```

3.3.24 Rozšíření cyklu CYCLE996

3.3.24.1 Kontrola průměru koule

Při měření kalibrační kuličky (1.2.3. měření) je změřený průměr (skutečný průměr) kalibrační kuličky uložen do následujících výsledných parametrů:

_OVR[72] až	Skutečná hodnota průměru kalibrační kuličky 1.2.3. Měření kruhové osy
_OVR[74]	1
_OVR[75] až	Skutečná hodnota průměru kalibrační kuličky 1.2.3. měření kruhové osy
_OVR[77]	2 (jen pokud je kruhová osa k dispozici)

Pokud je nastavovaný parametr 55644 \$SCS_MEA_KIN_DM_TOL > 0, uskutečňuje se po 1. měření a při výpočtu kinematiky kontrola změřeného průměru kalibrační kuličky. Pokud je

změřená odchylka větší než hodnota v nastavovaném parametru \$SCS_MEA_KIN_DM_TOL, aktivuje se chybové hlášení 62321 nebo 62322.

62321 Kruhová osa 1: Překročena tolerance průměru kalibrační kuličky mezi měřeními, která činí 4%.

62322 Kruhová osa 2: Překročena tolerance průměru kalibrační kuličky mezi měřeními, která činí 4%.

3.3.24.2 Normování vektorů kruhových os V1 a V2

Při výpočtu kinematiky mohou být vektory vypočítávány buď jako jednotkové vektory nebo jako specifické uživatelské vektory. V případě specifického uživatelského vektoru kruhové osy má složka vektoru vždy velikost 1 nebo -1. Obě zbývající vektorové složky jsou odpovídajícím způsobem přepočítány pomocí příslušného faktoru.

Funkce se aktivuje prostřednictvím nastavovaného parametru 55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 9.

Příklad: Naklápěcí hlavička s úhlem 45 stupňů, kruhová osa

1. Vektor V2xyz jako jednotkový vektor po výpočtu kinematiky (SD55740, bit 9=0):

\$TC_CARR10[1] = **0.7070974092**

\$TC_CARR11[1] = -1.823908EX-06

\$TC_CARR12[1] = **-0.7071161531**

2. Specifický uživatelský vektor V2xyz po výpočtu kinematiky (SD55740, bit 9=1)

\$TC_CARR10[1] = **0.9999734924**

\$TC_CARR11[1] = -2.579361244EX-06

\$TC_CARR12[1] = **1**

Jestliže je v parametru SD55740 nastaven bit 9=1, jsou kvůli porovnávání ukládány do výsledných parametrů _OVR[98] až _OVR[103] vektory V1 a V2 před výpočtem specifického uživatelského normování. Výsledné parametry _OVR[98] až _OVR[103] se zapisují také do souboru změřených dat.

_OVR[98] Vektor V1x po výpočtu jako jednotkový vektor (bez specifického uživatelského normování)

_OVR[99] Vektor V1y po výpočtu jako jednotkový vektor

_OVR[100] Vektor V1z po výpočtu jako jednotkový vektor

_OVR[101] Vektor V2x po výpočtu jako jednotkový vektor (bez specifického uživatelského normování)

_OVR[102] Vektor V2y po výpočtu jako jednotkový vektor

_OVR[103] Vektor V2z po výpočtu jako jednotkový vektor

3.3.24.3 Kompenzace orientace kruhových os pomocí VCS a CYCLE996

Pomocí CYCLE996 se vyměří kinematika. Vypočítané rotační vektory se určí, ale nekorigují. CYCLE996 zapíše předávací soubor VCSROTVEC.SPF, který se načte VCS, a tím je možné pomocí VCS kompenzovat odchylku rotačních vektorů od ideálních vektorů.

Vytvoření kompenzačního souboru pro VCS

VCSROTVEC_VERIFICATION=0 (standard)

Existující soubor /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC_SPF se vymaže u 1. měřicího bodu a zapíše se znovu s ideálními vektory z Toolcarrier.

Po měření se vypočítají vektory orientace a znovu se zapíše do souboru /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC_SPF. Soubor VCS se znovu aktivuje.

Příklad /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC_SPF:

```
[ROTV1]
-0.9999998863 0.000325562546 0.000348567077
[ROTV2]
0.000605196161 -0.000244774126 -0.9999997869
```

Verifikace kompenzačního souboru pro VCS

VCSROTVEC_VERIFICATION=1

Existující soubor /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC_SPF zůstane při měření zachován. Po měření se vytvoří nový soubor /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC_VERIFI_SPF.

Soubor obsahuje vektory orientace pro kompenzaci a vypočítané vektory orientace s aktivní kompenzací.

Příklad /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC_VERIFI_SPF:

```
//aktivní kompenzace pro orientaci kruhové osy
[ROTV1]
-0.9999998863 0.000325562546 0.000348567077
[ROTV2]
0.000605196161 -0.000244774126 -0.9999997869
//změřená orientace kruhové osy s aktivní kompenzací
[ROTV1]
-0.999999998 0.000003232074 0.000003458678
[ROTV2]
0.000006049775 -0.000002447851 -0.999999997
```

3.3.25 Kompletní měření kinematiky (CYCLE9960)

3.3.25.1 Funkce

Pomocí variety měření „Kompletní měření kinematiky“ (CYCLE9960) je možné prostřednictvím měření polohy kuličky v prostoru uskutečnit korekci geometrických vektorů za účelem definice kinematické pětiosé transformace na základě kinematických řetězců a funkce Toolcarrier (klasicky prostřednictvím proměnné \$TC_CARR).

Měření se uskutečňuje v zásadě tak, že pomocí obrobkových měřicích sond jsou pro každou kruhovou osu nasnímány tři polohy měřicí kuličky. Polohy kuliček jsou stanovené rovnoměrně v prostoru určeném uživatelem, příslušně podle geometrických poměrů na stroji. Polohy

kuliček se nastavují automaticky přemístěním vždy jen jediné kruhové osy, která je právě měřena.

Aby bylo možné použít cyklus `CYCLE9960`, musí být kinematika přesně nastavena podle rozměrů z výkresu, jinak nebude možné zaručit správné automatické změny polohy.

`CYCLE9960` nabízí možnost dodatečně měřit, po vyměření a korekci kinematiky, odchylku na špičce nástroje (TCP) při aktivní transformaci pro různé pozice kruhové osy. Tyto odchylky se mohou kompenzovat pomocí „VCS Rotary“.

Možné oblasti použití

- Kontrola a korekce kinematiky stroje
 - Servisní zákrok po kolizi
 - Kontrola kinematiky v průběhu obráběcího procesu
- Měření referenčního bodu (jen při kinematikách s výměnnými hlavičkami)
 - Použití rozměru Z referenční hlavičky
 - Vektor osy nástroje tak zůstane uložený a nezměněný jako od výrobce stroje
- Přizpůsobení referenci (jen při kinematikách s výměnnými hlavičkami)
 - Umožňuje použití více hlaviček pro opracování jednoho obrobku
- Měření a korekce uzlových bodů
 - Kompenzace TCP pomocí VCS Rotary při pohybu kruhové osy
 - Automatické vytvoření kompenzačního souboru

Při měření musí být aktivní transformace na základě kinematického řetězce.

Předpoklady

Aby bylo možné cyklus `CYCLE9960` (měření kinematiky) použít, musí být splněny následující předpoklady:

- Kalibrovaná 3D měřicí sonda (typ měřicí sondy 710)
- Namontovaná kalibrační kulička
- Musí být nastavena transformace na základě kinematického řetězce (`$MN_MM_NUM_TRAFOS>0`) nebo funkce `ToolCarrier`.
- Pravoúhlá základní geometrie stroje (X, Y, Z), s níž bylo najeto na referenční bod.
- Pravoúhlost se vztahuje na nástrojové vřeteno a je zapotřebí ji předem zkontrolovat pomocí měřicího trnu nebo pomocí měřicího cyklu `CYCLE995`.
- Definovaná poloha kruhových os podílejících se na transformaci.
- Definované směry posuvů všech os podílejících se na transformaci, které jsou v souladu s normami ISO 841-2001, příp. DIN 66217 (pravidlo pravé ruky).
- Lineární a kruhové osy musí být dynamicky optimálně nastaveny.

- Měřicí sonda musí být přesně kalibrována. Kalibrovaná délka nástroje měřicí sondy vstupuje přímo do vypočítávaných vektorů kinematiky.
- Při měření by měla být používána varianta měření „Objíždění kalibrační kuličky s udržováním polohy ve směru spínání“.

Poznámka

Kinematiku je možné korigovat pouze tehdy, když není aktivní žádná perzistentní transformace. V tomto případě je možné měřit kinematiku pomocí „pouze měřit“. Výsledné vektory je možné načíst parametry `_OVR[1]` až `_OVR[20]`.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

3.3.25.2 Montáž kalibrační kuličky

Kalibrační kuličku je zapotřebí namontovat na pracovní stůl stroje. V případě měření kinematik pro naklápěcí upínací zařízení musí být kulička namontována na odpovídající upínací mechanismus. V každém případě je zapotřebí zajistit, aby ve všech zvolených polohách kruhové osy bylo možné měřicí sondou na namontovanou kalibrační kuličku bez nebezpečí kolize najíždět a objíždět ji.

Kalibrační kuličku je zapotřebí namontovat co možno nejdále od středu otáčení měřené kruhové osy, přičemž je nutno zajistit, aby nemohlo dojít ke kolizi.

Poznámka

Po dobu měření kruhové osy se nesmí mechanické upevnění kalibrační kuličky nijak změnit.

Najíždění do poloh kruhových os

Uživatelem je zadán rozsah pro každou kruhovou osu, který se má měřit, a počet měřicích bodů v tomto prostoru. Rozsah měření by měl odpovídat pozdější oblasti opracování.

`CYCLE9960` vypočítá najížděné polohy kruhových os v zadaném rozsahu měření. Nastavování polohy měřených kruhových os se musí STANOVIT MATEMATICKY V Kladném směru.

Jako první se vždy provádí referenční měření v základním nastavení (většinou 0°). Pokud je ve stanoveném rozsahu měření obsaženo základní nastavení, už se znovu neměří.

Pro měření uzlových bodů je nutné, aby základní nastavení bylo bodem obsaženým v rozsahu měření. Rozsah měření nesmí překročit 360°. Najede se na tolik měřicích bodů, kolik je zadáno.

U os s ozubením Hirth se měřicí pozice příslušně zaokrouhlí a přizpůsobí rastru.

Příklad 1

Počáteční úhel = -90°, koncový úhel = 0°, počet měřicích bodů = 3 (kinematika)

Měřicí bod 1 = 0° , měřicí bod 2 = -90° , měřicí bod 3 = -45°

Příklad 2

Počáteční úhel = 30° , koncový úhel = 180° , počet měřicích bodů = 3 (kinematika)

Měřicí bod 1 = 0° , měřicí bod 2 = 30° , měřicí bod 3 = 180°

Příklad 3

Počáteční úhel = 30° , koncový úhel = 180° , počet měřicích bodů = 6 (uzlové body)

Referenční měření = 0° , MP 1 = 30° , MP 2 = 60° , MP 3 = 90° , MP 4 = 120° , MP 5 = 150° , MP 6 = 180°

Příklad 4

Počáteční úhel = -180° , koncový úhel = 180° , počet měřicích bodů = 6

Referenční měření = 0° , MP 1 = -180° , MP 2 = -120° , MP 3 = -60° , MP 4 = 0° , MP 5 = 60° , MP 6 = 120°

Měřicí bod MP 4 se přeskočí a použijí se hodnoty z referenčního měření. V poloze $+180^\circ$ se měření neprovádí, protože tato poloha odpovídá pozici MP 1 -180° .

Příklad 5: Kinematika hlavičky se 2 kruhovými osami

1. a 2. kruhová osa: Počáteční úhel = -120° , koncový úhel = 120° , počet měřicích bodů = 6

1. kruhová osa Referenční měření není nutné

MP 1 = -120° , MP 2 = -72° , MP 3 = -24° , MP 4 = 24° , MP 5 = 72° , MP 6 = 120°

2. kruhová osa

Referenční měření: MP 1 = 0° , MP 2 = -120° , MP 3 = -60° , MP 4 = 0° , MP 5 = 60° , MP 6 = 120°

MP 4 se přeskočí, protože už bylo provedeno referenční měření.

Pro dosažení co možná nejpřesnějšího výsledku měření by neměl být měřený rozsah kruhové osy příliš malý. Pomocí nastavovaného parametru \$SCS_MEA_KIN_MIN_ANG_POS je možné nastavit minimální úhel pro měřený rozsah kruhové osy.

Pro měření kruhových os se 3 měřicími body je možné pomocí nastavovaného parametru \$SCS_MEA_KIN_MIN_ANG_TRIANGLE stanovit minimální vnitřní úhel měřicího trojúhelníku.

Měření kinematiky

Z až dvanácti měřicích bodů na každou kruhovou osu se vypočítají a volitelně uloží lineární vektory orientačních os. U více měnitelných kinematik (např. výměnné hlavičky vrtacích nástrojů) se tyto vyměří nezávisle. Nevytváří se žádný vztah délek Z mezi jednotlivými kinematikami. Aktivní posunutí počátku (NV) se nemění.

Měření referenčního bodu

Výběr referenčních bodů se zobrazuje pouze tehdy, pokud jsou na výběr minimálně dvě naklápací hlavičky. U kinematik stolu není zobrazován pákový mechanismus. Obecně zde jde pouze o vztah rozměru Z mezi MKS a WKS! Funkci je možné zapnout pomocí Bit 10 nastavovaného parametru \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK.

V tom případě se použije rozměr Z referenční hlavičky, aby se určil střed měřicí kuličky v Z. Počátek aktivního nastavitelného NV se při tomto měření příslušně koriguje. Při korekci vektorů se korigují pouze obě osy roviny (X, Y u G17) a ne vektor osy nástroje (Z). Vektor osy nástroje tak zůstane uložený a nezměněný jako od výrobce stroje. Data aktivního NV se uloží pro kontrolu pozdějších měření.

Přizpůsobení referenčnímu bodu

V tom případě se přizpůsobí vektory délky hlavičky (X, Y, Z). Jako reference se použije počátek aktivního NV, který byl příslušně přizpůsoben měřicí metodou „Měření referenční hlavičky“. Tím je možné použít více hlaviček pro opracování jednoho obrobku. Dodržení pořadí při měření (nejdříve „Měření referenční hlavičky“, potom všechny ostatní hlavičky „Hlavičku přizpůsobit referenční hlavičce“) je na odpovědnosti obsluhujícího pracovníka. Kontroluje se ovšem, aby při měřicí metodě „Hlavičku přizpůsobit referenční hlavičce“ byly stejné NV uložené při „Měření referenční hlavičky“ a aktivní NV.

Korigují se všechny vektory délky kinematiky (např. z rozměrů na výkresu na reálné hodnoty).

Při aktivní transformaci orientace na základě kinematického řetězce se korigují výrobcem stroje uvedené korekční prvky (\$NT_CORR_ELEM_T[n,m], \$NT_CORR_ELEM_P[n,m]) kinematiky.

Měření uzlových bodů

Pro funkci „Měření uzlových bodů“ je nutný kompilační cyklus „VCS Rotary“.

Vždy se musí nejdříve vyměřit a korigovat kinematika. U strojů s velmi vysokými požadavky na přesnost může být užitečné použít přesnější kompenzaci prostřednictvím kompilačního cyklu „VCS Rotary“. Volba „Měření uzlových bodů“ se zobrazí pouze tehdy, když je také nainstalovaný kompilační cyklus „VCS Rotary“.

Zjišťuje se až dvanáct uzlových bodů v rovnoměrné měřicí mřížce pro každou kruhovou osu.

Pomocí CYCLE9960 se generuje soubor s tabulkou (délka měřicí sondy).

Průběh měření

Při různých orientacích se pro každý měřicí bod zjišťuje a ukládá odchylka ve třech geometrických osách. Při tom se zjišťuje kompenzace a následně se automaticky uloží do kompenzačního souboru a aktivuje.

Kompenzační soubor

Kompenzační soubor se vytváří automaticky a ukládá se do souboru cyklů výrobce a uživatele.

MD62738 \$MC_E996_FILE_LOCATION: Místo pro uložení kompenzačního souboru,
1=CMA.DIR, 2=CUS.DIR

CYCLE9960 poskytuje kompenzační soubor s následujícími názvy:
E996<TC_NAME>_<ChanNo>.SPF

Přitom je TC_NAME název aktivní transformace a ChanNo číslo kanálu, např.
E996HEAD_1.spf

Pokud je před startem aktivní kompenzační soubor, zůstane aktivní. Před měřením se zkontroluje, jestli název kompenzačního souboru souhlasí s aktivní kompenzací. (Od software 4.7 SP2)

- **Měření a korekce uzlových bodů**

Již existující kompenzační soubor se automaticky uloží pod názvem
E996<TC_NAME>_OLD<n>_<ChanNo>.SPF.

n je přitom průběžné číslo menší než dvanáct. Výhodou automatického uložení je, že pokud během měření dojde k chybě nebo výsledek není uspokojivý, je možné znovu aktivovat starý soubor. Po měření může obsluhující pracovník kompenzační soubor zapsat a aktivovat prostřednictvím potvrzení obsluhy (NC-Start).

- **Jen měření uzlových bodů**

Při přeměření uzlových bodů se zapíše nový soubor, ve kterém je obsažená nově změřená kompenzace. Soubor se jmenuje E996<TC_NAME>_MEA<n>.SPF a po měření se automaticky zapíše. Výhodou tohoto souboru je, že pokud si obsluhující pracovník myslí, že se má použít nová kompenzace kvůli přeměření, může novou kompenzaci aktivovat prostřednictvím jednoduché změny názvu souboru.

Aktivace a deaktivace kompenzačního souboru

CC_E996()	Deaktivování cyklu překladače „VCS Rotary“
CC_E996("TC_NAME")	Aktivace kompenzačního souboru E996<TC_NAME>_<ChanNo>.SPF. Pokud se jen měřilo a má se tento kompenzační soubor (E996TC_NAME_MEA1.MPF) aktivovat, musí se tento soubor přepsat na E996TC_NAME_1.MPF, aby se aktivoval CC_E996("TC_NAME"). Nebo se kompenzační soubor přepíše na E996TC_NAME_MEA_1.MPF a aktivuje se pomocí CC_E996("TC_NAME_MEA"). To má výhodu, že starý kompenzační soubor zůstane zachován.

3.3.25.3 Obrazovka s výsledky měření

Obrazovka s výsledky měření je velmi podobná protokolu. V nadpisu je možné načíst variantu měření, aktivní transformaci, měřené kruhové osy a příslušný rozsah měření. Následně jsou zobrazeny změřené rozdíly každého měření v základním souřadném systému. Pro zhodnocení, jestli se má naměřená kinematika také korigovat, zobrazí se aktuální a nově vypočítaný korekční prvek.

Příklad 1: Transformace na základě kinematického řetězce:

```

-----
-
2          :                               Time: 08:59:42
Results measure: Kinematic measure complete /CYCLE9960
Variant      : S_MVAR=11400
Measuring plane: G17
Name / number: HEAD_CA_Y100/2
Rotary axis 1 : C1 start: 120.000 final: 240.000 no.:3
Position of rotary axis 2: 30
Rotary axis 2: A1 start: 30.000 final: 90.000 no.:3
Position of rotary axis 1: 0
-----
-
Differene of measure:      X[mm]   Y[mm]   Z[mm]
max Value                  0.03663   0.01208   0.04873
min Value                  -0.02591  -0.05250   0.00000
  C1[deg]  A1[deg]   X[mm]   Y[mm]   Z[mm]
  120.0000 30.0000 -0.02591  0.00373  0.01599
  180.0000 30.0000 -0.00379  -0.03623  0.03088
  240.0000 30.0000  0.03663  -0.05250  0.048
    0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
    0.0000 30.0000  0.00682  -0.00950  0.04377
    0.0000 90.0000  0.00505  0.01208  0.01473
Difference of vector before: X[mm]   Y[mm]   Z[mm]
MC1_OFFSET_2_CORR           0.00000   0.00000   0.00000
MA1_OFFSET_2_CORR           0.00000   0.00000   0.00000
Results:
Difference of vector:      X[mm]   Y[mm]   Z[mm]
MC1_OFFSET_2_CORR           0.00470  -0.00449   0.15641
MA1_OFFSET_2_CORR          -0.01612  -0.00129  -0.25343

Overwrite kinematics data record, yes -> NC start, no -> reset

```

Příklad 2: Toolcarrier

```

-----
2                               :                               Čas: 08:59:42
Měření výsledků: Kompletní měření kinematiky/CYCLE9960
Varianta                : S_MVAR=11400
Rovina měření: G17
Název / číslo : HEAD_CA / 2
Kruhová osa 1 : C1 začátek: 120.000   konec: 240.000   č.:3
Poloha kruhové osy 2 : 30
Kruhová osa 2 : A1 začátek: 30.000   konec: 90.000   č.:3
Poloha kruhové osy 1 : 0
-----
Rozdíl měření:                X [mm]          Y [mm]          Z [mm]
max. hodnota                  0.03663         0.01208         0.04873
min. hodnota                  -0.02591        -0.05250         0.00000
C1 [stupňů]    A1 [stupňů]    X [mm]          Y [mm]          Z [mm]
120.0000       30.0000       -0.02591         0.00373         0.01599
180.0000       30.0000       -0.00379        -0.03623         0.03088
240.0000       30.0000         0.03663        -0.05250         0.04873
0.0000         0.0000         0.00000         0.00000         0.00000
0.0000         30.0000         0.00682        -0.00950         0.04377
0.0000         90.0000         0.00505         0.01208         0.01473
vektory předtím:            X [mm]          Y [mm]          Z [mm]
I1                          -9.5000         0.00000        -80.000
I2                           9.5000         0.00000         30.000
I3                           0.0000         0.00000         50.000
Výsledky:
vektor:                      X [mm]          Y [mm]          Z [mm]
I1                          -9.5047         0.00449        -79.902
I2                           9.5047         -0.0044         30.1564
I3                           0.0000         0.00000         49.7465
Přepsání datového bloku kinematiky, ano -> NC start, ne -> reset

```

3.3.25.4 Kompenzace kalibrační kuličky

Před měřením kinematiky s nastavením do počáteční polohy na „severním pólu“ kalibrační kuličky je možné v CYCLE9960 zvolit automatickou kompenzaci kalibrační kuličky. Při tom se nově kalibruje jen v rovině (X, Y u PL=G17). Délka měřicí sondy se musí co nejpřesněji zjistit předem.

3.3.25.5 Objíždění kalibrační kuličky

Aby se při automatickém měření kalibrační kuličky zajistilo, že nedojde k žádné kolizi se stopkou kalibrační kuličky, je možné zadat do strojních parametrů \$SCS_MEA_KIN_BALL_VEC[0..2] směrové nastavení stopky. Směr vektoru jde od kalibrační kuličky ke stopce. Pokud je tento vektor zadán, budou se při měření kuličky automaticky počítat počáteční úhly α_1 a α_2 , aby nedošlo ke kolizi se stopkou.

3.3.25.6 Mezní hodnoty tolerance

Tolerance ofsetových vektorů (TLIN)

Prostřednictvím aktivování mezních hodnot tolerance při nastavování parametrů cyklu CYCLE9960 (srovnejte: Počáteční hodnoty – vypočítané hodnoty) je možné předejít důsledkům neobvyklých změn kinematiky. Když jsou mezní hodnoty tolerance nastaveny, lze zabránit nežádoucímu automatickému překročení počátečních hodnot.

Tolerance směrových vektorů kruhových os

Zjištěné vektory kruhových os v první řadě poskytují informace o mechanickém požadovaném a skutečném stavu kinematiky. V závislosti na zadané konfiguraci kinematiky mohou mít i minimální zjištěné a korigované odchylky v poloze vektorů kruhových os za následek značné kompenzační pohyby.

Pomocí SD \$SN_CORR_TRAFO_DIR_MAX je možné stanovit maximálně přípustnou úhlovou odchylku vypočítaných směrových vektorů kruhových os.

Poznámka

Vektory kruhových os V1/V2 (orientace kruhových os) se v žádném případě automaticky nepřepisují.

Kontrola tolerance průměru kuličky

Pokud je nastavovaný parametr 55644 \$SCS_MEA_KIN_DM_TOL > 0, následuje po každém měření kontrola naměřeného průměru kalibrační kuličky. Pokud je změřená odchylka větší než hodnota v nastavovaném parametru \$SCS_MEA_KIN_DM_TOL, aktivuje se chybové hlášení 62321 nebo 62322.

62321 Kruhává osa 1: Překročena tolerance průměru kalibrační kuličky mezi měřeními, která činí 4%.

62322 Kruhává osa 2: Překročena tolerance průměru kalibrační kuličky mezi měřeními, která činí 4%.

3.3.25.7 Nastavení pevně stanovené hodnoty (normování)

Pro každou kruhovou osu je možné nastavit pevně stanovenou hodnotu ve směru osy (X,Y,Z). To je potřeba zejména v případě kinematiky se stolem, protože se výsledek výpočtu kinematiky vztahuje na měřicí výšku kalibrační kuličky. Pomocí pevně stanovené hodnoty je možno vypočítat např. složku v ose Z na vztažný bod obrobkového stolu.

Nastavení pevně stanovené hodnoty má smysl jen v určitých směrech os.

Příklad:**Kinematika stolu**

- Kruhová osa C se otáčí kolem Z → Nastavení pevně stanovené hodnoty pro kruhovou osu C ve směru osy Z.

Smíšená kinematika

- Kruhová osa C se v hlavičce otáčí kolem Y a Z (vektor kruhové osy=(0,1,1))
→ Nastavení pevně stanovené hodnoty pro kruhovou osu C ve směru osy Y nebo Z
- Stůl se otáčí kolem Y
→ Nastavení pevně stanovené hodnoty pro kruhovou osu B ve směru osy Y.

Nastavení, která složka je stanovená pro kterou kruhovou osu, se provádí prostřednictvím nastavovaných parametrů \$SCS_MEA_KIN_MODE a \$SCS_MEA_KIN_VALUE.

SCS_MEA_KIN_MODE[0]	Volná složka lineárního vektoru 1. kruhové osy
= 0	Vypočítají se všechny složky lineárního vektoru
= 1	Složka pro X se převezme z \$SCS_MEA_KIN_VALUE[0].
= 2	Složka pro Y se převezme z \$SCS_MEA_KIN_VALUE[0].
= 3	Složka pro Z se převezme z \$SCS_MEA_KIN_VALUE[0].
= 4	Složka pro X se převezme z aktivní transformace.
= 5	Složka pro Y se převezme z aktivní transformace.
= 6	Složka pro Z se převezme z aktivní transformace.
SCS_MEA_KIN_MODE[1]	Volné složky lineárního vektoru 2. kruhové osy

Poznámka

Nastavení pevně stanovené hodnoty se provádí vždy na základě orientačních vektorů kruhových os zaznamenaných v kinematickém řetězci, příp. v proměnných ToolCarrier.

Zavření řetězce

V případě transformace na základě kinematických řetězců se prostřednictvím bitů 7 a 8 systémové proměnné \$NT_CNTRL se nástrojový řetězec, příp. řetězec dílu uzavře. Pro funkci ToolCarrier je prostřednictvím nastavovaného parametru \$SCS_MEA_KIN_MODE nastavit, že se uzavírající vektor nemá vypočítávat.

Tabulka 3-35 SCS_MEA_KIN_MODE[0]

Hodnota	Význam
0x, předdefinované nastavení	Řetězec hlavičky se uzavře, což znamená, že I1 se vypočítá jako uzavírající vektor.
1x	Řetězec hlavičky není uzavřen, což znamená, že I1=(0,0,0) SCS_MEA_KIN_MODE[1].
0x, předdefinované nastavení	Řetězec stolu se uzavře, což znamená, že I4 se vypočítá jako uzavírající vektor.
1x	Řetězec stolu není uzavřen, což znamená, že I4=(0,0,0).

3.3.25.8 Parametry

Program v G-kódu		
Parametry	Popis	Jednotka
PL 	Rovina, ve které má být měření uskutečněno	-
	Kalibrační datový blok	-
TC	Název transformace	-
Měřicí metoda	- Měření kinematiky - Měření referenčního bodu - Přizpůsobení referenčnímu bodu - Měření uzlových bodů	-
Posunutí počátku	jen při měření referenčního bodu	
Varianty měření kinematiky:	- opravit - Jen měření	
Kalibrace	Kalibrace měřicí sondy v rovině při prvním měření ¹⁾ - Ano - Ne	
Najedte na požadovanou polohu	- rovnoběžně s osami - po kruhové dráze	
Ø	Průměr kuličky	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
Kruhová osa 1 	Název 1. měřené kruhové osy	-
AX1S	Počáteční úhel posloupnosti měření 1	stupně
AX1E	Koncový úhel posloupnosti měření 1	stupně
AX1N	Počet měřících bodů pro 1. posloupnost měření (3...12)	-
Ax2P	Pozice 2. kruhové osy během měření	stupně
αAx1	Úhel při snímání na kalibrační kuličce při posloupnosti měření kruhové osy ¹²⁾	stupně
Kruhová osa 2 	Název 2. měřené kruhové osy	-
AX2S	Počáteční úhel posloupnosti měření 2	stupně
Ax2E	Koncový úhel posloupnosti měření 2	stupně
Ax2N	Počet měřících bodů pro 2. posloupnost měření (3...12)	-
Ax1P	Pozice 1. kruhové osy během měření	stupně
αAx2	Úhel při snímání na kalibrační kuličce při posloupnosti měření kruhové osy ²²⁾	stupně
Tolerance	- Ano - Ne Hodnota tolerance lineárních vektorů, když je pro „Toleranci“ nastaveno „Ano“: Hodnota v parametru SD \$SN_CORR_TRAFO_LIN_MAX	mm

¹⁾ Kalibrace obrobkové měřicí sondy před měřením je možná pouze tehdy, pokud je obrobková měřicí sonda nasazená do vřetena schopného SPOS.

²⁾ Pokud je popsán směr nastavení stopky kalibrační kuličky (\$SCS_MEA_KIN_BALL_VEC), automaticky se vypočítá úhel při snímání.

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření „Kompletní výpočet kinematiky“ poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-36 Transformace na základě kinematických řetězců

Parametry	Popis	Jednotka
_OVR[21,22,23]	Korekční hodnoty offsetu kruhové osy 1	mm
_OVR[24,25,26]	Korekční hodnoty offsetu kruhové osy 2	mm
_OVR[130,131,132]	Změřený rozdíl 1. měření v základním nastavení	mm
_OVR[133,134]	Pozice kruhové osy 1 a 2 při 1. měření	stupně
_OVR[135,136,137]	Změřený rozdíl 2. měření	mm
_OVR[138,139]	Pozice kruhové osy 2 a 2 při 2. měření	stupně
_OVR[140,141,142]	Změřený rozdíl 2. měření	mm
_OVR[143,144]	Pozice kruhové osy 1 a 2 při 3. měření	stupně
...	...	

Od _OVR[130] jsou naměřené rozdíly uloženy s příslušnými pozicemi kruhové osy. Podle počtu měřených bodů je popsán příslušný počet proměnných _OVR.

Tabulka 3-37 Toolcarrier

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR[1,2,3]	Offsetový vektor I1	mm
_OVR[4,5,6]	Offsetový vektor I2	mm
_OVR[7,8,9]	Vypočítaný vektor kruhové osy V1 (bez korekce)	mm
_OVR[10,11,12]	Vypočítaný vektor kruhové osy V2 (bez korekce)	mm
_OVR[15,16,17]	Offsetový vektor I3	mm
_OVR[18,19,20]	Offsetový vektor I4	mm
_OVR[130,131,132]	Změřený rozdíl 1. měření v základním nastavení	mm
_OVR[133,134]	Pozice kruhové osy 1 a 2 při 1. měření	stupně
_OVR[135,136,137]	Změřený rozdíl 2. měření	mm
_OVR[138,139]	Pozice kruhové osy 1 a 2 při 2. měření	stupně
...	...	

3.3.26 3D - měření na strojích s transformací orientace

Funkce

Měření pomocí měřicích cyklů je možné uskutečňovat i s aktivní transformací orientace, tzn. s cyklem pro naklápění *CYCLE800* (orientovatelný držák nástroje TCARR), nebo v případě kinematické transformace v 5 osách (TRAORI).

Před voláním měřicího cyklu musí být měřicí sonda nastavena do polohy kolmo k rovině obrábění, příp. rovnoběžně s osou nástroje.

Výjimku představují měřicí funkce "Srovnat podle roviny" (*CYCLE998*) a "Měření kinematiky" (*CYCLE996*). V těchto případech se měřicí sonda principiálně nachází šikmo k měřenému objektu.

Měření obrobku je obecně založeno na aktivním souřadném systému obrobku WCS.

Kontrola správného směru spínání při měření obrobku

Jestliže má být uskutečňováno měření určitého prvku (díry, hrany, ...) v nakloněném nebo otočeném WCS, je zapotřebí při 1. uvádění stroje do provozu následujícím způsobem zkontrolovat směr spínání obrobkové 3D měřicí sondy v provozních režimech JOG a AUTO.

- To musí být nastaveno v parametru SD 55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK bit1 = 1 (vazba mezi vřetenem a otáčením souřadného systému).
- Pro měřicí sondu je potřeba odpovídajícím způsobem označit směr spínání ve směru X+ (v případě G17) v základní poloze kinematiky stroje.
- Na příkladu měření díry pomocí cyklu *CYCLE977* v nakloněné rovině musí být definovaný směr spínání při najíždění a snímání 1. měřicího bodu nastaven podle orientace směru X+.

V měřicích cyklech se interně, když je aktivní transformace orientace (TCARR, *CYCLE800*, TRAORI), vypočítává prostřednictvím orientace nástroje změněná poloha vřetena a vřeteno se pak odpovídajícím způsobem nastavuje, aby špička nástroje zůstávala na jednom místě.

Výsledek výpočtu se ukládá do proměnné GUD_MEA_CORR_ANGLE[1].

Správnou polohu vřetena při měření je nutné v případě odlišných orientací změřeného objektu na obrobku zkontrolovat.

- Jestliže zkouška dopadne úspěšně, může být nastaven parametr SD 55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit1 = 0. Výsledky měření musí odpovídat výsledkům měření s vazbou vřetena.

Poznámka**Dodatečné přizpůsobení úhlu korekce**

Když je zvolena kinematika stroje, příp. při určitých aplikacích se může ukázat, že je nezbytné uskutečnit dodatečné přizpůsobení korekčního úhlu kvůli nastavování vřetena do požadované polohy.

Za tím účelem máte možnost v cyklu výrobce CUST_MEACYC.SPF popsat korekční úhly `_MEA_CORR_ANGLE[0]` a `_MEA_CORR_ANGLE[1]`.

Tyto úhly jsou uplatňovány na polohu vřetena / nastavení orientace měřicí sondy při měření, příp. na interní přepočítávání spínacích hodnot, když vřeteno nemá být nastaveno do orientace ve směru měření (SD 55740 bit1 = 0, SPOS = 0 při měření).

3.3.27 Měření s měřicí sondou, která není polohovatelná

Všeobecné informace

Jestliže poloha měřicí osy na stroji nemůže být pomocí pohybu okolo příslušné osy nastavována, veškeré měřicí funkce, které vyžadují nastavování polohy nebo nasměrování, nemohou být zpracovávány.

Příklady takových měřicích funkcí jsou:

- Kalibrace v referenčním kruhu s počátečním bodem mimo střed kruhu
- Kalibrace na kuličce
- Funkce 3D sondy s obrácením vřetena
- Funkce pro nasměrování 3D sondy
- Funkce pro práci s vazbou mezi vřeteny s otáčením souřadnic

Následující vysvětlení se vztahují na měřicí cykly určené pro frézování.

Je potřeba rozlišovat mezi dvěma základními případy použití:

- Měřicí sonda se nachází ve vřetenu, které nedisponuje funkcí SPOS. Může se jednat např. o vřeteno s regulací otáček a bez regulace polohy nebo o vysokorychlostní vřeteno.
- Měřicí sonda je na stroji „napevno nainstalována“. To je možné např. u laserových obráběcích strojů bez vřetena nebo u brusek.

3.3.27.1 Vřeteno, které není schopné polohování příkazem SPOS

Předpoklad

- Elektronická obrobková 3D měřicí sonda (vícesměrová sonda)
- Mezi kalibrací a měřením musí být uživatelem zaručena naprosto identická orientace (poloha vřetena) měřicí sondy, např. prostřednictvím svorek nebo indexování.

Funkce

V zásadě se vychází z toho, že vřeteno, ve kterém se nachází měřicí sonda, je prostřednictvím strojního parametru nebo programového příkazu definováno jako hlavní vřeteno. Střed měřicí sondy a střed pracovního vřetena odpovídají naprogramované poloze osy.

Chování měřicích cyklů se nastavuje prostřednictvím následujícího kanálového strojního parametru:

MD 52207[n] \$MCS_AXIS_USAGE_ATTRIB, bit 9

Hodnota bitu 9	Význam
=0	Vřeteno je schopno pracovat s příkazem SPOS (předdefinované nastavení).
=1	Nezávisle na vlastnostech vřetena jsou měřicími cykly uskutečňovány pouze měřicí funkce, při kterých není nastavována poloha vřetena. Měřicí cykly jsou programovány úplně stejně jako v případě polohovatelné měřicí sondy. Všechny funkce, které předpokládají vřeteno umožňující nastavování polohy, jsou v obrazovkách měřicích cyklů blokovány.

Při zpracování měřicího cyklu je kontrolováno, že nejsou vyvolávány žádné příkazy SPOS, a měřicí funkce, které v okamžiku zpracovávání cyklu není možné realizovat, jsou odmítnuty, přičemž se vypisuje alarmové hlášení.

Poznámka

Kalibrace

Jestliže není možné pomocí příkazu SPOS nastavovat polohu měřicí sondy nebo pokud je sonda namontována na stroji napevno, pro kalibraci existují zvláštní předpoklady:

Přípustné varianty kalibrace jsou následující:

- Kalibrace v kruhu pomocí nastavení „Počáteční bod ve středu kruhu“
 - PROVOZNÍ REŽIM AUTO: SD54760, bit 22 = 1
 - PROVOZNÍ REŽIM JOG: SD55740, bit 15 = 1
- Provedte kalibraci na hraně / mezi dvěma hranami

3.3.27.2 Měřicí sonda je napevno na stroji

Předpoklad

- Elektronická obrobková 3D měřicí sonda (vícesměrová sonda)

Funkce

V případě měřicí sondy, která je pevně namontována na stroji, může existovat mechanické posunutí ve všech třech geometrických osách:

- mezi středem měřicí kuličky (špička nástroje),
- vztažným bodem nástroje ve vřetenu, které provádí obrábění
- a obráběcím médiem (laser).

Toto posunutí musí být uloženo v rozměrech adaptéru (základní rozměr) v rámci dat nástroje, jímž je obrobková měřicí sonda. Rozměr adaptéru jako složka geometrie nástroje je již obsažen v rámci CNC.

Pomocí vysvětleného přizpůsobení geometrie nástroje je dosaženo toho, že naprogramovaná poloha osy odpovídá kuličce měřicí sondy (špička nástroje). Je potřeba mít na zřeteli, zda je délka měřicí sondy vztažena na střed měřicí kuličky nebo na její obvod.

Chování měřicích cyklů se nastavuje prostřednictvím následujícího obecného strojního parametru:

MD 51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 4

Hodnota bitu 4	Význam
=0	Obrobková měřicí sonda se nachází ve vřetenu (předdefinované nastavení)
=1	Měřicí sonda se nachází trvale napevno na stroji. Měřicí cykly jsou programovány úplně stejně jako v případě polohovatelné měřicí sondy. Všechny funkce, které předpokládají vřeteno umožňující nastavování polohy, jsou v obrazovkách měřicích cyklů blokovány. Při zpracování měřicího cyklu je kontrolováno, že nejsou vyvolávány žádné příkazy SPOS, a měřicí funkce, které v okamžiku zpracování cyklu není možné realizovat, jsou odmítnuty, přičemž se vypisuje alarmové hlášení.

Poznámka

Kalibrace

Jestliže není možné pomocí příkazu SPOS nastavovat polohu měřicí sondy nebo pokud je sonda namontována na stroji napevno, pro kalibraci existují zvláštní předpoklady:

Přípustné varianty kalibrace jsou následující:

- Kalibrace v kruhu pomocí nastavení „Počáteční bod ve středu kruhu“
 - PROVOZNÍ REŽIM AUTO: SD54760, bit 22 = 1
 - PROVOZNÍ REŽIM JOG: SD55740, bit 15 = 1
- Provedte kalibraci na hraně / mezi dvěma hranami

3.4 Měření obrobku na stroji s kombinovanou technologií

3.4.1 Měření obrobku na frézkách/soustruzích

Všeobecně

Tato kapitola se vztahuje na měření obrobku na frézkách/soustruzích. Přitom je frézování nastaveno jako 1. technologie a soustružení jako 2. technologie.

Předpoklad:

1. Technologie frézování: MD52200 \$MCS_TECHNOLOGY = 2
2. Technologie soustružení: MD52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 1

Kromě toho je potřeba nastavit následující nastavované parametry:

- SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 3
- SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 17
- SD 42942 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST_T = 19

Pro měření obrobků, které byly vyrobeny na frézce pomocí technologie soustružení, se uskutečňuje prostřednictvím měřicích cyklů technologie frézování. Pokud má být změřen např. vnější průměr kontury, lze pro tento účel použít cyklus CYCLE977 „Měření čepu“ v rovině G17. Pokud mají být změřené hodnoty použity jako korekce soustružnického nože, musí programátor zadat délku nástroje Lx3 nebo L1z, která má být korigována, a případně zadat znaménko korekce. Volba korekce závisí na orientaci soustružnického nože (funkce nasměrování soustružnického nože beta a gama) při soustružení.

Dbejte na SD55760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE Bit12 a Bit13.

Korekce naměřených hodnot soustruženého obrobku v posunutí počátku má smysl pouze pro osu Z. Správné nastavení osy otáčení v rovině XY je uskutečňováno výrobcem v rámci uvádění stroje do provozu.

Věnujte prosím pozornost informacím od výrobce stroje

Jestliže má být kvůli měření změněna orientace obrobkové měřicí sondy, provádí se to pomocí funkce „Naklápění roviny“ (CYCLE800).

Další nastavení/upozornění týkající se technologie frézování/soustružení si můžete nastudovat v IM9 - kapitola „Soustružení na frézkách“.

Pokud budete potřebovat informace o nastavování parametrů jednotlivých variant měření, použijte popisy odpovídajících cyklů v této příručce.

3.4.2 Měření obrobku na soustruzích/frézkách

Následující kapitola se vztahuje na měření obrobku na soustruzích/frézkách. V konfiguraci je přitom nastaveno soustružení jako 1. technologie a frézování jako 2. technologie.

- Měření v rámci soustružení (měření vnitřního, vnějšího průměru...)

Pokud má být měření uskutečňováno v různých orientacích nástroje (osa B v případě technologie soustružení), může být měřicí sonda nastavována do počáteční polohy pomocí funkce "Nastavování orientace nástroje" (*CYCLE800*).

- Měření v rámci frézování (měření díry, zjištění hrany, srovnání podle hrany...)

Pokud má být měření uskutečňováno v různých orientacích nástroje, může být měřicí sonda nastavována do počáteční polohy pomocí funkce "Naklápění roviny" (*CYCLE800*).

Hodnoty zadávané pro příčnou osu (X) v měřicích cyklech v rámci technologie frézování odpovídají rádiusům (DIAMOF). Měřicí cykly v technologii frézování interně pracují na příčné ose rovněž s programováním rádiusů.

Při měření děr a čepů (*CYCLE977*, *CYCLE979*) se rozměry měřeného objektu rovněž zadávají jako hodnoty průměru.

Může se stát, že obrobková měřicí sonda nemůže být v důsledku geometrických podmínek u soustruhů/frézek kalibrována v aktivní pracovní rovině G18 (soustružení). V rámci soustružení mají být měření obrobků prováděna v rovině G18. měřicí sonda je proto kalibrována v rovině G17 nebo G19 a přiřazení spínacích hodnot je potom interně upraveno.

3.4.2.1 Změna přiřazení spínacích hodnot

Funkce

Pomocí funkce "Kalibrace a měření v různých pracovních rovinách" (od verze SW 4.5 SP2) můžete pracovat s následujícími možnostmi využití:

- Kalibrace (s cyklem *CYCLE976*) v pracovní rovině G17 nebo G19
- Měření obrobku v rovině G18, jako v rámci technologie soustružení (pomocí cyklů *CYCLE974*, *CYCLE994*)

Předpoklady

- 1. Technologie soustružení: MD 52200 \$MCS_TECHNOLOGY = 1
- 2. Technologie frézování: MD 52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 2
- aktivním nástrojem je 3D měřicí sonda, typ 710

3.4.2.2 Obecnost použití 3D měřicí sondy, typ 710

Funkce

S využitím funkce "Kalibrace a měření v různých pracovních rovinách" na soustruzích a frézách se mohou 3D měřicí sondy (typ 710) používat na základě kalibračního datového bloku pro všechny varianty měření obrobku (soustružení a frézování).

Předpoklady

- Nastavovaný parametr SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 18 (nebo -18)
- Nastavovaný parametr SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2
- aktivním nástrojem je 3D měřicí sonda, typ 710

Poznámka

Pokud nejsou výše uvedené předpoklady při měření v rámci technologie soustružení splněny, aktivuje se alarm 61309 "Zkontrolujte typ nástroje obrobkové měřicí sondy".

3.5 Měření nástroje (Soustružení)

3.5.1 Všeobecně

Následující měřicí cykly jsou určeny pro použití na soustruzích.

Poznámka

Vřeteno

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/, Programovací příručka *SINUMERIK 840D sl / 828D Základy*

Definice rovin

Měřicí cykly interně pracují s 1. a 2. osou aktuální roviny G17 až G19.

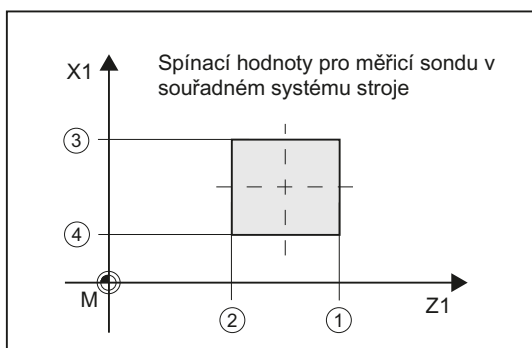
U soustruhů je standardní nastavení G18.

Poznámka

Měřicí cyklus pro měření nástroje na soustruzích (CYCLE982) neprovádí polohování ve směru 3. osy (Yv případě G18). Polohování ve směru 3. osy musí být zajištěno uživatelem.

Měření/kalibrace vztažené k souřadnému systému stroje/obrobku

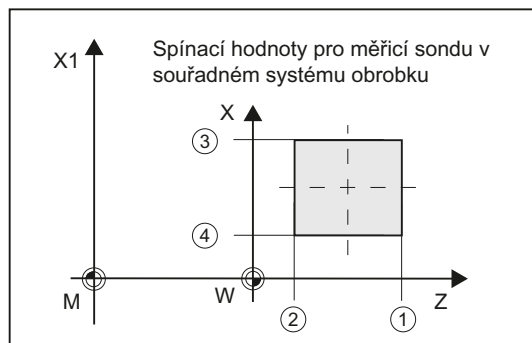
- Měření/kalibrace vztažené k souřadnému systému stroje
Měření se uskutečňuje v základním souřadném systému (souřadný systém stroje s deaktivovanou kinematickou transformací).
Spínací polohy nástrojové měřicí sondy jsou vztaženy k počátku souřadného systému stroje. Používají se data z následujících všeobecných nastavovaných parametrů (PLUS a MÍNUS označují směr pohybu nástroje).
 - ① SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - ② SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - ③ SD 54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
 - ④ SD 54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2



Obrázek 3-19 Nástrojová měřicí sonda, vztaženo ke stroji (G18)

- Měření/kalibrace vztažené k souřadnému systému obrobku:
Spínací polohy nástrojové měřicí sondy jsou vztaženy k počátku souřadného systému obrobku.
Používají se data z následujících všeobecných nastavovaných parametrů (PLUS a MÍNUS označují směr pohybu nástroje).
 - ① SD 54640 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - ② SD 54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - ③ SD 54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2

– ④ SD 54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2



Obrázek 3-20 Nástrojová měřicí sonda, vztaženo k souřadnému systému obrobku (G18)

Poznámka

Měření vztažená k souřadnému systému stroje nebo obrobku vyžadují odpovídajícím způsobem kalibrovanou nástrojovou měřicí sondu, viz kapitola Kalibrace měřicí sondy (CYCLE982) (Strana 260).

Strategie korekcí

Cyklus pro měření nástroje je určen pro různé aplikace:

- Úplně první měření nástroje (všeobecný nastavovaný parametr SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL Bit9):
Jsou nahrazovány hodnoty korekčních parametrů nástroje pro geometrii a opotřebení. Korekce se uskutečňuje v geometrických složkách příslušné délky. Složky opotřebení jsou vymazány.
- Následná měření nástroje (všeobecný nastavovaný parametr SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL Bit9):
Výsledná diference se započítává do složek opotřebení (délka) nástroje.

Budete-li si přát, mohou být zohledňovány také empirické hodnoty. Výpočet střední hodnoty se neprovádí.

Viz také

Změny oproti verzi cyklů SW 4.4 (Strana 353)

3.5.2 Kalibrace měřicí sondy (CYCLE982)

Funkce

V případě této varianty měření je možné uskutečňovat kalibraci nástrojové měřicí sondy. Aktuální údaj vzdálenosti mezi počátkem souřadného systému stroje, příp. počátkem souřadného systému obrobku, a spínacím bodem měřicí sondy se zjišťuje pomocí kalibračního nástroje.

Hodnoty nejsou korigovány o empirickou a střední hodnotu.

Poznámka

Pokud není k dispozici žádný speciální kalibrační nástroj, může být pro kalibraci 2 stran měřicí sondy jako náhrada použit soustružnický nůž s polohami břitu 1 až 4.

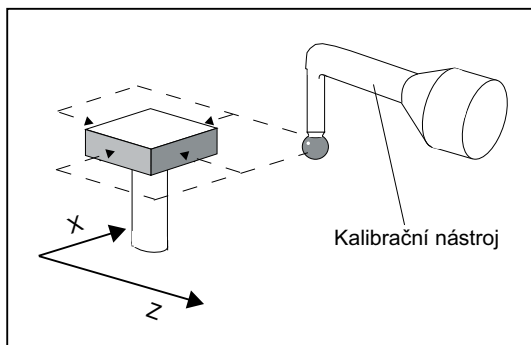
Princip měření

Kalibrace s typem nástroje "Kalibrační nástroj" (typ 585)

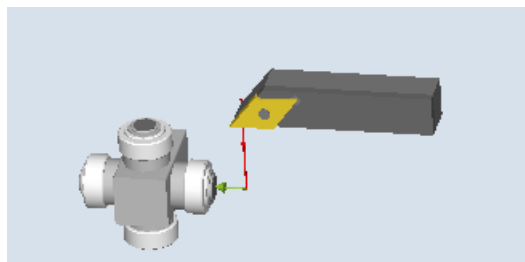
Kalibrační nástroj je tak tvarován, že je možné s jeho pomocí uskutečnit kalibraci nástrojové měřicí sondy ze všech čtyř stran.

Kalibrace s typem nástroje "Kalibrační nástroj" (typ 725), příp. "Soustružnický nástroj" (typ 5xy)

Jestliže je pro kalibraci použit soustružnický nástroj, příp. kalibrační nástroj typu 725, je možné uskutečnit kalibraci měřicí sondy jen ze dvou stran.



Kalibrace nástrojové měřicí sondy s kalibračním nástrojem



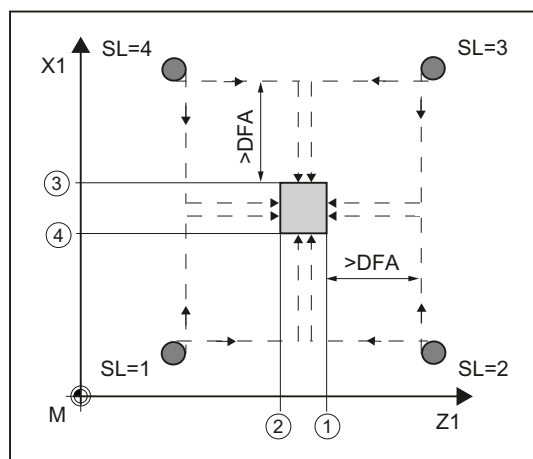
Kalibrace nástrojové měřicí sondy se soustružnickým nástrojem

Nastavování polohy kalibračního, příp. soustružnického nástroje vzhledem k měřicí sondě se uskutečňuje prostřednictvím cyklu. Vyvoláním cyklu se uskuteční kalibrace spínací pozice zadané měřicí osy a v zadaném směru měření.

Předpoklady

- Délky 1 a 2 a rádius kalibračního, příp. soustružnického 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.
- Pro kalibraci musí být použit referenční soustružnický nástroj typu 5xy, jehož geometrie je přesně známa, nebo kalibrační nástroj typu 585 nebo typu 725 (typ 580, tedy 3D měřicí sonda pro soustružení, není možno použít).
- Kalibrace pomocí kalibračního, příp. soustružnického nástroje je možná jen s polohami bříty 1 až 4.
- Boční plochy kostičky měřicí sondy je zapotřebí nastavit tak, aby byly rovnoběžně s osami stroje Z1, X1 (osy pracovní roviny).
- Ještě před zahájením kalibrace je zapotřebí zadat do všeobecných nastavovaných parametrů přibližné polohy spínacích plošek měřicí sondy vztažené k souřadnému systému stroje příp. obrobku (viz Příručka pro uvedení do provozu *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, kapitola "Měření nástroje v technologii Frézování"). Tyto hodnoty slouží pro automatické najíždění na měřicí sondu kalibračním nástrojem a od skutečné hodnoty se nesmí v absolutní hodnotě lišit o více, než je hodnota parametru TSA. Měřicí sonda musí být dosažitelná v rámci celkové dráhy, která se rovná 2 x DFA.

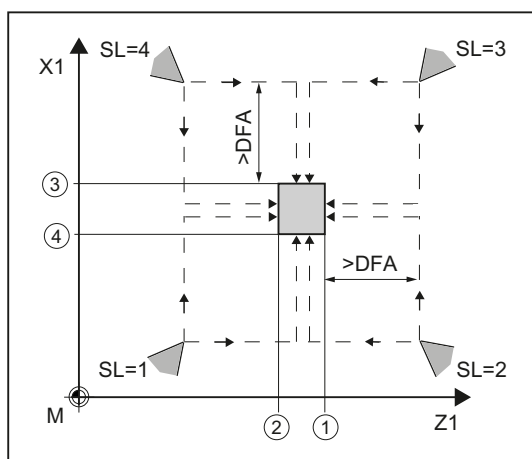
Výchozí pozice před měřením



Polohy bříty 1 až 4 a vyhovující najížděcí pozice pro obě osy (vztaženo ke stroji).

- ① Spínací bod 1. měřicí osy v záporném směru (obecně SD 54625)
- ② Spínací bod 1. měřicí osy v kladném směru (obecně SD 54626)
- ④ Spínací bod 2. měřicí osy v záporném směru (obecně SD 54627)
- Spínací bod 2. měřicí osy v kladném směru (obecně SD 54628)

Obrázek 3-21 Kalibrace nástrojové měřicí sondy s kalibračním nástrojem



Polohy břitů 1 až 4 a vyhovující najížděcí pozice pro obě osy (vztaženo ke stroji).

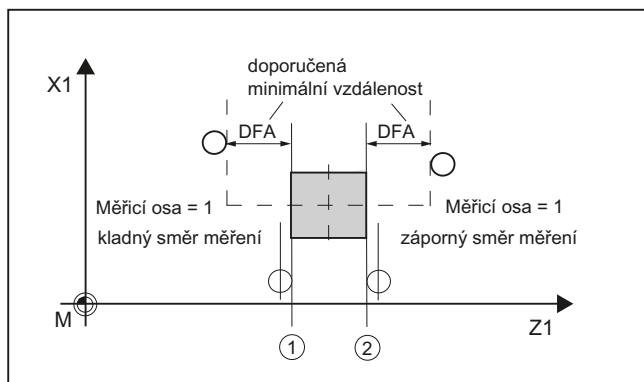
- ① Spínací bod 1. měřicí osy v záporném směru (obecně SD 54625)
- ② Spínací bod 1. měřicí osy v kladném směru (obecně SD 54626)
- ③ Spínací bod 2. měřicí osy v záporném směru (obecně SD 54627)
- ④ Spínací bod 2. měřicí osy v kladném směru (obecně SD 54628)

Obrázek 3-22 Kalibrace nástrojové měřicí sondy se soustružnickým nástrojem

Najíždění na měřicí sondu se přebírá z cyklu.

Poloha po skončení měřicího cyklu

Kalibrační, příp soustružnický nástroj se nachází naproti měřicí plochy ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze.



- ① Spínací bod 1. měřicí osy v kladném směru (obecně SD 54626)
- ② Spínací bod 1. měřicí osy v záporném směru (obecně SD 54625)

Obrázek 3-23 Poloha po skončení měřicího cyklu, Na příkladu 1. osy v rovině (v případě G18: Z)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Měřicí sonda".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopTurn		
Parametr	Popis	Jednotka	Parametr	Popis	Jednotka
	Kalibrační datový blok (1 - 6)	-	T	Název kalibračního nástroje	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	dráha/min	D 	Číslo břitu (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1 - 6)	-
			F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
			β 	Orientace směru nástroje s naklápací osou ← (0 stupňů) ↓ (90 stupňů) - Zadávání hodnot	stupně
			V	Orientace směru nástroje s nástrojovým vřetenem	stupně
			Z	Počáteční bod Z měření	mm
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm

Parametr	Popis	Jednotka
Měřicí osa 	Měřicí osa (v případě měřicí roviny G18) - X - Z	-
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

Varianta měření "Frézování na soustruhu"

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".

Parametry

Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–6)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Kalibrace měřicí sondy" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-38 Výsledné parametry "Kalibrace měřicí sondy"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR[8]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR[10]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 1. osy v rovině	mm
_OVR[12]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR[14]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 2. osy v rovině	mm
_OVR[9]	Spínací bod v záporném směru, difference 1. osy v rovině	mm
_OVR[11]	Spínací bod v kladném směru, difference 1. osy v rovině	mm
_OVR[13]	Spínací bod v záporném směru, difference 2. osy v rovině	mm
_OVR[15]	Spínací bod v kladném směru, difference 2. osy v rovině	mm
_OVR[27]	Oblast korekce nuly	mm
_OVR[28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI[2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI[3]	Varianta měření	-
_OVI[5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI[9]	Číslo alarmu	-

3.5.3 Soustružnický nástroj (CYCLE982)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné zjišťovat délku nástroje (L1 a/nebo L2) soustružnického nože s polohou břitu 1 až 8. Tato varianta měření kontroluje, zda rozdíl délky příliš starého nástroje, který má být korigován, leží v rámci definované tolerance:

- Horní mez: Bezpečnostní oblast TSA a kontrola odchylky rozměru DIF
- Dolní mezní hodnota: Oblast nulové korekce 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.

Princip měření

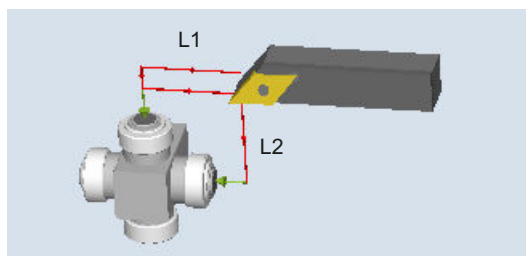
V případě "kompletního" měření jsou měřeny všechny délky soustružnického nože:

- Soustružnický nůž s polohou břitu 1 až 4: L1 a L2
- Soustružnický nůž s polohou břitu 5 nebo 7: L2
- Soustružnický nůž s polohou břitu 6 nebo 8: L1

Jestliže má soustružnický nůž polohu břitu 1 až 4, najíždí se oběma osami v rovině (v případě G18 jsou to osy Z a X) na měřicí sondu, přičemž měření začíná 1. osou roviny (v případě G18 je to osa Z). V případě poloh břitů 5 až 8 se měření provádí jen v jedné ose.

- Poloha břitu 5 nebo 7: 1. měřicí osa, v případě G18 osa Z
- Poloha břitu 6 nebo 8: 2. měřicí osa, v případě G18 osa X

V případě měření "po osách" se měří délka soustružnického nože v měřicí ose nastavené v parametrech.



Obrázek 3-24 Měření: Soustružnický nástroj (CYCLE982), příklad: kompletní měření

Předpoklady

Musí být provedena kalibrace nástrojové měřicí sondy, viz Kalibrace měřicí sondy (CYCLE982) (Strana 260).

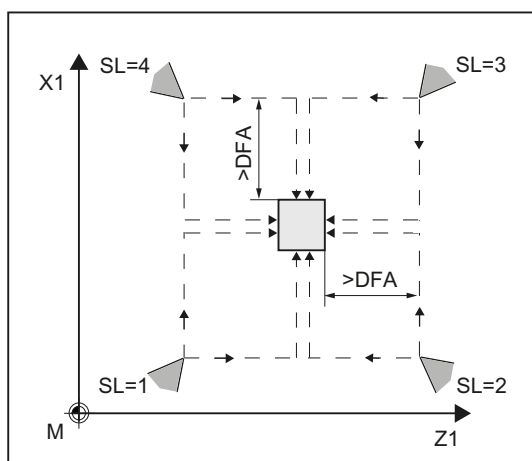
Do korekčních parametrů nástroje musí být uloženy jeho přibližné rozměry:

- Typ nástroje 5xx
- Poloha břitu, rádius břitu
- Délky ve směrech X a Z

Nástroj, který má být měřen, musí být spolu se svými korekčními parametry aktivní už při volání cyklu.

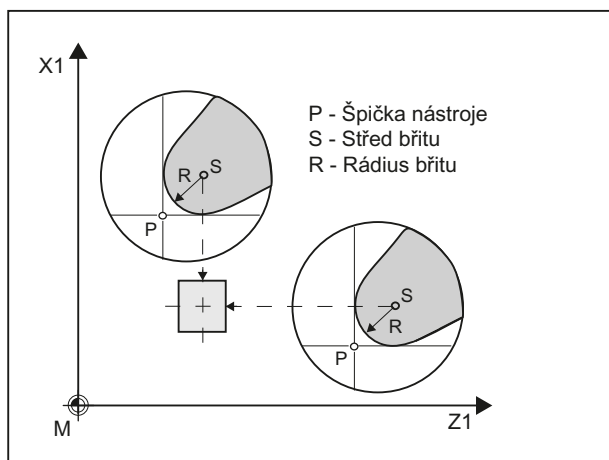
Výchozí pozice před měřením

Před voláním cyklu musí být nástrojem najeto tak, aby se jeho špička nacházela v počáteční pozici, jak ukazuje následující obrázek.



Obrázek 3-25 Polohy břitů 1 až 4 a vyhovující počáteční pozice pro obě osy.

Automaticky se vypočítají odpovídající střed nástrojové měřicí sondy a najížděcí dráhy a potřebné pohybové bloky. Středem rádiusu břitu se najede na střed měřicí sondy.



Obrázek 3-26 Měření délky soustružnického nože Posunutí o rádius břitu, příklad SL=3

Poloha po skončení měřicího cyklu

V případě měření "po osách" se špička nástroje nachází ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze naproti ploše měřicí sondy použité pro snímání.

V případě "kompletního" měření se nástroj po měření nachází v počátečním bodě před voláním cyklu.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".
2. Stiskněte programové tlačítko "Soustružnický nástroj".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Soustružnický nástroj".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopTurn		
Parametr	Popis	Jednotka	Parametr	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název nástroje, který má být změřen	-
	Kalibrační datový blok (1 - 6)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
				Kalibrační datový blok (1 - 6)	-
			β	Orientace směru nástroje s naklápěcí osou: ← (0 stupňů) ↓ (90 stupňů) - Zadávání hodnot	stupně
			V	Orientace směru nástroje s nástrojovým vřetenem	stupně
			Z	Počáteční bod Z měření	mm
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm

Parametr	Popis	Jednotka
Měření	Měření délek nástroje (v případě měřicí roviny G18) - Kompletní (délka v ose Z a délka v ose X) - Měření pouze délky nástroje v ose Z - Měření pouze délky nástroje v ose X	-
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
TZL	Toleranční oblast pro korekci nuly	mm
TDIF	Toleranční oblast pro kontrolu difference rozměru	mm

Varianta měření "Frézování na soustruhu"

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".
2. Stiskněte programové tlačítko "Soustružnický nástroj".

Parametry

Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–6)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Soustružnický nástroj" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-39 Výsledné parametry "Soustružnický nástroj"

Parametry	Popis	Jednotka
_OVR[8]	Skutečná hodnota délky L1	mm
_OVR[9]	Diference délky L1	mm
_OVR[10]	Skutečná hodnota délky L2	mm
_OVR[11]	Diference délky L2	mm
_OVR[12]	Skutečná hodnota délky L3	mm
_OVR[13]	Diference délky L3	mm
_OVR[27]	Oblast nulové korekce	mm
_OVR[28]	Bezpečná oblast	mm
_OVR[29]	Přípustná odchylka rozměru	mm
_OVR[30]	Empirická hodnota	mm
_OVI[0]	D-číslo	-
_OVI[2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI[3]	Varianta měření	-
_OVI[5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI[7]	Číslo paměti empirické hodnoty	-

Parametry	Popis	Jednotka
_OVI[8]	Číslo nástroje	-
_OVI[9]	Číslo alarmu	-

3.5.4 Fréza (CYCLE982)

Funkce

Pomocí této varianty měření je možné změřit frézovací nástroj na soustruhu.

Je možné provádět následující měření:

- Délka
- Rádus
- Délka a rádus

Měřicí cyklus kontroluje, zda rozdíl délky, příp. rádusu příliš starého nástroje, který má být korigován, leží v rámci definované tolerance:

- Horní mez: Bezpečnostní oblast TSA a kontrola odchylky rozměru DIF,
- Dolní mezní hodnota: Oblast nulové korekce 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.

Korekce délky nástroje se uskutečňuje specificky pro soustruhy. Délky (L1 ve směru X, L2 ve směru Y) jsou přitom přiřazovány geometrickým osám stejně jako u soustružnického nástroje.

Princip měření

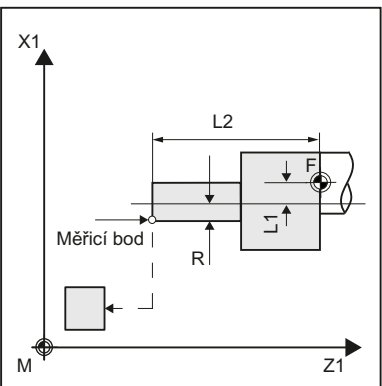
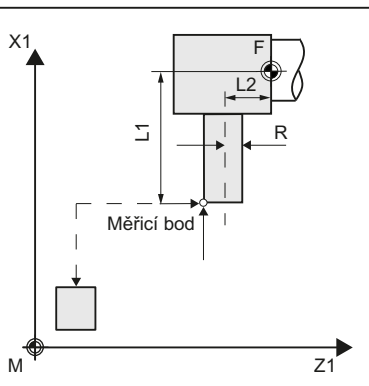
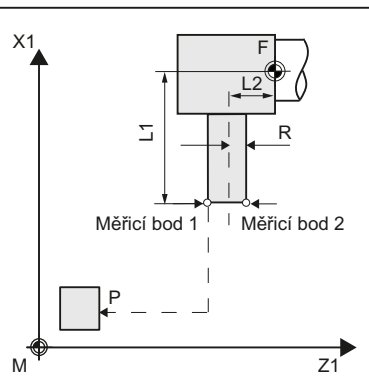
V případě "kompletního" měření jsou zjišťovány všechny měřené veličiny, které mohou být stanoveny (délky L1 a L2 a rádus). Najíždí se oběma osami v rovině (v případě G18 jsou to osy Z a X) na měřicí sondu, přičemž měření začíná 1. osou roviny (v případě G18 je to osa Z).

Při měření "po osách" jsou zjišťovány hodnoty měřených veličin v závislosti na zvoleném parametru "jen délky (L1 nebo L2)", "jen rádus", příp. "Délka (L1 nebo L2) a rádus" pouze v měřicí ose aktivní roviny, která byla určena v parametrech.

Měření "po osách" - pouze délka (L1 nebo L2)

Bude se měřit délka L1 nebo L2 v odpovídající měřicí ose nastavené v parametrech.

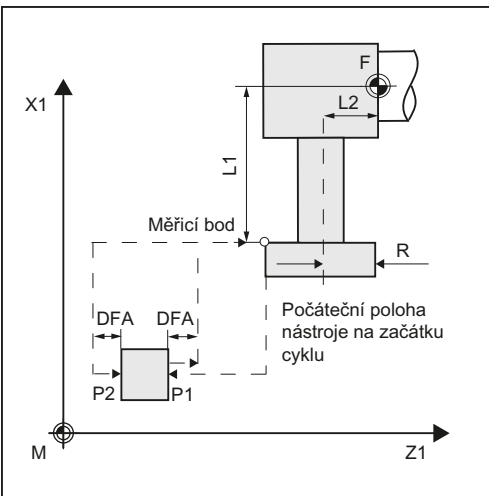
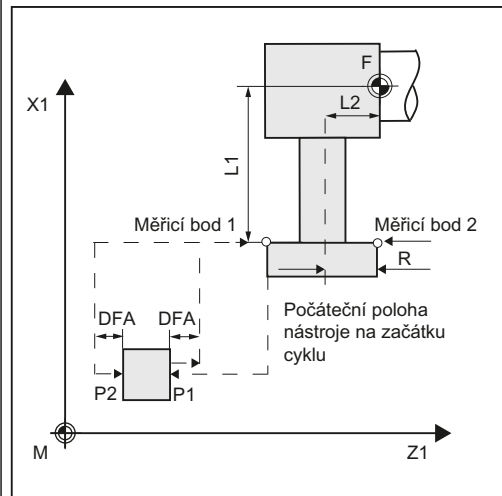
Tabulka 3-40 Měření "po osách" - pouze délka (L1 nebo L2)

bez obratu frézy na druhou stranu		s obratem frézy na druhou stranu
 Měřicí bod 1	 Měřicí bod	 Měřicí bod 1 Měřicí bod 2
Měření délky L2	Měření délky L1	Měření délky L2 Předpoklad: Rádus R musí být znám.

Měření "po osách" - pouze rádius

Prostřednictvím dvojího snímání na měřicí sondě se změří rádius v příslušné měřicí ose nastavené v parametrech.

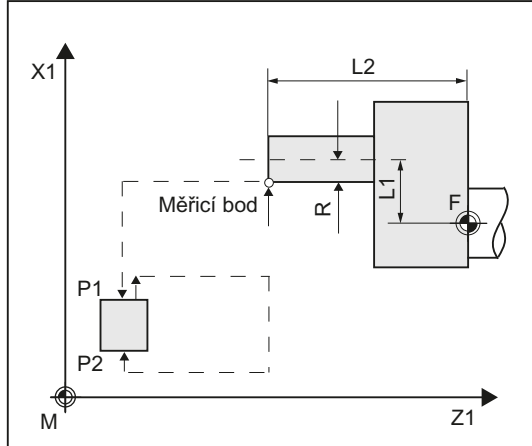
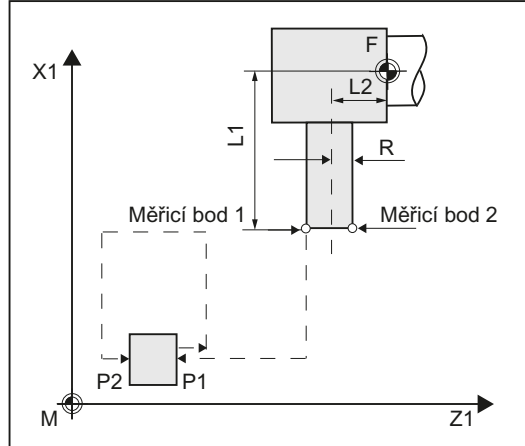
Tabulka 3-41 Měření "po osách" - pouze rádius

bez obratu frézy na druhou stranu	s obratem frézy na druhou stranu
 Měřicí bod Počáteční poloha nástroje na začátku cyklu	 Měřicí bod 1 Měřicí bod 2 Počáteční poloha nástroje na začátku cyklu

Měření "po osách" - pouze délka (L1 nebo L2) a rádius

Prostřednictvím dvojího snímání na dvou odlišných místech na měřicí sondě se změří délky L1 nebo L2 a rádius v příslušné měřicí ose nastavené v parametrech.

Tabulka 3-42 Měření "po osách" - pouze délka (L1 nebo L2) a rádius

Měření délky L1 a rádiusu bez obratu frézy na druhou stranu	Měření délky L2 a rádiusu s obratem frézy na druhou stranu
	

"Kompletní" měření - délky (L1 a L2) a rádius

Při kompletním měření jsou zjišťovány všechny korekční parametry:

- obě délky a rádius (4 měření),
- jestliže je předem zadáno rádius = 0, jsou zjišťovány pouze obě délky (2 měření).

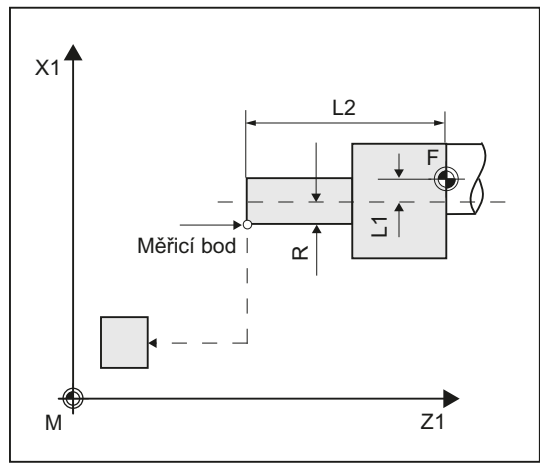
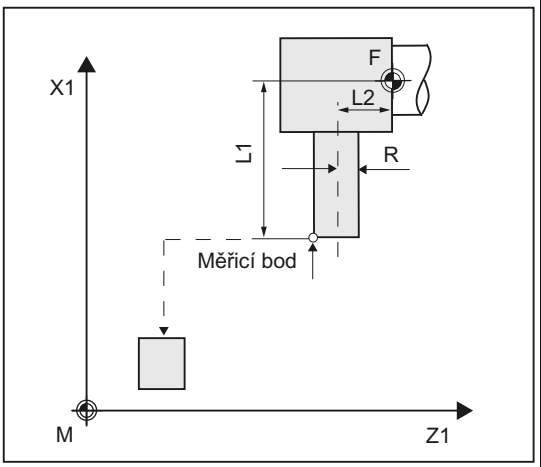
Měřicí cyklus samostatně generuje bloky pro najíždění na měřicí sondu a bloky posuvů pro měření délky 1, délky 2 a rádiusu. Podmínkou je správně zvolená počáteční pozice.

Obrat frézy na druhou stranu

Při měření s obratem se napřed změří měřicí bod ve zvolené ose a s polohou vřetena frézy v počátečním úhlu podle parametru SPOS. Pak se nástroj (vřeteno) otočí o 180 stupňů a měření se zopakuje.

Střední hodnota je změřenou hodnotou. 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 SCOR. 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.

Poloha nástroje

Axiální poloha	Radiální poloha
	
Rádus frézy ve 2. měřicí ose (v případě G18: X)	Rádus frézy ve 1. měřicí ose (v případě G18: Z)

Měření s otáčejícím se / zastaveným vřetenem

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 SP0S.

Poznámka

Měření s otáčejícím se 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.

Budete-li si přát, mohou být zohledňovány také empirické hodnoty. Výpočet střední hodnoty se neprovádí.

Předpoklady

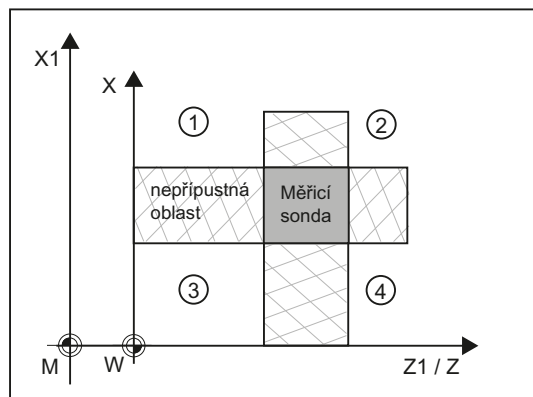
- Musí být provedena kalibrace nástrojové měřicí sondy, viz Kalibrace měřicí sondy (CYCLE982) (Strana 260).
- Do korekčních parametrů nástroje musí být uloženy jeho přibližné rozměry:
 - Typ nástroje: 1xy (frézovací nástroj)
 - Rádus, délka 1, délka 2.
- Nástroj, který má být měřen, musí být spolu se svými korekčními parametry aktivní už při volání cyklu.

- V případě frézy musí být nastaven parametr SD 42950: \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2 daného kanálu (započítávání délek stejně jako u soustružnického nástroje).
- Nástrojové vřeteno musí být deklarováno jako řídící vřeteno.

Výchozí pozice před měřením

Z počáteční polohy musí být možné na měření sondu najet bez nebezpečí kolize.

Počáteční pozice se nacházejí mimo nepovolenou oblast (viz následující obrázek).



① až ④ přípustná oblast

Obrázek 3-27 Měření frézy: možné výchozí pozice ve 2. ose v rovině (v případě G18: X)

Poloha po skončení měřicího cyklu

V případě měření "po osách" se špička nástroje nachází ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze naproti ploše měřicí sondy naposled použité pro snímání.

V případě "kompletního" měření se nástroj po měření nachází v počátečním bodě před voláním cyklu.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".
2. Stiskněte programové tlačítko "Fréza".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Fréza".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL 	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název nástroje, který má být změřen	-
 	Kalibrační datový blok (1 - 6)	-	D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
			 	Kalibrační datový blok (1 - 6)	-
			β 	Orientace směru nástroje s naklápací osou  (0 stupňů)  (90 stupňů) - Zadávání hodnot	stupně
			Z	Počáteční bod Z měření	mm
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm

Parametr	Popis	Jednotka
Způsob měření 	- po osách - kompletní (měření délek a rádiusu)	-
Poloha nástroje 	- axiální ($\leftarrow$) - radiální ($\downarrow$)	-
V případě "kompletního" měření:		
Měření	Délky X, Z a rádius (v závislosti na poloze nástroje)	-
Břit 	- Čelní strana - Zadní strana	-
Najíždění 	Najíždění měřicí sondou z následujícího směru (v případě měřicí roviny G18: - V případě polohy nástroje "axiální": +/- X - V případě polohy nástroje "radiální": +/- Z	-
V případě měření po osách:		
Měření 	V případě měřicí roviny G18: - Délka X / Z a rádius (v závislosti na poloze nástroje) - pouze délka Z - pouze délka X - pouze rádius	-
Obrat frézy na druhou stranu 	- Ano (měření s obratem frézy (o 180°)) - Ne (měření bez obratu)	-
Polohování vřetena 	Nastavení polohy nástrojového vřetena (jen když je pro obrat frézy nastaveno "Ne") - Ne (libovolná poloha nástrojového vřetena) - Ano (nastavit nástrojové vřeteno do počátečního úhlu)	-
SPOS	Úhel pro nastavení polohy na řeznou destičku (jen když je pro obrat frézy nastaveno "Ano" nebo pro nastavení polohy vřetena "Ano", příp. při "kompletním" měření)	stupně

Parametr	Popis	Jednotka
SCOR	Korekční úhel pro obrat (jen když je pro "Obrat frézy" zvoleno "Ano")	stupně
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
TZL	Toleranční oblast pro korekci nuly	mm
TDIF	Toleranční oblast pro kontrolu difference rozměru	mm

Varianta měření "Frézování na soustruhu"

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".



2. Stiskněte programové tlačítko "Fréza".

Parametry

Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
	Číslo bříty (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–6)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Fréza" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-43 Výsledné parametry varianty "Fréza"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR[8]	Skutečná hodnota délky L1	mm
_OVR[9]	Diference délky L1	mm
_OVR[10]	Skutečná hodnota délky L2	mm
_OVR[11]	Diference délky L2	mm
_OVR[12]	Skutečná hodnota rádiusu	mm
_OVR[13]	Diference rádiusu	mm
_OVR[27]	Oblast korekce nuly	mm
_OVR[28]	Bezpečnostní oblast	mm

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR[29]	Přípustná odchylka rozměru	mm
_OVR[30]	Empirická hodnota	mm
_OVI[0]	D-číslo	-
_OVI[2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI[5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI[7]	Paměť empirické hodnoty	-
_OVI[8]	Číslo nástroje	-
_OVI[9]	Číslo alarmu	-

3.5.5 Vrták (CYCLE982)

Funkce

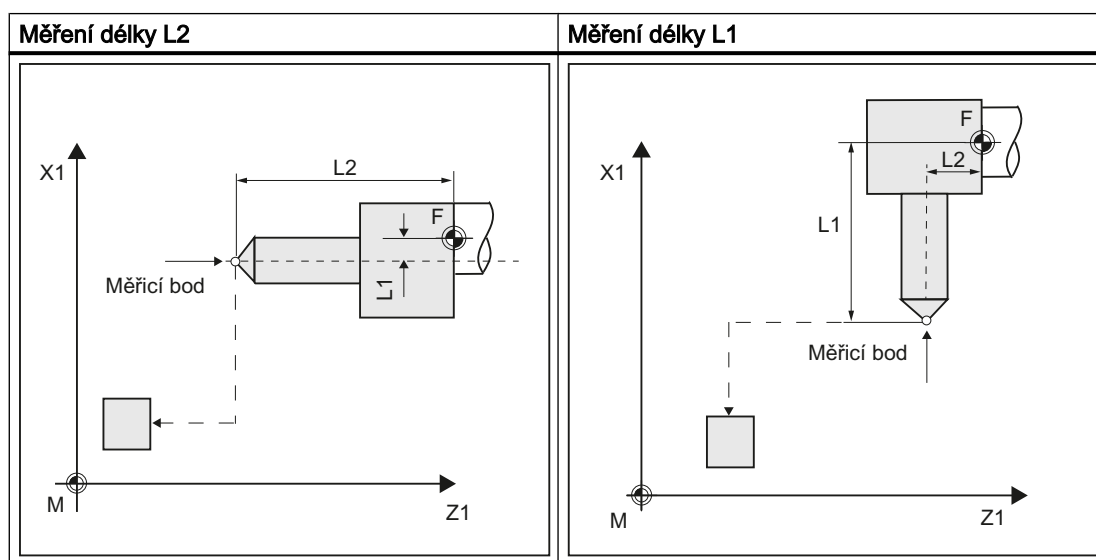
Prostřednictvím této varianty měření je možné stanovit délku (L1 nebo L2) vrtacího nástroje. Tato varianta měření kontroluje, zda rozdíl délky příliš starého nástroje, který má být korigován, leží v rámci definované tolerance:

- Horní mez: Bezpečnostní oblast TSA a kontrola odchylky rozměru DIF
- Dolní mezní hodnota: Oblast nulové korekce TZL

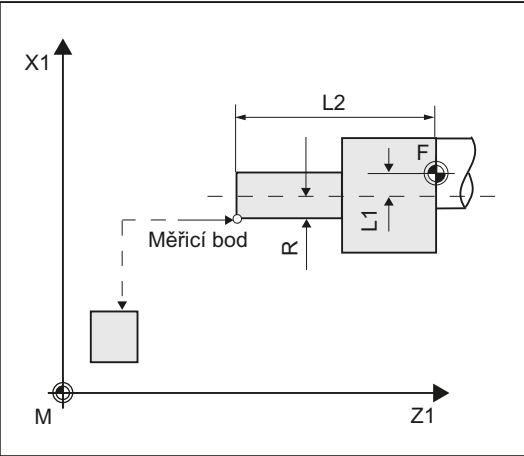
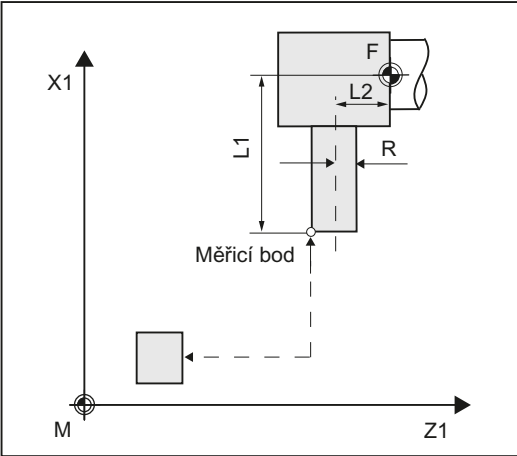
Jestliže je tato oblast dodržena, je nová délka nástroje převzata do korekčních parametrů, jinak se v případě překročení vypíše alarmové hlášení. Pokud není dosaženo dolní meze, korekce se neprovádí.

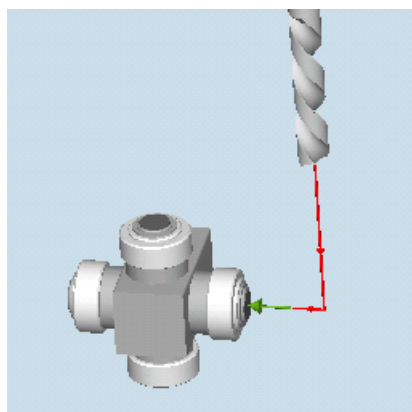
Princip měření

Bude se měřit délka (L1 nebo L2) vrtáku v měřící ose nastavené v parametrech.



Poloha nástroje:

Axiální poloha	Radiální poloha
 Rádus vrtáku ve směru 2. měřicí osy (v případě G18: X)	 Rádus vrtáku ve směru 1. měřicí osy (v případě G18: Z)



Obrázek 3-28 Měření: Vrták (CYCLE982), příklad polohy nástroje: ↓ radiální poloha

Poznámka

Jestliže má být změřena délka vrtáku prostřednictvím najíždění n měřicí sondu z boku, je zapotřebí zajistit, aby vrták, který se má změřit, nenajížděl na měřicí sondu v oblasti své spirální drážky nebo v oblasti své špičky.

Předpokladem je, že rádus vrtáku byl zadán do korekčních parametrů nástroje, jinak se aktivuje alarm.

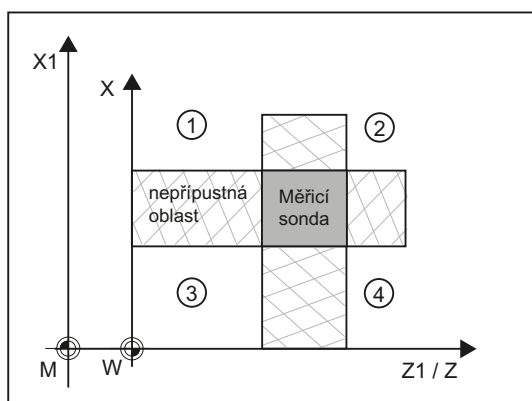
Předpoklady

- Musí být provedena kalibrace nástrojové měřicí sondy.
- Do korekčních parametrů nástroje musí být uloženy jeho přibližné rozměry:
 - Typ nástroje: 2xy (vrták)
 - délka 1, délka 2
- Nástroj, který má být měřen, musí být spolu se svými korekčními parametry aktivní už při volání cyklu.
- Parametr SD 42950: \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE daného kanálu by měl mít standardně dosazenu hodnotu 2 (přiřazení délek jako u soustružnického nástroje). V případě speciálních aplikací může být použita také hodnota 0 (Strana 276).

Výchozí pozice před měřením

Z počáteční polohy musí být možné na měření sondu najet bez nebezpečí kolize.

Počáteční pozice se nacházejí mimo nepovolenou oblast (viz následující obrázek).



① až ④ přípustná oblast

Obrázek 3-29 Měření vrtáku: možné výchozí pozice ve 2. ose v rovině (v případě G18: X)

Poloha po skončení měřicího cyklu

Špička nástroje se nachází naproti měřicí plochy ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze.

Měření vrtáku - speciální aplikace

Kalibrace nástrojové měřicí sondy byla uskutečněna s aktivní rovinou **G18**, jak je u soustruhů obvyklé.

Funkce

Pokud se na soustruzích používá **vrták** se svou délkovou korekcí stejně jako u frézek (kanálový parametr SD 42950: \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE=0), pak je možné v této aplikaci měřit i tento nástroj.

Délka 1 se přitom vždy započítává ve 3. ose (osa korekce nástroje) aktuální roviny G17 až G19. Tím je charakterizována také poloha nástroje.

G17: L1 v ose Z (odpovídá axiální poloze)

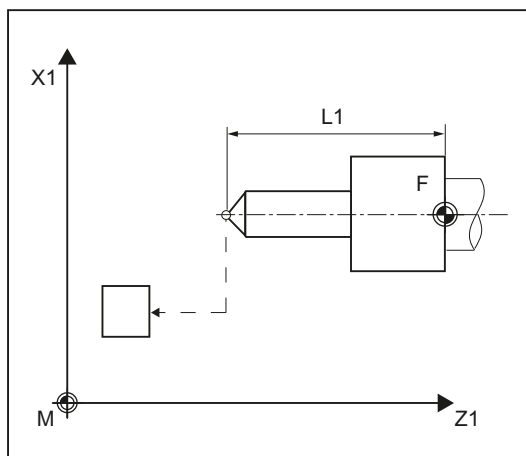
G18: L1 v ose Y (u soustruhů se nepoužívá)

G19: L1 v ose X (odpovídá radiální poloze)

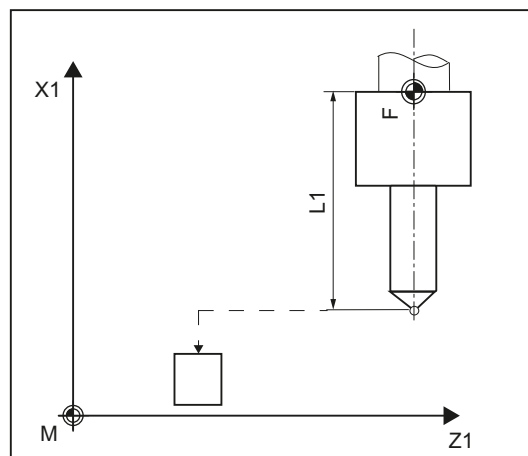
Podmínky

Délka L1 se určuje, pokud jsou splněny následující podmínky:

- Aktivní nástroj je typu 2xy (vrták)
- Kanálový parametr SD 42950: \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE=0
- rovina G17 nebo G19 je aktivní a



v případě G17 se měří délka vrtáku L1



v případě G19 se měří délka vrtáku L1

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".
2. Stiskněte programové tlačítko "Vrták".
Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Vrták".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopTurn		
Parametr	Popis	Jednotka	Parametr	Popis	Jednotka
PL 	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název nástroje, který má být změřen	-
 	Kalibrační datový blok (1 - 6)	-	D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
Poloha nástroje 	- axiální (←) - radiální (↓)	-	 	Kalibrační datový blok (1 - 6)	-
			β 	Orientace směru nástroje s naklápěcí osou ← (0 stupňů) ↓ (90 stupňů) - Zadávání hodnot	stupně
			Z	Počáteční bod Z měření	mm
			X	Počáteční bod X měření	mm
			Y	Počáteční bod Y měření	mm

Parametr	Popis	Jednotka
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm
TZL	Toleranční oblast pro korekci nuly	mm
TDIF	Toleranční oblast pro kontrolu difference rozměru	mm

Varianta měření "Frézování na soustruhu"

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".
2. Stiskněte programové tlačítko "Vrták".

Parametry

Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
 	Kalibrační datový blok (1-6)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm

Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Vrták" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-44 Výsledné parametry varianty "Vrták"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR[8]	Skutečná hodnota délky L1	mm
_OVR[9]	Diference délky L1	mm
_OVR[10]	Skutečná hodnota délky L2	mm
_OVR[11]	Diference délky L2	mm
_OVR[27]	Oblast korekce nuly	mm
_OVR[28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVR[29]	Přípustná odchylka rozměru	mm
_OVR[30]	Empirická hodnota	mm
_OVI[0]	D-číslo	-
_OVI[2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI[3]	Varianta měření	-
_OVI[5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI[7]	Paměť empirické hodnoty	-
_OVI[8]	Číslo nástroje	-
_OVI[9]	Číslo alarmu	-

3.5.6 Měření nástroje s orientovatelným držákem nástroje

Přehled

Funkce je zacílena pro určité konfigurace obráběcích strojů (soustruhy-frézky). Soustruhy musejí mít vedle lineárních os (Z a X) a hlavního vřetena ještě i naklápěcí osu okolo osy Y s příslušným nástrojovým vřetenem. Pomocí naklápěcí osy je možné nástroj nastavovat v rovině X/Y do požadovaného směru.

Předpoklady

- Boční plochy kostičky nástrojové měřicí sondy je zapotřebí nastavit tak, aby byly rovnoběžně s příslušnými osami (souřadný systém stroje nebo obrobku v 1. a ve 2. ose v rovině). Nástrojová měřicí sonda musí být kalibrována v měřicí ose a směru, ve kterých se má měření uskutečňovat.
- Nástroj, který má být měřen, musí být spolu se svými korekčními parametry aktivní už při volání cyklu.
- Při měření soustružnických nástrojů musí být do jejich korekčních parametrů zadána poloha břitů nástroje, která odpovídá jeho **základnímu nastavení**.
- Při měření vrtáků a soustružnických nástrojů musí být definován nastavovaný parametr SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE = 2, tzn. přiřazení délek osám se uskutečňuje stejně jako u soustružnických nástrojů.
- Aktivní rovinou musí být rovina G18.

Funkce

Aby byly v měřicím cyklu CYCLE982 zohledňovány orientovatelné držáky nástroje, musí být nastaven následující strojní parametr:

MD 51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 16 = 1

Korekce složek nástroje se pak uskutečňuje v závislosti na orientaci držáku nástroje v základním nastavení.

Při měření soustružnických nástrojů, speciálně uběráku, hladíku a hříbku, je možné naklápěcí osu nastavovat okolo osy Y do libovolných pozic. U frézovacích a vrtacích nástrojů jsou povoleny násobky 90°. U nástrojového vřetena jsou možné polohy v násobcích 180°.

To je v rámci cyklu kontrolováno.

Jestliže mají být měřeny soustružnické nástroje při použití libovolných poloh (nikoli násobky 90°) naklápěcí osy otočné okolo osy Y, je nutno mít na paměti, že pokud je to možné, měří se soustružnický nástroj ve stejné poloze nástroje v obou osách X/Z.

Postup

Před voláním cyklu CYCLE982 je potřeba nastavit nástroj do polohy, ve které má být následně změřen.

Pro nastavování orientace nástroje by se měl pokud možno používat cyklus CYCLE800, viz Příručka pro obsluhu *Soustružení*, kapitola "Naklápění roviny / Nastavování orientace nástroje (CYCLE800)".

Je potřeba mít na paměti, že měřicí cyklus předpokládá, že orientace nástroje byla již nastavena.

Z pozice, kterou nástroj zaujal, musí být možné prostřednictvím měřicího cyklu najíždět ve směrech X a Z na měřicí sondu.

Další průběh měření je analogický vzhledem k variantám měření v základní poloze držáku nástroje.

Poznámka**Měření frézovacích nástrojů**

Při použití orientovatelného držáku nástroje nejsou podporovány následující varianty měření:

Druh měření: „kompletní“ a břit: "Zadní strana".

Pokud jsou tyto varianty měření použity, aktivuje se alarm 61037: "Nesprávná varianta měření".

3.6 Měření nástroje (Frézování)

3.6.1 Všeobecně

Měřicí cykly popisované v této kapitole jsou určeny pro použití na frézkách a obráběcích střediscích.

Poznámka

Vřeteno

Příkazy pro vřeteno se v měřicích cyklech vždy vztahují na aktivní řídicí vřeteno řídicího systému.

Pokud jsou měřicí cykly používány na strojích s více vřeteny, je potřeba příslušné vřeteno definovat jako řídicí vřeteno ještě před voláním cyklu.

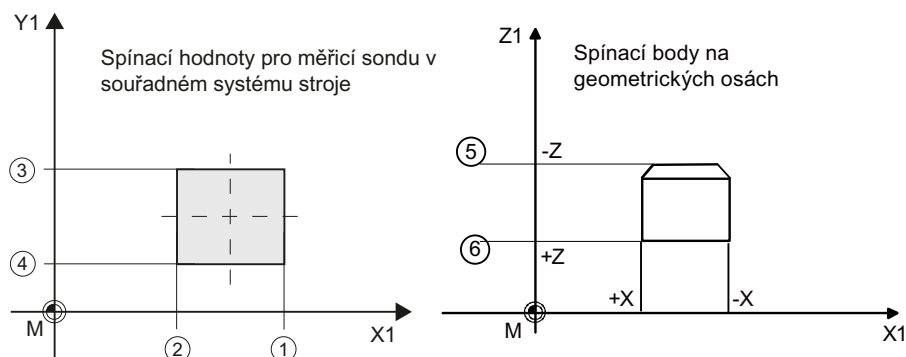
Literatura: /PG/, „Příručka programování, Základy“

Definice rovin

V případě frézek a obráběcích středisek je standardním nastavením aktuální pracovní roviny rovina G17.

Měření/kalibrace vztažené k souřadnému systému stroje/obrobku

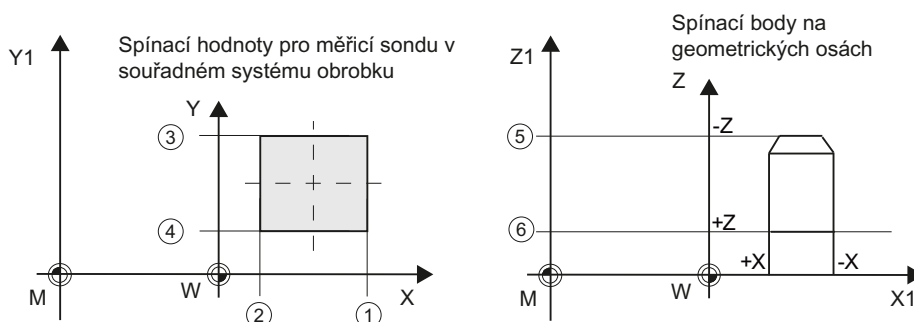
- Měření/kalibrace vztažené k souřadnému systému stroje
Měření se uskutečňuje v základním souřadném systému (souřadný systém stroje s deaktivovanou kinematickou transformací).
Spínací polohy nástrojové měřicí sondy jsou vztaženy k počátku souřadného systému stroje. Používají se údaje z následujících všeobecných nastavovaných parametrů:



- ① SD54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1
- ② SD54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
- ③ SD54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
- ④ SD54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2
- ⑤ SD54629 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX3
- ⑥ SD54630 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX3

Obrázek 3-30 Nástrojová měřicí sonda, vztaženo ke stroji (G17)

- Měření/kalibrace vztažené k souřadnému systému obrobku:
Spínací polohy nástrojové měřicí sondy jsou vztaženy k počátku souřadného systému obrobku.
Používají se údaje z následujících všeobecných nastavovaných parametrů:



- ① SD54640 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX1
- ② SD54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1
- ③ SD54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2
- ④ SD54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2
- ⑤ SD54644 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX3
- ⑥ SD54645 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX3

Obrázek 3-31 Nástrojová měřicí sonda, vztaženo k souřadnému systému obrobku (G17)

Poznámka

Měření vztažená k souřadnému systému stroje nebo obrobku vyžadují odpovídajícím způsobem kalibrovanou nástrojovou měřicí sondu, viz kapitola Kalibrace měřicí sondy (CYCLE971) (Strana 286).

Strategie korekcí

Cyklus pro měření nástroje je určen pro různé aplikace:

- Úplně první měření nástroje (všeobecný nastavovaný parametr SD54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL[bit9]):
Jsou nahrazovány hodnoty korekčních parametrů nástroje pro geometrii a opotřebení. Korekce se uskutečňuje v geometrických složkách příslušné délky, příp. rádiusu. Složky opotřebení jsou vymazány.
- Následná měření nástroje (všeobecný nastavovaný parametr SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL[Bit9]):
Výsledný rozdíl se započítává do složek opotřebení (délka, příp. rádius) nástroje.

Budete-li si přát, mohou být zohledňovány také empirické hodnoty. Výpočet střední hodnoty se neprovádí.

3.6.2 Kalibrace měřicí sondy (CYCLE971)

Funkce

V případě této varianty měření je možné uskutečňovat kalibraci nástrojové měřicí sondy vztaženou buď na souřadný systém stroje nebo na souřadný systém obrobku.

Hodnoty nejsou korigovány o empirickou a střední hodnotu.

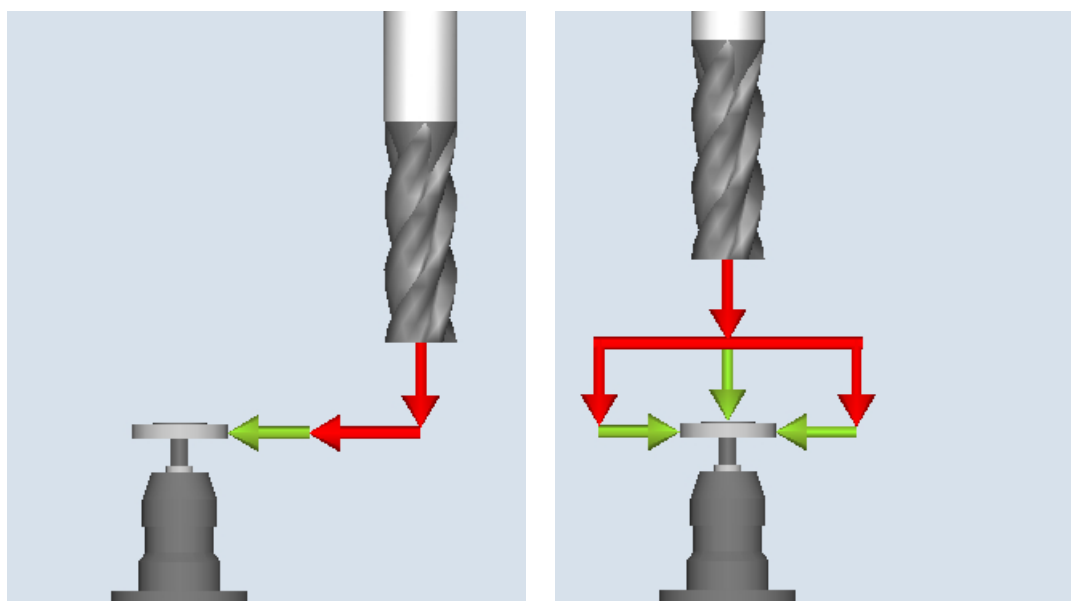
Princip měření

Aktuální údaj vzdálenosti mezi počátkem souřadného systému stroje (kalibrace vztažená ke stroji), příp. počátkem souřadného systému obrobku (kalibrace vztažená k obrobku), a spínacím bodem nástrojové měřicí sondy se zjišťuje pomocí kalibračního nástroje. Nastavování polohy kalibračního nástroje vzhledem k sondě se uskutečňuje prostřednictvím cyklu.

Poznámka

Jestliže je jako typ měřicí sondy použit disk a pokud je zvolena varianta kalibrace „po osách“, příp. „kompletní - s omezenými směry najiždění v rovině“, je potřeba polohy měřicí sondy v rovině přesně předem zadat do nastavovaných parametrů, aby následně bylo zaručeno přesné měření.

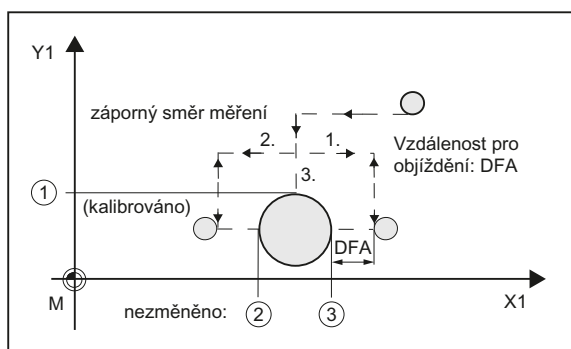
Pokud budete potřebovat další informace, viz Příručka pro uvedení do provozu systému SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl, kapitola "Měření nástroje v technologii frézování".



Kalibrace: Měřicí sonda (CYCLE971), po osách
Kalibrace: Měřicí sonda (CYCLE971), kompletní

Kalibrace po osách

V případě kalibrace "po osách" se uskutečňuje kalibrace měřicí sondy v měřicí ose a v měřicím směru, které jsou nastaveny v parametrech. Snímací bod v ose posuvu může být vycentrován. Přitom se napřed zjišťuje skutečný střed nástrojové měřicí sondy na ose posuvu a teprve potom se provádí kalibrace měřicí osy.



- ① Všeobecný nastavovaný parametr SD 54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
- ② Všeobecný nastavovaný parametr SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
- ③ Všeobecný nastavovaný parametr SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1

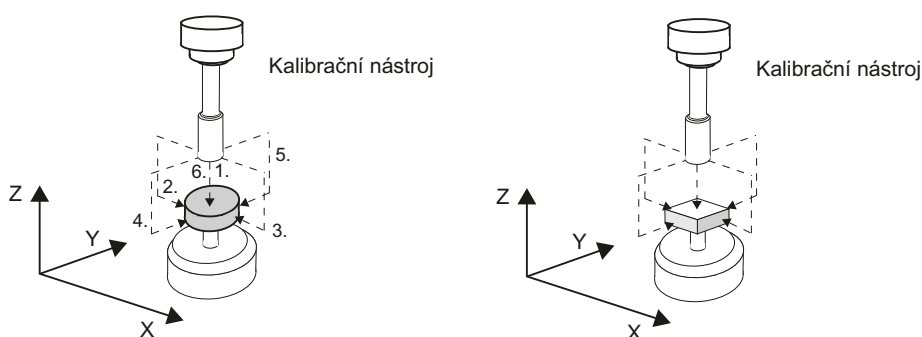
Obrázek 3-32 Kalibrace měřicí osy (CYCLE971) s osou posuvu, příklad G17: Střed se určuje na ose X, kalibrace probíhá v ose Y.

Kompletní kalibrace

V případě "kompletní" kalibrace je nástrojová měřicí sonda kalibrována automaticky. Měřicí cyklus prostřednictvím kalibračního nástroje zjišťuje spínací body nástrojové měřicí sondy na všech osách a ve všech směrech os, ve kterých je najíždění na měřicí sondu možné.

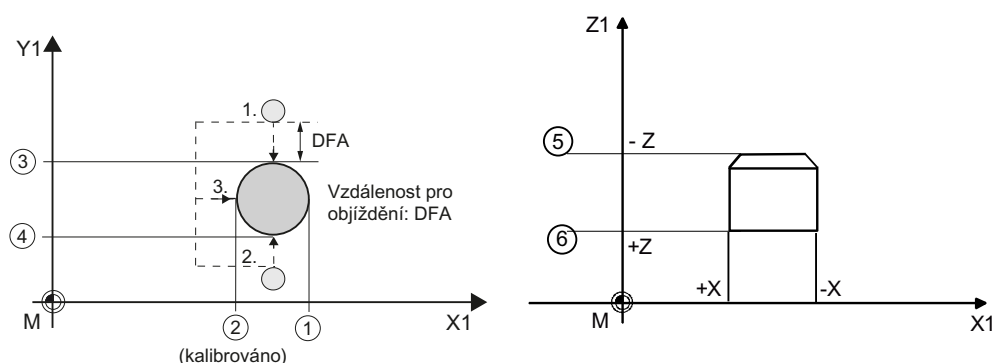
Viz Příručka pro uvedení do provozu *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, kapitola "Měření nástroje v technologii Frézování". Všeobecné nastavované parametry SD 54632 \$SNS_MEA_TP_AX_DIR_AUTO_CAL, příp. SD 54647 \$SNS_MEA_TPW_AX_DIR_AUTO_CAL.

Najíždění osou nástroje (v případě G17: Z) v záporném směru musí být vždy možné. Jinak "kompletní" kalibrace není možná. Kalibrace se napřed uskutečňuje pro 3. osu, potom pokračuje osami roviny. Na následujících obrázcích je uvedena "kompletní" kalibrace (příklad: G17).



Obrázek 3-33 Provedení nástrojové měřicí sondy se snímacím diskem a se snímací kostkou

Před první kalibrační operací v rovině, např. pro kladný směr 1. osy, se pomocí nějaké jiné osy (2. osa), pokud je možné touto osou najíždět na nástrojovou sondu, určí přesná poloha středu měřicí sondy. Za tím účelem se v pracovní rovině provádějí ještě další posuvy.



- ① Všeobecný nastavovaný parametr SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1
- ② Všeobecný nastavovaný parametr SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
- ③ Všeobecný nastavovaný parametr SD 54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
- ④ Všeobecný nastavovaný parametr SD 54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2
- ⑤ Všeobecný nastavovaný parametr 54629 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX3
- ⑥ Všeobecný nastavovaný parametr 54630 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX3

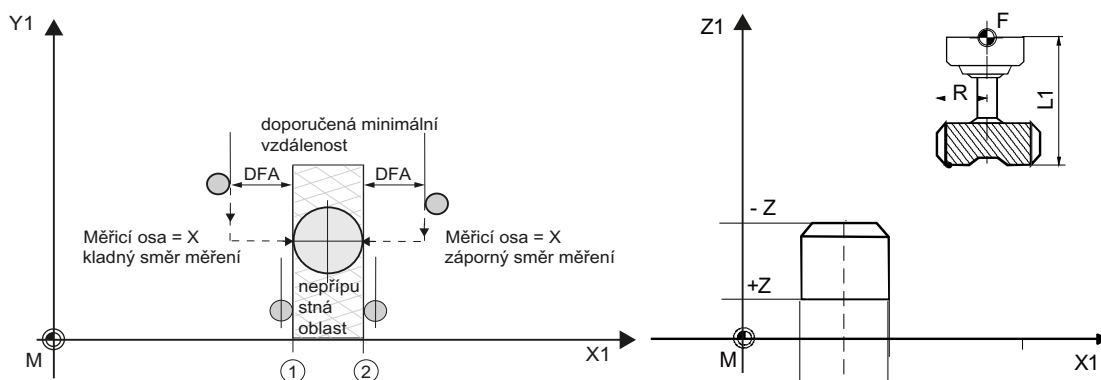
Obrázek 3-34 Stanovení středu měřicí sondy ve 2. ose v rovině, kalibrace směru +X

Předpoklady

- 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.
- Typ nástroje:
 - Kalibrační nástroj (typ 725)
 - Frézovací nástroj (typ 1xy)
- Pracovní rovina G17 nebo G18 nebo G19 musí být definována ještě před voláním cyklu.
- Ještě před zahájením kalibrace je zapotřebí zadat do všeobecných nastavovaných parametrů přibližné souřadnice nástrojové měřicí sondy (viz Příručka pro uvedení do provozu *SINUMERIK Operate (IM9)* / *SINUMERIK 840D sl*, kapitola "Měření nástroje v technologii Frézování").
Tyto hodnoty slouží pro automatické najíždění na měřicí sondy kalibračním nástrojem a od skutečné hodnoty se nesmí v absolutní hodnotě lišit o více, než je hodnota parametru TSA.
- Měřicí sonda musí být dosažitelná v rámci celkové dráhy, která se rovná 2 x DFA.

Výchozí pozice před měřením

V případě kalibrace "po osách" vypočítává cyklus najížděcí dráhu od počáteční pozice ke snímací sondě a generuje odpovídající bloky posuvů. Musí být zaručeno, že při najíždění nemůže dojít ke kolizi.



- ① Všeobecný nastavovaný parametr 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
- ② Všeobecný nastavovaný parametr 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1

Obrázek 3-35 Počáteční pozice pro kalibraci v rovině, příklad: G17

Poznámka

Kalibrace ve 3. ose měřicí roviny

Pokud je průměr nástroje větší, bude kalibrační nástroj najíždět na bod přesazený o rádius nástroje od středu měřicí sondy. Bude ještě odečtena hodnota přesazení.

V případě "kompletní" kalibrace by pozice před voláním cyklu měla být zvolena tak, aby bylo možné bez nebezpečí kolize najíždět na střed měřicí sondy po měřicí dráze rovnající se DFA. Posloupnost os pro najíždění pohyby je následující: napřed nástrojová osa (3. osa) a potom osy v rovině.

Poloha po skončení měřicího cyklu

V případě "kalibrace po osách" se kalibrační nástroj nachází naproti měřené plochy ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze DFA.

V případě "kompletní kalibrace" se kalibrační nástroj nachází nad středem měřicí sondy ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze DFA.

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".
Otevře se vstupní obrazovka "Kalibrace: Měřicí sonda".

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název kalibračního nástroje	-
	Kalibrační datový blok (1 - 6)	-	D	Číslo bříty (1 - 9)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	dráha/ min		Kalibrační datový blok (1 - 6)	-
			F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min

Parametry	Popis			Jednotka
Způsob měření 	- kalibrace po osách - kompletní kalibrace			-
pouze v případě způsobu měření "po osách" (v případě G17):				
Měřicí osa 	X	Y	Z	-
Vycentrování na snímací bod 	- Ne - na ose Y	- Ne - na ose X	viz Přesazení nástroje	-
Přesazení nástroje 	Směr osy přesazení nástroje v případě velkých nástrojů - Ne - Kalibrace ve směru 3. osy: Kalibrace se provádí nad středem měřicí sondy- - Kalibrace v rovině: přesný střed měřicí sondy se určí ve směru druhé osy, která je v dané rovině s měřicí osou - na ose X - Kalibrace v rovině: před kalibrací v ose Y se určí přesná poloha středu měřicí sondy ve směru osy X - Kalibrace ve směru 3. osy: viz "Přesazení" - na ose Y - Kalibrace v rovině: před kalibrací v ose X se určí přesná poloha středu měřicí sondy ve směru osy Y - Kalibrace ve směru 3. osy: viz "Přesazení"			-
Obrat vřetena 	Kompenzace chyby kruhovitosti prostřednictvím obratu vřetena ¹⁾ - Ano - Ne			-

Parametry	Popis	Jednotka
V	Boční přesazení (jen když je měřicí osou osa Z, v případě G17) 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 rádiusu od středu měřicí sondy minus hodnota v parametru V. Osa, ve které se přesazení uplatňuje, musí být uvedena.	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

- ¹⁾ Funkce "Obrat vřetena" se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL nastaven bit 11.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Kalibrace měřicí sondy".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo bříty (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–6)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

Seznam výsledných parametrů

Varianta měření "Kalibrace měřicí sondy" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-45 Výsledné parametry "Kalibrace měřicí sondy"

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [8]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 1. geometrické osy	mm
_OVR [10]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 1. geometrické osy	mm
_OVR [12]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 2. geometrické osy	mm
_OVR [14]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 2. geometrické osy	mm
_OVR [16]	Spínací bod v záporném směru, skutečná hodnota 3. geometrické osy	mm

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [18]	Spínací bod v kladném směru, skutečná hodnota 3. geometrické osy	mm
_OVR [9]	Spínací bod v záporném směru, difference u 1. geometrické osy	mm
_OVR [11]	Spínací bod v kladném směru, difference u 1. geometrické osy	mm
_OVR [13]	Spínací bod v záporném směru, difference u 2. geometrické osy	mm
_OVR [15]	Spínací bod v kladném směru, difference u 2. geometrické osy	mm
_OVR [17]	Spínací bod v záporném směru, difference u 3. geometrické osy	mm
_OVR [19]	Spínací bod v kladném směru, difference u 3. geometrické osy	mm
_OVR [27]	Oblast korekce nuly	mm
_OVR [28]	Bezpečnostní oblast	mm
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

3.6.3 Fréza nebo vrták (CYCLE971)

Funkce

Prostřednictvím této varianty měření je možné stanovit délku nástroje nebo rádius frézovacích a vrtacích nástrojů. Pokud si přejete, mohou být u frézovacích nástrojů měřeny délka břitu nebo rádius břitu (např. kvůli kontrole, zda nejsou jednotlivé břity frézovacího nástroje vylomené), viz kapitola „Kontrola jednotlivých zubů“.

Bude se přitom kontrolovat, zda rozdíl vůči zadané délce nástroje nebo vůči zadanému rádiu nástroje ve správě nástrojů, které mají být korigovány, leží v rámci definovaných tolerančních mezí.

- Horní mezní hodnota: Bezpečnostní oblast TSA a kontrola odchylky rozměru DIF
- Dolní mezní hodnota: Oblast nulové korekce TZL

Jestliže je tato oblast dodržena, jsou změřená délka nástroje příp. změřený rádius nástroje uloženy do správy nástrojů, jinak se vypíše alarmové hlášení. Pokud není dosaženo dolní meze, korekce se neprovádí.

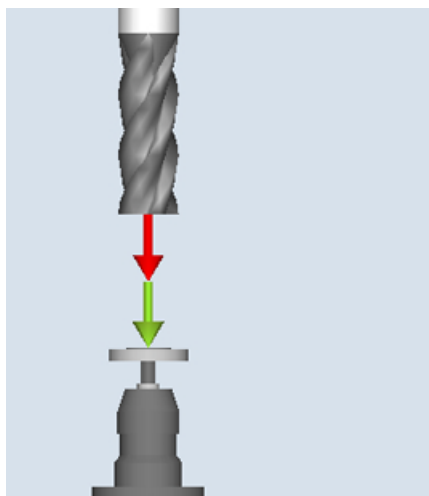
Při měření si můžete vybrat z těchto možností:

- Zastavené vřeteno (viz odstavec Měření nástroje se zastaveným vřetenem (Strana 297))
- Otáčející se vřeteno (viz odstavec Měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (Strana 297))

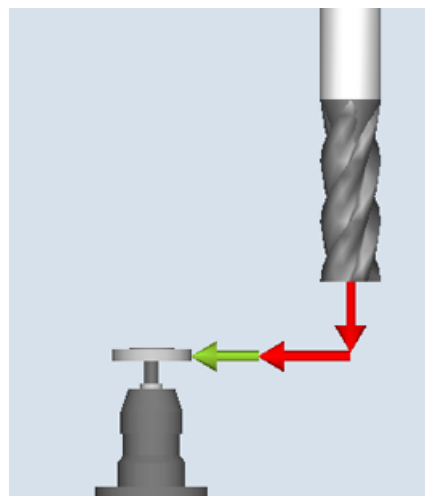
Poznámka

Funkce „Kontrola jednotlivých zubů“ je možná pouze ve spojení s funkcí "Měření nástroje s otáčejícím se vřetenem"!

Princip měření

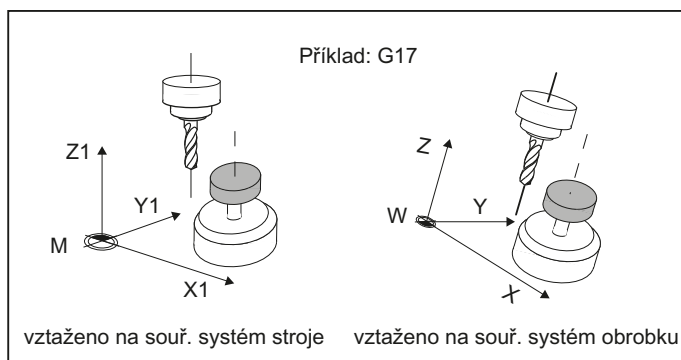


Měření: Fréza (CYCLE971),
Příklad - délka



Měření: Fréza (CYCLE971),
Příklad - rádius

Před voláním měřicího cyklu musí být fréza nebo vrták orientovány vždy kolmo k měřicí sondě. To znamená, že osa nástroje musí být rovnoběžně s osou měřicí sondy.



Obrázek 3-36 Paralelní nasměrování osa nástroje, osy měřicí sondy a osy souřadného systému

Měření délky

Při měření délky nástroje se spínání měřicí sondy uskutečňuje ve směru nástroje.

Měření může probíhat s přesazením nebo bez přesazení nástroje. Přesazení nástroje znamená boční posunutí osy pro přesazení nástroje mimo střed měřicí sondy o rádius nástroje a je započítáváno jako korekce přesazení.

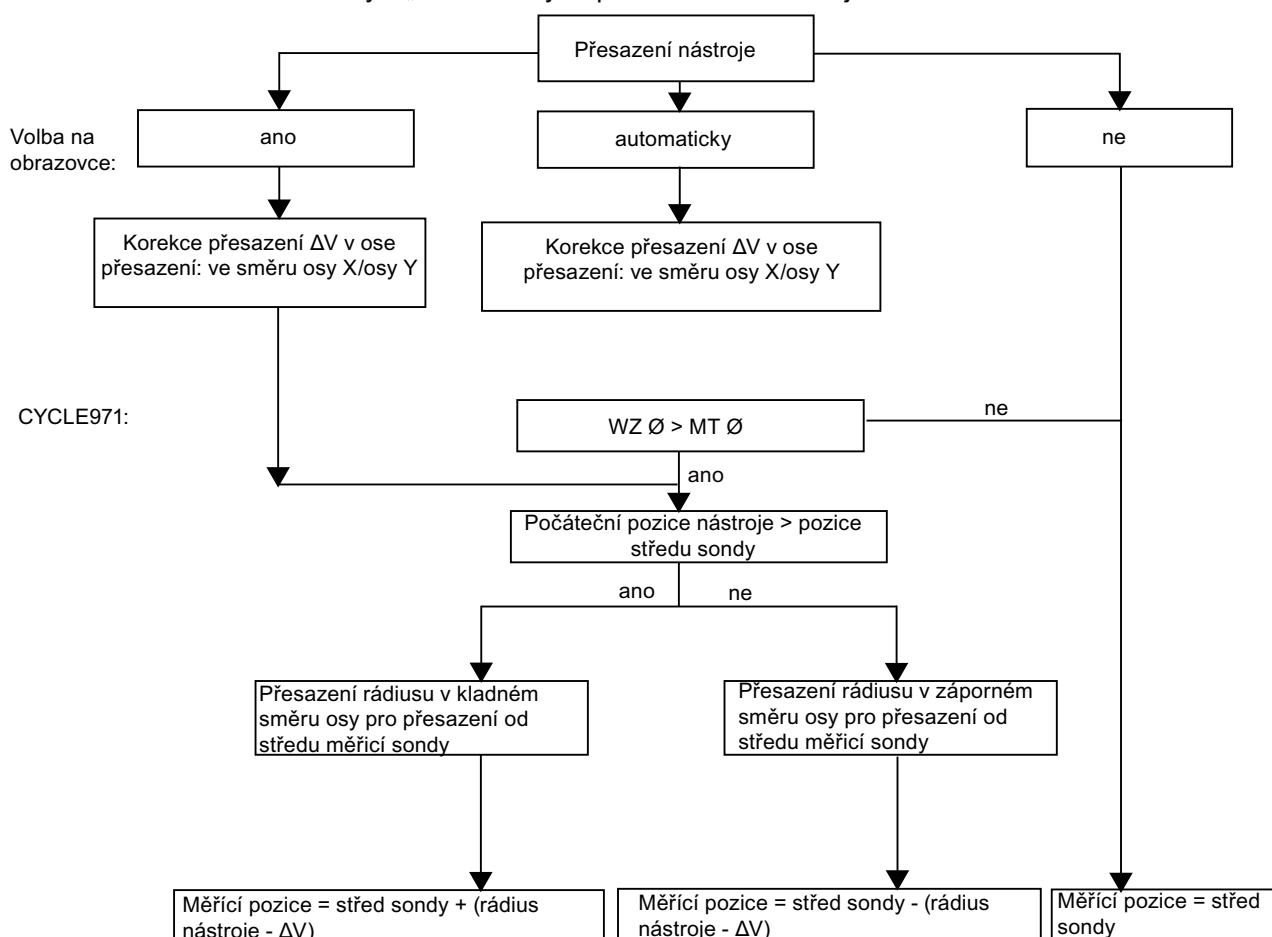
Při měření délky přesazení nástroje existují dvě možnosti:

1. Přesazení nástroje „auto“:

Přesazení ve směru vybrané osy pro přesazení se uskuteční jen tehdy, pokud je průměr nástroje větší než průměr nástrojové měřicí sondy použité pro měření délky (\$SNS_MEA_TP_EDGE_DISK_SIZE, příp. \$SNS_MEA_TPW_EDGE_DISK_SIZE). Směr posuvu ve směru vybrané osy pro přesazení vyplývá z počáteční pozice nástroje před měřením. Pokud je počáteční pozice v ose pro přesazení větší, než je střed měřicí sondy, uskuteční se přesazení v kladném („+“) směru osy pro přesazení, jinak ve směru záporném („-“). Absolutní hodnota přesazení nástroje vyplývá z korekce rádiusu zmenšeného o korekci přesazení.

2. Přesazení nástroje „Ano“

Posun o přesazení se uskutečňuje nezávisle na velikosti průměru nástroje vzhledem k průměru měřicí sondy ve zvolené ose přesazení, a pokud jde o chování při najíždění, je identický s „automatickým“ přesazováním nástroje.

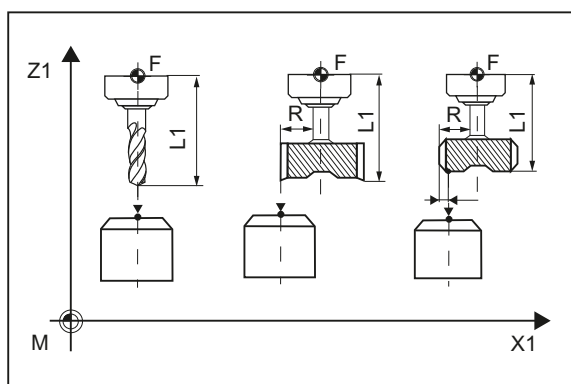


WZ: Nástroj
MT: Měřicí sonda
MessPo: Měřicí pozice

MitteMT: Střed měřicí sondy
Mitte MT Pos: Poloha středu měřicí sondy na ose přesazení
StartPos WZ: Počáteční poloha nástroje na ose přesazení

WZRadius: Rádus nástroje

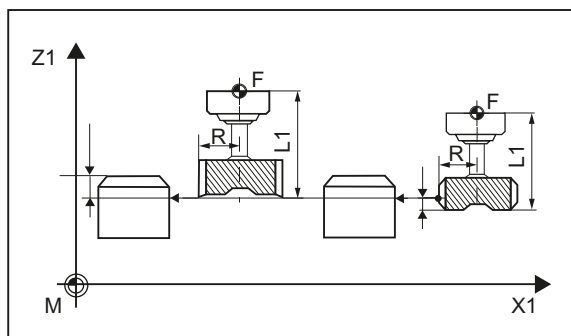
Obrázek 3-37 Vliv přesazení nástroje (rádius) a korekce přesazení při měření délky nástroje, příp. při kalibraci ve 3. ose pomocí cyklu CYCLE971 v rovině G17



Obrázek 3-38 Měření délky s přesazením nebo bez přesazení

Měření rádiusu

Rádus nástroje se měří prostřednictvím snímání z boku na měřicí sondě, přičemž měřicí osa a směr měření se zadávají v parametrech (viz následující obrázek).



Obrázek 3-39 Měření rádiusu s přesazením nebo bez přesazení

Předpoklady

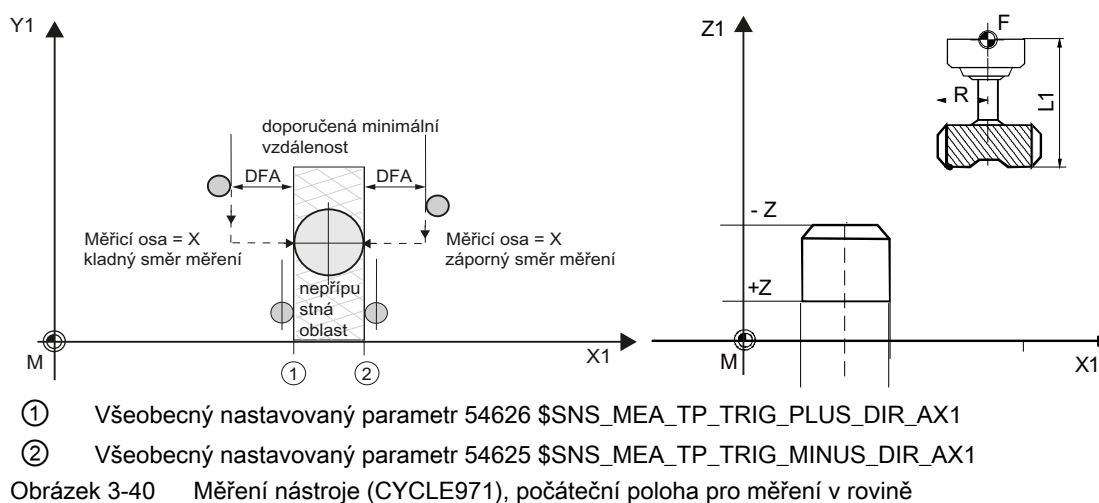
Poznámka

Před měřením nástroje byla uskutečněna kalibrace nástrojové měřicí sondy (viz Kalibrace měřicí sondy (CYCLE971) (Strana 286)).

- Do datového bloku korekčních parametrů nástroje musí být uloženy údaje o geometrii nástroje (přibližné hodnoty).
- Nástroj musí být aktivní.
- Musí být naprogramována rovina obrábění, ve které byla uskutečněna kalibrace měřicí sondy.
- Nástroj musí být předem nastaven do takové polohy, aby bylo možné v měřicím cyklu najet na měřicí sondu bez nebezpečí kolize.

Výchozí pozice před měřením

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 skončení měřicího cyklu

Nástroj se nachází naproti měřicí plochy ve vzdálenosti rovnající se měřicí dráze.

3.6.3.1 Měření se zastaveným vřetenem

Měření nástroje se zastaveným vřetenem

Při měření fréz musí být před voláním měřicího cyklu pootočen nástroj ve vřetenu tak, aby bylo možné změřit zvolený břit (délka nebo rádius).

3.6.3.2 Měření s otáčejícím se vřetenem

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.

Přitom je potřeba mít 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

3.6 Měření nástroje (Frézování)

- 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 použit ten nejdelší.

Mějte na paměti následující vztahy:

$$n = S / (2\pi \cdot r \cdot 0.001)$$

$$F = n \cdot \Delta$$

Přitom platí:

		Základní systém	
		<i>metrický</i>	<i>palce</i>
n	Otáčky	ot/min	ot/min
S	Max. přípustná obvodová rychlost	m/min	stopy/min
r	Rádus nástroje	mm	palce
F	Posuv při měření	mm/min	palce/min
Δ	Přesnost měření	mm	palce

Zvláštnosti při měření s otáčejícím se vřetenem

- Standardně se uvnitř cyklu uskutečňuje výpočet posuvu a otáček. Při tomto výpočtu se využívá mezních hodnot pro obvodovou rychlost, otáčky, minimální posuv, maximální posuv a přesnost měření, které jsou uloženy ve všeobecných nastavovaných parametrech SD 54670 - SD 54677, stejně jako směr otáčení vřetena určený pro měření (viz Příručka pro uvádění do provozu *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, kapitola "Měření nástroje v technologii Frézování - Monitorování při měření s otáčejícím se vřetenem"). 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 všeobecného parametru SD 54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK[Bit19].
- Prostřednictvím všeobecného parametru SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL[Bit5] uživatel může interní výpočet uvnitř cyklu deaktivovat a hodnoty pro posuv a otáčky zadat pomocí vstupní obrazovky cyklu. Pro zadání předdefinovaných hodnot v případě nastaveného bitu 5 ve všeobecném parametru SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL slouží vstupní pole v obrazovce F1 (posuv 1) a S1 (otáčky 1), F2 (posuv 2) a S2 (otáčky 2), příp. F3 (posuv 3) a S3 (otáčky 3). Při prvním snímání jsou v platnosti hodnoty F1 a S1 a při druhém snímání hodnoty F2 a S2. Je-li nastaveno S2 = 0, provádí se jen jedno snímání. Jestliže je nastaveno S3 > 0 a S2 > 0, uskuteční se trojí snímání, přičemž při 3. snímání jsou v platnosti hodnoty F3 a S3. Hodnoty monitorovacích parametrů ve všeobecných nastavovaných parametrech SD 54670 - SD 54677 se neuplatňují!
- Pokud se při volání měřicího cyklu vřeteno nepohybuje, bude směr jeho otáčení zjištěn ze všeobecného parametru SD 54674 \$SNS_MEA_CM_SPIND_ROT_DIR.

Poznámka

Pokud se při volání měřicího cyklu vřeteno již otáčí, zůstává směr jeho otáčení zachován nezávisle na všeobecném parametru SD 54674 \$SNS_MEA_CM_SPIND_ROT_DIR.

3.6.3.3 Kontrola jednotlivých zubů

Kontrola jednotlivých zubů

Funkce „Kontrola jednotlivých zubů“ se může používat jak pro následná měření (korekce do parametrů opotřebení), tak i pro úplně první měření (korekce do parametrů geometrie). Mohou být měřeny frézovací nástroje s až 100 břity.

Kontroluje se, zda změřené hodnoty všech břitů leží v rámci definovaného tolerančního pásma.

- Horní mezní hodnota: Bezpečnostní oblast TSA a kontrola odchylky rozměru DIF
- Dolní mezní hodnota: Oblast nulové korekce TZL

Pokud se změřené hodnoty nacházejí mimo toleranční pásmo, aktivuje se alarm.

Pokud leží změřená hodnota nejdelšího břitu uvnitř tolerančního pásma, uloží se tato hodnota do správy nástrojů. Pokud není dosaženo dolní meze, korekce se neprovádí.

Poznámka

Funkce „Kontrola jednotlivých zubů“ je možná pouze ve spojení s funkcí Měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (Strana 297).

Měření délky

Nástrojem se najede stranou vedle měřicí sondy tak, aby se nástroj nacházel pod její horní hranou. Za účelem zjištění polohy vřetena se břitem najíždí na měřicí sondu, a to dvakrát, s otáčejícím se vřetenem.

Potom se provádí měření délky se zastaveným vřetenem. Kvůli tomu je zapotřebí nástrojem najet na pozici nad měřicí sondou, která je přesazena o radius nástroje od středu měřicí sondy.

Napřed je změřen břit, jehož poloha vřetena byla stanovena prostřednictvím sepnutí z bočního směru. Další břity jsou změřeny pomocí změny orientace vřetena.

Po měření je změřená hodnota nejdelšího břitu uložena do korekčních parametrů nástroje, ovšem jen za předpokladu, že leží v rámci tolerančního pásma.

Měření radiusu

Při měření radiusu musí být mezi jednotlivými břity vždy stejná úhlová vzdálenost (například: pokud má nástroj 3 břity, je mezi nimi úhlová vzdálenost 120°).

Nástrojem se najede stranou vedle měřicí sondy tak, aby se nástroj nacházel pod její horní hranou. Za účelem zjištění polohy vřetena se nejdelším břitem najíždí na měřicí sondu, a to dvakrát, s otáčejícím se vřetenem.

Potom se uskutečňuje měření se zastaveným vřetenem, při kterém se pomocí opakovaného snímání určuje přesná poloha vřetena a radius břitu v jeho nejvyšším bodě.

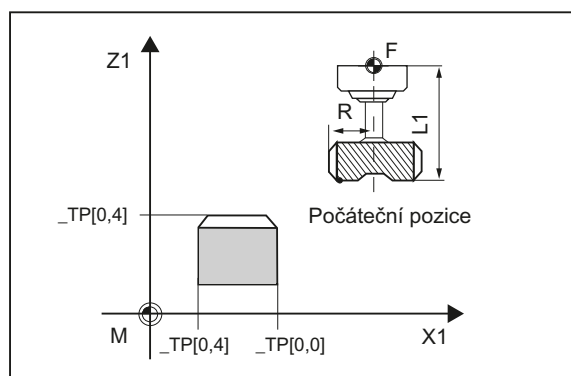
Další břity jsou změřeny pomocí změny orientace vřetena. Změřený radius nejdelšího břitu se pak uloží do korekčních parametrů nástroje, ovšem jen za předpokladu, že tato hodnota leží v rámci tolerančního pásma.

Zvláštnosti funkce „Kontrola jednotlivých zubů“

Platí následující dodatečné předpoklady:

- Počet břitů frézovacího nástroje musí být uložen v korekčních parametrech nástroje.
- Nástrojové vřeteno se systémem pro měření polohy.
- Musí být provedena kalibrace nástrojové měřicí sondy, viz Kalibrace měřicí sondy (CYCLE971) (Strana 286).

Před voláním cyklu je nutné nástrojem najet z boku vedle měřicí sondy a umístit jej nad její hranu.



Obrázek 3-41 „Kontrola jednotlivých zubů“ (CYCLE971), počáteční poloha před voláním měřicího cyklu

3.6.3.4 Vyvolání varianty měření frézy

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Ve svislém pruhu programových tlačítek stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".
 2. Stiskněte programové tlačítko "Fréza" ve vodorovném pruhu programových tlačítek.
- Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Nástroj".

3.6.3.5 Vyvolání varianty měření pro vrták

Postup

Výrobní program, příp. program v systému ShopMill, který chcete zpracovávat, je založen a Vy se nacházíte v editoru.



1. Ve svislém pruhu programových tlačítek stiskněte programové tlačítko "Měření nástroje".
 2. Stiskněte programové tlačítko "Vrták" ve vodorovném pruhu programových tlačítek.
- Otevře se vstupní obrazovka "Měření: Nástroj".

3.6.3.6 Parametry

Parametry

Program v G-kódu			Program v systému ShopMill		
Parametry	Popis	Jednotka	Parametry	Popis	Jednotka
PL 	Měřicí rovina (G17 - G19)	-	T	Název nástroje, který má být změřen	-
 	Kalibrační datový blok (1 - 6)	-	D 	Číslo bříty (1 - 9)	-
			 	Kalibrační datový blok (1 - 6)	-

Parametry	Popis	Jednotka
Měření 	- Délka (měření délky nástroje) - Rádus (měření rádiu nástroje)	-
Vřeteno 	Chování vřetena při měření: - vřeteno zastaveno - vřeteno se otáčí	-
Kontrola jednotlivých zubů 	Kontrola ulomených zubů (jen když "Vřeteno se otáčí") ¹⁾ - ano - ne	-
jen při měření rádiu:		-
Měřicí osa	v závislosti na nastavené měřicí rovině: - X (v případě G17) - Y (v případě G17)	-
DZ	Délkové přesazení (v případě G17)	mm
jen při měření délky:		-
Přesazení nástroje 	Osa pro přesazení - ano: se zadáním osy pro přesazení - ne: měření nástroje probíhá uprostřed - auto: se zadáním osy pro přesazení (uplatňuje se pouze u velkých nástrojů)	-
ΔV	Korekce přesazení (jen pokud je pro přesazení nástroje zvoleno „ano“ nebo „auto“)	mm
DFA	Měřicí dráha	mm
TSA	Bezpečnostní oblast pro výsledek měření	mm

¹⁾ Funkce „Kontrola jednotlivých zubů“ se zobrazuje jen tehdy, pokud je ve všeobecném nastavovaném parametru SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTIONS_MASK_TOOL nastaven bit 10.

Varianta měření: Soustružení na frézce (pouze systém 840D sl)**Postup**

Výrobní program, příp. program v systému ShopTurn, který chcete zpracovávat, je založen a vy se nacházíte v editoru.



1. Stiskněte programové tlačítko "Měření obrobku".
2. Stiskněte programové tlačítko "Fréza".

Parametry

Program v systému ShopTurn		
Parametry	Popis	Jednotka
T	Název měřicí sondy	-
D	Číslo břitu (1 - 9)	-
	Kalibrační datový blok (1–6)	-
F	Posuv při kalibraci a při měření	mm/min
X	Počáteční bod X měření	mm
Y	Počáteční bod Y měření	mm
Z	Počáteční bod Z měření	mm

3.6.3.7 Výsledné parametry**Seznam výsledných parametrů**

Varianta měření „Měření frézy“ nebo "Měření vrtáku" poskytuje následující výsledné parametry:

Tabulka 3-46 Výsledné parametry "Měření nástroje"

Parametry	Popis	Jednotka
_OVR [8]	Skutečná hodnota délky L1 ¹⁾ / Délka nejdelšího břitu ³⁾	mm
_OVR [9]	Rozdíl délky L1 ¹⁾ / Rozdíl délky nejdelšího břitu ³⁾	mm
_OVR [10]	Skutečná hodnota rádiusu R ²⁾ / Skutečná hodnota rádiusu nejdelšího břitu ⁴⁾	mm
_OVR [11]	Rozdíl rádiusu R ²⁾ / Rozdíl rádiusu nejdelšího břitu ⁴⁾	mm
_OVR [12]	Skutečná hodnota délky nejkratšího břitu ³⁾	mm
_OVR [13]	Rozdíl délky nejkratšího břitu ³⁾	mm
_OVR [14]	Skutečná hodnota rádiusu nejkratšího břitu ⁴⁾	mm
_OVR [15]	Rozdíl rádiusu nejkratšího břitu ⁴⁾	mm
_OVR [27]	Oblast nulové korekce	mm
_OVR [28]	Bezpečná oblast	mm
_OVR [29]	Přípustná odchylka rozměru	mm
_OVR [30]	Empirická hodnota	mm

Parametry	Popis	Jednotka
_OVR [100] - _OVR [199]	Skutečné hodnoty jednotlivých rádiusů ⁴⁾ .	mm
_OVR [200] - _OVR [299]	Rozdíl jednotlivých rádiusů ⁴⁾ .	mm
_OVR [300] - _OVR [399]	Skutečné hodnoty jednotlivých délek ³⁾	mm
_OVR [400] - _OVR [499]	Rozdíl jednotlivých délek ³⁾	mm
_OVI [0]	D-číslo	-
_OVI [2]	Číslo měřicího cyklu	-
_OVI [3]	Varianta měření	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [7]	Číslo paměti empirické hodnoty	-
_OVI [8]	T-název	-
_OVI [9]	Číslo alarmu	-

¹⁾ jen při měření délky

²⁾ jen při měření rádiusu

³⁾ jen při použití funkce "Kontrola jednotlivých zubů", měření délky břitů

⁴⁾ jen při použití funkce "Kontrola jednotlivých zubů", měření rádiusu břitu

3.6.3.8 Měření nástroje na strojích s kombinovanou technologií

Všeobecné informace

Tato kapitola se vztahuje na měření nástroje na frézkách/soustruzích. V konfiguraci je přitom nastaveno frézování jako 1. technologie a soustružení jako 2. technologie.

Předpoklad:

1. Technologie frézování: MD 52200 \$MCS_TECHNOLOGY = 2

2. Technologie soustružení: MD 52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 1

Kromě toho je potřeba nastavit následující nastavované parametry:

- SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 3
- SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 17
- SD 42942 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST_T = 19

Další nastavení/upozornění týkající se technologie frézování/soustružení si můžete nastudovat v IM9 - kapitola „Soustružení na frézkách“.

Funkce

Na frézkách/soustruzích je možno pomocí měřicích cyklů provádět kalibraci měřicí sondy a měřit frézovací, vrtací a soustružnické nástroje.

- Pro kalibraci měřicí sondy se používá cyklus CYCLE971.
- Pro měření frézovacích a vrtacích nástrojů slouží cyklus CYCLE971.
- Pro měření soustružnických nástrojů slouží cyklus CYCLE982.

Pokud budete potřebovat informace o nastavování parametrů jednotlivých variant měření, použijte popisy odpovídajících cyklů v této příručce.

Seznamy parametrů

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

4.1.1 Parametry měřicího cyklu CYCLE973

```
PROC CYCLE973 (INT S_MVAR, INT S_PRNUM, INT S_CALNUM, REAL S_SETV, INT S_MA, INT S_MD, REAL
S_FA, REAL S_TSA, REAL S_VMS, INT S_NMSP, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Tabulka 4-1 Parametry pro volání cyklu CYCLE973 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření (předdefinovaná hodnota=0012103) Hodnoty: JEDNOTKY: Kalibrace na ploše, hraně nebo v drážce 0 = Délka na ploše/hraně (ve WCS) se známou požadovanou hodnotou 1 = Rádus na ploše (ve WCS) se známou požadovanou hodnotou 2 = Délky v drážce (v MCS), viz S_CALNUM 3 = Rádus v drážce (v MKS), viz S_CALNUM DESÍTKY: rezervováno 0 = 0 STOVKY: rezervováno 0 = 0 TISÍCE: Volba měřicí osy a směru měření při kalibraci ²⁾ 0 = Žádný údaj (při kalibraci na ploše na dně drážky se nevybírání ani měřicí osa, ani směr měření) ⁴⁾ 1 = Zadání vybrané měřicí osy a směru měření, viz S_MA, S_MD (jeden směr měření v měřicí ose) 2 = Zadání vybrané měřicí osy, viz S_MA (dva směry měření v měřicí ose) DESÍTKY TISÍC: Zjišťování odchylky polohy (šikmá poloha měřicí sondy) ^{2), 3)} 0 = Zjišťování odchylky polohy 1 = Žádné zjišťování odchylky polohy STOVKY TISÍC: rezervováno 0 = 0 JEDNOTKY MILIONŮ: Přizpůsobit délku nástroje ⁷⁾ 0 = Délku nástroje nepřizpůsobovat (jen spínací body) 1 = Délku nástroje přizpůsobit
2	ikona+ Počet	S_PRNUM	Počet polí parametrů měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (předdefinovaná hodnota = 1)
3		S_CALNUM	Číslo kalibrační drážky při kalibraci v drážce (předdefinovaná hodnota = 1) ⁵⁾

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
4		S_SETV	Požadovaná hodnota při kalibraci na ploše
5	X0	S_MA	Měřicí osa (číslo osy) ⁶⁾ (předdefinovaná hodnota = 1) Hodnoty: 1 = 1. osa v rovině (v případě G18 Z) 2 = 2. osa v rovině (v případě G18 X) 3 = 3. ose v rovině (v případě G18 Y) ⁶⁾
6	+-	S_MD	Směr měření (předdefinovaná hodnota = 1) Hodnoty: 0 = kladný směr měření 1 = záporný směr měření
7	DFA	S_FA	Měřicí dráha
8	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast
9	VMS	S_VMS	Proměnná měřicí rychlost při kalibraci ²⁾
10	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomto místě ²⁾ (předdefinovaná hodnota = 1)
11		S_MCBIT	rezervováno
12		_DMODE	Režim zobrazování Hodnoty: JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
13		_AMODE	Alternativní režim

¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že se rovnají x

²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Důležité pouze pro kalibraci ve dvou směrech osy

⁴⁾ Z polohy bříty (SL) měřicí sondy se automaticky zjišťuje pouze měřicí osa a směr měření. SL=8 --> X, SL=7 --> Z

⁵⁾ Číslo kalibrační drážky (n) odkazuje na následující všeobecné nastavované parametry (všechny pozice v MCS):
v případě polohy bříty SL=7:
SD54615 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX1[n] Poloha dna drážky ve směru 1. osy v rovině (v případě G18 je to osa Z)
SD54621 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX2[n] Poloha stěny drážky v kladném směru 2. osy v rovině (v případě G18 je to osa X)
SD54622 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX2[n] Poloha stěny drážky v záporném směru 2. osy v rovině
v případě polohy bříty SL=8:
SD54619 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX2[n] Poloha dna drážky ve směru 2. osy v rovině
SD54620 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX2[n] Poloha horní hrany drážky ve směru 2. osy v rovině, (pouze pro účely najíždění měřicí sondy do počáteční polohy)
SD54617 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX1[n] Poloha stěny drážky v kladném směru 1. osy v rovině
SD54618 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX1[n] Poloha stěny drážky v záporném směru 1. osy v rovině

Poznámka:

Hodnoty polohy pro stěnu drážky ve směru +/- mohou být určeny jen zhruba.

Šířka drážky z rozdílu hodnot polohy stěny drážky musí být stanovena přesně (jemným měřicím přístrojem).

Při kalibraci v drážce se vychází z toho, že délka nástroje typu „měřicí sonda“ ve směru kalibrované osy = 0.

Hodnoty polohy pro dno drážky na stroji musí být rovněž stanoveny naprosto přesně (žádné rozměry z výkresů).

⁶⁾ Měřicí osa S_MA=3 při kalibraci na ploše a na soustruhu s reálnou 3. osou v rovině (v případě G18 je to osa Y).

⁷⁾ Přizpůsobení délky nástroje při kalibraci délky v drážce nebo délek na ploše.

Obrobková měřicí sonda na soustruzích může být popsána pomocí 2 délek (X Z).

Měřicí sonda pro soustružení, typ 580

Poloha bříty 7: Při kalibraci délky lze zvolit, zda se má provést korekce ve směru Z.

Měřicí sonda pro soustružení, typ 580

Poloha břitu 8: Při kalibraci délky lze zvolit, zda se má provést korekce ve směru X.

U variant měření „Rádus v drážce“ nebo „Rádus na ploše“ se neuskutečňuje žádné přizpůsobení délky nástroje.

Kalibrace se vždy týká pouze odpovídajících spínacích bodů.

4.1.2 Parametry měřicího cyklu CYCLE974

```
PROC CYCLE974 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, INT S_MA, REAL
S_FA, REAL S_TSA, REAL S_STAL, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL
S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT
_AMODE)
```

Tabulka 4-2 Parametry pro volání cyklu CYCLE974 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazov- ce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření Hod- noty: JEDNOTKY: 0 = měření na čelní ploše 1 = měření zevnitř 2 = měření zvenku DESÍTKY: rezervováno STOVKY: Cíl korekce 0 = pouze měření (žádná korekce posunutí počátku NV, příp. žádná korekce ná- stroje) 1 = Měření, výpočet a korekce posunutí počátku (NV) (viz S_KNUM) ³⁾ 2 = Měření a korekce nástroje (viz S_KNUM1) TISÍCE: rezervováno DESÍTKY TISÍC: Měření s obratem nebo bez obratu hlavního vřetená (otáčející se vřetená) 0 = měření bez obratu 1 = měření s obratem

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
2	Volba	S_KNUM	Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému (NV) nebo základního vztažného bodu ²⁾
			Hodnoty: JEDNOTKY:
			DESÍTKY: 0 = žádná korekce 1 až max. 99: číslo posunutí počátku (nuly) nebo 1 až max. 16: číslo základního posunutí počátku
			STOVKY: rezervováno
			TISÍCE: Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému NV nebo základního vztažného bodu 0 = korekce nastavitelného posunutí počátku (NV) 1 = korekce kanálového základního posunutí NV 2 = korekce základního vztažného bodu 3 = korekce globálního základního posunutí počátku NV 9 = korekce aktivního posunutí počátku NV nebo v případě G500 posledního aktivního kanálového základního posunutí počátku NV
			DESÍTKY TISÍC: Korekce hrubého nebo jemného posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému NV nebo základního vztažného bodu 0 = jemná korekce ⁶⁾ 1 = hrubá korekce
3	Volba	S_KNUM1	Korekce do korekčních parametrů nástroje ^{2), 4)}
			Hodnoty: JEDNOTKY:
			DESÍTKY:
			STOVKY: 0 = žádná korekce 1 až max. 999: D-číslo (číslo bříty) korekčních parametrů nástroje; Pokud jde o součtové a seřizovací korekce, viz také S_DLNUM
			TISÍCE: 0 nebo jednoznačné D-číslo
			DESÍTKY TISÍC: 0 nebo jednoznačné D-číslo 1 až max. 32000, pokud jsou ve strojních parametrech nastavena jednoznačná D-čísla
			STOVKY TISÍC: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce geometrie nástroje) 1 = korekce délky L1 2 = korekce délky L2 3 = korekce délky L3 4 = korekce rádiusu
			JEDNOTKY MILIONŮ: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce opotřebení délky nástroje) 1 = korekční parametry nástroje - součtová korekce (SK) ⁵⁾ Hodnota korekce nástroje se přičítá k již existující hodnotě SK 2 = korekční parametry nástroje - seřizovací korekce (EK) ⁵⁾ EK (nová) = EK (stará) + SK (stará) hodnota korekce, SK (nová) = 0 3 = korekční parametry nástroje - seřizovací korekce (EK) ⁵⁾ Hodnota korekce nástroje se přičítá k již existující hodnotě EK. 4 = korekční parametry nástroje - geometrie

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam	
				Desítky milionů: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce geometrie nástroje normálně, bez invertování) 1 = korekce invertována
4	ikona+ Počet	S_PRNUM	Počet polí parametrů měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (předdefinovaná hodnota = 1)	
5	X0	S_SETV	Požadovaná hodnota	
6	X	S_MA	Měřicí osa (číslo osy) (předdefinovaná hodnota = 1)	
			Hod- noty:	1 = 1. osa v rovině (v případě G18 Z) 2 = 2. osa v rovině (v případě G18 X) 3 = 3. ose v rovině (v případě G18 Y) ⁵⁾
7	DFA	S_FA	Měřicí dráha	
8	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast	
9	α	S_STA1	Počáteční úhel při měření s obratem:	
10	Měření	S_NMSP	Počet měření na totéž místě ²⁾ (předdefinovaná hodnota = 1)	
11	T	S_TNAME	Název nástroje ²⁾	
12	DL	S_DLNUM	DL-číslo seřizovací součtové korekce ⁵⁾	
13	TZL	S_TZL	Korekce nuly ^{2), 4)}	
14	DIF	S_TDIF	Kontrola rozdílu rozměru ^{2), 4)}	
15	TUL	S_TUL	Horní mezní hodnota tolerance (inkrementálně k požadované hodnotě) ⁴⁾	
16	TLL	S_TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně k požadované hodnotě) ⁴⁾	
17	TMV	S_TMV	Oblast korekce při výpočtu střední hodnoty ²⁾	
18	FW	S_K	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty ²⁾	
19	EVN	S_EVNUM	Číslo paměti empirické střední hodnoty ^{2), 7)}	
20		S_MCBIT	rezervováno	
21		_DMODE	Režim zobrazování	
			Hod- noty:	JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
22		_AMODE	Alternativní režim	
			Hod- noty:	JEDNOTKY: Tolerance měření ano/ne 0 = ne 1 = ano

¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že se rovnají x

²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Korekce v posunutí počátku (NV) je možná jen u měření bez obratu.

⁴⁾ V případě korekce nástroje věnujte pozornost bitu 0 a bitu 1 v kanálovém strojním parametru MD 20360 TOOL_PARAMETER_DEF_MASK

⁵⁾ Jen když je aktivována funkce "Seřizovací součtová korekce" v obecném strojním parametru MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR. Kromě toho musí být nastaven bit 8 = 1 v obecném strojním parametru MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK.

⁶⁾ Jestliže ve strojních parametrech není aktivováno „jemné“ posunutí počátku, potom se korekce uskuteční po „hrubém“ posunutí počátku NV.

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

- 7) Výpočet empirické střední hodnoty je možný pouze v případě korekce nástroje.
 Rozsah hodnot paměti empirických středních hodnot:
 1 až 20: Číslo (n) paměti empirické hodnoty, viz kanálový nastavovaný parametr SD 55623
 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]
 10000 až 200000: Číslo (n) paměti střední hodnoty, viz kanálový nastavovaný parametr SD 55625
 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

4.1.3 Parametry měřicího cyklu CYCLE994

```
PROC CYCLE994 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, INT S_MA, REAL
S_SZA, REAL S_SZO, REAL S_FA, REAL S_TSA, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL
S_TZL, REAL S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT
_DMODE, INT _AMODE)
```

Tabulka 4-3 Parametry pro volání cyklu CYCLE994 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření
			Hodnoty:
			JEDNOTKY: Měření zvnějšku nebo zevnitř (předdefinovaná hodnota = 1) 1 = měření zevnitř 2 = měření zvnějšku
			DESÍTKY: rezervováno
			STOVKY: Cíl korekce 0 = pouze měření (žádná korekce posunutí počátku NV, příp. žádná korekce nástroje) 1 = měření a výpočet a korekce posunutí počátku (NV) (viz S_KNUM) ³⁾ 2 = měření a korekce nástroje (viz S_KNUM1)
			TISÍCE: Rozsah objíždění 0 = žádný rozsah objíždění 1 = osa pro objíždění 1. ose v rovině (v případě G18 Z). Měřicí osa viz S_MA. 2 = osa pro objíždění 2. osy v rovině (v případě G18 je to osa X). Měřicí osa viz S_MA. 3 = osa pro objíždění 3. osou v rovině (v případě G18 je to osa Y). Měřicí osa viz S_MA. ⁸⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
2	Volba	S_KNUM	Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému (NV) nebo základního vztažného bodu ²⁾
			Hodnoty: JEDNOTKY:
			DESÍTKY: 0 = žádná korekce 1 až max. 99: číslo posunutí počátku (nuly) nebo 1 až max. 16: číslo základního posunutí počátku
			STOVKY: rezervováno
			TISÍCE: Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku nebo základního vztažného bodu 0 = korekce nastavitelného posunutí počátku (NV) 1 = korekce kanálového základního posunutí NV 2 = korekce základního vztažného bodu 3 = korekce globálního základního posunutí počátku NV 9 = korekce aktivního posunutí počátku NV nebo v případě G500 posledního aktivního kanálového základního posunutí počátku NV
			DESÍTKY TISÍC: Korekce hrubého nebo jemného posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému NV nebo základního vztažného bodu 0 = jemná korekce ⁶⁾ 1 = hrubá korekce
3	Volba	S_KNUM1	Korekce do korekčních parametrů nástroje ^{2), 4)}
			Hodnoty: JEDNOTKY:
			DESÍTKY:
			STOVKY: 0 = žádná korekce 1 až max. 999: D-číslo (číslo bříty) korekčních parametrů nástroje Pokud jde o součtové a seřizovací korekce, viz také S_DLNUM
			TISÍCE: 0 nebo jednoznačné D-číslo
			DESÍTKY TISÍC: 0 nebo jednoznačné D-číslo 1 až max. 32000, pokud jsou ve strojních parametrech nastavena jednoznačná D-čísla
			STOVKY TISÍC: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce geometrie nástroje) 1 = korekce délky L1 2 = korekce délky L2 3 = korekce délky L3 4 = korekce radiusu
			JEDNOTKY MILIONŮ: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce opotřebení délky nástroje) 1 = korekční parametry nástroje - součtová korekce (SK) ⁵⁾ Hodnota korekce nástroje se přičítá k již existující hodnotě SK 2 = korekční parametry nástroje - seřizovací korekce (EK) ⁵⁾ EK (nová) = EK (stará) + SK (stará) hodnota korekce, SK (nová) = 0 3 = korekční parametry nástroje - seřizovací korekce (EK) ⁵⁾ Hodnota korekce nástroje se přičítá k již existující hodnotě EK. 4 = korekční parametry nástroje - geometrie

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
			DESÍTKY MILIONŮ: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce geometrie nástroje normálně, bez invertování) 1 = korekce invertována
4	ikona+ Počet	S_PRNUM	Počet polí parametrů měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (předdefinovaná hodnota = 1)
5	X0	S_SETV	Požadovaná hodnota
6	X	S_MA	Číslo měřicí osy (předdefinovaná hodnota = 1) Hod- noty: 1 = 1. osa v rovině (v případě G18 Z) 2 = 2. osa v rovině (v případě G18 X) 3 = 3. osa v rovině (v případě G18 Y) ⁸⁾
7	X1	S_SZA	Šířka objíždění v měřicí ose
8	Y1	S_SZO	Šířka objíždění v ose pro objíždění
9	DFA	S_FA	Měřicí dráha
10	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast
11	Měření	S_NMSP	Počet měření na totéž místě ²⁾ (předdefinovaná hodnota = 1)
12	T	S_TNAME	Název nástroje ²⁾
13	DL	S_DLNUM	DL-číslo seřizovací součtové korekce ⁵⁾
14	TZL	S_TZL	Korekce nuly ^{2), 4)}
15	DIF	S_TDIF	Kontrola rozdílu rozměru ^{2), 4)}
16	TUL	S_TUL	Horní mezní hodnota tolerance (inkrementálně k požadované hodnotě) ⁴⁾
17	TLL	S_TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně k požadované hodnotě) ⁴⁾
18	TMV	S_TMV	Oblast korekce při výpočtu střední hodnoty ²⁾
19	FW	S_K	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty ²⁾
20	EVN	S_EVNUM	Číslo paměti empirické hodnoty ^{2), 7)}
21		S_MCBIT	rezervováno
22		_DMODE	Režim zobrazování Hod- noty: JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
23		_AMODE	Alternativní režim Hod- noty: JEDNOTKY: Tolerance měření ano/ne 0 = ne 1 = ano

¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že se rovnají x

²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Korekce v posunutí počátku (NV) je možná jen u měření bez obratu.

⁴⁾ V případě korekcí nástroje věnujte pozornost kanálovému parametrům MD 20360 TOOL_PARAMETER_DEF_MASK .

⁵⁾ Jen když je aktivována funkce "Seřizovací součtová korekce" v obecném strojním parametru MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR . Kromě toho musí být nastaven bit 8 = 1 v obecném strojním parametru MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK .

⁶⁾ Jestliže ve strojních parametrech není aktivováno „jemné“ posunutí počátku, potom se korekce uskuteční po „hrubém“ posunutí počátku NV.

- ⁷⁾ Výpočet empirické střední hodnoty je možný pouze v případě korekce nástroje.
Rozsah hodnot paměti empirických středních hodnot:
1 až 20: Číslo (n) paměti empirické hodnoty, viz kanálový nastavovaný parametr SD 55623
\$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]
10000 až 200000: Číslo (n) paměti střední hodnoty, viz kanálový nastavovaný parametr SD 55625
\$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]
- ⁸⁾ Je-li na stroji k dispozici osa Y.

4.1.4 Parametry měřicího cyklu CYCLE976

```
PROC CYCLE976 (INT S_MVAR, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_SETV0, INT S_MA, INT S_MD, REAL  
S_FA, REAL S_TSA, REAL S_VMS, REAL S_STAL, INT S_NMSP, INT S_SETV1, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Tabulka 4-4 Parametry pro volání cyklu CYCLE976 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření (předdefinovaná hodnota=1000) Hodnoty: JEDNOTKY: Kalibrace na ploše, pomocí kalibrační kuličky nebo v kalibračním kruhu ²⁾ 0 = délka na ploše se známou požadovanou hodnotou 1 = rádius v kalibračním kruhu se známým průměrem (požadovaná hodnota) a se známým středem. 2 = rádius v kalibračním kruhu se známým průměrem (požadovaná hodnota) a s neznámým středem 3 = rádius a délka na kalibrační kuličce 4 = rádius na hraně se známou žádanou hodnotou. Věnujte pozornost volbě měřicí osy a směru měření. ³⁾ 5 = Rádius mezi dvěma hranami se známou požadovanou hodnotou a vzdáleností mezi hranami. Je třeba vybrat měřicí osu. DESÍTKY: rezervováno 0 = 0 STOVKY: rezervováno 0 = 0 TISÍCE: Volba měřicí osy a směru měření při kalibraci. 0 = Žádný údaj (není potřeba vybrat ani měřicí osu, ani směr měření) ⁸⁾ 1 = Zadání vybrané měřicí osy a směru měření, viz S_MA, S_MD (jeden směr měření v měřicí ose) 2 = Zadání vybrané měřicí osy, viz S_MA (dva směry měření v měřicí ose) DESÍTKY TISÍC: Zjišťování odchylky polohy (šikmá poloha měřicí sondy) ²⁾ 0 = Zjišťování odchylky polohy měřicí sondy ⁶⁾ 1 = žádné zjišťování odchylky polohy STOVKY TISÍC: Kalibrace rovnoběžně s osami nebo pod určitým úhlem 0 = kalibrace rovnoběžně s osami v aktivním WCS 1 = kalibrace pod určitým úhlem ⁷⁾ JEDNOTKY MILIONŮ: Stanovení délky nástroje při kalibraci na ploše nebo pomocí kuličky 0 = Žádné zjišťování délky nástroje 1 = Zjišťování délky nástroje ⁴⁾ 2 = Kalibrace příslušné osy podle kuličky, zjišťování délky nástroje, zápis změřeného rozdílu délek nástrojů do kalibračních dat
2	ikona+ Počet	S_PRNUM	Počet polí parametrů měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (předdefinovaná hodnota = 1)
3		S_SETV	Požadovaná hodnota
4	Z0	S_SETV0	Požadovaná hodnota vztažného bodu délky při kalibraci pomocí kuličky
5	X / Y / Z	S_MA	Měřicí osa (číslo osy) ^{2), 6)} (předdefinovaná hodnota = 1) Hodnoty: 1 = 1. osa v rovině (v případě G17 X) 2 = 2. osa v rovině (v případě G17 Y) 3 = 3. osa v rovině (v případě G17 Z).

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
6	+ -	S_MD	Směr měření ^{2), 6)} Hod- noty: 0 = kladný 1 = záporný
7	DFA	S_FA	Měřicí dráha
8	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast
9	VMS	S_VMS	Proměnná měřicí rychlost při kalibraci ²⁾
10	α	S_STA1	Počáteční úhel ^{2), 5)}
11	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ²⁾ (předdefinovaná hodnota = 1)
12	X0	S_SETV1	Vztažný bod hrany při kalibraci mezi 2 hranami ³⁾
13		_DMODE	Režim zobrazování Hod- noty: JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
14		_AMODE	Alternativní režim

¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že se rovnají x

²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Při kalibraci "Rádus v kalibračním kruhu" musí být hodnoty průměru a středu kruhu známy (4 měření).
Při kalibraci typu "Rádus na dvou hranách" musí být vzdálenost hran ve směru měřicí osy známa (2 měření).
Při kalibraci typu "Rádus na hraně" musí být známa požadovaná hodnota plochy.

⁴⁾ Varianta měření typu "Jen kalibrace na ploše" (délka na ploše) vyplývá korigovaná délka nástroje z parametrů S_MD a S_MA.

⁵⁾ Jen při variantě měření "Kalibrační kruh, ... a známý střed" (S_MVAR=1xxx02).

⁶⁾ Měřicí osa jen při variantě měření S_MVAR=0 nebo =xx1x01 nebo =xx2x01 nebo =20000
Varianta měření: „Kalibrace na ploše“ --> volba měřicí osy a směru měření
nebo v případě typu „Kalibrační kruh, ... a známý střed“ --> volba směru osy a volba měřicí osy a směru měření
nebo v případě typu „Kalibrační kruh, ... a známý střed“ --> volba dvou směrů os a volba měřicí osy
nebo „Zjišťování délky měřicí osy“ --> S_MA=3 --> 3. osa v rovině (v případě G17 Z).

⁷⁾ Pouze varianta měření kalibrace v kalibračním kruhu nebo pomocí kalibrační kuličky
Při "Kalibraci na kalibrační kuličce" se při měření pod určitým úhlem kulička objíždí podél jejího "rovníku".

⁸⁾ Při kalibraci typu "Rádus v kalibračním kruhu" s neznámým středem čtyři měření v rovině (v případě G17 +-X +-Y).
Při kalibraci "Délka na ploše" v záporném směru osy nástroje (v případě G17 je to směr -Z).

4.1.5 Parametry měřicího cyklu CYCLE978

```
PROC CYCLE978 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_FA, REAL
S_TSA, INT S_MA, INT S_MD, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL
S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT
_AMODE)
```

Tabulka 4-5 Parametry pro volání cyklu CYCLE978 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření
			Hodnoty: JEDNOTKY: Konturový prvek
			0 = měření plochy
			DESÍTKY: rezervováno
			STOVKY: Cíl korekce
			0 = pouze měření (žádná korekce posunutí počátku NV, příp. žádná korekce nástroje)
			1 = měření, výpočet a korekce posunutí počátku (NV) (viz S_KNUM)
2	Volba	S_KNUM	2 = měření a korekce nástroje (viz S_KNUM1)
			TISÍCE: rezervováno
			DESÍTKY TISÍC: Měření s obratem/bez obratu vřetena nebo nastavení orientace měřicí sondy ve směru spínání ⁹⁾
			0 = měření bez obratu vřetena, bez nastavování orientace měřicí sondy
			1 = měření s obratem vřetena
			2 = měření s nastavováním orientace měřicí sondy
			Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému (NV) nebo základního vztažného bodu ²⁾
			Hodnoty: JEDNOTKY:
			DESÍTKY:
			0 = žádná korekce
			1 až max. 99: číslo posunutí počátku (nuly) nebo
			1 až max. 16: číslo základního posunutí počátku
			STOVKY: rezervováno
			TISÍCE: Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku nebo základního vztažného bodu
			0 = korekce nastavitelného posunutí počátku (NV)
			1 = korekce kanálového základního posunutí NV
			2 = korekce základního vztažného bodu
			3 = korekce globálního základního posunutí počátku NV
			9 = korekce aktivního posunutí počátku NV nebo v případě G500 posledního aktivního kanálového základního posunutí počátku NV
			DESÍTKY TISÍC: Korekce hrubého nebo jemného posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému NV nebo základního vztažného bodu
			0 = jemná korekce ⁶⁾
			1 = hrubá korekce

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
3	Volba	S_KNUM1	Korekce do korekčních parametrů nástroje ²⁾
			Hodnoty: JEDNOTKY:
			DESÍTKY:
			STOVKY:
			0 = žádná korekce 1 až max. 999: D-číslo (číslo břitu) v případě korekce nástroje, Pokud jde o součtové a seřizovací korekce, viz také S_DLNUM
			TISÍCE: 0 nebo jednoznačné D-číslo
			DESÍTKY TISÍC: 0 nebo jednoznačné D-číslo 1 až max. 32000, pokud jsou ve strojních parametrech nastavena jednoznačná D-čísla
			STOVKY TISÍC: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce geometrie nástroje) 1 = korekce délky L1 2 = korekce délky L2 3 = korekce délky L3 4 = korekce rádiusu
			JEDNOTKY MILIONŮ: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce opotřebení rádiusu nástroje) 1 = korekční parametry nástroje - součtová korekce (SK) ⁵⁾ Hodnota korekce nástroje se přičítá k již existující hodnotě SK 2 = korekční parametry nástroje - seřizovací korekce (EK) ⁵⁾ EK (nová) = EK (stará) + SK (stará) hodnota korekce, SK (nová) = 0 3 = korekční parametry nástroje - seřizovací korekce (EK) ⁵⁾ Hodnota korekce nástroje se přičítá k již existující hodnotě EK. 4 = korekční parametry nástroje - geometrie
			DESÍTKY MILIONŮ: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce geometrie nástroje normálně, bez invertování) 1 = korekce invertována
4	ikona+Počet	S_PRNUM	Číslo pole parametru měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (rozsah hodnot = 1 až 40)
5	X0	S_SETV	Požadovaná hodnota
6	DFA	S_FA	Měřicí dráha
7	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast
8	X	S_MA	Číslo měřicí osy ⁷⁾ (rozsah hodnot 1 až 3)
			Hodnoty: 1 = 1. osa v rovině (v případě G17 X) 2 = 2. osa v rovině (v případě G17 Y) 3 = 3. osa v rovině (v případě G17 Z) Měření ve směru nástroje
9		S_MD	Směr měření měřicí osy
			Hodnoty: 1 = kladný směr měření 2 = záporný směr měření
10	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ²⁾ (rozsah hodnot 1 až 9)
11	TR	S_TNAME	Název nástroje ³⁾
12	DL	S_DLNUM	DL-číslo seřizovací součtové korekce ⁵⁾
13	TZL	S_TZL	Korekce nuly ^{2), 3)}
14	DIF	S_TDIF	Kontrola rozdílu rozměru ^{2), 3)}

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
15	TUL	S_TUL	Horní mezní hodnota tolerance (inkrementálně k požadované hodnotě) ³⁾
16	TLL	S_TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně k požadované hodnotě) ³⁾
17	TMV	S_TMV	Oblast korekce při výpočtu střední hodnoty ²⁾
18	FW	S_K	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty ²⁾
19	EVN	S_EVNUM	Datový blok paměti empirické hodnoty ^{2), 8)}
20		S_MCBIT	rezervováno
21		_DMODE	Režim zobrazování
		Hodnoty:	JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
22		_AMODE	Alternativní režim
		Hodnoty:	JEDNOTKY: Tolerance měření ano/ne 0 = ne 1 = ano

- ¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že mají rozsah hodnot a až b
- ²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE
- ³⁾ jen v případě korekce nástroje, jinak má parametr hodnotu ""
- ⁴⁾ jen v případě korekce nástroje a je-li pro toleranci rozměru zvoleno "Ano", jinak má parametr hodnotu = 0
- ⁵⁾ Jen když je aktivována funkce "Seřizovací součtová korekce" v obecném strojním parametru MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR. Kromě toho musí být nastaven bit 8 = 1 v obecném strojním parametru MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK.
- ⁶⁾ Jestliže ve strojních parametrech není aktivováno „jemné“ posunutí počátku, potom se korekce uskuteční po „hrubém“ posunutí počátku NV.
- ⁷⁾ Korekce geometrie nástroje:
- při měření v rovině (S_MA=1 nebo S_MA=2) Korekce rádiusu nástroje
 - při měření ve směru nástroje (S_MA=3) Korekce délky nástroje L1
- ⁸⁾ Výpočet empirické střední hodnoty je možný pouze v případě korekce nástroje a korekce posunutí počátku NV. Rozsah hodnot paměti empirických středních hodnot:
- 1 až 20: Číslo (n) paměti empirické hodnoty, viz kanálový nastavovaný parametr SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]
- 10000 až 200000: Číslo (n) paměti střední hodnoty, viz kanálový nastavovaný parametr SD 55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]
- ⁹⁾ Při měření s obratem vřetena musí být rádius/průměr měřicí sondy přesně stanoven. To by mělo být uskutečněno pomocí varianty kalibrace CYCLE976 Rádus na kruhu nebo na hraně nebo na kuličce. Jinak je výsledek měření zkreslený.

4.1.6 Parametry měřicího cyklu CYCLE998

```
PROC CYCLE998(INT S_MVAR,INT S_KNUM,INT S_RA,INT S_PRNUM,REAL S_SETV,REAL S_STA1,REAL
S_INCA,REAL S_FA,REAL S_TSA,INT S_MA,INT S_MD,REAL S_ID,REAL S_SETV0,REAL S_SETV1,REAL
S_SETV2,REAL S_SETV3,INT S_NMSP,INT S_EVNUM,INT _DMODE,INT _AMODE)
```

Tabulka 4-6 Parametry pro volání cyklu CYCLE998 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření (předdefinovaná hodnota=5)
			Hod- noty:
			JEDNOTKY: Konturový prvek 5 = měření hrany (úhel) 6 = měření roviny (dva úhly)
			DESÍTKY: rezervováno
			STOVKY: Cíl korekce 0 = pouze měření a žádná korekce posunutí NV 1 = měření a výpočet a korekce posunutí počátku NV (viz S_KNUM)
			TISÍCE: Chráněná oblast 0 = žádné zohledňování chráněné oblasti 1 = zohledňování chráněné oblasti
			DESÍTKY TISÍC: Měření s obratem vřetena (diferenční měření) 0 = měření bez obratu vřetena 1 = měření s obratem vřetena
			STOVKY TISÍC: Měření pod určitým úhlem nebo rovnoběžně s osou 0 = měření pod určitým úhlem 1 = měření rovnoběžně s osou
2	Volba	S_KNUM	Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému (NV) nebo základního vztažného bodu ²⁾
			Hod- noty:
			JEDNOTKY:
			DESÍTKY:
			0 = žádná korekce 1 až max. 99: číslo posunutí počátku (nuly) nebo 1 až max. 16: číslo základního posunutí počátku
			STOVKY: rezervováno
			TISÍCE: Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku nebo základního vztažného bodu 0 = korekce nastavitelného posunutí počátku (NV) 1 = korekce kanálového základního posunutí NV 2 = korekce základního vztažného bodu 9 = korekce aktivního posunutí počátku NV nebo v případě G500 do posledního aktivního kanálového základního posunutí počátku NV
			DESÍTKY TISÍC: Jemná nebo hrubá korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku NV nebo základního vztažného bodu ³⁾ 0 = jemná korekce 1 = hrubá korekce
3	A, B, C	S_RA	Cílové korekční pootočení souřadnic nebo kruhové osy
			Hod- noty:
			0 = Cílem korekce je pootočení souřadnic okolo osy, která je dána parametrem S_MA ⁴⁾ >0 = Cílem korekce je kruhová osa. Hodnota udává číslo kanálové osy, která je kruhovou osou (nejlépe otočný stůl). Úhlová korekce se uskutečňuje v translační složce posunutí počátku NV kruhové osy.

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
4	ikona+ Počet	S_PRNUM	Počet polí parametrů měřicí sondy (předdefinovaná hodnota = 1)
5	DX / DY / DZ	S_SETV	Dráha (inkrementálně) od počáteční pozice po měřicí bod P1 měřicí osy (S_MA) ⁵⁾
6	α	S_STA1	Požadovaná hodnota úhlu v případě funkce „Srovnat podle hrany“, příp. „Srovnat podle roviny“ okolo 1. osy v rovině (v případě G17 X) ⁹⁾
7	β	S_INCA	Požadovaná hodnota úhlu v případě funkce „Srovnat podle roviny“ okolo 2. osy v rovině (v případě G17 Y) ⁹⁾
8	DFA	S_FA	Měřicí dráha
9	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast Kontrola úhlového rozdílu vzhledem k požadované hodnotě úhlu [stupně] ⁶⁾
10	X / Y / Z	S_MA	Měřicí osa, osa posuvu ⁷⁾ (předdefinovaná hodnota=201) Hod- noty: JEDNOTKY: Číslo měřicí osy 1 = 1. osa v rovině (v případě G17 X) 2 = 2. osa v rovině (v případě G17 Y) 3 = 3. osa v rovině (v případě G17 Z). DESÍTKY: rezervováno STOVKY: Číslo osy posuvu 1 = 1. osa v rovině (v případě G17 X) 2 = 2. osa v rovině (v případě G17 Y) 3 = 3. osa v rovině (v případě G17 Z).
11	+-	S_MD	Směr měření měřicí osy ⁸⁾ Hod- noty: 0 = Směr měření se zjišťuje z požadované hodnoty a ze skutečné polohy měřicí osy (kompatibilita) 1 = kladný směr měření 2 = záporný směr měření
12	L2	S_ID	V případě varianty měření "Srovnat podle hrany": Vzdálenost (inkrementálně) mezi měřicími body P1 a P2 na ose posuvu (hodnota > 0) V případě varianty měření "Srovnat podle roviny" platí parametry uvedené dále.
13	L2	S_SETV0	Vzdálenost mezi měřicími body P1 a P2 v 1. ose v rovině ¹⁰⁾
14		S_SETV1	Vzdálenost mezi měřicími body P1 a P2 ve 2. ose v rovině ^{11), 12)}
15	L3x	S_SETV2	Vzdálenost mezi měřicími body P1 a P3 v 1. ose v rovině ¹¹⁾
16	L3y	S_SETV3	Vzdálenost mezi měřicími body P1 a P3 v 2. ose v rovině ¹⁰⁾
17	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ²⁾ (předdefinovaná hodnota = 1)
18		S_EVNUM	Datový blok paměti empirické hodnoty ^{2), 13)}
19		_DMODE	Režim zobrazování Hod- noty: JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
20		_AMODE	Rezervováno (alternativní režim)

¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že se rovnají x

²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ „Jemné“ posunutí počátku jen tehdy, je-li cílem korekce kruhová osa a MD 52207 \$MCS_AXIS_USAGE_ATTRIB[n] bit 6 = 1. Jestliže ve strojních parametrech není aktivováno posunutí počátku NV, potom se korekce uskuteční v „hrubém“ posunutí počátku NV.

- 4) Příklad pro korekci v pootočení souřadnic: $S_MA=102$ Měřicí osa Y, osa posuvu X, z toho vyplývá otáčení souřadnic okolo osy Z (v případě G17)
- 5) Hodnota má smysl jen tehdy, je-li pro chráněnou oblast nastaveno "ano" (S_MVAR místo TISÍCŮ = 1)
- 6) V případě nastavování polohy měřicího bodu P1 k měřicímu bodu P2 na ose posuvu se úhel v parametrech S_STA1 a S_TSA sečítá.
- 7) Číslo měřicí osy se nesmí rovnat číslu osy posuvu (např. 101 je nepřipustné)
- 8) Směr měření jen u variant "Srovnat podle hrany" a "Měření rovnoběžně s osami" ($S_MVAR=10 \times 105$)
- 9) Rozsah úhlů $S_STA1 \pm 45$ stupňů v případě varianty "Srovnat podle hrany"
Rozsah úhlů S_STA1 0 až +60 stupňů a $S_INCA \pm 30$ stupňů v případě varianty "Srovnat podle roviny"
- 10) V případě varianty měření "Srovnat podle roviny" a "Srovnat podle hrany"
- 11) V případě varianty měření "Měření roviny" a "Měření rovnoběžně s osami"
- 12) nikoli pro verzi měřicích cyklů SW 04.04.
- 13) Výpočet empirické střední hodnoty v případě korekce posunutí počátku NV, rozsah hodnot pro paměť empirických středních hodnot:
1 až 20, číslo (n) paměti empirických středních hodnot viz kanálový nastavovaný parametr SD 55623
 $\$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]$

4.1.7 Parametry měřicího cyklu CYCLE977

```
PROC CYCLE977 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_SETV0, REAL
S_SETV1, REAL S_FA, REAL S_TSA, REAL S_STA1, REAL S_ID, REAL S_SZA, REAL S_SZO, INT S_MA, INT
S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL
S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Tabulka 4-7 Parametry pro volání cyklu CYCLE977 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření
			Hodnoty: JEDNOTKY: Konturový prvek (rozsah hodnot 1 až 6) 1 = měření díry 2 = měření čepu (hřídele) 3 = měření drážky 4 = měření žebra 5 = měření vnitřního pravého rohu 6 = měření vnějšího pravého rohu
			DESÍTKY: rezervováno
			STOVKY: Cíl korekce 0 = pouze měření (žádná korekce posunutí počátku NV, příp. žádná korekce nástroje) 1 = měření a výpočet a korekce posunutí počátku (NV) (viz S_KNUM) 2 = měření a korekce nástroje (viz S_KNUM1)
			TISÍCE: Chráněná oblast 0 = žádné zohledňování chráněné oblasti 1 = zohledňování chráněné oblasti
			DESÍTKY TISÍC: Měření s obratem/bez obratu vřetena (diferenční měření) nebo nastavení orientace měřicí sondy ve směru spínání 0 = měření bez obratu vřetena, orientace měřicí sondy není nastavována 1 = měření s obratem vřetena 2 = měření s nastavováním orientace měřicí sondy
2	Volba	S_KNUM	Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému (NV) nebo základního vztažného bodu ²⁾
			Hodnoty: JEDNOTKY:
			DESÍTKY: 0 = žádná korekce 1 až max. 99: číslo posunutí počátku (nuly) nebo 1 až max. 16: číslo základního posunutí počátku
			STOVKY: rezervováno
			TISÍCE: Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku nebo základního vztažného bodu 0 = korekce nastavitelného posunutí počátku (NV) 1 = korekce kanálového základního posunutí NV 2 = korekce základního vztažného bodu 3 = korekce globálního základního posunutí počátku NV 9 = korekce aktivního posunutí počátku NV nebo v případě G500 posledního aktivního kanálového základního posunutí počátku NV
			DESÍTKY TISÍC: Korekce hrubého nebo jemného posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému NV nebo základního vztažného bodu 0 = jemná korekce ⁶⁾ 1 = hrubá korekce

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
3	Volba	S_KNUM1	Korekce do korekčních parametrů nástroje ²⁾ Hodnoty: JEDNOTKY: DESÍTKY: STOVKY: 0 = žádná korekce 1 až max. 999: D-číslo (číslo bříty) korekčních parametrů nástroje; pokud jde o součtové a seřizovací korekce, viz také S_DLNUM TISÍCE: 0 nebo jednoznačné D-číslo DESÍTKY TISÍC: 0 nebo jednoznačné D-číslo 1 až max. 32000, pokud jsou ve strojních parametrech nastavena jednoznačná D-čísla STOVKY TISÍC: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce rádiusu nástroje) 1 = korekce délky L1 2 = korekce délky L2 3 = korekce délky L3 4 = korekce rádiusu JEDNOTKY MILIONŮ: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce opotřebení rádiusu nástroje) 1 = korekční parametry nástroje - součtová korekce (SK) ⁵⁾ Hodnota korekce nástroje se přičítá k již existující hodnotě SK 2 = korekční parametry nástroje - seřizovací korekce (EK) ⁵⁾ EK (nová) = EK (stará) + SK (stará) hodnota korekce, SK (nová) = 0 3 = korekční parametry nástroje - seřizovací korekce (EK) ⁵⁾ Hodnota korekce nástroje se přičítá k již existující hodnotě EK. 4 = korekční parametry nástroje - geometrie DESÍTKY MILIONŮ: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce geometrie nástroje normálně, bez invertování) 1 = korekce invertována
4	ikona+ Počet	S_PRNUM	Číslo pole parametru měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (rozsah hodnot = 1 až 40)
5	X0	S_SETV	Požadovaná hodnota
6	X0	S_SETV0	Požadovaná hodnota v případě pravého úhlu v 1. ose v rovině (v případě G17 je to osa X)
7	Y0	S_SETV1	Požadovaná hodnota v případě pravého úhlu v 2. ose v rovině (v případě G17 je to osa Y)
8	DFA	S_FA	Měřicí dráha
9	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast
10	α 0	S_STA1	Počáteční úhel
11	DZ	S_ID	Inkrementální hodnota 1. Inkrementální přísuv 3. osy v rovině (v případě G17 je to osa Z) Směr přísuvu určuje znaménko parametru S_ID Při měření čepu, žebra a vnějšího pravého úhlu je parametrem S_ID definováno spuštění na měřicí výšku. 2. Zohledňování chráněné oblasti Při měření díry, drážky a vnitřního pravého úhlu a s chráněnou oblastí je pomocí parametru S_ID definována výška pro přejíždění.
12	X1	S_SZA	Průměr nebo délka (šířka) chráněné oblasti ⁷⁾

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
13	Y1	S_SZO	V případě měření pravého úhlu: Šířka chráněné oblasti ve 2. ose v rovině
14	X	S_MA	Číslo měřicí osy ⁷⁾ (jen v případě měření drážky nebo žebra)
		Hodnoty:	1 = 1. osa v rovině (v případě G17 X) 2 = 2. osy v rovině (v případě G17 je to osa Y)
15	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ²⁾ (rozsah hodnot 1 až 9)
16	TR	S_TNAME	Název nástroje ²⁾
17	DL	S_DLNUM	DL-číslo seřizovací součtové korekce ⁵⁾
18	TZL	S_TZL	Korekce nuly ^{2), 4)}
19	DIF	S_TDIF	Kontrola rozdílu rozměru ^{2), 4)}
20	TUL	S_TUL	Horní mezní hodnota tolerance (inkrementálně k požadované hodnotě) ⁴⁾
21	TLL	S_TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně k požadované hodnotě) ⁴⁾
22	TMV	S_TMV	Oblast korekce při výpočtu střední hodnoty ²⁾
23	FW	S_K	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty ²⁾
24		S_EVNUM	Datový blok paměti empirické střední hodnoty ^{2), 8)}
25		S_MCBIT	rezervováno
26		_DMODE	Režim zobrazování
		Hodnoty:	JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
27		_AMODE	Alternativní režim
		Hodnoty:	JEDNOTKY: Tolerance měření ano/ne 0 = ne 1 = ano

¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že mají rozsah hodnot a až b

²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ jen v případě korekce nástroje, jinak má parametr hodnotu ""

⁴⁾ jen v případě korekce nástroje a je-li pro toleranci rozměru zvoleno "Ano", jinak má parametr hodnotu = 0

⁵⁾ Jen když je aktivována funkce "Seřizovací součtová korekce" v obecném strojním parametru MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR. Kromě toho musí být nastaven bit 8 = 1 v obecném strojním parametru MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK.

⁶⁾ Jestliže ve strojních parametrech není aktivováno „jemné“ posunutí počátku, potom se korekce uskuteční po „hrubém“ posunutí počátku NV.

⁷⁾ Průměr, příp. šířka chráněné oblasti uvnitř díry nebo drážky.
Průměr, příp. šířka chráněné oblasti vně čepu nebo žebra

⁸⁾ Výpočet empirické střední hodnoty je možný v případě korekce nástroje.

Rozsah hodnot paměti empirických středních hodnot:

1 až 20: Číslo (n) paměti empirické hodnoty, viz kanálový nastavovaný parametr SD 55623

\$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

10000 až 200000: Číslo (n) paměti střední hodnoty, viz kanálový nastavovaný parametr SD 55625

\$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

4.1.8 Parametry měřicího cyklu CYCLE961

```
PROC CYCLE961 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_PRNUM, REAL S_SETV0, REAL S_SETV1, REAL
S_SETV2, REAL S_SETV3, REAL S_SETV4, REAL S_SETV5, REAL S_SETV6, REAL S_SETV7, REAL S_SETV8, REAL
S_SETV9, REAL S_STA1, REAL S_INCA, REAL S_ID, REAL S_FA, REAL S_TSA, INT S_NMSP, INT S_MCBIT, INT
_DMODE, INT _AMODE)
```

Tabulka 4-8 Parametry pro volání cyklu CYCLE961 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření (předdefinovaná hodnota ≥ 6) Hodnoty: JEDNOTKY: Konturový prvek 5 = seřizování polohy podle pravoúhlého vnitřního rohu, zadávané požadované hodnoty jsou úhel a vzdálenosti A1 až A3 6 = seřizování polohy podle pravoúhlého vnějšího rohu, zadávané požadované hodnoty jsou úhel a vzdálenosti A1 až A3 7 = seřizování polohy podle vnitřního rohu, zadávané požadované hodnoty jsou úhel a vzdálenosti A1 až A4 8 = seřizování polohy podle vnějšího rohu, zadávané požadované hodnoty jsou úhel a vzdálenosti A1 až A4 DESÍTKY: Zadávání požadované hodnoty jako vzdálenost nebo pomocí čtyř bodů 0 = zadávání požadované hodnoty jako vzdálenost (polární) 1 = zadávání požadované hodnoty pomocí čtyř bodů (měřicí body P1 až P4) STOVKY: Cíl korekce 0 = pouze měření (žádná korekce posunutí počátku NV, příp. žádná korekce nástroje) 1 = měření a výpočet a korekce posunutí počátku NV, viz S_KNUM TISÍCE: Chráněná oblast 0 = žádné zohledňování chráněné oblasti (překážka) 1 = zohledňování chráněné oblasti (překážky), viz S_ID DESÍTKY TISÍC: Poloha rohu ve WCS 0 = poloha rohu se určuje prostřednictvím parametru S_STA1 (kompatibilita) 1 = poloha 1 rohu nastavená v počátečním bodě měření, ⁶⁾ 2 = poloha 2 rohu, vzdálenosti v 1. ose roviny (v případě G17 je to osa X) jsou záporné (viz S_SETV0, S_SETV1) 3 = poloha 3 rohu, vzdálenosti v 1. a ve 2. ose roviny (v případě G17 je to rovina XY) jsou záporné (viz S_SETV0 až S_SETV3) 4 = poloha 4 rohu, vzdálenosti ve 2. ose roviny (v případě G17 je to osa Y) jsou záporné (viz S_SETV2, S_SETV3)

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
2	Volba	S_KNUM	Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému (NV) nebo základního vztažného bodu ²⁾ Hodnoty: JEDNOTKY: DESÍTKY: 0 = žádná korekce 1 až max. 99: číslo posunutí počátku (nuly) nebo 1 až max. 16: číslo základního posunutí počátku STOVKY: rezervováno TISÍCE: Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku nebo základního vztažného bodu 0 = korekce nastavitelného posunutí počátku (NV) 1 = korekce kanálového základního posunutí NV 2 = korekce základního vztažného bodu 9 = korekce aktivního posunutí počátku NV nebo v případě G500 do posledního aktivního kanálového základního posunutí počátku NV DESÍTKY TISÍC: Korekce hrubého nebo jemného posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému NV nebo základního vztažného bodu 0 = jemná korekce ⁵⁾ 1 = hrubá korekce
3	ikona+ Počet	S_PRNUM	Číslo pole parametru měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (rozsah hodnot = 1 až 40)
4	L1/X1	S_SETV0	Vzdálenost L1 mezi pólem a měřicím bodem P1 ve směru 1. osy v rovině (v případě G17 je to osa X) ³⁾ (Je-li vzdálenost L1=0, automaticky se vypočítává $L1 = M_SETV1 / 2$) nebo Počáteční bod P1x na 1. ose v rovině (v případě G17 je to osa X) ⁴⁾
5	L2/Y1	S_SETV1	Vzdálenost L2 mezi pólem a měřicím bodem P2 ve směru 1. osy v rovině ³⁾ nebo počáteční bod P1y na 2. ose v rovině (v případě G17 je to osa Y) ⁴⁾
6	L3/X2	S_SETV2	Vzdálenost L3 mezi pólem a měřicím bodem P3 ve směru 2. osy v rovině ³⁾ (Je-li vzdálenost L3=0, automaticky se vypočítává v případě nepravoúhlého rohu $L3 = M_SETV3 / 2$) nebo počáteční bod P2x na 1. ose v rovině ⁴⁾
7	L4/Y2	S_SETV3	Vzdálenost L4 mezi pólem a měřicím bodem P3 ve směru 2. osy v rovině v případě nepravoúhlého rohu ³⁾ nebo počáteční bod P2y na 2. ose v rovině ⁴⁾
8	XP/X3	S_SETV4	Poloha pólu na 1. ose v rovině ³⁾ nebo počáteční bod P3x 1. osy v rovině ⁴⁾
9	XP/Y3	S_SETV5	Poloha pólu na 2. ose v rovině ³⁾ nebo počáteční bod P3y 2. osy v rovině ⁴⁾
10	X4	S_SETV6	Počáteční bod P4x na 1. ose v rovině ⁴⁾
11	Y4	S_SETV7	Počáteční bod P4y na 2. ose v rovině ⁴⁾
12	X0	S_SETV8	Požadovaná hodnota změřeného rohu na 1. ose v rovině v případě korekce posunutí počátku (NV)
13	Y0	S_SETV9	Požadovaná hodnota změřeného rohu na 2. ose v rovině v případě korekce posunutí počátku (NV)
14	α0	S_STA1	Počáteční úhel vzhledem ke kladnému směru 1. osy v rovině vůči vztažné hraně obrobku v MCS (+/-270 stupňů)

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
15	$\alpha 1$	S_INCA	Úhel mezi vztažnými hranami obrobku v případě měření nepravoúhlého rohu ⁷⁾
16	DZ	S_ID	Hodnota přísuvu na měřicí výšku u každého měřicího bodu, když je aktivní chráněná oblast (viz S_MVAR).
17	DFA	S_FA	Měřicí dráha
18	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast Kontrola úhlového rozdílu vzhledem k požadované hodnotě úhlu [stupně]
19	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ²⁾ (rozsah hodnot 1 až 9) ²⁾
20		S_MCBIT	rezervováno
21		_DMODE	Režim zobrazování Hodnoty: JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
22		_AMODE	Alternativní režim

¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že mají rozsah hodnot a až b

²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Zadávání měřicích bodů v polárních souřadnicích, přičemž se bere v úvahu počáteční úhel S_STA1 u měřicího bodu 3 nebo 4 úhlový krok S_INCA.

⁴⁾ Zadávání měřicích bodů v pravoúhlém souřadném systému (zadávání pomocí 4 bodů)

⁵⁾ Jestliže ve strojních parametrech není aktivováno „jemné“ posunutí počátku NV, potom se korekce uskuteční po „hrubém“ posunutí počátku NV.

⁶⁾ Rozsah hodnot úhlu S_INCA: -180 až +180 stupňů

⁷⁾ Počáteční úhel S_STA1, rozsah hodnot: pravoúhlý roh: +- 90 stupňů, libovolný roh: +- 45 stupňů

4.1.9 Parametry měřicího cyklu CYCLE979

```
PROC CYCLE979 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_FA, REAL
S_TSA, REAL S_CPA, REAL S_CPO, REAL S_STA1, REAL S_INCA, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, REAL
S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT
S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Tabulka 4-9 Parametry pro volání cyklu CYCLE979 ⁰⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření
			Hodnoty: JEDNOTKY: Konturový prvek 1 = měření díry 2 = měření čepu (hřídele)
			DESÍTKY: rezervováno
			STOVKY: Cíl korekce 0 = pouze měření (žádná korekce posunutí počátku NV, příp. žádná korekce nástroje) 1 = měření a výpočet a korekce posunutí počátku (NV) (viz S_KNUM) 2 = měření a korekce nástroje (viz S_KNUM1)
			TISÍCE: Počet měřicích bodů 0 = 3 měřicí body 1 = 4 měřicí body
			DESÍTKY TISÍC: Měření s obratem/bez obratu vřetena (diferenční měření) nebo nastavení orientace měřicí sondy ve směru spínání 0 = měření bez obratu vřetena, bez nastavování orientace měřicí sondy 1 = měření s obratem vřetena 2 = měření s nastavováním orientace měřicí sondy
2	Volba	S_KNUM	Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému (NV) nebo základního vztažného bodu ²⁾
			Hodnoty: JEDNOTKY:
			DESÍTKY: 0 = žádná korekce 1 až max. 99: číslo posunutí počátku (nuly) nebo 1 až max. 16: číslo základního posunutí počátku
			STOVKY: rezervováno
			TISÍCE: Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku nebo základního vztažného bodu 0 = korekce nastavitelného posunutí počátku (NV) 1 = korekce kanálového základního posunutí NV 2 = korekce základního vztažného bodu 3 = korekce globálního základního posunutí počátku NV 9 = korekce aktivního posunutí počátku NV nebo v případě G500 posledního aktivního kanálového základního posunutí počátku NV
			DESÍTKY TISÍC: Korekce hrubého nebo jemného posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému NV nebo základního vztažného bodu 0 = jemná korekce ⁶⁾ 1 = hrubá korekce

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
3	Volba	S_KNUM1	Korekce do korekčních parametrů nástroje ²⁾
			Hodnoty:
			JEDNOTKY:
			DESÍTKY:
			STOVKY:
			0 = žádná korekce 1 až max. 999: D-číslo (číslo bříty) korekčních parametrů nástroje; pokud jde o součtové a seřizovací korekce, viz také S_DLNUM
			TISÍCE: 0 nebo jednoznačné D-číslo
			DESÍTKY TISÍC: 0 nebo jednoznačné D-číslo 1 až max. 32000, pokud jsou ve strojních parametrech nastavena jednoznačná D-čísla
			STOVKY TISÍC: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce rádiusu nástroje) 1 = korekce délky L1 2 = korekce délky L2 3 = korekce délky L3 4 = korekce rádiusu
4	ikona+ Počet	S_PRNUM	JEDNOTKY MILIONŮ: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce opotřebení rádiusu nástroje) 1 = korekční parametry nástroje - součtová korekce (SK) ⁵⁾ Hodnota korekce nástroje se přičítá k již existující hodnotě SK 2 = korekční parametry nástroje - seřizovací korekce (EK) ⁵⁾ EK (nová) = EK (stará) + SK (stará) hodnota korekce, SK (nová) = 0 3 = korekční parametry nástroje - seřizovací korekce (EK) ⁵⁾ Hodnota korekce nástroje se přičítá k již existující hodnotě EK. 4 = korekční parametry nástroje - geometrie
			DESÍTKY MILIONŮ: Korekční parametry nástroje ²⁾ 0 = žádný údaj (korekce geometrie nástroje normálně, bez invertování) 1 = korekce invertována
			Číslo pole parametru měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (rozsah hodnot = 1 až 40)
			Požadovaná hodnota
			Měřicí dráha
			Bezpečná oblast
			Střed na 1. ose v rovině (v případě G17 je to osa X).
			Střed na 2. ose v rovině (v případě G17 je to osa Y).
			Počáteční úhel ⁷⁾
11	alfa 1	S_INCA	Úhlový krok ⁸⁾
12	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ¹⁾ (rozsah hodnot 1 až 9)
13	T	S_TNAME	Název nástroje ²⁾
14	DL	S_DLNUM	DL-číslo seřizovací součtové korekce ^{1), 4)}
15	TZL	S_TZL	Korekce nuly ^{1), 2)}
16	DIF	S_TDIF	Kontrola rozdílu rozměru ^{1), 2)}
17	TUL	S_TUL	Horní mezní hodnota tolerance (inkrementálně k požadované hodnotě) ²⁾
18	TLL	S_TLL	Dolní mezní hodnota tolerance (inkrementálně k požadované hodnotě) ²⁾

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
19	TMV	S_TMV	Oblast korekce při výpočtu střední hodnoty ¹⁾
20	FW	S_K	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty ¹⁾
21		S_EVNUM	Datový blok paměti empirické hodnoty ^{1), 6)}
22		S_MCBIT	rezervováno
23		_DMODE	Režim zobrazování
		Hod-noty:	JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
24		_AMODE	Alternativní režim
		Hod-noty:	JEDNOTKY: Tolerance měření ano/ne 0 = ne 1 = ano

⁰⁾ Všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že mají rozsah hodnot a až b.

¹⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

²⁾ jen v případě korekce nástroje, jinak má parametr hodnotu ""

³⁾ jen v případě korekce nástroje a je-li pro toleranci rozměru zvoleno "Ano", jinak má parametr hodnotu = 0

⁴⁾ Jen když je aktivována funkce "Seřizovací součtová korekce" v obecném strojním parametru MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR .

⁵⁾ Jestliže ve strojních parametrech není aktivováno „jemné“ posunutí počátku NV, potom se korekce uskuteční po „hrubém“ posunutí počátku NV.

⁶⁾ Výpočet empirické střední hodnoty je možný pouze v případě korekce nástroje.

Rozsah hodnot paměti empirických středních hodnot:

1 až 20: Číslo (n) paměti empirické hodnoty, viz kanálový nastavovaný parametr SD 55623

\$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

10000 až 200000: Číslo (n) paměti střední hodnoty, viz kanálový nastavovaný parametr SD 55625

\$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

⁷⁾ Rozsah hodnot počátečního úhlu -360 až +360 stupňů

⁸⁾ Rozsah hodnot úhlového kroku > 0 až ≤90 stupňů v případě 4 měřicích bodů, příp. >0 až ≤120 stupňů v případě 3 měřicích bodů.

4.1.10 Parametry měřicího cyklu CYCLE997

```
PROC CYCLE997 (INT S_MVAR,INT S_KNUM,INT S_PRNUM,REAL S_SETV,REAL S_FA,REAL S_TSA,REAL
S_STA1,REAL S_INCA,REAL S_SETV0,REAL S_SETV1,REAL S_SETV2,REAL S_SETV3,REAL S_SETV4,REAL
S_SETV5,REAL S_SETV6,REAL S_SETV7,REAL S_SETV8,REAL S_TNVL,INT S_NMSP,INT S_MCBIT,INT
_DMODE,INT _AMODE)
```

Tabulka 4-10 Parametry pro volání cyklu CYCLE997 ^{1), 2)}

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření (předdefinovaná hodnota = 9)
			Hodnoty: JEDNOTKY: Konturový prvek 9 = Měření koule
			DESÍTKY: Opakování měření 0 = bez opakování měření 1 = s opakováním měření
			STOVKY: Cíl korekce 0 = pouze měření (žádná korekce posunutí počátku NV) 1 = měření a výpočet a korekce posunutí počátku NV (viz S_KNUM)
			TISÍCE: Strategie měření 0 = měření rovnoběžně s osami, bez počátečního úhlu, orientace měřicí sondy podle parametru SD55740, bit 1 1 = měření po kruhové dráze, s počátečním úhlem, orientace měřicí sondy podle parametru SD55740, bit 1 2 = měření po kruhové dráze, s počátečním úhlem, měřicí sondu orientovat ve směru spínání 3 = měření rovnoběžně s osami, s počátečním úhlem, orientace měřicí sondy podle parametru SD55740, Bit 1 4 = měření rovnoběžně s osami, s počátečním úhlem, měřicí sondu orientovat ve směru spínání
			DESÍTKY TISÍC: Počet koulí, které mají být změřeny 0 = měření jedné koule 1 = měření tří koulí
			STOVKY TISÍC: Počet měřicích bodů, pouze při měření pod určitým úhlem (mějte na paměti parametr strategie měření: místo TISÍCŮ > 0) 0 = tři měřicí body při měření pod určitým úhlem (při objíždění koule) 1 = čtyři měřicí body při měření pod určitým úhlem (při objíždění koule)
			JEDNOTKY MILIONŮ: Stanovení požadované hodnoty průměru koule 0 = požadovaná hodnota průměru koule není stanovena 1 = stanovení požadované hodnoty průměru koule

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
2	Volba	S_KNUM	Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému nebo základního vztažného bodu ³⁾ Hodnoty: JEDNOTKY: DESÍTKY: 0 = žádná korekce 1 až max. 99: číslo posunutí počátku (nuly) nebo 1 až max. 16: číslo základního posunutí počátku STOVKY: rezervováno TISÍCE: Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému NV nebo základního vztažného bodu 0 = korekce nastavitelného posunutí počátku (NV) 1 = korekce kanálového základního posunutí NV 2 = korekce základního vztažného bodu NV 3 = korekce globálního základního posunutí počátku NV ⁷⁾ 9 = korekce aktivního posunutí počátku NV nebo v případě G500 posledního aktivního kanálového základního posunutí počátku NV DESÍTKY TISÍC: Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku souřadného systému NV nebo základního vztažného bodu hrubého nebo jemného 0 = jemná korekce ⁶⁾ 1 = hrubá korekce
3	ikona+ Počet	S_PRNUM	Číslo pole parametru měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (rozsah hodnot = 1 až 40)
4		S_SETV	Průměr koule nebo koulí ⁴⁾
5	DFA	S_FA	Měřicí dráha
6	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast
7	alfa 0	S_STA1	Počáteční úhel v případě "Měření pod úhlem"
8	alfa 1	S_INCA	Úhlový krok v případě "Měření pod úhlem"
9	X1	S_SETV0	Požadovaná hodnota pozice 1. koule na 1. ose v rovině (v případě G17 je to osa X) při měření 3 koulí
10	Y1	S_SETV1	Požadovaná hodnota pozice 1. koule na 2. ose v rovině (v případě G17 je to osa Y) při měření 3 koulí
11	Z1	S_SETV2	Požadovaná hodnota pozice 1. koule na 3. ose v rovině (v případě G17 je to osa Z) při měření 3 koulí
12	X2	S_SETV3	Požadovaná hodnota pozice 2. koule na 1. ose v rovině při měření 3 koulí
13	Y2	S_SETV4	Požadovaná hodnota pozice 2. koule na 2. ose v rovině při měření 3 koulí
14	Z2	S_SETV5	Požadovaná hodnota pozice 2. koule na 3. ose v rovině při měření 3 koulí
15	X3	S_SETV6	Požadovaná hodnota pozice 3. koule na 1. ose v rovině při měření 3 koulí
16	Y3	S_SETV7	Požadovaná hodnota pozice 3. koule na 2. ose v rovině při měření 3 koulí
17	Z3	S_SETV8	Požadovaná hodnota pozice 3. koule na 3. ose v rovině při měření 3 koulí
18	TVL	S_TNVL	Mezní hodnota pro zkreslení trojúhelníku (součet odchylek) při měření 3 koulí ⁵⁾
19	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ²⁾ (rozsah hodnot 1 až 9)
20		S_MCBIT	rezervováno

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
21		_DMODE	Režim zobrazování
			Hodnoty: JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
22		_AMODE	Alternativní režim

- 1) všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že mají rozsah hodnot a až b
- 2) Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE
- 3) Najíždění do pomocných poloh při objíždění koule na jejím "rovníku".
- 4) Měření 3 koulí: Pro všechny koule platí stejná požadovaná hodnota průměru (_SETV).
- 5) Předdefinovaná hodnota pro parametr S_TNVL=1.2
Korekce posunutí počátku (NV): Korekce posunutí počátku NV se uskuteční jen tehdy, pokud zjištěné zkreslení nepřesahuje mezní hodnotu S_TNVL.
- 6) Jestliže ve strojních parametrech není aktivováno „jemné“ posunutí počátku, potom se korekce uskuteční po „hrubém“ posunutí počátku NV.
- 7) V případě varianty měření "Měření tří koulí" není možné korekce zadat do globálního základního framu (S_KNUM = 3001 až 3016), protože tento frame neobsahuje žádné rotační složky.

4.1.11 Parametry měřicího cyklu CYCLE995

```
PROC CYCLE995 (INT S_MVAR,INT S_KNUM,INT S_PRNUM,REAL S_SETV,REAL S_FA,REAL S_TSA,REAL
S_STAL,REAL S_INCA,REAL S_DZ,REAL S_SETV0,REAL S_SETV1,REAL S_SETV2,REAL S_TUL,REAL
S_TZL,INT S_NMSP,INT S_MCBIT,INT _DMODE,INT _AMODE)
```

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Tabulka 4-11 Parametry pro volání cyklu CYCLE995 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření (předdefinovaná hodnota=5) Hodnoty: JEDNOTKY: Konturový prvek 5 = geometrie vřetena (rovnoběžnost s osou nástroje) DESÍTKY: Opakování měření 1 = s opakováním měření STOVKY: žádný cíl korekce 0 = pouze měření TISÍCE: Strategie měření 2 = měření pod určitým úhlem, orientace měřicí sondy nastavena ve směru spínání DESÍTKY TISÍC: Počet koulí, které mají být změřeny 0 = měření jedné koule STOVKY TISÍC: Počet měřicích bodů 1 = 4 měřicí body při měření pod určitým úhlem (objíždění koule) JEDNOTKY MILIONŮ: Stanovení požadované hodnoty průměru koule 0 = požadovaná hodnota průměru koule není stanovena 1 = stanovení požadované hodnoty průměru koule
2	Volba	S_KNUM	Cíl korekce 0 = 0
3	ikona+ Počet	S_PRNUM	Číslo pole parametru měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (rozsah hodnot = 1 až 40)
4	DM	S_SETV	Průměr kalibrační koule ⁴⁾
5	DFA	S_FA	Měřicí dráha
6	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast ⁵⁾
7	alfa 0	S_STA1	Počáteční úhel v případě "Měření pod úhlem" ³⁾
8		S_INCA	Úhlový krok v případě "Měření pod úhlem" ²⁾
9	DZ	S_DZ	Vzdálenost 1. měřicího bodu P1 od 2. měřicího bodu P2 na stopce měřicí sondy
10		S_SETV0	Požadovaná hodnota pozice koule na 1. ose v rovině (v případě G17 je to osa X) ²⁾
11		S_SETV1	Požadovaná hodnota pozice koule na 2. ose v rovině (v případě G17 je to osa Y) ²⁾
12		S_SETV2	Požadovaná hodnota pozice koule na 3. ose v rovině (v případě G17 je to osa Z) ²⁾
13	TUL	S_TUL	Horní mezní hodnota tolerance úhlové odchylky
14	TZL	S_TZL	Oblast nulové korekce ^{1), 4)}
15	Počet	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ²⁾ (rozsah hodnot 1 až 9)
16		S_MCBIT	rezervováno ²⁾
17		_DMODE	Režim zobrazování Hodnoty: JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
18		_AMODE	Alternativní režim
			Hodnoty: JEDNOTKY: Tolerance měření ano/ne 0 = ne 1 = ano

všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že mají rozsah hodnot a až b

- 1) Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.
- 2) Tyto parametry nejsou v této době využívány a nezobrazují se ani ve vstupní obrazovce. Parametry pro úhlový krok S_INCA je napevno nastaven na 90 stupňů.
- 3) Rozsah hodnot počátečního úhlu -360 až +360 stupňů
- 4) Jestliže je pro toleranci měření nastaveno "ano":
Jestliže je změřený úhel menší než hodnota oblasti nulové korekce TZL, je výsledným parametrem pro úhel (_OVR[2], _OVR[3]) a pro odchylky (_OVR[7], _OVR[8]) dosazena nulová hodnota.
Vypisování parametru TZL se uskutečňuje prostřednictvím nastavovaného parametru SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit 25=1.
(odblokování volby nulové korekce při měření úhlové chyby vřetena)
- 5) Parametr TSA se vztahuje na 1. měření kalibrační kuličky.

4.1.12 Parametry měřicího cyklu CYCLE996

```
PROC CYCLE996 (INT S_MVAR, INT S_TC, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_STA1, REAL S_SETV0, REAL
S_SETV1, REAL S_SETV2, REAL S_SETV3, REAL S_SETV4, REAL S_SETV5, REAL S_TNVL, REAL S_FA, REAL
S_TSA, INT S_NMSP, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Tabulka 4-12 Parametry pro volání cyklu CYCLE996 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianata měření (předdefinovaná hodnota=1) Hodnoty: JEDNOTKY: Posloupnost při měření 0 = výpočet kinematiky (je možno vybrat: Výpis výsledků, protokol, změna datového bloku naklápění, příp. potvrzení obsluhou), viz _AMODE 1 = 1. měření 2 = 2. měření 3 = 3. měření DESÍTKY: rezervováno 0 = 0 STOVKY: Varianata měření při 1. až 3. měření 0 = měření kalibrační kuličky rovnoběžně s osami 1 = měření kalibrační kuličky pod určitým úhlem a žádné udržování polohy vřetena v jedné poloze ³⁾ 2 = měření kalibrační kuličky a udržování polohy vřetena ve směru spínání měřicí sondy ³⁾ 3 = měření rovnoběžně s osami, s počátečním úhlem ⁸⁾ 4 = měření rovnoběžně s osami, s počátečním úhlem, udržování polohy vřetena ve směru spínání měřicí sondy ⁸⁾ TISÍCE: Započítání cílové korekce do kinematiky ⁴⁾ 0 = pouze měření. Datové bloky naklápění jsou vypočítány, zůstávají ale nezměněny 1 = Vypočítat datový blok naklápění. Datové bloky naklápění jsou, v případě potřeby po potvrzení obsluhou, změněny. ⁴⁾ DESÍTKY TISÍC: Vypočítat měřicí osu (kruhová osa 1 nebo 2) nebo otevřený nebo zavřený vektorový řetězec kinematiky 0 = zavřený vektorový řetězec (jen při výpočtu kinematiky) 1 = kruhová osa 1 (jen v případě 1. až 3. měření) 2 = kruhová osa 2 (jen v případě 1. až 3. měření) ⁵⁾ 3 = otevřený vektorový řetězec (jen při výpočtu kinematiky) STOVKY TISÍC: Normování kruhové osy 1 při výpočtu kinematiky 0 = žádné normování kruhové osy 1 1 = normování ve směru 1. osy v rovině (v případě G17 je to osa X) 2 = normování ve směru 2. osy v rovině (v případě G17 je to osa Y) 3 = normování ve směru 3. osy v rovině (v případě G17 je to osa Z) JEDNOTKY MILIONŮ: Normování kruhové osy 2 při výpočtu kinematiky ⁵⁾ 0 = žádné normování kruhové osy 2 1 = normování ve směru 1. osy v rovině (v případě G17 je to osa X) 2 = normování ve směru 2. osy v rovině (v případě G17 je to osa Y) 3 = normování ve směru 3. osy v rovině (v případě G17 je to osa Z) DESÍTKY MILIONŮ: Protokolový soubor 0 = žádný protokolový soubor 1 = protokolový soubor s vypočítanými vektory (Toolcarrier) a s 1. dynamickou 5-osou transformací (TRAORI(1)), pokud jsou odpovídajícím způsobem nastaveny příslušné strojní parametry.

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
2		S_TC	Číslo datového bloku nakládění (Toolcarrier)
3	ikona+ Počet	S_PRNUM	Počet polí parametrů měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (předdefinovaná hodnota = 1)
4		S_SETV	Průměr kalibrační koule
5	alfa 0	S_STA1	Počáteční úhel v případě "Měření pod úhlem"
6	alfa 0	S_SETV0	Hodnota polohy kruhové osy 1 (pokud je kruhová osa manuální nebo poloautomatická)
7	alfa 1	S_SETV1	Hodnota polohy kruhové osy 2 (pokud je kruhová osa manuální nebo poloautomatická) ⁶⁾
8	XN	S_SETV2	Hodnota polohy pro normování kruhové osy 1
9	XN	S_SETV3	Hodnota polohy pro normování kruhové osy 2 ⁶⁾
10	delta	S_SETV4	Hodnota tolerance offsetových vektorů I1 až I4
11	delta	S_SETV5	Hodnota tolerance pro vektory kruhových os V1 a V2
12	TVL	S_TNVL	Mezní hodnota úhlového segmentu kruhové osy (rozsah hodnot 1 až 60 stupňů), (předdefinovaná hodnota = 20) ⁷⁾
13	DFA	S_FA	Měřicí dráha
14	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast
15	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ²⁾ (předdefinovaná hodnota = 1)
16		S_MCBIT	rezervováno
17		_DMODE	Režim zobrazování
		Hod-noty:	JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
18		_AMODE	Alternativní režim
		Hod-noty:	JEDNOTKY: Kontrola tolerance ano/ne 0 = ne 1 = ano: Vyhodnocování tolerančních hodnot vektorů S_SETV4, S_SETV5 DESÍTKY: Potvrzování obsluhou při přenášení vypočítaných vektorů do datového bloku nakládění ⁴⁾ 0 = ano: Obsluha musí změnu potvrdit. 1 = ne: Vypočítané vektory jsou okamžitě přenášeny (v platnosti jen tehdy, pokud je na místě STOVEK a TICÍCŮ hodnota 0). STOVKY: Vypisování výsledků měření ⁵⁾ 0 = ne 1 = ano TISÍCE: Výpis výsledků měření může být editován. 0 = ne 1 = ano, a je editovatelný (v platnosti jen tehdy, pokud je na místě STOVEK hodnota 1)

¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že se rovnají x

²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.

³⁾ Pomocí této varianty je možné na kalibrační kuličce uskutečňovat měření například v polohách kinematiky lišících se od sebe o 90 stupňů, aniž by došlo ke kolizi s upevňovacím držákem kalibrační kuličky. Předem může být zadán počáteční úhel S_STA1 (0 až 360 stupňů. Úhlový krok při objíždění kuličky se rovná 90 stupňům.

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Jako hodnota posuvu po kruhové dráze se používá kanálový nastavovaný parametr SD55634 \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE .

- 4) Před přenesením se vypisuje kontrolní dotaz pro obsluhu s příkazem M0. Vektory jsou přeneseny až se stisknutím tlačítka NC-Start.
Pokud je měřicí program přerušen pomocí tlačítka RESET , žádný z vypočítaných vektorů se nepřenese. Vektory jsou přeneseny jen tehdy, pokud tolerance offsetových vektorů není při výpočtu překročena.
- 5) Vypisování výsledků měření se uskutečňuje pouze při variantě měření "Výpočet kinematiky".
Pokud se má výsledek měření vypisovat i po 1. až 3. měření, můžete toho dosáhnout nastavením kanálového parametru SD 55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY.
- 6) Kruhová osa 2 pouze u kinematik se dvěma kruhovými osami
- 7) Mezní hodnota úhlového segmentu kruhové osy. Rozsah hodnot parametru S_TNVL je od 20 do 60 stupňů. V případě hodnot parametru $S_TNVL < 20$ stupňů je nutno počítat s nepřesnostmi, které jsou podmíněny nepřesnostmi při měření měřicí sondy v oblasti mikrometrů. Pokud je hodnota nižší, než tato mezní hodnota, aktivuje se chybové hlášení 61430 s údajem minima pro danou mezní hodnotu.
- 8) Udržování polohy vřetena ve směru spínání měřicí sondy, pokud je v parametru SD54760 nastaven bit 17 = 1

4.1.13 Parametry měřicího cyklu CYCLE982

```
PROC CYCLE982 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_PRNUM, INT S_MA, INT S_MD, REAL S_ID, REAL S_FA, REAL  
S_TSA, REAL S_VMS, REAL S_STA1, REAL S_CORA, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, INT S_NMSP, INT S_EVNUM, INT  
S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Tabulka 4-13 Parametry pro volání cyklu CYCLE982 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření
			Hodnoty: JEDNOTKY: Kalibrace / měření 0 = kalibrace nástrojové měřicí sondy 1 = jednotlivé měření nástroje ³⁾ 2 = několikanásobné měření nástroje, stanovení délek a rádiusu nástroje (u frézovacích nástrojů)
			DESÍTKY: Kalibrace nebo měření v MCS nebo ve WCS 0 = vztaženo k souřadnému systému stroje ⁴⁾ 1 = vztaženo k souřadnému systému obrobku
			STOVKY: Měření frézovacího nástroje s obratem nebo bez obratu 0 = měření s obratem 1 = měření bez obratu
			TISÍCE: Cíl korekce u frézovacích nástrojů 0 = stanovení délky nebo délky a rádiusu (viz S_MVAR, místo jednotek) 1 = stanovení rádiusu, pokud místo jednotek parametru S_MVAR = 1 2 = stanovení délky a rádiusu (čelní strana), pokud místo jednotek parametru S_MVAR = 1 nebo 2 3 = stanovení horního břítu (zadní strana) kotoučové frézy a délky a rádiusu ⁵⁾
			DESÍTKY TISÍC: Poloha frézovacího nástroje nebo vrtáku 0 = axiální poloha frézovacího nástroje nebo vrtáku, rádius ve 2. ose v rovině (v případě G18 je to osa X) ⁷⁾ 1 = radiální poloha frézovacího nástroje nebo vrtáku, rádius v 1. ose v rovině (v případě G18 je to osa Z) ⁷⁾
			STOVKY TISÍC: Inkrementální kalibrace nebo měření 0 = žádný údaj 1 = inkrementální kalibrace nebo měření
			JEDNOTKY MILIONŮ: Nastavení polohy vřetena na počáteční úhel daný parametrem S_STA1 (jen při měření frézovacího nástroje) 0 = polohu vřetena nenastavovat 1 = vřeteno nastavit na počáteční úhel daný parametrem S_STA1
2	Volba	S_KNUM	Varianta korekce ²⁾
			Hodnoty: JEDNOTKY: Korekční parametry nástroje 0 = žádný údaj (korekce nástroje se ukládá do geometrie) 1 = korekce nástroje se ukládají do opotřebení
3	ikona+ Počet	S_PRNUM	Počet polí parametrů měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy) (předdefinovaná hodnota = 1)
4	X0	S_MA	Měřicí osa
			Hodnoty: 1 = 1. osa v rovině (v případě G18 je to osa Z) 2 = 2. osa v rovině (v případě G18 je to osa X)
5	+-	S_MD	Směr měření
			Hodnoty: 0 = žádná volba (směr měření se zjišťuje ze skutečné hodnoty) 1 = kladný 2 = záporný

4.1 Přehled parametrů měřících cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
6	Z2	S_ID	Přesazení
7	DFA	S_FA	Měřicí dráha
8	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast
9	VMS	S_VMS	Proměnná měřící rychlost při kalibraci ²⁾
10	alfa1	S_STA1	Počáteční úhel při měření frézovacích nástrojů
11	alfa2	S_CORA	Korekční úhel při měření frézovacího nástroje s obratem ⁸⁾
12	TZL	S_TZL	Nulová korekce při měření nástrojů Při kalibraci je S_TZL = 0
13	DIF	S_TDIF	Kontrola rozdílu rozměru
14	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ²⁾ (předdefinovaná hodnota = 1)
15	EVN	S_EVNUM	Číslo paměti empirické střední hodnoty ^{2), 9)}
16		S_MCBIT	rezervováno
17		_DMODE	Režim zobrazování
		Hodnoty:	JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
			DESÍTKY: Poloha břitu u soustružnických a frézovacích nástrojů (jen pro zobrazování ve vstupních obrazovkách, 1 - 9)
			STOVKY: Typ nástroje 0 = soustružnický nůž 1 = fréza 2 = vrták
			TISÍCE: Strategie najíždění vzhledem k nástrojové měřicí sondě 0 = PLUS [X/Z]; X, je-li nástroj v axiální poloze, Z, je-li nástroj v radiální poloze 1 = MINUS [X/Z]; X, je-li nástroj v axiální poloze, Z, je-li nástroj v radiální poloze
18		_AMODE	Alternativní režim
		Hodnoty:	JEDNOTKY: rezervováno
			DESÍTKY: rezervováno
			STOVKY: rezervováno
			TISÍCE: Najíždění na počáteční pozici po dokončení operace měření při kalibraci a jednotlivém měření (viz S_MVAR - JEDNOTKY) 0 = nástroj se nachází posunutí o vzdálenost DFA oproti hraně měřicí sondy 1 = najíždění na počáteční pozici

¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že se rovnají x

²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54762 _MEA_FUNCTION_MASK_TOOL

³⁾ Měření soustružnického nebo frézovacího nástroje nebo vrtáku. Měřicí osa v parametru S_MA
Specifikace u soustružnických nástrojů pomocí polohy břitu 1...8, u frézovacích nástrojů prostřednictvím míst STOVEK a TISÍCŮ v parametru S_MVAR.

⁴⁾ Měření a kalibrace se uskutečňují v základním souřadném systému (MCS s deaktivovanou kinematickou transformací).

⁵⁾ nikoli pro inkrementální měření

⁶⁾ jen pro několikanásobná měření S_MVAR=x2x02 nebo x3x02 (například v případě kotoučové nebo drážkovací frézy)

- 7) Pokud je nastaven kanálový parametr SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2, uskutečňuje se přiřazení délkových složek nástroje stejně jako u soustružnických nástrojů.
- 8) jen při měření s obratem S_MVAR=xx1x1
- 9) Výpočet empirické hodnoty
Rozsah hodnot paměti empirické hodnoty: 1 až 20, číslo (n) paměti empirických středních hodnot viz kanálový nastavovaný parametr SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1].

4.1.14 Parametry měřicího cyklu CYCLE971

```
PROC CYCLE971 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_PRNUM, INT S_MA, INT S_MD, REAL S_ID, REAL S_FA, REAL
S_TSA, REAL S_VMS, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, INT S_NMSP, REAL S_F1, REAL S_S1, REAL S_F2, REAL
S_S2, REAL S_F3, REAL S_S3, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Tabulka 4-14 Parametry pro volání cyklu CYCLE971 ¹⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
1		S_MVAR	Varianta měření Hodnoty: JEDNOTKY: 0 = kalibrace nástrojové měřicí sondy 1 = měření nástroje se zastaveným vřetenem (délka, příp. radius) 2 = měření nástroje s otáčejícím se vřetenem (délka, příp. radius), viz parametry S_F1 až S_S4 DESÍTKY: Měření v MCS nebo ve WCS 0 = měření v MCS (vztaženo ke stroji), měření nástroje nebo kalibrace nástrojové měřicí sondy 1 = měření ve WCS (vztaženo k obrobku), měření nástroje nebo kalibrace nástrojové měřicí sondy STOVKY: Kontrola jednotlivých zubů 0 = ne 1 = ano TISÍCE: 0 = 0 DESÍTKY TISÍC: Inkrementální kalibrace nebo měření 0 = žádný údaj 1 = inkrementální kalibrace nebo měření STOVKY TISÍC: Automatická kalibrace nástrojové měřicí sondy 0 = neprovádět automatickou kalibraci nástrojové měřicí sondy 1 = provádět automatickou kalibraci nástrojové měřicí sondy JEDNOTKY MILIONŮ: Kalibrace v rovině s obratem vřetena 0 = kalibrace v rovině bez obratu vřetena 1 = kalibrace v rovině s obratem vřetena

4.1 Přehled parametrů měřicích cyklů

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
2	Volba	S_KNUM	Varianta korekce ²⁾ Hod-noty: JEDNOTKY: Korekční parametry nástroje 0 = žádný údaj (korekce nástroje se ukládá do geometrie) 1 = korekce nástroje se ukládají do opotřebení
3	ikona+ Počet	S_PRNUM	Počet polí parametrů měřicí sondy (nikoli číslo měřicí sondy)
4	X0	S_MA	Měřicí osa, osa posuvu ⁴⁾ Hod-noty: JEDNOTKY: Číslo měřicí osy 1 = 1. osa v rovině (v případě G17 X) 2 = 2. osa v rovině (v případě G17 Y) 3 = 3. osa v rovině (v případě G17 Z). DESÍTKY: 0 = 0 STOVKY: Číslo osy posuvu 0 = žádná osa pro přesazení 1 = 1. osa v rovině (v případě G17 X) 2 = 2. osy v rovině (v případě G17 je to osa Y)
5	+ -	S_MD	Směr měření Hod-noty: 0 = žádná volba (směr měření se zjišťuje ze skutečné hodnoty) 1 = kladný 2 = záporný
6	V	S_ID	Přesazení Hod-noty: 0 = u nástrojů bez přesazení >0 = - kalibrace: Přesazení se uplatňuje na 3. osu v rovině (v případě G17 je to osa Z), pokud je průměr kalibračního nástroje větší než je průměr měřicí sondy u jejího horního okraje. Nástroj je přesazený o vzdálenost rovnající se jeho rádiu od středu měřicí sondy mínus hodnota v parametru S_ID. Osa, v níž je přesazení realizováno, se zadává v parametru S_MA. - Měření: V případě nástrojů s více břity musí být specifikovány přesazení délky nástroje a nejvyšší bod břitu při měření rádiu a přesazení rádiu nástroje oproti nejvyššímu bodu břitu při měření délky nástroje.
7	DFA	S_FA	Měřicí dráha
8	TSA	S_TSA	Bezpečná oblast
9	VMS	S_VMS	Proměnná měřicí rychlost při kalibraci ²⁾
10	TZL	S_TZL	Nulová korekce (jen při měření nástroje)
11	DIF	S_TDIF	Kontrola rozdílu rozměru při měření nástroje (S_MVAR=xx1 nebo S_MVAR=xx2)
12	Měření	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě ²⁾
13	F1	S_F1	1. posuv pro snímání s otáčejícím se vřetenem ²⁾
14	S1	S_S1	1. otáčky pro snímání s otáčejícím se vřetenem ²⁾
15	F2	S_F2	2. posuv pro snímání s otáčejícím se vřetenem ²⁾
16	S2	S_S2	2. otáčky pro snímání s otáčejícím se vřetenem ²⁾
17	F3	S_F3	3. posuv pro snímání s otáčejícím se vřetenem ²⁾
18	S3	S_S3	3. otáčky pro snímání s otáčejícím se vřetenem ²⁾

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam
19	EVN	S_EVNUM	Číslo paměti empirické hodnoty ²⁾
20		S_MCBIT	Maska _CBIT příp. _CHBIT
21		_DMODE	Režim zobrazování Hod-noty: JEDNOTKY: Rovina obrábění G17/G18/G19 0 = Kompatibilita, zůstává aktivní rovina, která byla v platnosti před voláním cyklu 1 = G17 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 2 = G18 (aktivní pouze uvnitř cyklu) 3 = G19 (aktivní pouze uvnitř cyklu)
22		_AMODE	Alternativní režim Hod-noty: JEDNOTKY: Přesazení nástroje při měření rádiusu 1 = ne 2 = ano DESÍTKY: Směr přesazení nástroje při měření rádiusu ve 3. ose v rovině (v případě G17 je to osa Z) 1 = kladný 2 = záporný STOVKY: Přesazení nástroje při měření délky, příp. při kalibraci měřicí sondy ve směru 3. osy 0 = kompatibilita, automaticky 1 = ne 2 = ano
			TISÍCE: Směr přesazení nástroje při měření délky ve směru osy, která provádí přesazení (viz S_MA, místo STOVEK) 1 = kladný 2 = záporný

¹⁾ všechny předdefinované hodnoty = 0 nebo je u nich uvedeno, že se rovnají x

²⁾ Vypisování závisí na všeobecném nastavovaném parametru SD 54762 MEA_FUNCTION_MASK_TOOL

³⁾ jen v případě korekce nástroje a je-li pro toleranci rozměru zvoleno "Ano", jinak má parametr hodnotu ""

⁴⁾ při automatickém měření (S_MVAR=1x00xx) se měřicí osa nevypisuje, osa posuvu => S_MA=0.

4.1.15 Parametry měřicího cyklu CYCLE150

```
PROC CYCLE150 (INT S_PICT, INT S_PROT, STRING[160] S_PATH) SAVE
ACTBLOCNO DISPLOF
```

Tabulka 4-15 Parametry pro volání cyklu CYCLE150

Č.	Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Význam	
1	Obrazovka s výsledky měření	S_PICT	Volba zobrazování výsledků (předdefinovaná hodnota = 0)	
			Hodnoty:	JEDNOTKY: 0 = obrazovku s výsledky měření nezobrazovat 1 = obrazovku s výsledky měření zobrazovat
				DESÍTKY: Volba režimu zobrazování (hodnoty stejné jako u parametru SD 55613) 1 = obrazovku s výsledky měření zobrazovat - automaticky zrušit po 8 s 3 = obrazovku s výsledky zobrazovat - potvrdit tlačítkem NC-Start 4 = obrazovku s výsledky měření zobrazovat - jen v případě alarmů (61303 ... 61306)
2		S_PROT	Volba ukládání dat do protokolu (předdefinovaná hodnota = 0)	
	Protokol		Hodnoty:	JEDNOTKY: Volba protokolu zap. / vyp. / poslední měření 0 = protokol deaktivován 1 = protokol aktivován 2 = do protokolu ukládat poslední měření
	Typ protokolu			DESÍTKY: Volba typu protokolu 0 = standardní protokol 1 = uživatelský protokol (volně definovatelný)
	Formát protokolu			STOVKY: Volba formátu protokolu 0 = textový formát 1 = tabulkový formát (pro import do Excelu)
	Data protokolu			TISÍCE: Volba zápisu do nového protokolu nebo připojení k již existujícímu 0 = nový 1 = připojit na konec
	Protokol Ukládání			DESÍTKY TISÍC: Volba místa pro uložení protokolu 0 = stejné jako výrobní program 1 = adresář
3		S_PATH	Cesta do adresáře pro protokolový soubor v souladu se zvoleným místem pro uložení protokolu (kompletní údaj cesty nebo jen název souboru, např.: "//NC:/WKS.DIR/NAME.WPD nebo "MESSPROTOKOLL.TXT"	

4.2 Doplnkové parametry

U následujících doplnkových parametrů může být pomocí nastavovaných parametrů definováno, zda se mají nebo nemají zobrazovat ve vstupních obrazovkách. Pokud budete potřebovat další informace o nastavovaných parametrech SD54760 až SD54764, viz příručka Příručka pro sestavy *SINUMERIK 840D sl*, *Podrobný popis strojních parametrů*.



Výrobce stroje

Věnujte prosím pozornost pokynům od výrobce stroje.

Doplnkové parametry nejsou k dispozici ve všech měřicích cyklech. Viz také "Popis rozhraní".

Tabulka 4-16 Doplnkové parametry při měření obrobku

Parametr na obrazovce	Předávané parametry	Popis	Jednotka
Kalibrační datový blok	S_PRNUM	Číslo datového bloku s kalibračními hodnotami měřicí sondy	-
F	S_VMS	Měřicí posuv při kalibraci měřicí sondy	mm/min
Volba	S_MVAR	Kalibrace měřicí sondy: Volba mezi známým a neznámým středem kalibračního kruhu	-
Volba	S_MVAR	Kalibrace měřicí sondy: Volba kalibrace s nebo bez polohové odchylky (šikmá poloha měřicí sondy)	-
Počet	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě	-
TZL	S_TZL	Nulová korekce v případě korekce nástroje	mm
DIF	S_TDIF	Kontrola rozdílu rozměru v případě korekce nástroje	-
Datový blok výpočtu střední hodnoty	S_EVNUM	Výpočet střední hodnoty v případě korekce nástroje	-
Datový blok empirické hodnoty	S_EVNUM	Výpočet empirické hodnoty v případě korekce nástroje	-
FW	S_K	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty	-
TMV	S_TMV	Oblast korekce pro výpočet střední hodnoty	
Volba	S_MVAR	Měření v rámci soustružení - vnitřní/vnější průměr: • s obratem • najíždět pod osu otáčení	-

Doplnkové možnosti korekcí při měření obrobku:

1. Posunutí počátku
 - Korekce v základním posunutí
 - Korekce v kanálovém základním posunutí počátku NV
 - Korekce v globálním základním posunutí počátku NV
 - Korekce v hrubém posunutí nebo v jemném posunutí
2. Korekční parametry nástroje
 - Korekce nástroje v geometrii nebo v opotřebení
 - Korekce nástroje invertovaná nebo neinvertovaná
 - Korekce nástroje v rádiusu nebo v délce L1 nebo L2 nebo L3

Tabulka 4-17 Doplnkové parametry při měření nástroje

Parametr na obrazovce	Předávané parametry	Popis	Jednotka
Kalibrační datový blok	S_PRNUM	Číslo datového bloku s kalibračními hodnotami měřicí sondy	-
F	S_VMS	Měřicí posuv při kalibraci měřicí sondy	mm/min
Volba stupňů měření	S_MVAR	Zadání max. 3 hodnot posuvu a 3 otáček vřetena při měření s otáčejícím se vřetenem	-
Volba	S_MVAR	Korekce nástroje v geometrii nebo v opotřebení	-
Volba	S_MVAR	Měření v MCS nebo ve WCS	-
Počet	S_NMSP	Počet měření na tomtéž místě	-
Datový blok empirické hodnoty	S_EVNUM	Výpočet empirické hodnoty v případě korekce nástroje	-

4.3 Doplnkové výsledné parametry

Následující tabulka obsahuje doplnkové výsledné parametry pro varianty měření zahrnující korekci nástroje.

Parametr	Popis	Jednotka
_OVR [8] ¹⁾	Horní toleranční mez pro • průměr díry / kruhový čep / kruhový segment • Měřicí osa • Šířka drážky / žebra • Délka pravoúhelníku v 1. ose v rovině	mm
_OVR [9] ^{1), 3)}	Horní toleranční mez pro délku pravoúhelníku ve 2. ose v rovině	mm
_OVR [12] ¹⁾	Dolní toleranční mez pro • průměr díry / kruhový čep / kruhový segment • Měřicí osa • Šířka drážky / žebra • Délka pravoúhelníku v 1. ose v rovině	mm
_OVR [13] ^{1), 3)}	Dolní toleranční mez pro délku pravoúhelníku ve 2. ose v rovině	mm
_OVR [20] ¹⁾	Hodnota korekce	mm
_OVR [27] ¹⁾	Oblast korekce nuly	mm
_OVR [28] ¹⁾	Bezpečnostní oblast	mm
_OVR [29] ¹⁾	Diference rozměru	mm
_OVR [30] ¹⁾	Empirická hodnota	mm
_OVR [31] ¹⁾	Střední hodnota	mm
_OVI [4] ¹⁾	Váhový faktor	-
_OVI [5]	Číslo měřicí sondy	-
_OVI [6] ¹⁾	Číslo paměti střední hodnoty	-
_OVI [7] ¹⁾	Číslo paměti empirické hodnoty	-
_OVI [8] ¹⁾	Číslo nástroje	-
_OVI [9] ¹⁾	Číslo alarmu	-
_OVI [11] ²⁾	Stavové informace o požadavku na korekci	-
_OVI [13] ¹⁾	DL-číslo	-

¹⁾ Jen v případě měření obrobku s korekcí nástroje

²⁾ Jen v případě korekce v NV

³⁾ Platí jen pro varianty měření "Pravoúhlá kapsa" a "Pravoúhlý čep"

4.4 Parametr

Tabulka 4-18 Seznam vstupních a výstupních proměnných měřicích cyklů

Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Anglické znění	Český ekvivalent
	S_CALNUM	Calibration groove number	Číslo kalibračního tělesa
	S_MCBIT	Central Bits	Maska _CBIT příp. _CHBIT
$\alpha 2$	S_CORA	Correction angle position	Korekční úhel
X0	S_CPA	Center point abscissa	Poloha středu na 1. ose v rovině
Y0	S_CPO	Center point ordinate	Poloha středu na 2. ose v rovině
DL	S_DLNUM		DL-číslo pro seřizovací, příp. součtovou korekci
EVN	S_EVNUM		Číslo paměti empirické střední hodnoty
DFA	S_FA	Factor for multipl. of measurem. path	Měřicí dráha
	S_ID	Infeed in applicate	Inkrementální přísuv/přesazení
$\alpha 1$	S_INCA	Indexing angle	Úhlový krok / požadovaná hodnota úhlu
FW	S_K	Weighting factor for averaging	Váhový faktor pro výpočet střední hodnoty
Volba	S_KNUM		Korekce posunutí počátku (NV) nebo základního posunutí počátku NV nebo základního vztažného bodu
Volba	S_KNUM1		Korekce do korekčních parametrů nástroje
X / Y / Z	S_MA	Number of measuring axis	Měřicí osa (číslo osy)
+ / -	S_MD	Measuring direction	Směr měření
	S_MFS		Posuv a otáčky při měření s otáčejícím se vřetenem
	S_MVAR	Measuring variant	Varianta měření
Počet	S_NMSP	Number of measurements at same spot	Počet měření na tomtéž místě
	_OVI [20]		Pole: Výstupní hodnoty INT
	_OVR [32]		Pole: Výstupní hodnoty REAL
Ikona+počet	S_PRNUM	Probe type and probe number	Počet polí parametrů měřicí sondy
X0 / Y0 / Z0	S_SETV	Setpoint value	Požadovaná hodnota
$\alpha 1$	S_STA1	Starting angle	Počáteční úhel
X	S_SZA	Safety zone on workpiece abscissa	Chráněná oblast v 1. ose v rovině
Y	S_SZO	Safety zone on workpiece ordinate	Chráněná oblast v 2. ose v rovině
DIF	S_TDIF	Tolerance dimensional difference check	Kontrola rozdílu rozměru
TLL	S_TLL	Tolerance lower limit	Dolní toleranční mez
TMV	S_TMV		Generování střední hodnoty s korekcí
T	S_TNAME	Tool name	Název nástroje při použití správy nástrojů
	S_TNVL		Mezní hodnota pro zkrácení trojúhelníka
TSA	S_TSA	Tolerance safe area	Bezpečná oblast
TUL	S_TUL	Tolerance upper limit	Horní toleranční mez

Parametr na obrazovce	Parametr cyklu	Anglické znění	Český ekvivalent
TZL	S_TZL	Tolerance zero offset range	Korekce nuly
VMS	S_VMS	Variable measuring speed	Proměnná měřicí rychlost

Změny oproti verzi cyklů SW 4.4

A.1 Přřazení parametrů měřicích cyklů parametrům MEA_FUNCTION_MASK

Všechna seřizovací data, která byla až do verze měřicích cyklů 2.6 ukládána v proměnných GUD, se od verze softwaru SW 4.4 nacházejí ve strojních a nastavovaných parametrech definovaných v konfiguraci (např. v datových polích pro kalibrační hodnoty). Moduly GUD5, GUD6 a GUD7 již nejsou pro data měřicích cyklů zapotřebí.

Následující tabulky obsahují přiřazení parametrů měřicích cyklů, které určují jejich funkci, parametrům MEA_FUNCTION_MASK.

Bit 1)	Funkce	Identifikátor MD SW 2.6	Název GUD do verze SW 2.6
Všeobecný strojní parametr pro cykly: MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK (32 bitů)			
Měření obrobku			
0	Monitorování kalibrace (předdefinovaná hodnota = 1)	51616 \$MNS_MEA_CAL_MONITORING	_CBIT[16]
1	Vztažný bod pro délku měřicí sondy na příslušné ose (předdefinovaná hodnota = 1) 0 = vztažným bodem je střed kuličky měřicí sondy 1 = vztažným bodem je plášť kuličky měřicí sondy	51614 \$MNS_MEA_PROBE_LENGTH_RELATE	_CBIT[14]
2	Započítávání orientovatelného držáku nástroje při korekci nástroje (předdefinovaná hodnota = 0)	51610 \$MNS_MEA_TOOLCARR_ENABLE	_CBIT[7]
3	Korekční úhel pro jednosměrnou obrobkovou měřicí sondu (předdefinovaná hodnota = 1)	51612 \$MNS_MEA_MONO_COR_POS_ACTIVE	_CBIT[8]
Měření nástroje			
16	Započítávání orientovatelného držáku nástroje při korekci nástroje (předdefinovaná hodnota = 0)	MD 51610 \$MNS_MEA_TOOLCARR_ENABLE	_CBIT[7]
Kanálový strojní parametr pro cykly: MD52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK (32 bitů)			
Měření obrobku			
0	Měřicí vstup obrobkové měřicí sondy (předdefinovaná hodnota = 0) 0 = měřicí vstup 1 CNC systému 1 = měřicí vstup 2 CNC systému	51606 \$MNS_MEA_INPUT_PIECE_PROBE[0]	_CHBIT[0]
1	Soustružnické cykly používají osu Y jako měřicí osu (předdefinovaná hodnota = 0)	52605 \$MCS_MEA_TURN_CYC_SPECIAL_MODE	_CHBIT[19]
Měření nástroje			
16	Měřicí vstup nástrojové měřicí sondy (předdefinovaná hodnota = 1) 0 = měřicí vstup 1 CNC systému 1 = měřicí vstup 2 CNC systému	51607 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE[0]	_CHBIT[1]

A.1 Přiřazení parametrů měřících cyklů parametrům MEA_FUNCTION_MASK

Bit 1)	Funkce	Identifikátor MD SW 2.6	Název GUD do verze SW 2.6
Všeobecné nastavované parametry cyklů: SD 54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK (32 bitů)			
Měření obrobku			
0	Opakování měření při překročení parametrů _TDIF a _TSA (předdefinovaná hodnota = 0)	54655 \$SNS_MEA_REPEAT_ACTIVE	_CBIT[0]
1	Opakování měření s výstupem alarmu a zastavením cyklu na M0 (předdefinovaná hodnota = 0)	54656 \$SNS_MEA_REPEAT_WITH_M0	_CBIT[1]
2	Překročení _TUL, _TLL, _TDI, Zastavení cyklu na M0 (předdefinovaná hodnota = 0)	54657 \$SNS_MEA_TOL_ALARM_SET_M0	_CBIT[2]
3	Převzetí kalibrovaného rádiu kuličky měřicí sondy do parametrů nástroje (předdefinovaná hodnota = 1)	54660 \$SNS_MEA_PROBE_RAD_IN_TOA	_CBIT[15]
Měření nástroje			
16	Opakování měření při překročení parametrů _TDIF a _TSA (předdefinovaná hodnota = 0)	54655 \$SNS_MEA_REPEAT_ACTIVE	_CBIT[0]
17	Opakování měření s výstupem alarmu a zastavením cyklu na M0 (předdefinovaná hodnota = 0)	54656 \$SNS_MEA_REPEAT_WITH_M0	_CBIT[1]
18	Překročení _TDIF, Zastavení cyklu na M0 (předdefinovaná hodnota = 0)	54657 \$SNS_MEA_TOL_ALARM_SET_M0	_CBIT[2]
19	Fréza, snížení otáček vřetena při posledním snímání		_CHBIT[22]
Kanálové nastavované parametry: SD 55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK (32 bitů)			
Měření obrobku			
0	Monitorování kolize (předdefinovaná hodnota = 1)	55600 \$SCS_MEA_COLLISION_MONITORING	_CHBIT[2]
1	Vazba polohy vřetena, s otáčením souřadného systému okolo příslušné osy v automatickém režimu (předdefinovaná hodnota = 0)	55602 \$SCS_MEA_COUPL_SPIND_COORD	_CHBIT[13]
2	Směr otáčení při nastavování polohy vřetena, když je aktivní vazba vřetena a otáčení souřadného systému (předdefinovaná hodnota = 0) 0 = v GUZ 1 = v UZ	55604 \$SCS_MEA_SPIND_MOVE_DIR	_CHBIT[14]
3	Počet pokusů o měření v případě neseptnutí měřicí sondy (předdefinovaná hodnota = 0) 0 = 5 pokusů 1 = 1 pokus	55606 \$SCS_MEA_NUM_OF_MEASURE	_CHBIT[15]
4	Rychlost najiždění na měřicí místo (předdefinovaná hodnota = 0) 0 = s měřicím posuvem _VMS 1 = s rychlostí \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE	55610 \$SCS_MEA_FEED_TYP	_CHBIT[17]
5	Rychlost zpětného pohybu od měřicího místa (předdefinovaná hodnota = 0) 0 = s rychlostí \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE 1 = s rychlostí \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT	55608 \$SCS_MEA_RETRACTION_FEED	_CHBIT[16]

A.1 Přiřazení parametrů měřících cyklů parametrům MEA_FUNCTION_MASK

Bit 1)	Funkce	Identifikátor MD SW 2.6	Název GUD do verze SW 2.6
6	Po NC příkazu SPOS deaktivovat/aktivovat obrobkovou měřicí sondu Viz také CUST_MEA_CYC.SPF (předdefinovaná hodnota = 0) 0 = žádné volání CUST_MEA_CYC.SPF 1 = volání CUST_MEA_CYC.SPF	-	-
...			
14	Vazba polohy vřetena s otáčením souřadného systému okolo přísluvné osy při měření v režimu AUTO (předdefinovaná hodnota = 1)	55770 \$SCS_J_MEA_SET_COUP- PL_SP_COORD	E_MESS_ SETT[0]
15	Kalibrace v kalibračním kruhu při měření v režimu JOG (předdefinovaná hodnota = 0) 0 = kalibrace s automatickým referenčním středem 1 = kalibrace se známým referenčním středem	55771 \$SCS_J_MEA_SET_CAL_MODE	E_MESS_ SETT[1]
Měření nástroje			
16	Monitorování kolize (předdefinovaná hodnota = 1)	55600 \$SCS_MEA_COLLISION_MONITO- RING	_CHBIT[2]
17	Počet pokusů o měření v případě neseprnutí měřicí sondy (předdefinovaná hodnota = 0) 0 = 5 pokusů 1 = 1 pokus	55606 \$SCS_MEA_NUM_OF_MEASURE	_CHBIT[15]
18	Rychlost najíždění na měřicí místo (předdefinovaná hodnota = 0) 0 = s měřicím posuvem _VMS 1 = s rychlostí \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE	55610 \$SCS_MEA_FEED_TYP	_CHBIT[17]
19	Rychlost zpětného pohybu od měřicího místa (předdefinovaná hodnota = 0) 0 = s rychlostí \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE 1 = s rychlostí \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT	55608 \$SCS_MEA_RETRACTION_FEED	_CHBIT[16]

1) Bit x=0 znamená, že funkce je deaktivována
 Bit x=1 znamená, že funkce je aktivována
 Všechny bity, které nejsou dokumentovány, nejsou obsazeny.

A.2 Změny ve strojních a nastavovaných parametrech od verze SW 4.4

MD nahrazen SD

Od verze cyklů SW 04.04.01 (oproti verzi cyklů SW 02.06.00) odpadají následující strojní parametry pro cykly (měření v režimu JOG) a jsou nahrazeny následujícími nastavovanými parametry cyklů **se stejným významem**.

Odpadající MD	Nahrazující SD
51609 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE_SUB[0 .. 5]	54652 \$SNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE_SUB[0 .. 5]
51755 \$MNS_J_MEA_MEASURING_FEED	55630 \$SCS_MEA_FEED_MEASURE
51774 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_TYPE[n]	54633 \$SNS_MEA_TP_TYPE[n]
51776 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_ALLOW_AX_DIR[n]	54632 \$SNS_MEA_TP_AX_DIR_AUTO_CAL[n]
51778 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_DIAM_LENGTH[n]	54631 \$SNS_MEA_TP_EDGE_DISK_SIZE[n]
51782 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_T_EDGE_DIST[n]	54634 \$SNS_MEA_TP_CAL_MEASURE_DEPTH[n]
51787 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_MEASURE_FEED	55628 \$SCS_MEA_TP_FEED_MEASURE

Změna čísla nastavovaného parametru

Od verze cyklů SW 04.04.01 (oproti verzi cyklů SW 02.06.00) se u následujících nastavovaných parametrů cyklů mění jejich číslo. Identifikátor a funkce zůstávají nezměněny.

Číslo SD		Identifikátor
Verze SW 02.06.00	od SW 04.04.01	
54798	54780	\$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE
54799	54782	\$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL
55630	55632	\$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT
55631	55634	\$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE
55632	55636	\$SCS_MEA_FEED_FEEDAX_VALUE
55633	55638	\$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE

A.3 Celkový přehled změněných strojních a nastavovaných parametrů cyklů

Tabulka A-1 Celkový přehled změněných strojních parametrů cyklů - od verze SW cyklů 04.04.05.00

SW 02.06.01.03 HF3 CYCLE SW 02.06.56.00	CYCLE SW 04.04.05.00
	N51071 \$MNS_ACCESS_ACTIVATE_CTRL_E
	N51072 \$MNS_ACCESS_EDIT_CTRL_E
	N51073 \$MNS_ACCESS_SET_SOFTKEY_ACCESS
	N51199 \$MNS_ACCESS_WRITE_TM_GRIND
N51606 \$MNS_MEA_INPUT_PIECE_PROBE[0]	N52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 0
N51606 \$MNS_MEA_INPUT_PIECE_PROBE[1]	Odpadá
N51607 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE[0]	N52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 16
N51607 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE[1]	Odpadá
N51609 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE_SUB[0 .. 5]	Odpadá
N51610 \$MNS_MEA_TOOLCARR_ENABLE	Odpadá
N51612 \$MNS_MEA_MONO_COR_POS_ACTIVE	Odpadá, funkce vždy aktivní
N51614 \$MNS_MEA_PROBE_LENGTH_RELATE	N51740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 1
N51616 \$MNS_MEA_CAL_MONITORING	N51740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 0
N51755 \$MNS_J_MEA_MEASURING_FEED	Odpadá
N51774 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_TYPE[0 .. 5]	N54633 \$SNS_MEA_TP_TYPE[n]
N51776 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_ALLOW_AX_DIR[0 .. 5]	N54632 \$SNS_MEA_TP_AX_DIR_AUTO_CAL[n]
N51778 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_DIAM_LENGTH[0 .. 5]	N54631 \$SNS_MEA_TP_EDGE_DISK_SIZE[n]
N51782 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_T_EDGE_DIST[0 .. 5]	N54634 \$SNS_MEA_TP_CAL_MEASURE_DEPTH[n]
N51787 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_MEASURE_FEED	N54636 \$SNS_MEA_TP_FEED[n]
N52605 \$MCS_MEA_TURN_CYC_SPECIAL_MODE	N52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 1
	N52248 \$MCS_REV_2_BORDER_TOOL_LENGTH
	N52290 \$MCS_SIM_DISPLAY_CONFIG
	N52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK
	N52751 \$MCS_J_MEA_MAGN_GLAS_POS[0]
	N52751 \$MCS_J_MEA_MAGN_GLAS_POS[1]

Tabulka A-2 Celkový přehled změněných nastavovaných parametrů cyklů - od verze SW cyklů 04.04.05.00

SW 02.06.01.03 HF3 CYCLE SW 02.06.56.00	CYCLE SW 04.04.05.00
	N54611 \$SNS_MEA_WP_FEED[0 .. 11]
	N54636 \$SNS_MEA_TP_FEED[0 .. 5]
	N54651 \$SNS_MEA_TPW_FEED[0 .. 5]
	N54652 \$SNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE_SUB[0 .. 5]
	N54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK
	N54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

SW 02.06.01.03 HF3 CYCLE SW 02.06.56.00	CYCLE SW 04.04.05.00
	N54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL
	N54764 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TURN
N54798 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE	N54780 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE
N54799 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL	N54782 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL
N54655 \$SNS_MEA_REPEAT_ACTIVE	N54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 0
N54656 \$SNS_MEA_REPEAT_WITH_M0	N54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 1
N54657 \$SNS_MEA_TOL_ALARM_SET_M0	N54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 2
N54659 \$SNS_MEA_TOOL_MEASURE_RELATE	Odpadá
N54660 \$SNS_MEA_PROBE_BALL_RAD_IN_TOA	N54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 3
N55600 \$SCS_MEA_COLLISION_MONITORING	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 0
N55602 \$SCS_MEA_COUPL_SPIND_COORD	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 1
N55604 \$SCS_MEA_SPIND_MOVE_DIR	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 2
N55606 \$SCS_MEA_NUM_OF_MEASURE	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 17
N55608 \$SCS_MEA_RETRACTION_FEED	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 5
N55610 \$SCS_MEA_FEED_TYP	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 4
	N55628 \$SCS_MEA_TP_FEED_MEASURE
	N55630 \$SCS_MEA_FEED_MEASURE
N55630 \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT	N55632 \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT
N55631 \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE	N55634 \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE
N55632 \$SCS_MEA_FEED_FEEDAX_VALUE	N55636 \$SCS_MEA_FEED_FEEDAX_VALUE
N55633 \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE	N55638 \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE
	N55642 \$SCS_MEA_EDGE_SAVE_ANG
N55761 \$SCS_J_MEA_SET_NUM_OF_ATTEMPTS	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 17
N55762 \$SCS_J_MEA_SET_RETRAC_MODE	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 5
N55763 \$SCS_J_MEA_SET_FEED_MODE	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 4
N55770 \$SCS_J_MEA_SET_COUPL_SP_COORD	Odpadá, funkce vždy aktivní
N55771 \$SCS_J_MEA_SET_CAL_MODE	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 15
N55772 \$SCS_J_MEA_SET_PROBE_MONO	Odpadá, funkce odpovídá typu nástroje

A.4 Porovnání parametrů GUD (vzhledem k měřicím funkcím)

Pro strojní a nastavované parametry cyklů (MD, SD) můžete definovat určitá základní nastavení.

Jsou definovány následující identifikační úvodní řetězce:

- \$SNS_... všeobecné nastavované parametry
- \$SCS_... kanálové nastavované parametry
- \$MNS_... strojní parametry se všeobecnou platností
- \$MCS_... kanálové strojní parametry

Parametry GUD uvedené v následující tabulce představují obsah datových modulů GUD5, GUD6 a GUD7_MC do verze V7.5, u kterých je od verze V2.7/V4.4 k dispozici ekvivalentní MD/SD.

GUD jsou v aplikacích zpětně kompatibilní s již existujícími měřicími programy.

Moduly GUD5, GUD6 a GUD7_MC byly nahrazeny prostřednictvím PGUD (ve výpisu parametrů SGUD).

GUD do verze 7.5	od MD/SD verze V2.7/V4.4
_WP[x,0]	SD54600 \$SNS_MEA_WP_BALL_DIAM[0...11]
_WP[x,1]	SD54601 \$SNS_MEA_WP_TRIG_MINUS_DIR_AX1[0...11]
_WP[x,2]	SD54602 \$SNS_MEA_WP_TRIG_PLUS_DIR_AX1[0...11]
_WP[x,3]	SD54603 \$SNS_MEA_WP_TRIG_MINUS_DIR_AX2[0...11]
_WP[x,4]	SD54604 \$SNS_MEA_WP_TRIG_PLUS_DIR_AX2[0...11]
_WP[x,5]	SD54605 \$SNS_MEA_WP_TRIG_MINUS_DIR_AX3[0...11]
_WP[x,6]	SD54606 \$SNS_MEA_WP_TRIG_PLUS_DIR_AX3[0...11]
_WP[x,7]	SD54607 \$SNS_MEA_WP_POS_DEV_AX1[0...11]
_WP[x,8]	SD54608 \$SNS_MEA_WP_POS_DEV_AX2[0...11]
_WP[x,9]	SD54609 \$SNS_MEA_WP_STATUS_RT[0...11]
_WP[x,10]	SD54610 \$SNS_MEA_WP_STATUS_GEN[0...11]
_KB[x,0]	SD54621 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX2[0...2]
_KB[x,1]	SD54622 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX2[0...2]
_KB[x,2]	SD54615 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX1[0...2]
_KB[x,3]	SD54617 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX1[0...2]
_KB[x,4]	SD54618 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX1[0...2]
_KB[x,5]	SD54620 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX2[0...2]
_KB[x,6]	SD54619 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX2[0...2]
_TP[x,0]	SD54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1[0...5]
_TP[x,1]	SD54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1[0...5]
_TP[x,2]	SD54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2[0...5]
_TP[x,3]	SD54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2[0...5]
_TP[x,4]	SD54629 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX3[0...5]
_TP[x,5]	SD54630 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX3[0...5]

GUD do verze 7.5	od MD/SD verze V2.7/V4.4
_TP[x,6] a E_MESS_MT_DL[3]	SD54631 \$SNS_MEA_TP_EDGE_DISK_SIZE[0...5]
_TP[x,7] a E_MESS_MT_AX[3]	SD54632 \$SNS_MEA_TP_AX_DIR_AUTO_CAL[0...5]
_TP[x,8] a E_MESS_MT_TYP[3]	SD54633 \$SNS_MEA_TP_TYPE[0...5]
_TP[x,9] a E_MESS_MT_DZ[3]	SD54634 \$SNS_MEA_TP_CAL_MEASURE_DEPTH[0...5]
_TPW[x,1]	SD54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1[0...5]
_TPW[x,2]	SD54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2[0...5]
_TPW[x,3]	SD54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2[0...5]
_TPW[x,4]	SD54644 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX3[0...5]
_TPW[x,5]	SD54645 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX3[0...5]
_TPW[x,6]	SD54646 \$SNS_MEA_TPW_EDGE_DISK_SIZE[0...5]
_TPW[x,7]	SD54647 \$SNS_MEA_TPW_AX_DIR_AUTO_CAL[0...5]
_TPW[x,8]	SD54648 \$SNS_MEA_TPW_TYPE[0...5]
_TWP[x,9]	SD54649 \$SNS_MEA_TPW_CAL_MEASURE_DEPTH[0...5]
_CM[0]	SD54670 \$SNS_MEA_CM_MAX_PERI_SPEED[0] ¹⁾
_CM[1]	SD54671 \$SNS_MEA_CM_MAX_REVOLUTIONS[0] ¹⁾
_CM[4]	SD54672 \$SNS_MEA_CM_MAX_FEEDRATE[0] ¹⁾
_CM[2]	SD54673 \$SNS_MEA_CM_MIN_FEEDRATE[0] ¹⁾
_CM[5]	SD54674 \$SNS_MEA_CM_SPIND_ROT_DIR[0] ¹⁾
_CM[6]	SD54675 \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_1[0] ¹⁾
_CM[7]	SD54676 \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_2[0] ¹⁾
_CM[3]	SD54677 \$SNS_MEA_CM_MEASURING_ACCURACY[0] ¹⁾
_CM[8]	MD51618 \$MNS_MEA_CM_ROT_AX_POS_TOL
_CBIT[0]	SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 0 (měření obrobku) SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 16 (měření nástroje)
_CBIT[1]	SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1 (měření obrobku) SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 17 (měření nástroje)
_CBIT[2]	SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 2 (měření obrobku) SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 18 (měření nástroje)
_CBIT[7]	MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 2 (měření obrobku) MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 16 (měření nástroje)
_CBIT[8]	MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 3
_CBIT[14]	MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1
_CBIT[15]	SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 3
_CBIT[16]	MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 0
_CHBIT[0]	MD52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 0
_CHBIT[1]	MD52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 16

A.4 Porovnání parametrů GUD (vzhledem k měřicím funkcím)

GUD do verze 7.5	od MD/SD verze V2.7/V4.4
_CHBIT[2]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 0 (měření obrobku) SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 16 (měření nástroje)
_CHBIT[10]	SD55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY
_CHBIT[13]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1
_CHBIT[14]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 2
_CHBIT[15]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 3 (měření obrobku) SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 17 (měření nástroje)
_CHBIT[16]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 5 (měření obrobku) SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 19 (měření nástroje)
_CHBIT[17]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 4 (měření obrobku) SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 18 (měření nástroje)
_CHBIT[19]	MD52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1
_CHBIT[22]	SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 19
_EVMVNUM[0]	SD55622 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE
_EVMVNUM[1]	SD55624 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE
_EV[20]	SD55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[0...19]
_MV[20]	SD55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[0...19]
_SPEED[0]	SD55632 \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT
_SPEED[1]	SD55634 \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE
_SPEED[2]	SD55636 \$SCS_MEA_FEED_FEEDAX_VALUE
_SPEED[3]	SD55638 \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE
_TP_CF	SD54690 \$SNS_MEA_T_PROBE_MANUFACTURER
_MT_COMP	SD54691 \$SNS_MEA_T_PROBE_OFFSET
_MT_EC_R[1,5]	SD54695 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD1[0...4]
_MT_EC_R[2,5]	SD54696 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD2[0...4]
_MT_EC_R[3,5]	SD54697 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD3[0...4]
_MT_EC_R[4,5]	SD54698 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD4[0...4]
_MT_EC_R[5,5]	SD54699 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD5[0...4]
_MT_EC_R[6,5]	SD54700 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD6[0...4]
_MT_EC_L[1,5]	SD54705 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN1[0...4]
_MT_EC_L[2,5]	SD54706 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN2[0...4]
_MT_EC_L[3,5]	SD54707 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN3[0...4]
_MT_EC_L[4,5]	SD54708 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN4[0...4]
_MT_EC_L[5,5]	SD54709 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN5[0...4]
_MT_EC_L[6,5]	SD54710 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN6[0...4]
E_MESS_D	MD51750 \$MNS_J_MEA_M_DIST
E_MESS_D_M	MD51751 \$MNS_J_MEA_M_DIST_MANUELL
E_MESS_D_L	MD51752 \$MNS_J_MEA_M_DIST_TOOL_LENGTH

GUD do verze 7.5	od MD/SD verze V2.7/V4.4
E_MESS_D_R	MD51753 \$MNS_J_MEA_M_DIST_TOOL_RADIUS
E_MESS_FM	SD55630 \$SCS_MEA_FEED_MEASURE
E_MESS_F	MD51757 \$MNS_J_MEA_COLL_MONIT_FEED
E_MESS_FZ	MD51758 \$MNS_J_MEA_COLL_MONIT_POS_FEED
E_MESS_CAL_D[2]	MD51770 \$MNS_J_MEA_CAL_RING_DIAM[0...11]
E_MESS_CAL_L[0]	MD51772 \$MNS_J_MEA_CAL_HEIGHT_FEEDAX[0...11]
E_MESS_MT_DR[3]	MD51780 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_DIAM_RAD[0...5]
E_MESS_MT_DIR[3]	MD51784 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_APPR_AX_DIR[0...5]
E_MESS_SETT[0]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 14
E_MESS_SETT[1]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 15
1) Ke každému z parametrů SD54670 až 54677 existují dva datové bloky, s indexem 0 a 1. Poznámka: Do verze GIV 2.7/4.4 je potřeba vždy používat datový blok s indexem 1. Od verze GIV 4.5 je potřeba vždy používat datový blok s indexem 0.	

GUD až do verze SW cyklů 04.04.00	od verze SW cyklů 04.04.05.00
_RF	N55640 \$SCS_MEA_FEED_CIRCLE

A.5 Změny názvů programů cyklů a modulů GUD

Od verze 2.6 měřících cyklů jsou přejmenovány nebo zrušeny následující měřicí programy:

Název cyklu v GUD do verze 7.5	Název cyklu od verze 2.6
CYC_JMC	Cycle131
CYC_JMA	Cycle132
Cycle198	CUST_MEACYC
Cycle199	CUST_MEACYC
Cycle100	Program je zrušen!
Cycle101	Program je zrušen!
Cycle105	Program je zrušen!
Cycle106	Program je zrušen!
Cycle107	Program je zrušen!
Cycle108	Program je zrušen!
Cycle113	Program je zrušen!
Cycle118	Program je zrušen!
Cycle972	Program je zrušen!
E_SP_NPV	Program je zrušen!
CYC_JM	Program je zrušen!
GUD5	Modul odpadá
GUD6	Modul odpadá
GUD7	Modul odpadá
GUD7_MC	Modul odpadá

Příloha

B.1 Zkratky

Zkratka	Význam
CNC	Computerized Numerical Control: Numerické řízení s počítačovou podporou
DIN	Deutsche Industrie Norm (Německá průmyslová norma)
E/A	Vstupy / výstupy
GUD	Global User Data: Globální uživatelská data
JOG	Jogging: Seřizovací režim
MD	Strojní parametry
MCS	Souřadný systém stroje
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
PLC	Programmable Logic Control: Programovatelné logické řízení
SL	Poloha břitu
SW	Software
WCS	Souřadný systém obrobku

B.2 Přehled dokumentace



Glosář

Asynchronní podprogram

Výrobní program, který může být spuštěn asynchronně, tedy nezávisle na aktuálním stavu jiného programu signálem přerušení (např. signál "rychlejší vstup NC systému").

Bezpečná oblast

Bezpečnostní oblast S_{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.

Diferenční měření

Diferenční měření znamená, že 1. měřicí bod je změřen dvakrát, jednou s otočením vřetena o 180 stupňů (otočení měřicí sondy) oproti poloze na začátku cyklu a po druhé s polohou vřetena, jaká byla na začátku cyklu. Tato operace umožňuje použít nekalibrovanou měřicí sondu při malých požadavcích na přesnost!

Dolní toleranční mez

Pokud je jako dolní toleranční mez (S_{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 střední hodnota bude vymazána.

Empirická hodnota

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

Horní toleranční mez

Pokud je jako horní toleranční mez (S_{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 střední hodnota bude vymazána.

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.

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).

Kinematický řetězec

Výrazem kinematický řetězec je označován popis kinematické struktury stroje. Skládá se z libovolného počtu vzájemně spojených prvků. Kinematický řetězec může být rozvětven na paralelní dílčí řetězce. V řídicím systému smí existovat vždy jen jeden aktivní kinematický řetězec. Aktivní kinematický řetězec začíná kořenovým prvkem. Kinematický řetězec je definován v globálním souřadném systému, jehož souřadnice jsou v prostoru pevně dány.

Kontrola rozdílu rozměru

Jedná se o toleranční parametr. Při dosažení mezní hodnoty (S_{DIF}) je nástroj s největší pravděpodobností opotřebovaný a je nutno jej vyměnit. Kontrola rozdílu rozměru nemá žádný vliv na sestavování korekcí.

Létající měření

Při této technologii měření probíhá zpracování signálu sondy přímo v NC systému.

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, čepu (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, čepu (hřídele), pravouhelníku atd. na obrobku, který je rovnoběžný 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 geometrie nástroje a ukládání těchto dat 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 DFA udává vzdálenost mezi počáteční polohou a očekávanou polohou sepnutí (požadovanou polohou) 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.

Nastavení korekčního úhlu

Při použití -> jednosměrné měřicí sondy se může kvůli specifickým podmínkám na stroji vyskytnout potřeba opravit polohu sondy pomocí parametrů v typu nástroje 712 "jednosměrná měřicí sonda".

Nástrojový řetězec

Nástrojový řetězec je část kinematického řetězce a nachází se paralelně k řetězci dílu. Nástrojový řetězec začíná kořenovým prvkem a končí mechanismem pro upnutí nástroje.

Název nástroje

Název nástroje v seznamu nástrojů.

Oblast nulové korekce

Toto toleranční pásmo (dolní hranice S_{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.

Opakovaná měření na totéž místě

Pomocí parametru S_NMSP může být definován počet měření na totéž místě. Aritmeticky se zjišťuje rozdíl mezi požadovanou a skutečnou hodnotou.

Osa pro přesazení

U některých variant měření, např. měření úhlu 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 S_MA s osou pomocného posuvu/ měřicí osou.

Polohová odchylka

Polohová odchylka (šikmá poloha) popisuje rozdíl mezi středem vřetena a středem kuličky měřicí sondy zjištěným při kalibraci. Je kompenzována měřicími cykly.

Posunutí počátku (NV)

Ve výsledku měření je rozdíl mezi skutečnou a požadovanou hodnotou ukládán v datovém bloku libovolného nastavitelného posunutí počátku.

Požadovaná hodnota

Při technologii "létajícího měření" je do cyklu zadávána jako požadovaná hodnota pozice, na které je očekáván signál spínací měřicí sondy.

Proveďte kalibraci

Při kalibraci jsou zjišťovány spínací body měřicí sondy a tyto údaje se ukládají do nastavovaných parametrů cyklů od SD 54600.

Průměr kuličky měřicí sondy

Jedná se o efektivní průměr kuličky měřicí sondy. Určuje se během kalibrace a ukládá se do dat měřících cyklů.

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.

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.

Řetězec dílu

Řetězec dílu je část kinematického řetězce a nachází se paralelně k nástrojovému řetězci. Řetězec dílu začíná kořenovým prvkem a končí mechanismem pro upnutí obrobku.

Spínací bod

Spínací body měřicí sondy pro příslušné směry os jsou zjišťovány při kalibraci a ukládají se do kanálového nastavovaného parametru SD 54600.

Střední hodnota

Tento 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.

Toolcarrier

Funkce ToolCarrier se používá u strojů, u kterých se může měnit orientace mezi nástrojem a obrobkem. Funkce ToolCarrier je v podstatě statická transformace, což znamená, že za provozu je jedenkrát nastavená orientace neměnná a v průběhu posuvů se nemůže měnit. V důsledku změn orientace vznikají mimo jiné změny délkových složek geometrie nástroje. Funkce ToolCarrier přebírá nezbytné výpočty, které jsou pro změnu orientace a posunutí potřebné.

Typ měřicí sondy

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

Měřicí sondy se liší podle počtu směrů, v nichž jsou schopny měřit:

- Vícesměrová (3D, vícesměrová sonda)
- Jednosměrná (jednosměrná sonda)

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 S_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.

Rejstřík

B

Bezpečná oblast, 44

C

CYCLE116, 51

D

Dolní toleranční mez, 45

H

Horní toleranční mez, 45

K

Kalibrační nástroj, 34

Kontrola rozdílu rozměru, 45

L

Létající měření, 36

M

Měření nástroje, 14

Měření nástroje (Frézování)

Kalibrace - měřicí sonda (CYCLE971), 286

Měření - Fréza (CYCLE971), 293

Měření - Soustružnický nástroj (CYCLE982), 265

Měření nástroje (Soustružení)

Kalibrace - měřicí sonda (CYCLE982), 260

Měření - Fréza (CYCLE982), 269

Měření - Soustružnický nástroj (CYCLE982), 265

Měření - Vrták (CYCLE982), 276

Měření obrobku, 13

Měření obrobku (Frézování)

Kalibrace - Rádus na hraně (CYCLE976), 120

Kalibrace - Rádus v kruhu (CYCLE976), 115

Kalibrace - Sonda v drážce (CYCLE973), 91

Kalibrace délky (CYCLE976), 111

Kalibrace na kuličce (CYCLE976), 127

Kalibrace rádiusu mezi dvěma hranami (CYCLE976), 123

Měření - 1 díra (CYCLE977), 171

Měření - 1 kruhový čep (CYCLE977), 187

Měření - 3 koule (CYCLE997), 208

Měření - Drážka (CYCLE977), 144

Měření - Kinematika (CYCLE996), 217

Měření - kompletní měření kinematiky (CYCLE9960), 238

Měření - Koule (CYCLE997), 203

Měření - Libovolný roh (CYCLE961), 159

Měření - Pravoúhlá kapsa (CYCLE977), 166

Měření - Pravoúhlý čep (CYCLE977), 182

Měření - Pravoúhlý roh (CYCLE961), 155

Měření - Srovnání podle hrany (CYCLE998), 137

Měření - Srovnání podle roviny (CYCLE998), 198

Měření - Úhlová odchylka vřetena (CYCLE995), 213

Měření - Vnější kruhový segment (CYCLE979), 193

Měření - Vnitřní kruhový segment (CYCLE979), 176

Měření - Zjištění hrany (CYCLE978), 131

Měření - Žebro (CYCLE977), 149

Měření obrobku (Soustružení)

Kalibrace - Délka (CYCLE973), 85

Kalibrace - Rádus na hraně (CYCLE976), 120

Kalibrace - rádus na ploše (CYCLE973), 88

Kalibrace - Rádus v kruhu (CYCLE976), 115

Kalibrace - Sonda v drážce (CYCLE973), 91

Kalibrace délky (CYCLE976), 111

Kalibrace na kuličce (CYCLE976), 127

Měření - 1 díra (CYCLE977), 171

Měření - 1 kruhový čep (CYCLE977), 187

Měření - 3 koule (CYCLE997), 208

Měření - Drážka (CYCLE977), 144

Měření - Kinematika (CYCLE996), 217

Měření - Koule (CYCLE997), 203

Měření - Libovolný roh (CYCLE961), 159

Měření - Pravoúhlá kapsa (CYCLE977), 166

Měření - Pravoúhlý čep (CYCLE977), 182

Měření - Pravoúhlý roh (CYCLE961), 155

Měření - Přední hrana (CYCLE974), 95

Měření - Srovnání podle hrany (CYCLE998), 137

Měření - Srovnání podle roviny (CYCLE998), 198

Měření - Úhlová odchylka vřetena (CYCLE995), 213

Měření - Vnější kruhový segment (CYCLE979), 193

Měření - Vnější průměr (CYCLE974, CYCLE994), 102
Měření - Vnitřní kruhový segment (CYCLE979), 176
Měření - Vnitřní průměr (CYCLE974, CYCLE994), 98
Měření - Zjištění hrany (CYCLE978), 131
Měření - Žebro (CYCLE977), 149
Rozšířené měření, 108

Měřicí odchylky, 41

Měřicí rychlost, 38

Měřicí sonda, 23

Jednosměrná sonda, 25

L-sonda, 26

Nástrojová měřicí sonda, 23

Obrobková měřicí sonda, 24

Sonda ve tvaru hvězdy, 26

Vícesměrná sonda, 25

O

Oblast nulové korekce, 46

Obrazovka s výsledky měření, 57

Obrobková měřicí sonda, 27

P

Parametry měřicího cyklu

CYCLE961, 327

CYCLE971, 343

CYCLE973, 307

CYCLE974, 309

CYCLE976, 316

CYCLE977, 324

CYCLE978, 318

CYCLE979, 330

CYCLE982, 341

CYCLE994, 312

CYCLE995, 336

CYCLE996, 338

CYCLE997, 333

CYCLE998, 321

Parametry pro kontrolu výsledku měření a korekce, 44

Počáteční pozice/Požadovaná pozice, 37

Podpora měřicích cyklů v programovém editoru (do SW 6.2 měřicích cyklů), 57

Posunutí počátku (NV), 18

Použitelné měřicí sondy, 23

Přesnost měření, 39

S

Strategie měření, 41

Struktura menu

Technologie frézování, 80

Střední hodnota, 41

U

Uživatelský program

před provedením měření, 55

V

Vliv empirické hodnoty, střední hodnoty a tolerančních parametrů, 49

Výpočet brzdě dráhy, 38

Výpočet střední hodnoty, 41

Výpočet středu a rádiusu kruhu, 51

Výsledné parametry, 82

Vztažné body na stroji a na obrobku, 18

Z

Zjišťování korekčních parametrů, 41